

Auteur ou collectivité : Chevalier, Michel

Auteur : Chevalier, Michel

Titre : Histoire et description des voies de communication aux États Unis et des travaux d'art qui en dépendent

Auteur : Chevalier, Michel

Titre du volume : Tome deuxième

Adresse : Paris : C. Gosselin, 1841

Collation : 582-XV p. : tabl. ; 28 cm

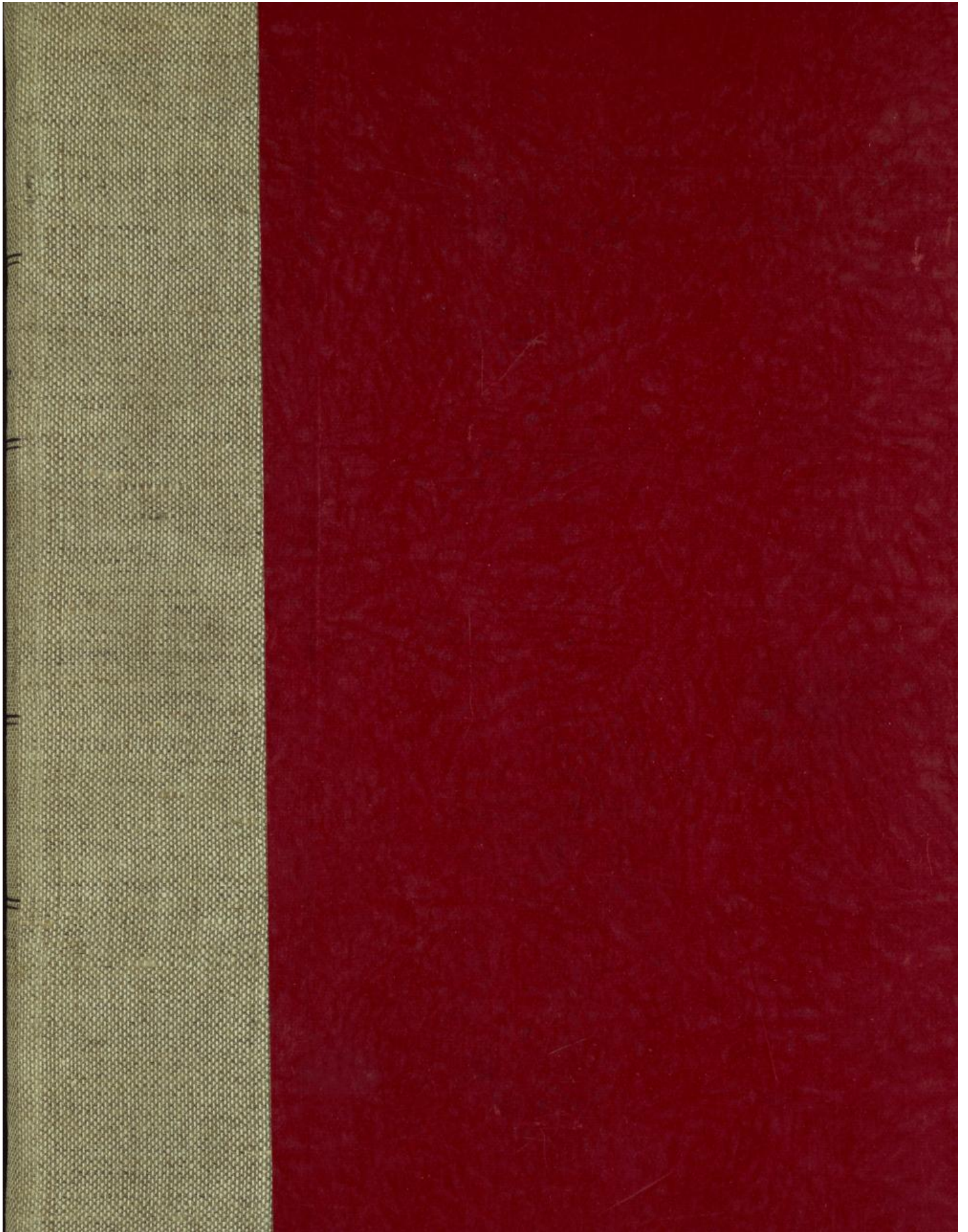
Cote : CNAM-BIB 4 Le 75 (2)

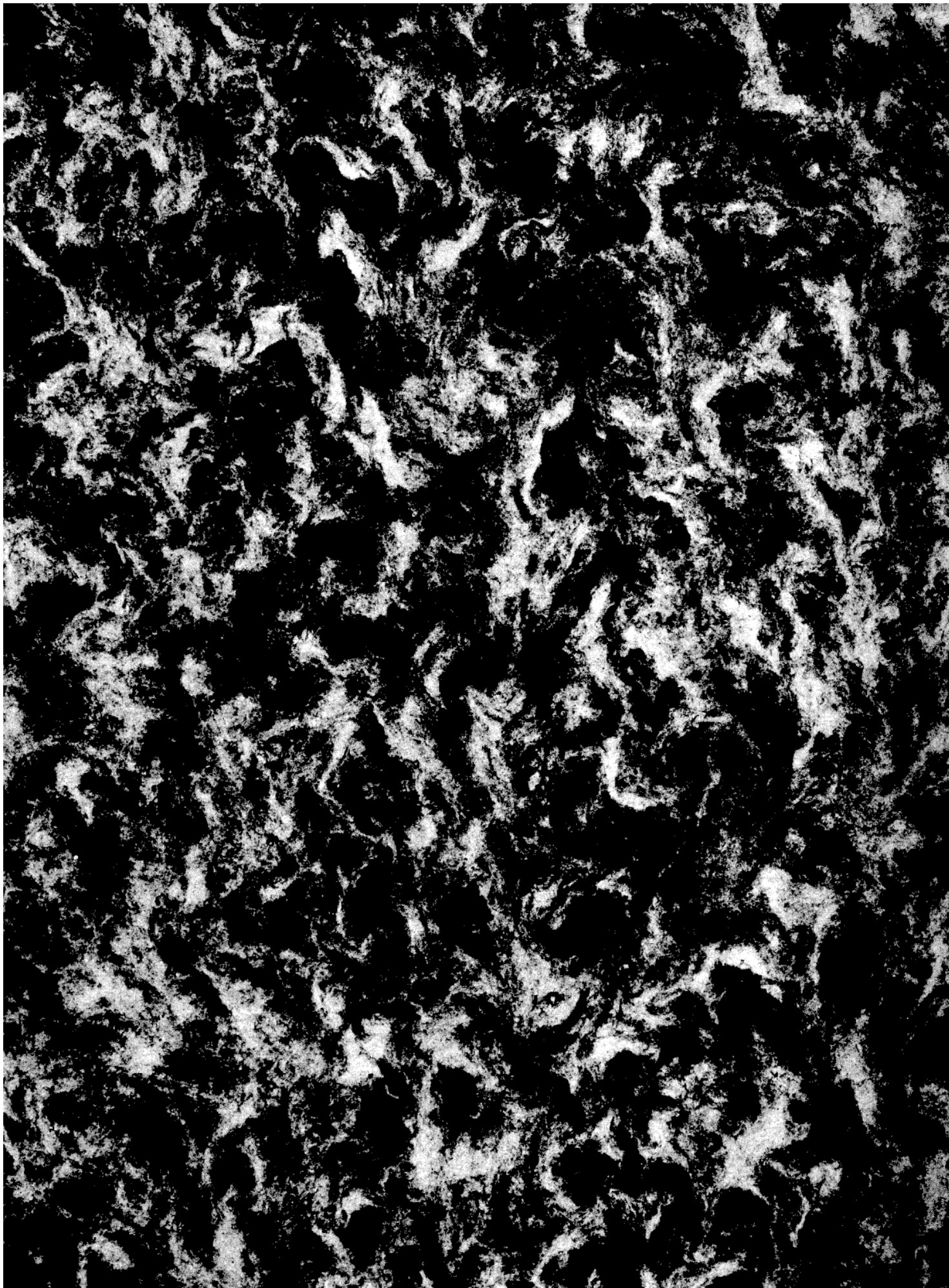
Sujet(s) : Voies ferrées

Date de mise en ligne : 08/11/2016

Langue : Français

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redirect?4LE75.2>







HISTOIRE
ET
DESCRIPTION
DES VOIES DE COMMUNICATION
AUX ÉTATS - UNIS.

TOME II.

Ouvrages de M. Michel Chevalier.

LETTRES SUR L'AMÉRIQUE DU NORD,

4^e édition.

2 volumes in-8° ornés d'une carte des États-Unis d'Amérique.

DES INTÉRÊTS MATÉRIELS EN FRANCE.

TRAVAUX PUBLICS. — ROUTES. — CANAUX. — CHEMINS DE FER.

3^e édition.

1 volume in-8° orné d'une carte des travaux publics de la France.

Le même ouvrage, 6^e édition.

1 volume in-18, papier jésus vélin.

PARIS. — IMPRIMERIE DE FAIN ET THUNOT, IMPRIMEURS DE L'UNIVERSITÉ ROYALE DE FRANCE,
Rue Racine, 28, près de l'Odéon.

4° Le 75

HISTOIRE

ET

DESCRIPTION

DES

VOIES DE COMMUNICATION

AUX ÉTATS-UNIS

ET DES TRAVAUX D'ART QUI EN DÉPENDENT;

PAR MICHEL CHEVALIER.

TOME DEUXIÈME.

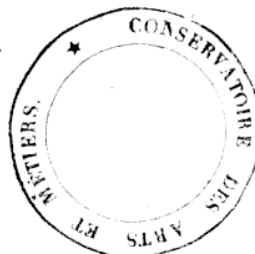
2



PARIS.

LIBRAIRIE DE CHARLES GOSSELIN,
9, RUE SAINT-GERMAIN-DES-PRÉS.

M. DCCC. XLI.



HISTOIRE

DES

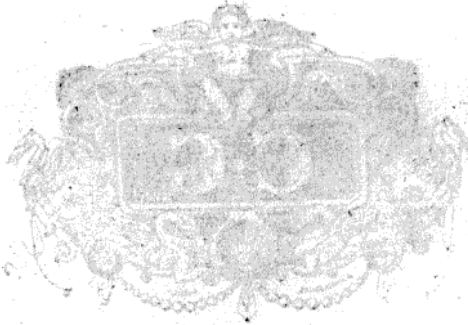
VOIES DE COMMUNICATION

DES

ETATS

PAR

LE



PARIS.

LIBRAIRIE DE CHARLES GOSSELIN

15, RUE SAINT-GERMAIN-DES-PRÉS

M. DCCC. XLII.

SUITE DE LA SECONDE PARTIE.

SECTION III.

COMMUNICATIONS ENTRE LA BAIE DE CHESAPEAKE ET L'OHIO.

CHAPITRE I.

Chemin de fer de Baltimore à l'Ohio.

PREMIÈRE PARTIE. — *Chemin de fer de Baltimore à Harper's Ferry.* — Entreprise simultanée du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio et du canal de la Chesapeake à l'Ohio. — Espérances provoquées par le projet de chemin de fer. — Tracé de la partie orientale jusqu'à Harper's Ferry; embranchement de Frederick. — Deux voies; largeur de la voie; pentes; plans inclinés; suppression de ces plans. — Courbes; rayons très-petits. — Moyens employés pour remédier aux inconvénients des courbes à petit rayon; exhaussement du rail extérieur; forme conique des jantes; jeu donné aux roues; fil de fer introduit dans l'intérieur de la jante en fonte. — Vitesse usitée. — L'élévation de la dépense aux approches de Baltimore doit être attribuée en partie aux exigences de la ville. — Système de superstructure; dépense d'entretien de la voie proprement dite; on s'est décidé en dernier lieu à une superstructure plus permanente. — Dépense des ouvrages d'art. — Frais d'établissement. — Voies dans l'intérieur de la ville. — Terrassements et maçonnerie. — Capital. — État du chemin à la fin de 1840.

Exploitation du chemin de fer de Baltimore à Harper's Ferry. — Matériel à diverses époques. — Locomotives; chaudières verticales. — Emploi de l'anthracite. — Détails sur la puissance des locomotives de la compagnie. — Voitures à huit roues.

Tarif; modifications qu'il a subies; il reste insuffisant encore. — Tableau des recettes et du tonnage, année par année. — Détail du tonnage dans la direction de l'Ouest à l'Est. — Tableau des dépenses d'exploitation, année par année. — Tableau de la balance annuelle des recettes et des dépenses. — Dividendes. — Frais de traction en 1834.

DEUXIÈME PARTIE. — *Chemin de fer de Harper's Ferry à l'Ohio.* — Démêlés de la compagnie avec celle du canal de la Chesapeake à l'Ohio; transaction de 1833; le prolongement du chemin au delà de Harper's Ferry jusqu'à Cumberland devait être ajourné. — Loi de 1836 de l'État de Maryland en faveur des travaux publics. — Souscription de 16,000,000 fr. sous la condition que le chemin serait prolongé sans délai; autres clauses insérées dans la loi; souscription de la ville de Baltimore, de la ville de Wheeling. — Études au delà de Harper's Ferry et plus particulièrement au delà de Cumberland. — Résultats généraux de ces études. — Intervention de l'État de Virginie. — Commencement des travaux en 1839, entre Harper's Ferry et Cumberland. — Situation des travaux à la fin de 1840. — Ressources acquises à la compagnie. — Souscription éventuelle imposée à la Banque des États-Unis.

Chemin de fer de Baltimore à l'Ohio.

Lorsque l'État de New-York eut montré par son exemple qu'il était possible de rattacher les lacs ou les fleuves de l'Ouest aux baies dont est parsemé le littoral de l'Atlantique, par des voies de communication perfectionnées, toutes les grandes villes situées à la limite de la navigation maritime le long de la ligne des cataractes (1), se sentirent animées d'une passion extraordinaire pour les entreprises de travaux publics. Les négociants de Baltimore, que leur audace commerciale, pendant les guerres de Napoléon contre l'Angleterre, avait rendus célèbres, et qui s'étaient enrichis alors, et à côté d'eux les habitants de Washington qui s'appuyaient sur le gouvernement fédéral, partagèrent l'enthousiasme universel. Ils s'arrêtèrent, ceux-ci à un canal, ceux-là à un chemin de fer, destinés l'un et l'autre à remonter la vallée du Potomac, et à passer, à travers la chaîne entière des Alleghanys, dans la vallée de l'Ohio. Les deux ouvrages furent commencés le même jour, le 4 juillet 1828, onze ans après que le premier coup de pioche avait été donné au canal Érié.

Les citoyens de Baltimore, qui, d'abord, avaient songé à un canal direct entre leur ville et l'Ohio, et qui en avaient reconnu toutes les difficultés, sous le rapport financier et sous celui de l'exécution matérielle, déployèrent beaucoup d'ardeur et de zèle pour le chemin de fer projeté. En février 1827, dans une assemblée publique convoquée à cet effet, on nomma un comité composé des plus notables habitants, avec mission de rédiger un rapport sur le chemin de fer. Ce rapport, qui servit de base à l'acte d'autorisation accordé la même année par la législature, était conçu dans les termes les plus approbatifs. Il y était dit qu'un canal de Baltimore à l'Ohio coûterait 117,300,000 fr., et aurait 627 kilomètres de long, tandis que pour le chemin de fer, qui ne devait avoir, assurait-on, que 400 kilomètres, il suffirait de 26,666,667 fr. Les membres du comité annonçaient que, par le chemin de fer, les frais de transport entre Baltimore et l'Ohio seraient moindres d'un tiers. Avec le chemin de fer, les habitants de Baltimore voyaient leur cité supplanter toutes les autres métropoles du littoral. Après que l'entreprise eut été autorisée par la législature du Maryland, des souscriptions réunies pour une valeur totale de 21,333,333 fr., prouvèrent que leur conviction était profonde. Malheureusement de nombreux mécomptes ne tardèrent pas à dissiper les illusions dont ils s'étaient bercés, sans cependant abattre leur courage.

Le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, a son point de départ proprement dit au coin de Pratt-Street et de la route de Washington, en dehors de la portion bâtie de la ville. C'est là que sont situés le dépôt et les ateliers; c'est là que les machines locomotives s'arrêtent. Cependant le chemin de fer pénètre dans la ville même, et s'étend au niveau du pavé, le long de Pratt-Street, jusqu'au port appelé *City Dock*, à 3,000 mètres du dépôt, en passant à côté de l'autre port désigné sous le nom du Bassin (*Basin*), et

(1) Voir tome I, pages 24 et suivantes.

en jetant des embranchements dans les rues latérales. Le bureau d'où partent les voyageurs est dans l'intérieur de la ville à 2,500 mètres du dépôt.

De Baltimore le chemin de fer se dirige vers les bords du Patapsco qui a son embouchure dans la baie de Chesapeake, à une lieue de la ville; puis il longe ce petit fleuve en suivant les nombreuses sinuosités de son étroite vallée, jusqu'à sa source, sur les flancs de la crête appelée Parr's Spring Ridge qu'il franchit à l'aide de quatre plans inclinés; c'est dans ce passage, à 67 kilomètres du dépôt, que la ligne atteint sa hauteur maximum au-dessus de la mer, 248^m. Il entre alors dans le vallon du Bush Creek, ruisseau tributaire du Monocacy, l'un des affluents du Potomac; puis, laissant le Monocacy à gauche, il se dirige sur le Potomac qu'il rencontre à Point of Rocks, après un parcours de 109 1/2 kilomètres, à partir du dépôt (1). De là, il a dû, dès l'origine, remonter la vallée de ce fleuve jusqu'à Cumberland; et au moment où j'écris (1^{er} janvier 1841), on travaille avec vigueur à le continuer jusqu'à cette ville; mais, provisoirement, il y a six ans, le chemin de fer fut arrêté à Harper's Ferry, à 20 kilomètres en amont de Point of Rocks. La circulation fut établie jusque-là au 1^{er} décembre 1834, et jusqu'à présent elle n'a pas été organisée plus loin. Nous décrirons d'abord cette première division.

Un embranchement, de 5,477 mètres, rattache à la ligne principale la ville de Frederick située près du Monocacy, en amont du point où cette rivière est traversée par le chemin de fer.

Le chemin de fer est à deux voies, sauf l'embranchement de Frederick qui n'en a qu'une, mais où les terrassements sont préparés pour deux. L'espacement des voies est de 1^m,22. La largeur de la voie diffère un peu de celle qui est généralement en usage. Au lieu de 1^m,435, elle est de 1^m,455. On verra tout à l'heure les motifs allégués pour cette dérogation à la règle généralement admise.

Le chemin de fer a été d'une exécution difficile, quoique l'on ne s'y soit pas imposé la condition de pentes faibles, car on a, ou plutôt dans la construction primitive, on avait admis des plans inclinés au nombre de quatre, pour traverser le Parr's Spring Ridge. On s'est encore moins gêné à l'égard des rayons de courbure.

Pendant les 47 premiers kilomètres, à partir du dépôt, la pente maximum est de 4 millimètres par mètre. Aux approches de la crête du Parr's Spring, l'inclinaison augmente jusqu'au 65^e kilomètre à partir du dépôt, sans dépasser jamais 0^m,0066 par mètre. Au palier qui précède le premier plan incliné, sur un intervalle de 2,574 mètres elle varie de 0^m,0052 à 0^m,009 par mètre. L'inclinaison des plans inclinés se tenait entre 0^m,070 et 0^m,037 par mètre. Au delà des plans inclinés la pente est d'abord entre 0^m,005 et 0^m,010 par mètre, mais à partir du 80^e kilomètre, elle est presque constamment de moins de 0^m,005 jusqu'à Point of Rocks, excepté sur deux rampes de 5 kilomètres en tout, pour lesquelles elle atteint cette limite peu élevée.

(1) Non compris l'allongement résultant d'un nouveau tracé adopté et mis en exécution en 1838-39 pour la traversée du Parr's Spring Ridge. Cet allongement n'a dû être que de 1,100 mètres.

Entre Point of Rocks et Harper's Ferry, elle est constamment de moins de 3 millimètres, excepté au départ de Point of Rocks où elle est de 5.

Les plans inclinés étaient au nombre de quatre : deux de chaque côté de la crête. Ils étaient desservis par des chevaux à la remonte. Il eût été facile de n'en avoir qu'un sur chaque versant ; mais dans la vue d'accélérer le service , qu'on supposait alors devoir être fait par des machines fixes , on avait coupé chaque rampe en deux , en séparant les deux plans du même versant par un palier de niveau , qui , sur chacun des versants , avait 1,206^m de long. Au point culminant on avait ménagé un espace horizontal de 183^m seulement. Sur chaque versant il y avait , au pied des plans inclinés , un palier horizontal de 91^m. Voici d'ailleurs les données principales des quatre plans (voir Planche V , fig. 1) :

PLANS INCLINÉS DU CHEMIN DE FER DE BALTIMORE A L'OHIO.

DÉSIGNATION des plans inclinés à partir de Baltimore.	HAUTEUR.	LONGUEUR.	INCLINAISON moyenne en millièmes.
Plan incliné n° 1.	24 ^m ,51	655 ^m ,75	37
n° 2.	30 ,38	915 »	33
n° 3.	48 ,69	976 »	50
n° 4.	24 ,81	549 »	45
Totaux.	128 ,39	3,095 ,73	

Ces plans inclinés donnaient lieu à d'assez grands frais. Avec une circulation modérée, telle que celle qui eut lieu en 1836, ils occasionnaient un surcroît de dépense annuelle d'au moins cent mille francs ; ils ralentissaient le service, et ils obligeaient la compagnie à avoir un plus fort matériel. En 1836, on se mit à rechercher sérieusement s'il ne conviendrait pas de refaire le chemin de fer au travers du Parr's Spring Ridge. Le résultat de l'examen fut qu'il serait possible de se dispenser de plans inclinés en reconstruisant le chemin de fer sur un espace de 9 kilomètres seulement, avec des pentes maxima de 0^m,013 par mètre. L'allongement du parcours ne devait être que de 1,100 mètres. Ce plan a été mis à exécution en 1838, et en juin 1839 les locomotives ont franchi, sans interruption, toute la distance de Baltimore à Harper's Ferry. Il en est résulté une grande accélération dans le service.

Sous le rapport des courbes, ce chemin de fer est d'une extrême hardiesse. Il traverse un pays occupé d'abord, aux approches de Baltimore, par des collines sablonneuses disposées sans ordre, à peu près comme nos dunes ; puis, jusqu'à ce qu'on ait atteint le Potomac, on rencontre une formation granitique, mamelonnée plutôt que montagneuse, caractérisée, selon la loi générale des contrées granitiques, par une absence totale de lignes droites, et où les vallons sont fort resserrés. Entre le

dépôt et Point of Rocks, les alignements droits du tracé antérieur à la reconstruction dans le Parr's Spring Ridge, formaient à très-peu près la moitié de la distance, c'est-à-dire 53 kilomètres. Les courbes de plus de 291^m,27 de rayon, avaient un développement de 30 kilomètres. Il y avait 25 kilomètres composés de courbes, ayant des rayons de 291^m,27 à 118^m,47. Il y a même une portion de courbe longue de 122 mètres, n'ayant que 97 mètres de rayon, et une autre de 30 mètres de long, dont le rayon est de 102 mètres.

Sur l'embranchement de Frederick, la pente maximum est de 0^m,0056 par mètre, et le rayon minimum de 145^m,50.

Le tableau suivant montre la répartition des courbes entre les divers rayons, pour la presque totalité de l'espace compris entre Baltimore et Point of Rocks, indépendamment des courbes très-peu étendues dont le rayon est au-dessous de 120^m et abstraction faite du nouveau tracé dans le Parr's Spring Ridge :

*COURBES DU CHEMIN DE FER DE BALTIMORE A L'OHIO
entre Baltimore et Point of Rocks.*

<i>Détail des courbes.</i>	
Courbes d'un rayon de 1,748 mètres et au-dessus.	5,525 ^m
— de 1,748 à 874.	5,701
— de 874 à 583.	5,208
— de 583 à 437.	5,361
— de 437 à 291.	8,273
— de 291 à 218.	5,848
— de 218 à 175.	4,270
— de 175 à 145.	4,160
— de 145 à 120.	10,542
Total des courbes.	54,888 ^m
<i>Alignements droits.</i>	53,285
Développement total.	108,173 ^m

Pour remédier aux graves inconvénients de courbes aussi roides, on a recours aux moyens suivants :

1° Dans les courbes, on exhausse, au-dessus du niveau de l'autre rail, celui des deux rails qui est extérieur, c'est-à-dire qui a le plus grand rayon. Par là, on neutralise en partie la force centrifuge.

2° On donne aux jantes des roues une forme conique, dans la partie la plus voisine du rebord saillant, de sorte que le rayon de la roue est d'autant plus grand, que l'on s'approche davantage de ce rebord. Il en résulte que dans les tournants, lorsque les convois, en vertu de la force centrifuge, sont jetés vers l'extérieur de la voie, celles

des roues qui sont sur le rail extérieur, s'appuyant par les points les plus voisins du rebord, éprouvent un agrandissement réel de rayon, ce qui a le double effet d'augmenter la tendance, qui, pour chaque voiture, résulte déjà de l'exhaussement du rail extérieur, à pencher dans le sens opposé à l'action de la force centrifuge, et de faire gagner à ces roues extérieures l'excès de distance qu'elles ont à parcourir sur un cercle de plus grand rayon, excès qui est relativement notable lorsque les rayons sont peu considérables. Les roues des wagons et des voitures, lorsque je les ai vues, n'avaient que 0^m,76 de diamètre. Celles des locomotives ne dépassaient pas 0^m,91. La conicité de la jante a été, après beaucoup de tâtonnements, fixée de telle sorte que l'accroissement du rayon de la roue fût de 6 millimètres répartis graduellement sur une surface de 0^m,03 de large.

3° En outre, on a agrandi le jeu des roues dans la voie. Lors de la construction du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, on admettait en Angleterre que ce jeu devait être de 0^m,022; on l'a doublé sur le chemin de Baltimore. Au lieu d'avoir une largeur de voie de 1^m,435 (4 pieds 8 1/2 pouces), on en a eu une de 1^m,455 (4 pieds 9 1/4 pouces) avec des voitures exactement du même essieu.

4° On a essayé aussi de laisser un peu de jeu latéral aux boîtes d'essieu.

5° Comme il se brisait beaucoup de roues (la compagnie a tenu à les faire entièrement en fonte, sans rais ou sans enveloppe extérieure en fer forgé, même pour les locomotives), on leur a donné une grande épaisseur de jante, et on en a multiplié les rais jusqu'au nombre de 15; on les a d'ailleurs fait massives et petites, de 0^m,76 de diamètre, avons-nous dit.

6° On ne s'est pas borné à fondre les roues en coquille afin de les durcir. Dans le but de leur faire acquérir un nouveau degré de dureté et de les rendre en même temps plus résistantes, on a introduit dans la masse même de la fonte, à l'endroit où le rebord saillant se raccorde avec la jante, un cercle en fer rond de 0^m,0125 de diamètre. Des personnes dignes de foi m'ont assuré que, lors d'un accident qui avait eu lieu sur le chemin de fer de Boston à Providence, la plupart des roues d'un train de wagons s'étaient brisées, mais que quelques-unes fournies par le fondeur du chemin de Baltimore à l'Ohio, et conformes au modèle usité sur ce dernier chemin, étaient restées intactes sans exception.

L'ingénieur en chef du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, M. J. Knight, disait, dans son rapport du 7 octobre 1836, que sur le chemin de fer de Washington, où la vitesse est assez grande, et qui alors était livré à la circulation depuis treize mois, pas une de ces roues ne s'était rompue ou usée, quoique quelques-unes eussent parcouru un espace total de 48,000 kilomètres. D'après lui tout portait à croire qu'elles ne seraient pas hors de service avant d'avoir fait un trajet total de 80,000 kilomètres. Il annonçait que plusieurs autres compagnies de chemins de fer s'empressaient d'adopter ce genre de roues (1).

(1) Voici, sur l'histoire de ces roues, quelques détails que nous empruntons au rapport sur l'exercice 1834, pag. 27 :
 « Les roues en fonte, pour wagons et pour voitures, ont victorieusement subi l'épreuve de l'expérience. L'idée dont

7° Enfin, on s'est déterminé à suspendre sur ressorts tout le matériel.

Moyennant ces précautions, et grâce au soin que l'on a de ne pas dépasser une vitesse moyenne de 20 kilomètres à l'heure pour les voyageurs, on est parvenu à rendre les accidents aussi rares sur ce chemin de fer que sur tout autre.

Malgré les mauvaises conditions de pente et de courbure qu'il présente, le chemin de fer a été assez dispendieux. Aux approches de Baltimore, comme on a tenu à ne pas avoir de pentes de plus de 4 millimètres, le chemin de fer a exigé des terrassements considérables, quoique l'on se fût donné une grande latitude pour les courbes. A 4 kilom. du dépôt, il y a une longue tranchée dont la profondeur va jusqu'à 21^m,35, où l'on a eu à enlever 232,500 mètres cubes de matières. On y a rencontré un tuf agglutiné çà et là par du minerai de fer, et tellement dur, que pour l'entamer, il a été nécessaire d'employer la poudre. Un peu plus loin, il a fallu un remblai de 17^m pour traverser le vallon du Gadsby's Run. Il contient 157,501 mètres cubes. Pour terrassements et maçonnerie, les 20 premiers kilomètres ont exigé une dépense moyenne de 150,000 fr. Ils ont coûté ensemble, pour ces deux articles, autant que les 90 kilomètres qui suivent, jusqu'à Point of Rocks. Une portion notable de la dépense qu'a entraîné ce tronçon de 20 kilomètres a eu pour cause l'obligation imposée à la compagnie par la municipalité de Baltimore, d'arriver en ville à une hauteur de 20^m,13 au-dessus de la mer. S'il eût été permis à la compagnie d'aborder Baltimore au niveau de 10^m,67, ainsi qu'elle le désirait, elle aurait eu le long du rivage un tracé bien moins défectueux pour un million de moins. Mais la corporation de Baltimore a craint que, si le chemin de fer atteignait le bord de la mer avant d'entrer dans Baltimore, des spéculateurs ne fussent tentés de créer un port au-dessous de la ville, qui alors, disait-on, eût été désertée par le commerce. Il est certain que Baltimore est situé un peu trop avant dans la baie et que l'on n'y maintient dans le port une profondeur d'eau suffisante qu'à grands frais. Pendant l'hiver, la gelée y rendait le port inaccessible jusqu'à ce qu'on eût lutté contre elle avec des bateaux à vapeur brise-glaces. Il s'était même formé une compagnie pour fonder un port avec tous les établissements accessoires hors de la ville, en un point appelé Canton, où le mouillage est meilleur.

nous sommes redevables à Phineas Davis, d'ajouter à la dureté que prend le rebord par la fonte en coquille, au moyen d'un anneau de fer malléable placé dans l'intérieur du métal fondu, a eu un plein succès. D'abord l'anneau avait été placé trop près de la surface extérieure de la roue, et l'on s'aperçut qu'il en résultait des ruptures, en raison du peu d'épaisseur de la fonte entre le rail et l'anneau de fer. Pour obvier à cet inconvénient, l'anneau fut fait d'un rondin d'un plus faible échantillon, et placé un peu plus à l'intérieur. De cette manière il réussit complètement, et l'on peut dire que l'on a ainsi obtenu le système de roues le plus économique pour les chemins de fer. Les roues pour wagons et voitures ont 0^m,76 de diamètre, avec 12 rais. L'anneau est formé d'une verge ronde de 0^m,0125 de diamètre, et doit être tenu à 0^m,0125 au moins de la surface. Les roues des wagons pèsent 400 kilog., et celles des voitures de voyageurs 117 kilog. Quant aux roues de fonte de 0^m,91 de diamètre pour les locomotives, la force et la position de l'anneau n'ont pas encore été bien exactement déterminées. Celles qui sont depuis peu en usage en ont un moins épais qu'il ne l'était précédemment; on l'a réduit de 0^m,0219 à 0^m,0187, et en même temps on l'a éloigné de la surface extérieure de la roue de 0^m,0187 au lieu de 0^m,0125. On s'était aperçu qu'avec l'anneau de 0^m,0219 de diamètre, placé sous la partie conique de la jante, près de la naissance du rebord, la fonte éclatait lorsqu'elle n'avait qu'un demi-pouce d'épaisseur, et qu'alors, par exemple, quand le rebord rencontrait une pierre sur son passage, il était enlevé. C'est ce qui arriva à la locomotive l'*Arabian*, et ce qui la jeta hors de la voie. »

Originellement, une partie du chemin de fer a été posée sur des de pierre. Environ 54 kilomètres de voie simple, ou 27 kilomètres de double voie étaient formés de blocs de pierre jointifs, sur lesquels était clouée une bande de fer. Un tronçon de 9^{kilom.},33 avait été établi sur des de pierre, à la méthode anglaise. Le reste était porté sur des traverses en bois assises par leurs extrémités sur un empierrement. Ce dernier système a prévalu pour toutes les portions du chemin récemment construites.

Une longrine de bois, recouverte d'une mince bande de fer, formait d'abord le rail sur la majeure partie du chemin. Mais l'expérience a démontré que ce mode de superstructure, s'il avait le mérite de diminuer les frais de premier établissement, avait aussi le défaut d'exiger un prompt renouvellement, et celui non moins grave de ne pouvoir s'accommoder de locomotives pesantes, telles qu'on tend à les employer de plus en plus. D'après le rapport annuel du président, en date du 1^{er} octobre 1836, ces pièces de bois (*string pieces*), qu'on avait supposé devoir durer huit à dix ans, se trouvaient, après un service de six années, dans un état tel, qu'il fallait les remplacer au plus vite sur un certain nombre de points. Aussi les frais d'entretien (de la voie seule) indiqués dans le tableau suivant sont-ils élevés depuis 1836.

FRAIS D'ENTRETIEN DE LA VOIE
du chemin de fer de Baltimore à Harper's Ferry.

ANNÉES.	DÉPENSE totale.	DÉPENSE par kilomètre (1).
1835	fr. 133,888	fr. 970
1836	281,931	2,043
1837	514,352	3,727
1838	475,893	3,449
1839	522,245	3,757
1840	455,808	3,279
Moyennes. .	397,353	2,871

On sait d'ailleurs que les bois des États-Unis ont moins de durée que ceux d'Europe. Ceux dont on s'était servi pour le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio étaient particulièrement mauvais. Très-fréquemment les longrines, au lieu d'être, selon l'usage, en bois de pin jaune (*pinus mitis* de Michaux, ou *yellow pine*), étaient en chêne tout récemment abattu dans les forêts voisines. Ce chêne n'a pas tardé à se déjeter et à se fendre, puis à se pourrir.

Enfin il n'est pas inutile de remarquer que, sur le chemin de fer de Baltimore à

(1) En comptant 138 kilom. jusqu'en 1839 exclusivement, et 139 ensuite.

l'Ohio, la superstructure n'avait pas été disposée primitivement de manière à assurer aux bois toute la durée qu'ils pouvaient atteindre. Sur d'autres chemins de fer, et particulièrement sur ceux qu'a construits M. Robinson, on a obtenu de meilleurs résultats. C'est que M. Robinson, lorsqu'il a employé des longrines pour rails, a eu soin, lors même qu'il s'agissait de chemins de fer desservis par des chevaux, de ménager entre le sol et la longrine un jour par où l'eau pût toujours s'écouler. Les longrines n'étant jamais plongées dans l'eau ou la boue, n'étant mouillées que pendant les moments de pluie et l'étant par le seul effet de la pluie qui correspond à la surface qu'elles occupent sur le sol, se conservent alors beaucoup mieux.

On a donné à l'entre-voie 1^m,26, entre les arêtes extérieures des longrines, qui ont 15 centimètres de large.

Une fois dans la vallée du Patapsco, les terrassements ont été médiocres. Sur un petit nombre de points, on a dû frayer passage au chemin de fer dans quelques coudes de la rivière, à travers le granit dans lequel est creusé le lit du fleuve.

La dépense des ouvrages d'art aurait pu être extrêmement bornée : il n'y avait pas un seul grand pont à construire. Les ingénieurs de la compagnie, en tête desquels était alors le colonel Long, proposaient de passer les rivières et les ruisseaux sur des ponts de bois ; et, à l'exception du Monocacy, ce sont des cours d'eau fort étroits et peu redoutables. L'administration du chemin de fer voulut des constructions plus permanentes ; elle tenait à justifier l'épithète de monumentale, dont on accompagne quelquefois le nom de Baltimore. Ainsi le viaduc de Carrolton, sur le ruisseau appelé Gwynn's Falls, à la sortie de la ville, fut bâti avec luxe, en beau granit taillé avec le plus grand soin. Il se compose d'une arche circulaire de 24^m,47 d'ouverture, avec une autre arche latérale de 6^m,10. Il a coûté 309,700 fr. ; avec un pont de bois on eût évité les cinq sixièmes de cette dépense. Des viaducs de 4 à 5 mètres d'ouverture, destinés à donner passage en dessous à des communications rurales, ont été établis dans le même style. On ne tarda pas à abandonner ce système ruineux. Ainsi, le pont de Patterson, à 18 kilomètres de la ville, au moyen duquel le chemin de fer passe d'une rive à l'autre du Patapsco, a été construit en granit simplement ébauché ; c'est ce que les Américains appellent maçonnerie rustique (*rustic work*). Il a deux arches de 16^m,77 pour le débouché du fleuve, et deux de 6^m,10 au-dessus des deux routes qui bordent le Patapsco. Le pont d'une arche de 12^m,20, au moyen duquel ensuite le chemin de fer revient sur la rive gauche, à 43 kilomètres de la ville, est dans le même genre. Le viaduc sur le Monocacy, où la voie est à 10^m,68 au-dessus de l'étiage, a trois arches de 33^m,50 ; il a 106^m,75 entre les culées. Il est en bois, avec piles et culées en maçonnerie commune. Tous les autres ponts n'ont que 3^m,66 à 6^m,10 d'ouverture ; un seul a 9^m de portée ; un autre a deux arches de 6^m,10. De Baltimore à Point of Rocks, ces ponts sont au nombre de 35. Entre Point of Rocks et Harper's Ferry, les constructions sont insignifiantes.

D'après les relevés publiés par la compagnie le 1^{er} octobre 1835, époque à laquelle le chemin de fer était achevé et livré à la circulation de Baltimore à Harper's Ferry, il avait coûté :

Tranchées et remblais de toute nature, à l'exception de ce qui a été exécuté par l'intermédiaire de la compagnie de la Chesapeake à l'Ohio.	4,603,410 fr.
Maçonnerie, sauf la même exception.	1,986,650
Sommes payées pour terrassements et maçonnerie et indemnités à la compagnie du canal de la Chesapeake à l'Ohio.	1,418,670
Superstructure.	5,162,670
Matériel.	2,104,500
Études et direction des travaux.	746,670
Terrains et emplacements.	440,500
Constructions de dépôts, magasins et ateliers.	674,670
Frais divers.	634,670
Total.	17,772,410 fr.

La longueur du chemin de fer du dépôt à Harper's Ferry avec l'embranchement étant de 135 kilomètres, il s'ensuit qu'en faisant abstraction du reste de la ligne, il aurait coûté par kilomètre. 131,649 fr.

Si l'on retranche 320,000 fr. absorbés par l'embranchement de Frederick, il reste pour la ligne principale de 129 1/2 kilomètres, une dépense de. 17,452,410 fr.

Ce qui revient, par kilomètre, à. 134,768 fr.

Le 1^{er} octobre 1838, la dépense portée au compte du capital était de 20,024,870 fr., c'est-à-dire supérieure de 2,252,460 fr. à la somme qui vient d'être indiquée.

Le prix du chemin de fer par kilomètre était donc alors, pour les 139 kilomètres, comprenant l'ensemble du chemin, de. 144,064 fr.

En ne comptant que la tige principale, qui est de 130 1/2 kilomètres, eu égard au surcroît de parcours causé par la suppression des plans inclinés, de. 150,995 fr.

La pose des rails au niveau du pavé dans les rues de la ville, à partir du dépôt, a été comptée parmi les frais généraux, et leur développement n'est pas compris dans la longueur du chemin, telle qu'on l'évalue ordinairement. Cette dépense a été d'environ 213,300 fr.

Les remblais et tranchées de toute nature, sauf ce qui a été exécuté par la compagnie du canal de la Chesapeake à l'Ohio, représentent 1,995,703 mètres cubes de matières, ce qui porte le prix moyen du mètre cube à 2 fr. 35 c.

La maçonnerie, sauf la même exception, est de 70,064 mètres cubes, ce qui porte le prix du mètre cube à 28 fr. 35 c.

Le matériel de transport a coûté fort cher, eu égard à la circulation, qui est assez restreinte, parce que la compagnie s'est livrée à beaucoup d'expériences. Elle a voulu favoriser l'esprit d'invention des mécaniciens nationaux, sentiment louable sans doute, mais auquel on ne peut donner carrière qu'à grands frais. D'ailleurs, dans ses essais d'innovation, elle a rarement été guidée, à l'origine surtout, par un discernement exquis et par la connaissance exacte de ce qui, ailleurs, avait réussi ou échoué.

Lors de la fondation de la compagnie, il fut placé 40,000 actions de 533 fr. 33 c. (100 doll.), sur quoi la ville de Baltimore avait souscrit pour 5,000 actions, ou

2,666,667 fr. (500,000 doll.), et l'État de Maryland pour une somme égale. La ville de Baltimore et l'État de Maryland avaient effectué tous leurs versements dès 1837. Les actionnaires particuliers n'avaient fourni au 1^{er} août 1838 que 85 dollars par action ; le reste, montant à 2,400,000 fr., a été successivement payé du 1^{er} août au 1^{er} avril 1839, et a été consacré, concurremment avec les excédants des recettes sur les dépenses, à améliorer le chemin de fer, et à solder les frais d'un nouveau tracé au travers du Parr's Spring Ridge.

A la fin de 1840, le chemin se trouvait en bon état. L'ancienne superstructure avait été remplacée, presque partout, par un rail en fer ; et sur les 16 kilomètres où elle subsistait encore, tout était prêt pour opérer la même substitution. Les courbes les plus roides avaient été adoucies ; les stations d'eau avaient été multipliées ; le matériel était restauré et accru. Parmi les treize locomotives qu'on possédait en 1837, toutes celles qui en valaient la peine avaient été réparées et renforcées ; et on en avait onze nouvelles. Une somme de 266,667 francs avait été consacrée à fabriquer de nouvelles voitures pour les voyageurs et pour les marchandises, sans compter ce qu'avait coûté la refonte des anciennes.

Matériel ; locomotives et voitures.

A la fin de 1835, le matériel de la compagnie était composé comme il suit, tant pour le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, que pour l'embranchement de Washington, dont il sera question plus loin :

7 machines locomotives.
 1,030 wagons à 4 roues.
 48 — à 8 roues.
 25 voitures à 8 roues.
 19 — à 4 roues.
 Un grand nombre de chevaux.

Au 1^{er} octobre 1836, le matériel de la compagnie avait un peu varié ; il se composait de :

11 machines locomotives de première classe.
 1 — — de seconde classe.
 980 wagons à 4 roues.
 182 — à 8 roues.
 27 voitures à 8 roues.
 19 — à 4 roues.
 78 chevaux pour le service des voyageurs, dont 25 dans la ville de Baltimore, 19 aux plans inclinés, et le reste réparti sur divers points.
 95 chevaux pour les marchandises, dont 27 dans la ville de Baltimore, 28 sur la route à l'est des plans inclinés, et 8 à l'ouest.
 60 mulets, dont 46 à l'est des plans inclinés, et 14 à l'ouest.

Sur les onze locomotives dont on disposait alors, il y en avait toujours neuf en activité; six autres étaient en construction.

Dans le rapport du ministre des finances de la fédération, en date du 12 décembre 1838, le nombre des locomotives de la compagnie est porté à 18, dont 2 seulement remontaient à l'année 1834.

Il est remarquable que sur un chemin de fer aussi mal partagé sous le rapport des courbes, on ait espéré organiser un service régulier de locomotives, et que l'on y ait pleinement réussi. En France on avait pensé que la sécurité publique exigeait pour minimum des rayons 500^m d'abord, et même 800^m en 1838. Or, sur le chemin de fer de Baltimore, il existe une courbe de 97 mètres de rayon et plusieurs de 120^m,50. A l'origine, la compagnie, rebutée par quelques essais malheureux, s'était bornée à la force motrice des chevaux; elle transportait les voyageurs à raison de 16 kilomètres à l'heure. Mais à force de tentatives, elle est parvenue à avoir des locomotives qui fonctionnent bien, sans frais extraordinaires de réparation et sans accidents. Ce sont des machines un peu plus lourdes peut-être que la superstructure primitive du chemin de fer ne le comporte, car elles pèsent avec leur provision d'eau dans la chaudière 7 1/2 à 8 tonnes. Mais on espère en réduire le poids sans en diminuer notablement la force, et il est permis de croire qu'on y parviendra, car celles que j'ai vues, en 1835, m'ont paru démesurément massives dans quelques-unes de leurs parties; elles n'avaient été établies ainsi que par un sentiment exagéré de prudence, les premières s'étant trouvées trop peu solides.

Les courbes à petit rayon, si nombreuses sur ce chemin de fer, imposaient l'obligation de n'avoir que des trains très-courts, pour les locomotives comme pour les voitures. Les tubes dont se composent les chaudières devaient par conséquent être fort limités en longueur. Par ce motif la compagnie a jugé à propos d'essayer des chaudières où les tubes seraient disposés verticalement au lieu d'être horizontaux. Ses expériences sur les locomotives ont été ainsi compliquées d'une condition nouvelle, sans nécessité. La compagnie a accru encore les difficultés de son programme en s'astreignant à consommer de l'antracite au lieu de coke ou de bois. Enfin, elle a voulu, dès le début, fabriquer elle-même toutes ses machines, au lieu de s'adresser à des ateliers spéciaux. Le système de machines qui a le mieux satisfait à toutes les conditions que la compagnie s'était prescrites, est représenté en élévation, Planche V, *fig. 2*.

Les deux cylindres où la vapeur fonctionne sont verticaux comme la chaudière; *aa* est un de ces cylindres dans son enveloppe. La tige du piston conduite par deux guides verticaux *cc*, disposés à droite et à gauche, fait mouvoir, par la tige *bb* qui la prolonge, un levier *de* dont le point fixe est en *e*. Le mouvement de va-et-vient du levier se communique par la bielle *df* à une roue dentée *E*, qui engrène avec un pignon *F*, dont l'axe porte à chaque extrémité une manivelle *G*, communiquant la rotation aux roues de la locomotive par le levier *gh*. Les roues sont couplées au moyen de la bielle *ll*. C'est ainsi qu'avec des roues d'un fort petit diamètre, on parvient à imprimer aux trains une assez belle vitesse.

Il y a un appareil semblable formé d'un levier *ed*, d'une bielle *df*, et de toutes les

autres pièces que nous venons de désigner, pour chacun des deux cylindres, dont l'un est *aa*.

AA représente la chaudière dans son enveloppe ; B le tiroir par lequel la vapeur se transmet à chaque cylindre ; *ii* le levier par lequel le machiniste règle à volonté l'entrée de la vapeur. Après être sortie du cylindre, la vapeur se rend par un conduit en tôle *mm* dans un appareil qui est caché par CC. Cet appareil consiste en une petite roue à palettes qui est contenue dans une boîte en tôle, et que la vapeur venant du cylindre fait tourner sur son axe. La vapeur s'échappant par l'axe creux de cette roue, se rend dans la cheminée R qui lui est réservée. Un petit tiroir annexé à l'appareil permet d'ailleurs de faire passer directement la vapeur de l'enveloppe *mm* dans la cheminée R. L'axe de cette petite roue à palettes, que la vapeur fait mouvoir, se prolonge de manière à passer dans deux boîtes circulaires, placées l'une à droite, l'autre à gauche, dont CC est l'une. Dans chaque boîte, il y a un éventail à deux palettes qui, mis en mouvement par l'axe, chasse l'air, que CC reçoit par une ouverture, dans un conduit d'où il se rend à la grille de la chauffe par la boîte en tôle H. C'est ainsi qu'on parvient à activer le feu de manière à brûler l'anthracite. On doit croire que par cette ventilation directe, les mécaniciens américains ont obtenu plus d'effet que par la méthode suivie en Europe, qui consiste à produire un courant d'air dans la cheminée ordinaire, en y injectant la vapeur à la sortie du cylindre ; car elle a généralement prévalu pour les locomotives à anthracite, qui sont fort répandues maintenant sur les chemins de fer américains. Cependant il résulterait du rapport de M. Knight sur l'exercice 1837, que la résistance éprouvée par la vapeur à la rencontre de la roue à palettes, gêne sa sortie du cylindre, et par conséquent le jeu des pistons dans les cylindres.

A l'axe *e* est attachée une petite manivelle qui met en mouvement la pompe alimentaire *oo*. L'eau entre dans la chaudière par une soupape attenante ; *ss* est le tuyau par où elle vient du *tender*.

Le dessin montre que l'adhérence des quatre roues est mise en jeu, puisque les roues sont solidaires les unes des autres. Leur diamètre est de 0^m,91 seulement.

L'expérience a cependant montré que le changement de position de la chaudière, et par conséquent des cylindres, présentait des inconvénients, et à la fin de 1836, on s'est remis à construire des locomotives où la chaudière et les cylindres étaient couchés horizontalement. Avec une chaudière verticale, la hauteur de l'eau est nécessairement plus grande qu'avec une chaudière horizontale. La pression que l'eau exerce devenant plus considérable, il y a plus de chances de rupture. On trouvait cependant qu'en établissant verticalement les cylindres, on facilitait l'augmentation de la course du piston, et qu'on suppléait ainsi, jusqu'à un certain point, à la petitesse des roues. La course du piston de la locomotive l'*Arabian* est de 0^m,555, le diamètre du piston étant de 0^m,305.

Quant à l'anthracite, on a réussi décidément à le substituer au bois ou à la houille crue ou carbonisée, quoique l'on n'y ait pas trouvé d'abord une grande économie. Il y a même des chemins de fer où l'on a dû y renoncer, parce qu'il en résultait un surcroît de dépense. Ainsi, d'après un rapport un peu ancien, il est vrai, du président de

la compagnie du chemin de fer de Winchester à Harper's Ferry, une tonne d'antracite coûtant à Baltimore 37 fr. 33 c., et à Harper's Ferry 53 fr. 33 c., ne produit guère plus d'effet dans les locomotives, telles que la compagnie de Baltimore les exécutait, qu'une corde (3^{m. cub.}, 61) de bon bois de pin dans des locomotives appropriées à ce dernier combustible ; et une corde de pin de bonne qualité vaut de 13 fr. 33 c. à 21 fr. 33 c., c'est-à-dire trois fois moins qu'une tonne d'antracite à Harper's Ferry, et deux fois moins qu'une tonne d'antracite à Baltimore.

Les machines à chaudière verticale avaient été conçues et exécutées par l'infortuné Phineas Davis, qui a péri dans un essai auquel il soumettait l'une d'elles.

La substitution des locomotives aux chevaux a réduit de beaucoup les frais de traction. Les dépenses courantes de ce chapitre n'ont plus été dès lors, toutes choses égales d'ailleurs, que d'environ 50 pour 100 de ce qu'elles étaient autrefois. En outre, l'on n'a plus eu à entretenir la voie des chevaux (*horse path*), qui coûte cher à établir, et cher à conserver en état. D'ailleurs les frais causés par les réparations extraordinaires des machines et par leur renouvellement ne sont pas plus élevés que ceux des attelages. Enfin la vitesse est augmentée dans une forte proportion non-seulement pour les voyageurs, mais aussi et surtout pour les marchandises. Celles-ci cheminaient autrefois avec la vitesse de 3 1/2 à 4 kilomètres à l'heure ; aujourd'hui elles vont à raison de 9 à 10 kilomètres. Pour les voyageurs l'augmentation n'est que dans le rapport de 14 ou 16 kilomètres à 20 ou 24.

Ainsi, en résumé, il s'en faut que l'appel fait à l'esprit d'invention par la compagnie ait été sans fruit pour le pays et pour elle-même. Placée, par ses courbes à petit rayon, dans d'exceptionnelles circonstances, il lui fallait des moyens exceptionnels, et elle est parvenue à les obtenir, tant pour les locomotives que pour les voitures. Elle a rendu par là un service signalé à la cause des chemins de fer. Elle a pareillement été utile en résolvant définitivement le problème de la substitution de l'antracite au bois, qui jusque-là était le seul combustible usité sur les chemins de fer de l'Amérique. Les locomotives employées en dernier lieu par la compagnie sont d'une puissance remarquable, malgré deux conditions désavantageuses auxquelles on est soumis : 1^o celle de roues très-petites, parce que des tournants aussi roides et aussi multipliés ne s'accommoderaient pas de roues d'un diamètre ordinaire ; 2^o celle d'un poids médiocre, parce que la superstructure même améliorée du chemin est trop faible pour porter des machines de plus de 8 tonnes à 8 1/2 tonnes.

Dès 1834, la machine l'*Arabian*, du poids de 7 1/2 tonnes, avait tiré sur un espace horizontal un train de 112 tonnes à raison de 18 kilomètres à l'heure, et lui avait fait franchir une rampe de 0^m,0032 par mètre, offrant une courbe de 300^m de rayon, avec une vitesse de 10 1/2 kilomètres. La même machine avait gravi les plans inclinés du Parr's Ridge avec deux voitures chargées de voyageurs, et pesant, y compris le *tender*, 11 tonnes.

En septembre 1835, la machine le *Washington*, construite sur le même principe que l'*Arabian*, c'est-à-dire avec un chaudière à tubes verticaux, mais un peu plus lourde, du poids de 8 tonnes, conduisit à Washington et en ramena un train pesant

113 tonnes, avec une vitesse minimum de 16 kilomètres, sans ralentir sa marche sur de longues rampes de 8 et de 9 kilomètres où la pente était de $0^m,0038$. Pendant le voyage, on arrêta plusieurs fois la machine au milieu des rampes, et l'on n'eut aucune peine à reprendre promptement la vitesse primitive. Sur les portions de niveau, la vitesse de la marche n'avait pour ainsi dire aucune limite, et ne dépendait que de la volonté du mécanicien.

Pendant l'année 1836, des essais eurent lieu en présence de comités nommés par les deux conseils de la municipalité de Baltimore, pour faire franchir à des locomotives les plans inclinés du Parr's Ridge. Sur le plan incliné n° 1, dont la pente était de $0^m,0373$ pour $625^m,25$, et de $0^m,038$ pour $30^m,50$, la locomotive *Andrew Jackson*, du poids de 8 1/2 tonnes, entraîna avec une vitesse de 7 à 8 kilomètres un convoi pesant 12,900 kilogrammes, sans compter le *tender* qui pesait 4,350 kilogrammes. Le poids total du train, en y comprenant la locomotive, était ainsi de 25,750 kilogrammes.

On arriva ensuite au plan n° 2, dont la longueur totale est de 915^m , savoir : 854^m avec une inclinaison de $0^m,032$ par mètre, $30^m,50$ avec une inclinaison de $0^m,0429$, et $30^m,50$ avec l'inclinaison de $0^m,05$ par mètre. On franchit sans difficulté l'espace de 854 mètres, puis celui où l'inclinaison est de $0^m,0429$; mais parvenu à la pente de $0^m,05$, il fallut s'arrêter. Toutefois, après que l'on eut détaché une partie du train, la machine reprit sa marche.

Il est dit, dans le procès-verbal, que le mouvement rapide qu'avaient les convois au bas de chaque plan incliné, cessait dès qu'on avait parcouru sur le plan un espace de 91 mètres.

A la fin de 1836, les machines en usage sur le chemin de fer menaient habituellement cinq à six chars à huit roues, pesant chacun 12 tonnes, ou ensemble 60 à 72 tonnes, et gravissaient ainsi des pentes de $0^m,009$, avec une vitesse de 10 à 17 kilomètres. Ce fut alors qu'on prit des mesures pour employer uniquement la vapeur comme force motrice entre Baltimore et Harper's Ferry, à l'exception des plans inclinés qui, plus tard, ont été remplacés, avons-nous dit, par des rampes accessibles aux locomotives.

Les résultats favorables obtenus par la compagnie de Baltimore à l'Ohio proviennent de plusieurs causes. Elle s'est appliquée à agrandir le diamètre des cylindres et la course des pistons, et à augmenter le nombre des tubes dans les chaudières. Ensuite, selon l'usage à peu près uniforme des constructeurs américains, elle emploie la vapeur à une plus haute pression que les constructeurs anglais (voir 1^{er} volume, page 387). Au moyen de ces changements, la puissance des locomotives devait devenir plus considérable. Dans son rapport du 7 octobre 1836, M. Knight, comparant les différentes machines sorties à diverses époques des ateliers de la compagnie, trouvait que tandis que la machine de 1833 ne pouvait traîner sur un plan horizontal que 93 tonnes, avec une vitesse de 16 kilomètres, celle de 1836, le *Phineas Davis*, tirait 218 tonnes avec une vitesse de $9^{\text{kilom.}},60$, quand on laissait la vapeur agir par détente et qu'on ne fournissait de la vapeur aux cylindres que pendant les 5/8 de la course du piston, mais

avec une vitesse de 16 kilomètres quand on alimentait le cylindre sans discontinuité pendant toute la course. Ainsi, à la rigueur, la force des machines pouvait être considérée comme ayant gagné 234 pour 100 dans un intervalle de trois années.

Comparant de même les résultats des machines de la compagnie de Baltimore à ceux qu'a fournis M. Guyonneau de Pambour au sujet des machines du chemin de fer de Manchester à Liverpool en 1834, M. Knight concluait que la machine américaine, le *Phineas Davis*, avec une section de cylindres de 29 pour 100 plus forte que celle de la machine anglaise le *Vulcain*, était supérieure à celle-ci dans le rapport de 151 à 100. Toutefois, pour arriver à cette conclusion, il a été obligé de donner une interprétation forcée aux faits rapportés par M. Guyonneau de Pambour. Mais d'autres comparaisons établies par M. Knight ne permettent pas de douter que la puissance des locomotives américaines n'égalât déjà, en 1836, celle des machines en usage entre Liverpool et Manchester (1).

Toutefois, il est douteux que les innovations de la compagnie dans l'appareil de la chauffe aient toutes été bien judicieusement combinées, et qu'elle-même y persévère.

L'une des dispositions les plus intéressantes auxquelles soit arrivée la compagnie, est celle de ses diligences. Au lieu de caisses portées sur quatre roues, elle a de longs coffres qui sont fixés à deux trains, composés chacun de quatre roues à peu près contiguës de chaque côté. L'un des trains est en avant, l'autre en arrière. Le coffre est entre les deux, et l'on peut ainsi le tenir suspendu à toute hauteur, ou, pour mieux dire, le rapprocher de terre autant qu'on le désire. Les deux trains sont indépendants l'un de l'autre, ce qui diminue singulièrement la difficulté du passage dans les tournants rapides. Comme leurs roues sont d'un faible diamètre, et que les deux roues de chacun des côtés d'un même train sont à peine séparées de quelques centimètres l'une de l'autre, il s'ensuit que, même dans des courbes d'un très-petit rayon, le parallélisme des deux essieux de chaque train n'a que de médiocres inconvénients. On peut partager ces voitures en compartiments capables de contenir chacun huit ou douze voyageurs, et chacune d'elles peut avoir quatre ou cinq compartiments. Des bancs sont disposés en dessus de la caisse de la voiture, et peuvent, dans la belle saison, en cas d'urgence, donner place à un nombre égal de personnes. Chaque voiture peut donc porter à la rigueur 100 à 120 voyageurs. Habituellement on n'y en place qu'une quarantaine qui se tiennent à l'intérieur. Des plates-formes qui existent à l'avant et à l'arrière, au-dessus des trains des roues, sont destinées à recevoir les bagages. On a beaucoup varié la forme de ces grandes voitures. Il y en a où la caisse est suspendue très-bas entre les deux trains, de sorte que le plancher de la voiture n'est qu'à deux ou trois décimètres au-dessus du sol, et qu'on y entre presque de plain pied. Cette disposition est fort commode pour les femmes et les enfants. Une de ces voitures, que j'ai mesurée, avait dans l'intérieur du coffre 8^m,38 de long, y compris un petit espace d'environ 1 mètre, où était placé un escalier pour monter au-dessus. La longueur totale, avec les deux plates-formes des extrémités, était de 9^m,76.

(1) Voir le dixième rapport annuel de la compagnie, pages 28 et suivantes.

Les *fig. 3, 4, 5, 6, 7 et 8*, Planche V, représentent une de ces longues voitures, avec quelques-uns de ses détails. La *fig. 3* est le plan du coffre; la *fig. 4* est l'élévation latérale de la voiture; la *fig. 5* en donne la vue par derrière.

AA, train de devant.

BB, train de derrière.

Chaque train a deux essieux très-massifs de 0^m,10 de diamètre. Les deux essieux supportent, par de forts ressorts, un cadre *ab* garni de bandes de fer, qui soutient lui-même, à l'aide de forts ressorts *cc* de seize lames, un axe massif *dd*, qui est en fer carré, large et épais au centre. Une barre *ee*, non moins massive que *dd* et liée avec *dd* par un pivot tournant *ff*, soutient la caisse de la voiture au-dessus de chaque train. Au moyen du pivot *ff*, la caisse s'accommode de toutes les positions relatives des deux trains.

Lorsque la voiture balance d'un côté à l'autre, la pièce *ee* rencontre deux galets qui la rétablissent dans la position d'équilibre.

ll, marchepied pour monter et descendre. Ce marchepied règne sur toute la longueur de la voiture et des deux côtés.

Chaque voiture a au moins quatre portes : une à chaque extrémité, et des portes latérales *m*.

Le bagage des voyageurs, qui est toujours en petite quantité, peut se placer sur les plates-formes *nn*.

p, frein mis en mouvement par les leviers *rr, ss*. Il y en a un pour chaque train. Ce frein est reproduit, *fig. 6*, sur une échelle plus grande.

La *fig. 7* représente une des roues avec le rondin de fer introduit dans l'intérieur de la fonte.

La *fig. 8* montre une paire de roues sur l'essieu.

Ces grandes voitures à huit roues se distinguent, sous le rapport de la sûreté publique, par deux avantages précieux :

1^o La rupture d'une roue et même d'un essieu n'expose pas les voyageurs aux accidents qui auraient lieu en pareil cas dans les voitures à quatre roues.

2^o Elles sortent bien moins aisément de la voie : on en a fait plus d'une fois l'expérience entre Baltimore et Washington. Toutes les fois que la locomotive a quitté la voie, elle n'a été suivie par aucune des voitures; l'attache de la première voiture a été rompue et la voiture est restée en place. Avec des voitures ordinaires à quatre roues, dont chacune eût été trois fois plus légère et moins bien affermie dans la voie, il est probable qu'une partie du convoi se fût jetée en dehors à la suite de la locomotive.

Les voitures à huit roues pèsent, à vide, 4,700 à 5,000 kilogrammes; c'est-à-dire environ 100 kilogrammes pour chacun des voyageurs qu'elles peuvent contenir. Une voiture à huit roues en remplace trois à quatre roues. Les voitures à quatre roues, dont on se servait encore en 1836, pesaient 1,500 à 1,750 kilogrammes chacune.

Les voitures à huit roues, imaginées et perfectionnées par la compagnie de Balti-

more à l'Ohio, ont été adoptées sur un grand nombre de chemins de fer en Amérique.

Le système des huit roues a été étendu avec succès aux locomotives. Il n'a pas réussi aussi bien pour les wagons destinés au service des marchandises ; ces énormes wagons une fois chargés sont incommodes à manœuvrer (1).

Exploitation du chemin de fer.

Le tarif des transports, tel qu'il était autorisé par la charte de la compagnie, était modique. A diverses reprises les présidents de la compagnie ont fait remarquer dans leurs rapports qu'il était au-dessous de ceux de toutes les autres compagnies. D'après cette charte, le prix des places pour les voyageurs devait avoir pour maximum, par tête et par kilomètre, 0 fr. 0994.

Quant aux marchandises, la compagnie était autorisée à percevoir seulement :

Pour les objets venant de l'Ouest, par tonne et par kilomètre, 0 fr. 1305.

Pour les objets allant à l'Ouest. » 1957.

La compagnie n'a cessé de représenter à la législature que ce tarif était insuffisant en ce qui concernait les objets venant de l'Ouest. En 1837, une loi lui a permis de l'élever pour quelques articles, mais la farine n'a pas été comprise dans cette augmentation. Depuis lors la compagnie a réclamé que la farine fût assujettie à un droit de 0 fr. 1957. Dans son rapport sur l'exercice 1839, le président assurait qu'à l'égard de cette denrée la compagnie était en perte à peu près de la différence entre le tarif existant et celui qu'elle sollicitait.

Depuis la fin de 1836, la législature a permis à la compagnie de porter le prix des places, par personne et par kilomètre, à 0 fr. 1325.

Depuis qu'il s'est approché de Harper's Ferry, le chemin de fer commence à donner un revenu brut plus considérable qu'on n'eût osé l'espérer au début de l'entreprise, si l'on eût pu supposer alors qu'il s'arrêterait là pour quelque temps. Il vient une grande quantité de blé et de farine de la vallée du Shenandoah et des environs de Frederick. Dans l'exercice 1839, qui, sous ce rapport, a dépassé tous ceux antérieurs, il a été chargé 264,033 barils de farine, correspondant, d'après les bases admises par la compagnie, à 28,972 tonnes. En 1840, le mouvement de cet article a été de 392,419 barils ou de 43,061 tonnes. Le chemin a donné naissance à des industries qui n'eussent jamais existé sans lui, et qui en retour lui apportent des masses croissantes de produits. Dans cette catégorie il faut ranger en première ligne l'exploitation du granit qui abonde dans la vallée du Patapsco. La circulation des voyageurs a pris aussi beaucoup plus d'importance qu'on ne l'eût pensé. Entre Baltimore et Frederick les voitures publiques ne portaient auparavant que dix à douze

(1) Voir au sujet des trains à quatre petites roues le 1^{er} volume, pages 381 et suivantes.

personnes par jour. Dès 1834, le chemin de fer en transportait entre ces deux points 60 à 70.

Les tableaux qui suivent indiquent le mouvement, les recettes et les dépenses du chemin de fer, pour une série d'exercices finissant au 1^{er} octobre de chaque année.

I.

MOUVEMENT ET RECETTES, DE 1831 A 1840,
du chemin de fer de Baltimore à Harper's Ferry.

ANNÉES.	VOYAGEURS		PRODUITS						RECETTE totale des marchandises et des voyageurs.
	Nombre.	Recette.	allant à l'Ouest.		allant à l'Est.		Mouvement total.		
			Poids.	Recette.	Poids.	Recette.	Poids.	Recette.	
1831	81,905	143,328	2,088	12,315	3,938	9,845	6,026	22,160	167,488
1832	89,022	362,187	11,826	131,637	29,916	236,507	41,742	368,144	730,331
1833	88,633	443,910	25,998	301,605	37,761	298,112	63,759	599,717	1,043,627
1834 (1)	94,844	475,637	20,248	257,840	36,771	362,187	57,019	620,027	1,095,664
1835 (2)	97,758	498,880	26,066	345,456	47,731	560,288	73,797	905,744	1,404,624
1836	157,102	683,339	26,312	355,085	41,458	442,603	67,770	816,998	1,500,337
1837	"	"	"	"	"	"	"	"	1,606,939
1838	"	"	"	"	"	"	"	"	1,947,861
1839	"	"	"	"	"	"	"	"	2,172,517
1840	"	"	"	"	"	"	"	"	2,308,715

(1) Le chemin de fer a atteint Harper's Ferry à la fin de 1834.

(2) A partir du dernier semestre de 1835, on a compris dans le produit des voyageurs les versements du chemin de fer de Baltimore à Washington pour le service des 13 kilomètres, pendant lesquels il se confond avec celui de Baltimore à Harper's Ferry. Ces versements se sont élevés en 1836 :

Pour le transport des marchandises, à . . .	16,304 fr.
— des voyageurs.	135,557
Total	151,861 fr.

Mais les voyageurs de Washington ne font pas partie des 157,102 personnes portées ici au compte de 1836.

II.

OBJETS TRANSPORTÉS, DE 1832 A 1836,
dans la direction de l'Ouest à l'Est, sur le chemin de fer de Baltimore à Harper's Ferry.

DÉSIGNATION DES OBJETS.	1832	1833	1834	1835	1836
	ton.	ton.	ton.	ton.	ton.
Bois débité.	389	402	116	265	434
Bois à brûler.	4,553	1,641	1,014	1,236	518
Grains.	359	283	531	1,524	2,387
Farine.	12,813	16,652	17,912	26,276	17,115
Farine de maïs.	820	1,073	753	2,502	2,387
Tabac en feuilles.	177	357	318	912	928
Laine, coton et cotonnades.	101	162	35	35	16
Bétail sur pied.	"	52	23	47	72
Salaisons.	29	294	164	54	360
Spiritueux	67	70	132	211	248
Cuir.	113	198	180	260	333
Écorces à tanner.	75	31	249	250	137
Fer et fonte.	1,599	1,161	1,542	2,563	3,856
Minerai de fer et ocre.	241	533	1,156	1,489	855
Grosse quincaillerie.	133	586	464	70	"
Papier.	11	28	32	27	38
Granit.	7,175	11,656	9,442	7,212	8,270
Pierre talqueuse.	72	43	71	24	20
Chaux, pierre à chaux.	1,219	1,858	1,251	918	1,127
Autres articles.	271	679	1,386	1,862	2,356
Totaux.	29,917	37,759	36,771	47,737	41,457

Les rapports de la compagnie ne fournissent pas ce détail pour le mouvement en sens inverse, c'est-à-dire de l'Est à l'Ouest. Ce sont principalement des produits fabriqués et des objets désignés sous le titre générique de *merchandise*, c'est-à-dire des objets de prix qu'on expédie emballés, des denrées coloniales et des épiceries.

III.

DÉPENSES D'EXPLOITATION, DE 1831 A 1840,
du chemin de fer de Baltimore à Harper's Ferry.

ANNÉES.	TRANSPORT		ENTRETIEN		FRAIS généraux.	DÉPENSE TOTALE	
	des voyageurs.	des marchandises.	du chemin (1).	du matériel.		pour la ligne entière.	par kilomètre.
	fr.		fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
1831	58,640		(2)	(2)	48,027	106,667	770
1832	169,920	200,933	37,333	64,000	64,000	536,186	3,871
1833	232,053	235,845	168,283	82,405	64,000	802,586	5,795
1834	202,683	298,741	121,579	85,600	64,000	772,603	5,578
1835	607,824		133,888	91,408	64,000	897,120	6,477
1836	682,827		383,712	143,312	31,259	1,241,110	8,961
1837	733,520		548,064	234,053	26,352	1,541,989	11,133
1838	726,395		530,176	150,352	38,837	1,445,760	10,439
1839	738,630	(3)	574,832	264,939	37,339	1,615,740	11,666
1840	556,160		581,659	335,690	47,499	1,521,008	10,903

Ce tableau ne comprend que les frais ordinaires et courants. Les acquisitions de matériel neuf n'y figurent pas; dans les comptes de la compagnie, on les porte au compte du capital. On a fait de même pour les frais qu'entraîne l'amélioration des dépôts et stations, et pour les réparations extraordinaires aux ouvrages d'art, jusqu'en 1837 inclusivement.

Les dépenses pour matériel neuf, tant locomotives que voitures et wagons, ont été comme il suit, à partir de 1833 :

1833	. . . . .	331,813 fr.
1834	. . . . .	472,592
1835	. . . . .	322,074
1836	. . . . .	319,995
1837	. . . . .	241,381

(1) Les chiffres rapportés ici diffèrent de ceux qui sont rapportés plus haut (page 8), parce que là nous n'avons tenu compte que de la voie *seule*. Ici nous faisons figurer, à partir de 1833, les réparations des viaducs sur le Monocacy et le Potomac et celles des stations; réparations qui, à l'égard des viaducs, avaient été nulles pendant les précédents exercices, et qui, à l'égard des dépôts et stations d'eau, avaient été très-faibles et étaient restées confondues avec les frais de transport.

(2) Non indiqués dans le rapport.

(3) Dans le compte rendu des opérations de la compagnie, cette dépense est portée à 790,633 fr., mais le président de la compagnie établit qu'une somme d'environ 50,000 fr. figure dans la dépense par l'effet d'un artifice de comptabilité. Bien plus il restait en magasin au 1^{er} octobre 1839 un approvisionnement extraordinaire de charbon montant à 52,000 fr., qu'on aurait dû déduire de la dépense, ce qui eût réduit ce chapitre à 690,059 fr.

A partir de 1837, ces dépenses ne sont pas séparées de l'entretien ordinaire. En les comprenant parmi les dépenses d'exploitation, on aurait pour chiffre total de celles-ci :

IV.

FRAIS TOTAUX D'EXPLOITATION, DE 1833 A 1840, du chemin de fer de Baltimore à Harper's Ferry.

Années.	DÉPENSE	
	Pour la ligne entière.	Par kilomètre.
1833	fr. 1,134,399	fr. 10,504 (1)
1834	1,245,195	11,530 (1)
1835	1,219,194	8,835
1836	1,561,105	11,312
1837	1,783,370	12,923
1838	1,445,760	10,439
1839	1,613,740	11,666
1840	1,521,008	10,903

Si des recettes brutes on retranche les dépenses qui viennent d'être évaluées, on aura le produit net, abstraction faite, jusqu'en 1837 inclusivement, des dépenses extraordinaires et d'amélioration, ainsi que des études du prolongement au delà de Harper's Ferry.

(1) Le chemin n'a été terminé jusqu'à Harper's Ferry qu'à la fin de 1834. Pour les deux premières années on n'a compté que la distance de Baltimore à Point of Rocks.

V.

RECETTES BRUTES, DÉPENSES ET REVENU NET, DE 1831 A 1840,
du chemin de fer de Baltimore à Harper's Ferry.

Années.	Recettes.	Dépenses.	Excédant des recettes sur les dépenses ou des dépenses sur les recettes (1).
	fr.	fr.	fr.
1831	167,488	106,667	60,821
1832	730,331	536,186	194,145
1833	1,043,627	1,134,399	90,772 *
1834	1,095,664	1,245,195	149,531 *
1835	1,404,624	1,219,194	185,430
1836	1,500,337	1,561,105	60,768 *
1837	1,606,939	1,783,370	176,431 *
1838	1,947,861	1,445,760	502,101
1839	2,172,517	1,615,740	556,777
1840	2,308,715	1,521,008	787,707

Le produit net a été consacré presque en entier à améliorer le chemin et à en accroître le matériel.

En réalité, il n'y a eu qu'un petit nombre de dividendes fort modiques. On a distribué :

En janvier 1831,	0 ^{doll.} ,37	par action de 100 dollars		
— 1832,	0 60		—	—
juillet 1832,	0 75		—	—
janvier 1833,	0 75		—	—
novemb. 1835,	1 50		—	—
novemb. 1839,	4 "		—	—

A la fin de 1834, époque à laquelle les chevaux faisaient la majeure partie du service, la traction coûtait moyennement 0 fr. 0713 par tonne et par kilomètre, savoir :

Chevaux et machines (renouvellement compris), wagons, frais accidentels, etc. . .	0 ^{fr.} ,0587
Entretien du chemin, salaire des employés aux transports, frais de dépôt, menus frais, etc.	0 ,0126
Total.	0 ^{fr.} ,0713

(1) L'astérisque indique les années où les dépenses ont excédé les recettes. On y a subvenu alors, soit par une reprise sur le capital, soit par des emprunts, soit par les dividendes que la compagnie recevait comme actionnaire du chemin de fer de Washington.

Bien avant d'avoir les fonds nécessaires pour prolonger la ligne au delà de Harper's Ferry, la compagnie a été contrainte à s'en occuper, judiciairement pour ainsi dire, par suite d'une contestation avec la compagnie du canal de la Chesapeake à l'Ohio.

Entre Point of Rocks et Harper's Ferry, le chemin de fer et le canal se développent littéralement l'un à côté de l'autre. Dans cet intervalle, le Potomac s'est frayé une route au travers du Blue Ridge et de la crête appelée Catoctin. On y rencontre successivement, entre autres obstacles, quatre massifs à pic, qui s'avancent en éperon jusqu'au fleuve, semblaient ne laisser passage ni pour le canal, ni pour le chemin de fer. Deux de ces escarpements sont dans le voisinage de Point of Rocks; un autre est à Miller's Narrows, entre Point of Rocks et Harper's Ferry, le quatrième à Harper's Ferry même. Il fallait au canal un espace de 27 mètres environ; le chemin de fer à deux voies exigeait 6 mètres au moins; c'était donc en tout une largeur de 33 mètres que l'on devait conquérir sur le fleuve, ou bien ouvrir à la poudre dans une roche dure. Chacune des deux compagnies prétendait avoir un droit exclusif à occuper le terrain. A la suite d'un long et dispendieux procès, qui ne fut terminé qu'en janvier 1831, la compagnie du canal eut gain de cause. Cependant l'État de Maryland, qui est intéressé au succès des deux ouvrages, et qui voulait que le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio atteignît Cumberland, interposa sa médiation, et moyennant une somme de 1,418,700 fr., la compagnie du canal s'engagea à ménager à ses frais un passage au chemin de fer à côté du canal, dans les quatre points difficiles, sur un développement total de 6,597 mètres, ce qui est double de la longueur des escarpements proprement dits, et à laisser établir un pont tournant ou à tiroir par-dessus le canal, près de Harper's Ferry, afin que le chemin de fer pût traverser le canal et joindre ensuite la rive opposée du Potomac à l'aide d'un grand pont sur le fleuve. Il fut convenu qu'au delà de Harper's Ferry, le chemin de fer, s'il se prolongeait, se tiendrait sur la rive droite, sauf l'agrément de l'État de Virginie, à qui appartient cette rive. La transaction fut signée le 9 mai 1833. Depuis lors, la meilleure harmonie a subsisté entre les deux compagnies. Il était dit que jusqu'à ce que le canal fût parvenu à Cumberland, la compagnie du chemin de fer ne pousserait pas au delà de Harper's Ferry. Il semblait même tacitement arrêté que le canal devrait subsister seul entre Harper's Ferry et Cumberland, et qu'à partir de ce point, pour franchir la montagne, il ferait place au chemin de fer, sauf à revenir à la canalisation, à partir du pied des montagnes du côté de l'Ouest. En un mot, l'entreprise d'un chemin de fer continu entre Baltimore et l'Ohio semblait abandonnée.

Mais, en 1836, pendant que les entreprises surgissaient à l'envi les unes des autres, et que tous les États, anciens et nouveaux, rivalisaient de zèle pour les travaux publics, la législature de Maryland passa une loi destinée à l'encouragement des voies de communication sur tout son territoire, et consacra à cet objet une somme de huit millions de dollars (42,666,667 fr.), qui devait être répartie entre diverses lignes. Sur cette somme, le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio eut 16,000,000 fr. pour sa part. Cette loi, qu'on doit louer sans doute à cause du sentiment favorable aux améliorations qui l'a dictée, était cependant hérissée de dispositions, les unes fiscales, les autres

matérielles, d'une réalisation tout à fait difficile, sinon impossible (1). A l'égard du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, elle exigeait qu'il fût continué sans interruption et sans délai depuis Harper's Ferry jusqu'à l'Ohio. Cependant elle reconnaissait au canal un droit de préséance ou plutôt de prépassage, et défendait qu'en aucun cas, dans l'intérêt du chemin de fer, on pût réduire la largeur du canal au delà du terme fixé par l'acte d'autorisation. Afin d'empêcher que le chemin de fer ne sortît du territoire de l'État, et ne se portât sur le sol de la Virginie, elle statuait que, nonobstant la transaction conclue avec la compagnie du canal, le chemin de fer resterait sur la rive gauche, au-dessus de Harper's Ferry. Cependant, pour éviter que des démêlés semblables à ce qui avait déjà eu lieu entre les deux compagnies ne survinssent de nouveau dans les passes étroites qu'il y avait à traverser, elle ordonnait qu'au lieu de longer le fleuve, le chemin de fer s'en écartât sur une partie de son parcours, de manière à passer par les villes de Hagerstown et de Boonsboro. Il résultait de là, pour le chemin de fer, l'obligation de chercher à sortir de la vallée du Potomac, soit par le vallon de l'Israël Creek, qui débouche dans le Potomac à Weverton, c'est-à-dire à trois milles au-dessous de Harper's Ferry, soit par le vallon de l'Antietam. Le chemin de fer alors aurait dû rejoindre le Potomac dans les environs de Hancock ou de Williamsport.

Il était entendu aussi que les 16 millions, montant de la souscription de l'État, ne seraient comptés à la compagnie qu'après l'accomplissement de deux conditions, savoir :

1° Que la compagnie aurait reçu des villes de Baltimore, Pittsburg et Wheeling, et des particuliers, indépendamment de toute autre ville ou de tout État, des souscriptions suffisantes pour que, jointes à ladite somme de 16,000,000 fr., elles pussent payer la construction du chemin, de sorte que la compagnie, pour achever son entreprise, ne se trouvât jamais dans l'obligation de recourir à un emprunt.

2° Que la compagnie du canal de Maryland, destiné à rattacher la ville de Baltimore au canal de la Chesapeake à l'Ohio, eût réuni de son côté des capitaux suffisants.

D'ailleurs, cette prétendue souscription n'était qu'un prêt à raison de 6 p. 0/9, dont les intérêts devaient être versés entre les mains du Trésorier de l'État avant que les actionnaires ne touchassent aucun dividende. Seulement, en la qualifiant de souscription, l'État légitimait la faculté qu'il se réservait de choisir un certain nombre de membres du conseil d'administration (*directors*). Il doit en nommer un pour chaque somme de 500,000 dollars par lui versée. Cependant remise était faite à la compagnie des intérêts de cette avance pendant trois ans, comptés à partir du versement. Elle était autorisée, en outre, à ajouter 0 fr. 033 par kilomètre au péage des voyageurs que l'on considérait comme trop faible.

Un peu antérieurement au passage de cette loi, la ville de Baltimore, en 1836, s'é-

(1) Ainsi la souscription de l'État devait être acquittée en titres de rentes 6 pour cent sur l'État, que la compagnie ne devait négocier qu'à 20 pour cent au-dessus du pair, et qu'elle recevait sur ce pied.

tait engagée, sous certaines conditions, à une nouvelle souscription de 16,000,000 fr. en faveur de la continuation du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio.

La ville de Wheeling avait offert, dès 1835, une souscription de 2,666,667 fr. pour le même objet. Wheeling est une ville de 10,000 à 12,000 habitants. Cette souscription depuis lors a été doublée.

Les têtes étaient alors en effervescence. Toute entreprise de travaux publics paraissait une source inépuisable de fortune. Aucune condition ne semblait dure aux compagnies. Celle du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio donna donc son consentement à toutes les conditions fixées par la législature. Toutes les autres clauses étrangères à la compagnie se trouvèrent d'ailleurs remplies. La compagnie du canal de la Chesapeake à l'Ohio, qui obtenait une belle part de la somme de 8,000,000 doll., accéda aux nouvelles combinaisons de tracé et d'extension du chemin de fer; le président de la compagnie put donc annoncer, dans son rapport annuel aux actionnaires, du 1^{er} octobre 1836, que le 23 septembre, le Trésorier de l'État avait définitivement signé la souscription de 16,000,000 fr., et que pareille formalité avait eu lieu le 27 de la part du maire de Baltimore pour une somme égale. A partir de cette époque, la compagnie perçut l'augmentation de péage qui avait été autorisée par la législature.

En 1837, la crise financière commença à tempérer l'ardeur de la compagnie, et eut rendu tout versement impossible de la part de l'État ou de la ville, si la compagnie eût été en mesure d'y recourir. Pendant cette année, on ne s'occupa que de la difficile question du tracé. Le 28 mars 1837, un acte de la législature de Virginie ajouta une nouvelle souscription de 1,611,200 fr. aux ressources de la compagnie.

La question du tracé du chemin de fer au travers des montagnes présentait beaucoup de difficultés. Elle est cependant résolue aujourd'hui en termes tels, qu'au delà de Harper's Ferry les locomotives feront le trajet sans interruption.

On n'avait aucun doute sur la partie du prolongement qui devait se trouver sur les bords du Potomac. Il était évident qu'on pourrait la construire sans une dépense énorme, et s'étendre ainsi de Harper's Ferry à Cumberland; mais, à partir de Cumberland, il y avait lieu à concevoir beaucoup de craintes.

Dès 1835, à la requête des habitants de Wheeling, l'ingénieur en chef de la compagnie du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, M. J. Knight, avait parcouru le pays, entre Cumberland et l'Ohio, afin de rechercher comment le chemin de fer pourrait être conduit au travers des montagnes jusqu'au fleuve, soit à Wheeling, soit à Pittsburg. Il adoptait une donnée différente de celle d'après laquelle on avait déterminé les plans du chemin de fer du Portage en Pensylvanie. Là, on avait principalement pensé aux marchandises communes. Ici M. Knight crut qu'il devait avant tout se préoccuper des voyageurs, et des marchandises précieuses qui payent presque autant que les hommes. Dans un pays où tout le monde voyage, entre deux points tels que Baltimore et Wheeling ou Pittsburg, sur la ligne la plus courte qui puisse être tracée du littoral de l'Atlantique à l'Ohio, ce parti était le meilleur, surtout en tenant compte du canal de la Chesapeake à l'Ohio, qui est destiné à offrir, à peu près entre les mêmes points extrêmes, un moyen de transport préférable au chemin de fer, pour les objets

pesants et de bas prix, à l'égard desquels il y a peu d'intérêt à franchir très-rapidement de grandes distances. En conséquence, M. Knight rechercha les moyens de passer les montagnes sans plans inclinés, sans rampes inaccessibles aux locomotives. Dans un rapport détaillé qu'à la suite de cette reconnaissance il adressa à la direction du chemin de fer, le 30 septembre 1835, il exprima l'opinion formelle que le problème posé en ces termes était soluble sans de trop grands frais.

L'inspection de la carte et quelques nivellements sommaires prouvent qu'à partir de Cumberland, en se dirigeant sur Wheeling ou sur Pittsburg, il est indispensable d'atteindre d'abord la rivière Youghiogeny, grand affluent de la Monongahela; et, pour cela, il n'y a pas de ligne plus courte et plus directe que celle qui aboutirait à l'Youghiogeny par la rivière de Casselman (*voir Pl. VI, fig. 2*). Lors des études du canal de la Chesapeake à l'Ohio, le général Bernard avait reconnu qu'entre Cumberland et ce dernier cours d'eau, le meilleur tracé pour un canal devait remonter le vallon du Will's Creek, affluent de gauche du Potomac, qui contourne ou plutôt coupe la crête appelée Savage Mountain ainsi que celle dite du petit Alleghany, et qui prend sa source dans la crête centrale de l'Alleghany proprement dit, à 2 kilomètres du Flaugherty Creek, affluent du Casselman. Entre le Flaugherty et le Will's Creek, le général Bernard établissait un grand souterrain qui passait à 261 mètres au-dessous du sommet de la montagne.

Ce tracé était, sauf quelques modifications, le seul qu'il fût possible de choisir pour le chemin de fer. On peut en diminuer les sinuosités, en profitant des coupures pratiquées par les rivières qui, selon la loi commune dans les Alleghanys, au lieu de couler constamment entre les crêtes, se font jour, d'espace en espace, par leur travers. On n'aurait, en suivant cette direction, qu'une seule montagne à gravir. Cependant M. Knight reculait, non sans raison, devant un souterrain de plus de 6,000 mètres, tel qu'il l'aurait fallu, si on se fût tenu invariablement à côté du canal. Il examina donc si l'on pourrait aborder le Flaugherty par quelque une des dépressions qui existent dans le Savage Mountain, à la ferme d'Albright ou dans le marais appelé Cranberry Marsh. Il était désireux aussi d'éviter, s'il était possible, le détour du Will's Creek pour rejoindre le Flaugherty; or, un coup d'œil jeté sur la carte montre qu'il y a plusieurs vallons se terminant dans le Potomac à Cumberland, ou près de cette ville, dont l'extrémité supérieure est assez voisine du Flaugherty et du col d'Albright. Il traça donc trois lignes qui toutes, au lieu de suivre le Will's Creek dans toute son étendue jusqu'au moulin de Bowman, se séparaient de lui après quelques milles pour remonter à sa place le Jennings Run ou le Braddock's Run, ses tributaires. L'une, la plus courte de toutes, quittait le Will's Creek près de Cumberland, entrait dans le vallon du Jennings Run, et, au moyen d'un souterrain d'environ 1,000 mètres, traversait un des contre-forts du Savage Mountain, qui sépare le Jennings Run du Laurel Run, autre affluent du Will's Creek s'y déchargeant bien au-dessus du Jennings Run. De là, elle achevait de gravir la pente jusqu'au col d'Albright, en passant près de la scierie de Wilhelm. La seconde, à droite de la première, se dirigeait soit par le Jennings Run, soit par le Braddock's Run, vers une dépression considérable, occupée par le Cranberry Marsh. De là, avec

une tranchée assez courte, de 15^m de profondeur, il est aisé de gagner le versant occidental et le Flaugherty. La troisième, située à droite de la seconde, après être remontée par le Jennings's Run ou le Braddock's Run, passait dans le vallon du George Creek, traversait le Savage Mountain au moyen d'un souterrain de 800 mètres, et atteignait ensuite aisément soit le Flaugherty, soit le Piney Run, autre affluent du Casselman.

Ces trois tracés offrent des pentes de 0^m,0174 par mètre. M. Knight reconnut qu'en s'astreignant à un détour, il était possible de réduire la pente maximum à 0^m,0095 par mètre. Pour cela, il n'y aurait qu'à suivre le Will's Creek, puis le Laurel Run, d'où l'on gagnerait le Flaugherty par un petit souterrain, ou par une tranchée de 24^m dans le col d'Albright. Un examen sommaire montra pourtant à M. Knight que ce dernier tracé exigerait de grandes dépenses; le chemin de fer serait suspendu sur le flanc de montagnes abruptes, à des hauteurs de 100 ou 120 mètres au-dessus des torrents.

M. Knight jugea qu'après avoir atteint l'Youghiogeny, le chemin de fer devait suivre cette rivière à gauche, laissant la rive droite au canal de la Chesapeake à l'Ohio; qu'au delà des deux crêtes du Chesnut Ridge et du Laurel Hill, qui sont les plus occidentales de la chaîne, il faudrait quitter l'Youghiogeny pour se tourner vers la Monongahela, au travers du triangle allongé qui la sépare de lui. On rencontrait la Monongahela, à 1,600 mètres au-dessus de Brownsville, après un parcours de 77 kilomètres, depuis les bords de l'Youghiogeny. De là, on coupait la contrée qui sépare l'Ohio de la Monongahela pour gagner Wheeling. La direction la plus probable entre l'Youghiogeny et la Monongahela serait par les vallons du Dunbar Creek, du Lick Run et du Redstone Creek. Entre la Monongahela et Wheeling, ce qu'il y aurait de préférable, selon toute apparence, serait de remonter la rivière, puis le Ten Miles Creek, pour passer de là au ruisseau de Wheeling. De Brownsville à Wheeling le trajet devait être de 112 kilomètres.

En résumé, de la reconnaissance de M. Knight il résulta qu'il était possible de tracer un chemin de fer praticable, non sans peine pourtant, par des locomotives, entre Cumberland et le revers occidental de la chaîne, et, à plus forte raison, jusqu'à l'Ohio. La longueur de la ligne, d'après cet avant-projet, devait être de 293 kilomètres; sur cet espace, 14 kilom. auraient présenté une inclinaison de 0^m,0095 à 0^m,0142 par mètre, et 26 1/2 une de 0^m,0142 à 0^m,0174.

Il aurait fallu en outre un embranchement de 80 kilomètres de Brownsville à Pittsburg, en suivant la gauche de la Monongahela.

Pittsburg est, sans contredit, une ville de commerce et de manufactures plus importante que Wheeling; de Pittsburg rayonnent en tous sens plusieurs artères de communication, mais il est plus septentrional que Wheeling; il est plus éloigné du centre de la vallée de l'Ohio. Le chemin de fer de Baltimore est principalement destiné à servir au transport des voyageurs et des objets de prix entre les grandes villes de l'Atlantique et le cœur de la vallée de l'Ohio. Enfin, la portion de l'Ohio comprise entre Pittsburg et Wheeling est celle où la navigation est le moins facile: elle est la pre-

mière à geler en hiver ; elle est la plus basse en été. La ligne de Wheeling sera donc la tige principale, celle de Pittsburg ne sera qu'un embranchement : cet embranchement d'ailleurs est obligatoire. L'état de Pensylvanie, en autorisant la compagnie du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio à passer sur son territoire, lui a imposé la condition d'une ramification sur Pittsburg, en cas que la tige mère reçût une autre direction.

A la suite de cette exploration préparatoire et sommaire de M. Knight, des études plus approfondies et plus minutieuses ont eu lieu, en 1836 et 1837, sous la direction personnelle de M. Benjamin H. Latrobe. Les travaux de la campagne de 1836 confirmèrent la plupart des indications de M. Knight, et prouvèrent que le tracé, mentionné plus haut, où la pente maximum serait de 0^m,0095 par mètre, offrait des difficultés extrêmes. Les études de 1837 montrèrent qu'il serait possible de ne pas dépasser la pente de 0^m,0125, excepté peut-être à la traversée du Savage Mountain. On conduisit simultanément les opérations topographiques dans la direction de Pittsburg et dans celle de Wheeling, en faisant partir la ligne de Pittsburg du point où celle de Wheeling quitte la Monongahela.

Un rapport général et définitif a dû être présenté à la direction de la compagnie sur toutes ces études. J'ignore quels en sont les détails. Je vois seulement, par le rapport annuel de 1838, que la pente maximum devait être positivement de 0^m,0125 par mètre, que la dépense pour une seule voie de Harper's Ferry à Wheeling et à Pittsburg était évaluée, avec une superstructure permanente et bien assise, à 50,666,667 fr. Le message annuel du Gouverneur de l'État de Maryland, en date du 2 janvier 1840, portait la dépense à 53,333,333 fr. Il estimait le parcours entier de Harper's Ferry à Wheeling à 410 kilomètres. Le trajet de Baltimore à Wheeling serait ainsi de 540 kilom. 1/2 ; depuis le dépôt, et de 543 kilom. 1/2 depuis le port. Il serait un peu moindre de Baltimore à Pittsburg. Ces distances sont au-dessous de ce qu'on avait supposé d'abord (1).

A la fin de 1838, on prit un parti définitif pour le prolongement du chemin de fer jusqu'à l'Ohio. La législature de Virginie vota une loi qui, sur la demande de la compagnie, lui accordait un nouveau délai de cinq ans pour atteindre l'Ohio. A cette autorisation elle joignit des prescriptions impératives : elle statua que le chemin devrait se développer sur son territoire entre Harper's Ferry et le voisinage de Cumberland ; qu'en conséquence il traverserait le Potomac à Harper's Ferry, se tiendrait sur la rive droite au moins jusqu'à 8,850 mètres de Cumberland, et se terminerait sur l'Ohio à Wheeling, sans préjudice de tout embranchement que la compagnie serait tentée de diriger vers une autre ville des rives de l'Ohio, sur Pittsburg par exemple. A ces conditions, elle accorda une souscription de 5,644,907 fr., c'est-à-dire égale aux deux cinquièmes des frais probables d'établissement, tels que le devis les indiquait. Elle confirma d'ailleurs une souscription antérieure de 1,611,200 francs.

Le conseil d'administration de la compagnie, qui attachait beaucoup d'importance à

(1) Voir le premier volume, page 306. Nous y avons supposé que le chemin de Baltimore à l'Ohio aurait 600 kilom.

atteindre Wheeling, accepta cette loi avec reconnaissance ; mais il dut obtenir l'assentiment des actionnaires, et notamment de l'État de Maryland et de la ville de Baltimore, qui représentaient l'un et l'autre 35,000 actions. Une assemblée générale fut convoquée. Là tout le monde reconnut qu'il serait avantageux de tracer le chemin de fer sur le sol virginien, entre Harper's Ferry et Cumberland, non-seulement parce que le tracé de la rive gauche priverait la compagnie des souscriptions de la ville de Wheeling et de l'État de Virginie, montant ensemble à 12,589,440 francs, et du commerce de Wheeling, qui doit être de plus en plus considérable, à cause de l'heureuse position de cette ville à proximité à la fois du littoral et de l'intérieur ; mais encore parce que les frais d'établissements devaient être notablement moindres par la rive droite que par la rive gauche ; la différence était estimée à 11,114,224 fr., et même à 14,002,133 fr., en raison de l'inégalité du taux des salaires dans les deux États. D'ailleurs, en se transportant sur la rive droite, on s'affranchissait de l'embarras de faire route côte à côte du canal de la Chesapeake à l'Ohio. Les clauses insérées dans la loi de l'État de Virginie furent donc acceptées. Les commissaires qui représentaient l'État de Maryland, dans la réunion des actionnaires, y donnèrent eux-mêmes leur adhésion.

On se mit alors à l'ouvrage, d'après le tracé définitif, de Harper's Ferry à Cumberland. Le parcours est de 156 kilom. Les pentes les plus fortes se trouvent dans les 48 kilom. qui touchent à Harper's Ferry ; pour cet espace, le maximum est de 0^m,0076 par mètre ; au delà, il est de 0^m,0050. Les rayons de courbure se tiennent en général peu en dessous de 1,600 mètres. Il y en a cependant quelques-uns qui descendent même un peu au-dessous de 305 mètres ; mais on a eu soin alors de ménager la pente.

Les ouvrages les plus importants du prolongement au delà de Harper's Ferry, sont le viaduc du Back Creek, avec les chaussées attenantes, la tranchée du North Mountain et les souterrains du Doe Gulley et du Pawpaw Bend. Le premier de ces souterrains n'a pourtant que 350 mètres environ, le second n'en a que 90.

Au 1^{er} octobre 1840, la moitié des terrassements et des ouvrages d'art était exécutée. Le devis révisé qui avait servi de base à l'adjudication s'élevait, superstructure non comprise, à 8,640,000 fr. Ce qui était accompli alors était estimé à 4,672,000 francs. 1,600 hommes et 500 chevaux étaient à l'ouvrage. On espérait atteindre Cumberland dans le dernier semestre de 1842.

Les ressources de la compagnie, applicables au prolongement de la ligne, étaient considérables. Elles s'élevaient à près de 45 millions, savoir :

Souscription de l'État de Maryland.	16,000,000 fr.
— de la ville de Baltimore.	16,000,000
1 ^{re} — de l'État de Virginie.	1,611,200
2 ^e — <i>dito.</i>	5,644,907
— de la ville de Wheeling.	5,333,333
Total.	44,589,440 fr.

Une fois à Cumberland, il devait lui rester environ 27 millions, c'est-à-dire, à un quart près, le montant des devis de la portion du chemin située à l'ouest de Cumberland.

A l'époque où furent commencés les travaux au delà de Harper's Ferry, l'État de Maryland avait révisé les conditions de l'emprunt qu'il se proposait d'ouvrir au profit de la compagnie, et qu'il lui laissait à elle-même le soin de négocier sur le marché de Londres (1). La compagnie ne put cependant placer, en 1840, le 5 pour 100 qu'elle avait reçu au pair, qu'au taux de 80 environ. Elle avait réussi à décider un grand nombre d'entrepreneurs ou de propriétaires expropriés à accepter en paiement, au pair, le 6 pour 100 formant la souscription de la ville de Baltimore. Quant à la souscription de l'État de Virginie et de la ville de Wheeling, il n'y fallait compter que pour l'époque de l'achèvement des travaux.

En 1836, la législature de Pensylvanie a inséré dans l'acte d'incorporation de la Banque des États-Unis, que cette institution souscrirait pour 200,000 dollars au chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, sous la condition que cette somme serait exclusivement réservée pour la partie du chemin de fer comprise entre Cumberland et Pittsburg; et il fut entendu que la Banque ne serait tenue à verser le montant de sa souscription qu'autant que la compagnie du chemin de fer aurait construit un tronçon de 32 kilomètres au moins sur le territoire de la Pensylvanie. La compagnie n'a pu encore réclamer le bénéfice de cette souscription, car, jusqu'à Cumberland et au delà sur un certain espace, le chemin de fer ne touchera pas le sol de la Pensylvanie.

(1) A cette occasion, les titres précédents, qui exprimaient des sommes de dollars, furent, pour la commodité du marché de Londres, convertis en monnaies anglaises au change de 4^{doll.}44 pour 1 livre sterling, qui est à l'avantage du porteur.



CHAPITRE II.

Embranchements du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio.

Embranchement de Washington. — Tracé. — Ouvrages d'art; viaduc Thomas. — Pentes; courbes; vitesse; entre-voie. — Frais d'établissement. — Petit embranchement de la Savage Factory. — Souscription de l'État de Maryland; esprit fiscal de cette souscription. — Recettes et dépenses. — Modicité des dividendes. — Prix des places.

Chemin de fer d'Annapolis et d'Elkridge. — Tracé; longueur; souscription de l'État.

Chemin de fer de Harper's Ferry à Winchester, ou de Winchester au Potomac. — Pont jeté sur le Potomac par la compagnie de Baltimore à l'Ohio. — Tracé. — Difficultés du terrain; pentes; courbes; terrassements. — Ouvrages d'art. — Superstructure; prix des matériaux qui y ont été employés. — Locomotives légères; coûtant peu d'entretien. — Frais de premier établissement. — Assistance de l'État. — Peu de voyageurs; produits transportés. — Date de l'ouverture; frais courants en 1836. — Mouvement et recettes en 1838 et 1839. — Frais d'exploitation en 1839. — Communications liées à ce chemin de fer. — Tracé proposé pour le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, qui eût utilisé le chemin de fer de Winchester à Harper's Ferry.

Chemin de l'Eastern Shore. — Vote de 1836; longueur; travaux commencés mollement; abandon de l'entreprise et liquidation de la compagnie en 1840.

Le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio a déjà reçu divers embranchements exécutés par la compagnie elle-même, ou par d'autres compagnies. Nous allons les passer en revue succinctement :

Chemin de fer de Baltimore à Washington.

La compagnie du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio a dirigé sur Washington un chemin de fer qui s'embranché sur la ligne principale, au point où celle-ci joint le Patapsco; c'est à 14 kilomètres du point de départ du City Dock, et à 11 kilomètres du dépôt. Il a été exécuté avec soin et solidité; on y a même évité généralement toute construction en bois; le bois n'y est intervenu que pour la superstructure.

Cet embranchement traverse un pays sablonneux et inculte, dépourvu de mouvements considérables de terrain, mais très-onduleux et coupé de nombreuses ravines. Il rencontre un assez grand nombre de cours d'eau médiocres, indépendamment du Patapsco qu'il franchit au moyen d'un grand pont de granit de huit arches en plein cintre sur lequel nous reviendrons. Ainsi à quelques kilomètres du Patapsco, il coupe le Budd's Run et ensuite le Chandler's Run; puis le petit et le grand Patuxent. A une quarantaine de kilomètres du City Dock, il entre dans le vallon du Piney Creek et s'y développe jusqu'à Washington. Dès 1835 il était achevé à une voie jusqu'à l'Avenue de Pensylvanie, sur une longueur de 48,833 mètres. Les terrassements

étaient effectués pour deux voies, mais la seconde voie n'était posée que sur 9 kilomètres. Il est resté dans cet état depuis lors. Il se terminait, en 1835, au bassin du canal de la Chesapeake à l'Ohio, dans la sixième rue. Il ne doit pas avoir été prolongé plus loin.

La distance du dépôt de Baltimore à l'Avenue de Pensylvanie est ainsi de 60 kilomètres. Depuis le bureau de Pratt Street, c'est 2 1/2 kilomètres de plus. Parmi les ouvrages d'art que présente ce chemin de fer, un seul est remarquable, mais il l'est à un haut degré : c'est le viaduc en arc de cercle, jeté sur le Patapsco, qui se compose de huit arches de granit de 17^m,69 d'ouverture, et sur lequel le chemin est à 20^m,13 au-dessus du fond de la vallée. Il comprend à lui seul la moitié de toute la maçonnerie qui existe sur la ligne. Il y a un autre pont d'une seule arche de 18^m,30 sur le grand Patuxent; deux de 15^m,20 sur le petit Patuxent et sur le ruisseau de Bladensburg; un de cinq travées de 7^m,62 sur le Paint Branch, avec tablier en bois, sans parler d'un petit nombre de ponceaux.

La pente maximum est de 0^m,0038 par mètre; le moindre rayon est de 388^m,26. Les courbes de ce rayon minimum, au nombre de deux, n'ont ensemble que 1,600 mètres de développement, et elles sont sur un palier horizontal. Il y a ensuite une courbe de 610 mètres de rayon et de 800 mètres de longueur, puis une autre de 728 mètres, longue de 1,600 mètres. Le reste des courbes a des rayons très-amples.

Le chemin de fer offre une série de pentes et contre-pentes.

Par suite des bonnes conditions de ce tracé, on n'a mis, dès l'origine, que 2^h,10 pour aller du dépôt de Baltimore à Washington, ce qui représentait une vitesse de 28 kilomètres à l'heure. Nous avons dit que sur le chemin de Baltimore à l'Ohio la vitesse moyenne ne dépassait pas 20 kilomètres.

Sur le chemin de fer de Baltimore à Washington, la largeur de la voie est de 1^m,44. L'entrevoie, mesurée entre les rebords extérieurs des rails, est de 1^m,77; on lui a donné cette largeur afin de pouvoir employer des voitures plus spacieuses. L'idée est bonne assurément; mais comme ce chemin de fer s'embranché sur celui de Baltimore à l'Ohio, où l'entrevoie a environ 0^m,30 de moins, il sera bien difficile, sinon impossible, de tirer parti de cet agrandissement de l'entrevoie, et il est à craindre que le surcroît de dépense qui en est résulté ne soit en pure perte.

Ce chemin de fer coûtait, à la fin de 1835, au moment où il venait d'être livré à la circulation, la somme de 8,396,894 fr., savoir :

Terrassements.	3,544,160 fr.
Maçonnerie.	1,467,557
Superstructure.	2,366,512
Terrains.	218,666
Matériel.	533,333
Frais divers.	266,666
Total pour 49 kilom.	8 396,894 fr.

Quelques améliorations postérieures, ayant pour objets principaux les dépôts et magasins et le matériel, ont augmenté cette somme et l'ont fait monter à	8,933,333 fr.
Ce qui porte le prix du kilomètre à	182,313

La superstructure est permanente, c'est-à-dire que le rail, au lieu d'être une longrine de bois recouverte d'un fer plat, est tout en fer. Elle a coûté, non compris le rail, mais avec les gares d'évitement et tous frais de pose inclus, 14,524 fr. par kilomètre de simple voie. Le rail a coûté, par kilomètre de simple voie, 10,441 fr. Il pèse 19^{kilog.},58 par mètre courant. C'est un rail de la forme connue en Amérique sous le nom de rail en forme de H, parce qu'il a une base aplatie et plus large que la tête.

Les déblais et remblais se sont élevés à 1,587,000 mètres cubes, et la maçonnerie à 35,250 mètres cubes; ce qui porte le prix moyen du mètre cube de terrassement, y compris le roc qu'on a pu accidentellement rencontrer, à 2^{fr.},36 le mètre cube, et le prix de la maçonnerie à 41^{fr.},63 le mètre cube.

A 30 kilomètres de Baltimore, un petit embranchement d'environ 2,000 mètres quitte la ligne du chemin de fer pour aller rejoindre une manufacture appelée *Savage Factory*, près de laquelle il y a de belles carrières de granit. Il a été entrepris par les propriétaires de la manufacture.

Le chemin de fer de Baltimore à Washington, ou plutôt l'embranchement du chemin de Baltimore à l'Ohio, qui est dirigé sur Washington, a été exécuté par la compagnie du chemin de Baltimore à l'Ohio. L'État de Maryland a placé dans l'affaire, à titre d'actionnaire, une somme de 2,666,667 fr. Il a autorisé la compagnie à percevoir pour prix des places 13^{fr.},33, ce qui est cher pour une distance de 62 1/2 kilomètres, mais il s'est réservé de prélever le cinquième du produit brut. Cette politique illibérale de l'État de Maryland a excité de vives réclamations. C'est une avanie imposée aux voyageurs de toute l'Union allant du nord au midi ou du midi au nord. C'est d'ailleurs un impôt inconstitutionnel. S'il était attaqué devant les tribunaux, il est probable qu'il serait déclaré illégal. Il y a une quinzaine d'années, l'État de New-York fut ainsi obligé de renoncer à une taxe d'un dollar qu'il avait établie sur tous les voyageurs montant ou descendant l'Hudson en bateau à vapeur. Il est vrai que c'était en un temps où le principe de la souveraineté des États particuliers n'était pas, au même degré qu'aujourd'hui, considéré comme absolu et sans bornes.

Le produit de l'embranchement de Washington provient à peu près uniquement du transport des voyageurs. Entre Baltimore et Washington, on évaluait, en 1834, qu'il y avait à peine un mouvement de dix mille tonnes de produits. Quant aux voyageurs, leur nombre était lui-même bien restreint alors; il n'allait qu'à 125 par jour, les deux directions comprises. Livré à la circulation sur une partie de son cours le 20 juillet 1835, et terminé le 25 août suivant, le chemin de fer transporta jusqu'à la fin de l'exercice 1835, c'est-à-dire jusqu'au 1^{er} octobre, 12,147 personnes qui produisirent brut 142,347 fr. Pendant l'exercice 1836, il reçut 75,416 voyageurs, c'est-à-dire environ 200 par jour, qui rendirent 939,461 fr., et 5,662 tonnes de marchandises, dont le produit fut de 61,675 fr. Le revenu total de 1836 fut donc de 1,001,136 fr.

Depuis lors, le service des voyageurs a continué d'être la principale source de revenu. Voici au surplus le tableau des recettes et des dépenses, année par année, depuis 1836, déduction faite de la quote-part des recettes qui revient à la compagnie de Baltimore à l'Ohio, pour le tronçon que la ligne de Baltimore à Washington lui emprunte :

RECETTES, DÉPENSES ET PRODUIT NET
du chemin de fer de Baltimore à Washington.

ANNÉES.	RECETTES.	DÉPENSES.					PRODUIT NET.
		Frais de transport.	Entretien du chemin.	Entretien du matériel.	Frais généraux.	Totale.	
1836	fr. 839,269	fr. 99,147	fr. 39,957	fr. 61,637	fr. 25,851	fr. 246,592	fr. 392,677
1837	1,806,192	302,768	79,051	114,949	52,725	549,493	1,256,699
1838	1,004,059	167,083	108,635	69,611	44,304	389,633	614,426
1839	1,035,067	135,963	303,173		40,773	499,919	535,148
1840	1,081,363	157,771	158,725	96,107	42,400	455,003	626,362

Mais, sur le produit net, il faut compter à l'État de Maryland le cinquième du prix des places, pour le trajet entier, entre Baltimore et Washington. Les sommes remises à l'État ont été comme il suit :

1836	187,893 fr.
1837	342,837
1838	205,531
1839	199,301
1840	214,917

Sur les revenus, une somme d'environ 900,000 fr. a été consacrée à l'achèvement du chemin, y compris l'acquisition du matériel d'exploitation. Cette somme est comptée dans le prix coûtant tel qu'il est indiqué plus haut, ainsi qu'un emprunt de 133,333 fr. Sur la dépense additionnelle ci-dessus de 900,000 fr., 800,000 fr. ont été ajoutés au capital et représentés par un nombre correspondant d'actions distribuées aux actionnaires. Le capital social est ainsi de 8,800,000 fr.

Des dividendes ont été payés assez régulièrement jusqu'à ce jour, mais ils sont modiques. Le plus fort a été celui de 1840, qui n'est monté qu'à 4 1/2 pour cent. Il y a lieu de croire qu'ils seront plus considérables à l'avenir, les premières années de l'exploitation ayant exigé des dépenses extraordinaires pour l'entretien du chemin, pour la mise en train du matériel, et pour former le personnel. Mais le plus clair du revenu du chemin de Baltimore à Washington est absorbé par l'État de Maryland. Le président de la compagnie disait dans son rapport sur l'exercice 1840, qu'y compris le pré-

lèvement réservé à l'État, celui-ci avait reçu durant cet exercice un intérêt de 13 pour cent de l'argent placé par lui dans l'entreprise.

Le prix des places sur ce chemin de fer est, avons-nous dit, pour la distance entière de 62 1/2 kilomètres, de Baltimore à Washington, de 13^{fr.},33, ou de 0^{fr.},2133 par tête et par kilomètre, ce qui est fort cher. Déduction faite du prélèvement de l'État, la compagnie ne reçoit pour elle-même que 17 centimes.

chemin de fer d'Annapolis et d'Elkridge.

Ce chemin de fer se sépare de la ligne de Baltimore à Washington près du Patuxent, ou de la Savage Factory, à 29 kilomètres de Baltimore. Il doit suivre le cours du Patuxent, traverser le Chandler's Run et la Severn pour atteindre Annapolis. Il aura 32 kilomètres de développement. Les travaux ont été ouverts en 1838. Il a été compris dans la loi générale, votée en 1836 par la législature de Maryland, pour une somme de 1,600,000 fr., qui n'a pu encore être versée qu'en partie, à cause de la difficulté de négocier des titres de rente de l'État.

Ainsi le chemin de Washington a déjà 34 kilomètres de ramifications achevées ou en construction.

chemin de fer de Harper's Ferry à Winchester ou de Winchester au Potomac.

Le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio a un embranchement construit par une compagnie virginienne, qui, de Harper's Ferry, sur la rive droite du Potomac, se rend à Winchester, en suivant ce beau et fertile sillon des Alleghanys auquel on a donné le nom de Vallée de Virginie.

Pour rejoindre le chemin de fer de Winchester, la compagnie de Baltimore à l'Ohio a dû jeter un pont au travers du Potomac, qui déjà à Harper's Ferry est un fleuve considérable. C'est un pont en bois avec piles et culées en maçonnerie, composé de six travées de 38^m,43 chacune, indépendamment d'une travée supplémentaire de 30^m,50 sur le canal de la Chesapeake à l'Ohio. Sa largeur est de 12^m,20, dont 8^m,60 pour deux voies de chemin de fer, et 3^m,66 pour la circulation ordinaire. En outre les traverses horizontales qui supportent le plancher projettent, en dehors du garde-fou d'amont, de 1^m,22, ce qui donne l'espace suffisant pour une passerelle à l'usage des chevaux de halage qui amènent les bateaux du Shenandoah, de la rive droite du Potomac à la rive gauche, contre les murs de soutènement du canal de la Chesapeake à l'Ohio. Commencé à la fin de 1835, et livré à la circulation en mars 1837, ce pont exigea, dès la première année, dans sa maçonnerie, des réparations assez considérables. La compagnie de Winchester n'a eu à sa charge que la culée méridionale. La charpente de ce pont a été exécutée par MM. Wernwag et Shaw dans un système qui rappelle celui du fameux pont de Schaffouse en Suisse.

Dans la Vallée de Virginie, le terrain, sans être fort accidenté, est cependant ondulé, et il s'y rencontre des mamelons. La vallée qui est fort large, car du Blue Ridge

au North Mountain il y a 30 à 35 kilomètres, est même traversée par quelques petites crêtes, telles que celle qui sépare deux rivières parallèles, affluents du Potomac, l'Opequon et le Shenandoah. Enfin, dans le voisinage de Harper's Ferry, sur les bords du Shenandoah, le chemin de fer a dû longer des collines escarpées. Au premier coup d'œil il semble impossible de tracer, dans un pareil terrain, autrement qu'à grands frais, un chemin de fer praticable pour des locomotives. M. Robinson, cependant, a su déterminer une direction suivant laquelle le chemin de fer a coûté fort peu; mais ce n'a été qu'à force de sagacité, et après beaucoup d'études. Sur tout le développement du chemin de fer, à l'exception peut-être des abords du Potomac, on n'a pas eu à creuser ou à remblayer de plus de 6^m, et encore ce maximum n'a été atteint que sur peu de points et pour de faibles espaces. On n'a cependant pas dépassé la pente de 0^m,0061 par mètre, et le rayon de courbure minimum est de 291^m,28.

Lorsque j'ai visité l'emplacement de ce chemin, en 1834, il était en construction sur 44,844^m, à partir de Winchester. Il restait encore du côté de Harper's Ferry 6 1/2 kilomètres dont le tracé n'était pas déterminé. Sur le développement de 44,844^m on était parvenu à n'avoir en parties courbes que 16,329^m, c'est-à-dire seulement un peu plus du tiers.

Il est à une seule voie avec diverses gares de service et d'évitement.

Le parcours total est de 51 kilomètres.

Les ouvrages d'art sont peu considérables sur ce chemin de fer. Ce ne sont que des ponceaux de 4 à 5 mètres d'ouverture pour des filets d'eau. Il y en a quelques-uns plus larges pour le passage de quelques routes en dessus ou en dessous. Il a cependant fallu, sur l'Opequon, que le chemin traverse à quelques lieues de Winchester un pont en bois de 30^m,50 entre les culées, et de 36^m de longueur totale. Il est dans le système de treillis imaginé par M. Town, qui présente de grands avantages pour les chemins de fer particulièrement.

Lorsque le chemin est en remblais, il n'a de couronnement que 3^m,66; lorsqu'il est en tranchée, on lui donne 4^m,57, y compris deux petits fossés latéraux. Quand il est à deux voies, la largeur est de 3^m,35 en sus.

Au travers de Harper's Ferry, sur un espace de 360^m, le chemin de fer est suspendu sur pilotis, afin que la circulation puisse avoir lieu en dessous.

La superstructure a été exécutée avec aussi peu de fer que possible; la modicité des ressources de la compagnie en faisait une loi. Ce sont des traverses en chêne placées à 1^m,52 de distance, d'axe en axe. Elles ont 2^m,44 de long sur 0^m,25 de diamètre. En place de rails en fer, deux longrines de 0^m,13 de largeur, sur 0^m,23 de hauteur, recouvertes de bandes de fer, s'étendent à droite et à gauche sur les traverses. La difficulté de se procurer du bois de pin dans les environs a déterminé M. Robinson, quoiqu'à regret, à employer du chêne pour ces longrines. Elles sont assujetties dans les traverses au moyen de coins de bois, suivant la méthode ordinaire.

Les traverses reposent sur de la pierre menue dont on emplit, pour chaque traverse, un petit fossé de 0^m,30 de large sur 0^m,20 à 0^m,25 de profondeur.

Les traverses qu'on aurait eues, en Pensylvanie, pour 1 fr. 60 c., ont dû être payées aux environs de Winchester de 1 fr. 87 c. à 2 fr. 13 c.

Les longrines sont estimées à 1 fr. 46 c. le mètre courant.

Les coins coûtent chacun 0 fr. 16 c.

Les bois de sciage nécessaires à la construction des ponts ont coûté 54 fr. 24 c. le mètre cube. C'est fort cher pour l'Amérique.

Le service du chemin était fait, au 1^{er} janvier 1838, par quatre locomotives de fabrication anglaise, du poids de 6 tonnes. L'une d'elles est en état de transporter 500 barils de farine, pesant cinquante tonnes, de Winchester à Harper's Ferry, en moins de quatre heures. Cependant un train ordinaire ne se compose que de 250 à 300 barils.

Ces locomotives un peu légères, et par conséquent susceptibles d'un effort borné, avaient l'avantage de ménager le chemin. Elles coûtaient peu de frais courants et de réparations. Une corde de pin, de 3^{m.cub.},64, du prix de 16 fr., suffisait pour un voyage complet, allé et retour, de 102 kilomètres. Pendant un délai de 28 mois, la compagnie n'a eu que deux locomotives; l'entretien de ces deux machines pendant tout cet intervalle n'est monté qu'à 3,733 fr., quoique l'une d'elles ait subi un grave accident: elle a été jetée hors de la voie. Le *Tennessee*, l'une des deux, a fait fréquemment deux fois le double voyage, c'est-à-dire 204 kilomètres en un jour.

Le nombre des voitures pour voyageurs était alors de quatre.

Il y avait 85 wagons pour marchandises, sur ressort, portant chacun deux tonnes et demie.

La vitesse des trains de voyageurs est de 18 à 24 kilomètres par heure. A chaque train de voyageurs on attache quelques wagons de marchandises.

Les frais de premier établissement, y compris diverses améliorations et acquisitions jusqu'au milieu de 1836, se sont élevés à 2,676,273 francs, savoir :

Terrassements et maçonnerie.	1,074,613 fr.
Superstructure.	1,077,547
Indemnités pour les terrains.	210,384
Machines locomotives.	83,472
Traitement des ingénieurs et études.	157,040
Bâtiments et stations à Harper's Ferry et à Winchester.	44,117
Frais divers d'administration, d'impressions, et dépenses imprévues.	29,100
Total.	2,676,273 fr.
C'est par kilom.	52,476
En novembre 1839, le directeur de la compagnie portait le déboursé à.	3,066,667
Ou par kilomètre, à.	60,131

Le capital de la compagnie était de 1,600,000 fr. seulement. L'État de Virginie, conformément à la règle qu'il s'est tracée, en a fourni les deux cinquièmes, c'est-à-dire

640,000 fr. La compagnie a donc été obligée d'emprunter. Elle devait, le 30 novembre 1837, d'après le rapport adressé par le président au second Auditeur de l'État, une somme de 1,028,480 fr.

Cet excès de la dépense sur les prévisions a été occasionné principalement par les difficultés d'exécution des huit ou dix derniers kilomètres, du côté d'Harper's Ferry. Une bonne partie du chemin y est à deux voies. Il a fallu établir, sur remblais transportés de l'autre côté du fleuve, une gare à quatre voies. L'État de Virginie, qui s'est montré animé d'un esprit libéral et éclairé à l'égard des compagnies, est venu au secours de celle-ci en lui prêtant une somme de 800,000 fr., représentée par des titres de rente au pair, à 5 pour 100, remplacés plus tard par des titres à 6 pour 100 pour un capital égal. La compagnie a pu ainsi acquitter la majeure partie de sa dette. Elle est tenue à rembourser au Trésor l'intérêt des titres de rente que l'État s'est engagé à servir.

Dès 1833, l'État lui avait permis en outre d'élever son tarif,

Pour les objets expédiés de l'Est à l'Ouest, à.	0 ^{fr.} ,261
Pour ceux expédiés de l'Ouest à l'Est, à.	0 ,196

Le chemin de fer de Winchester, tant qu'il n'ira pas plus avant dans la Vallée de Virginie, transportera des voyageurs en nombre médiocre, car Winchester n'était, en 1835, qu'une ville de 3,000 âmes; Harper's Ferry est du même ordre, et Charlestown, la seule ville qu'il y ait entre Harper's Ferry et Winchester, est moindre encore. Le chemin de fer est autorisé à percevoir sur les voyageurs :

Par kilomètre.	0 ^{fr.} ,199
Ou pour toute la distance.	10 ,150

Le chemin de fer voiture une assez grande quantité de produits agricoles, et notamment de farine. Avant le chemin de fer, le transport d'un baril de farine par le roulage coûtait moyennement 2^{fr.},13 de Winchester à Harper's Ferry. C'était sur le pied de 0^{fr.},47 par tonne et par kilomètre, et le voyage durait deux jours.

Pour le chemin de fer, qui a 51 kilomètres, le tarif étant de 0^{fr.},196, c'est par baril de farine une économie de 1^{fr.},15 malgré l'élévation du tarif.

Commencé à la fin de 1833, le chemin de fer fut livré à la circulation le 31 mars 1836.

A la fin de 1837, la situation de la compagnie, abstraction faite du mécompte dans les frais d'établissement, semblait tolérable. Le chemin de fer était solidement établi; le matériel était tout à fait suffisant et en bon état. On paraissait assuré d'une bonne clientèle. A la descente on avait à transporter de la farine, des salaisons, du bétail, du fer, du plomb; à la remonte, de la *merchandise*, du plâtre pour amender les terres; dans l'un et l'autre sens, les voyageurs et les dépêches. Pendant l'année terminée au 15 juillet 1837, la recette brute fut de 221,030 fr., quoique la récolte de 1836 eût été fort mauvaise; et les dépenses courantes, c'est-à-dire autres que les

améliorations, l'achat du matériel et la solde d'une partie des dettes en capital et en intérêts, ne s'élevèrent qu'à 106,371 fr. On estimait que la quantité de farine envoyée au marché pendant cet exercice, par la région tribulaire du chemin de fer, n'était que le cinquième du contingent ordinaire.

Pendant les deux exercices 1838 et 1839, clos l'un et l'autre au 15 juillet, les recettes ont été :

	1838	1839
Transport des voyageurs.	76,309 fr.	86,272 fr.
— marchandises.	184,160	248,011
— dépêches.	6,000	7,312
Totaux.	266,469 fr.	341,595 fr.

Le tableau suivant indique le mouvement des principaux objets durant ces deux années :

DÉSIGNATION DES OBJETS.	1838	1839
	ton.	ton.
Farine.	4,196	10,601
Poisson salé.	363	381
Fer.	547	619
Plomb.	322	453
Merchandize.	(1)	7,349
Plâtre.	982	1,277

Voici quelles ont été les dépenses courantes de l'exercice clos au 15 juillet 1839 :

Entretien du chemin.	51,141 fr.
Entretien du matériel (non compris l'achat d'une locomotive neuve).	29,147
Bois.	15,520
Huile.	4,507
Traitements de l'administration.	24,720
Machinistes des locomotives.	14,011
Employés subalternes, conducteurs, chauffeurs, journaliers.	25,045
Dépôts des deux points extrêmes.	2,533
Frais généraux et de bureaux.	6,763
Commissions, etc.	25,301
Total.	198,688 fr.

(1) Non indiqué dans les documents, mais analogue à l'année précédente.

On estimait alors que l'année suivante les recettes	
seraient de.	389,333 fr.
Et les dépenses de.	266,667
Ce qui eût laissé un bénéfice net de.	<u>122,666 fr.</u>

Les consommations nouvelles qui s'ouvrent et celles qui ne peuvent manquer de s'établir, amélioreront la condition de ce chemin de fer.

Parmi les communications nouvelles, on distingue la route dite du nord-ouest, qui s'étend de Winchester à Parkersburg sur l'Ohio. La Virginie occidentale sera ainsi reliée au littoral par l'intermédiaire des chemins de fer de Winchester à Harper's Ferry et de Harper's Ferry à Baltimore. Cette route est exécutée par une compagnie dont l'État est le principal actionnaire. La route dite de la Vallée, qui va de Winchester à Staunton, par la Vallée de Virginie, doit pareillement être signalée; une troisième route la continue jusqu'à Parkersburg. Ces deux dernières lignes ont été puissamment aidées aussi par l'État.

On a pensé un moment à prolonger le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, par la Vallée de Virginie, au fond de laquelle est déjà placé le chemin de fer de Harper's Ferry à Winchester. Il serait peu difficile d'aller de Winchester à Staunton, ville située dans ce même sillon des Alleghanys, à 148 kilomètres plus avant vers le sud-ouest. Par cette direction, les difficultés naturelles auraient été moindres que par la ligne de Harper's Ferry à Wheeling. On se serait déployé sur un sol plus productif, car la fertilité de la Vallée de Virginie jouit aux États-Unis d'une réputation classique. On aurait eu la faculté de rejoindre l'Ohio sans avoir à franchir des cimes élevées; car la Vallée est coupée par divers grands cours d'eau qui, se rendant les uns vers l'Ohio, les autres vers le littoral de l'Atlantique, ont ménagé, au travers des crêtes, des passes naturelles dont le chemin de fer eût profité; et pour gagner ces cours d'eau, ou pour aller de l'un à l'autre, on n'aurait eu à traverser que des crêtes secondaires. Par ce tracé on eût atteint l'Ohio plus au midi, c'est-à-dire plus au centre de sa vallée, en une partie de son cours où il offre en toute saison, hors de la gelée, un profond chenal aux bateaux à vapeur. Enfin, de cette manière, le chemin de fer se serait soudé à la grande ligne qu'on établit en Virginie, entre l'Atlantique et l'Ohio, par le James-River d'un côté et le Kanawha de l'autre; les deux lignes auraient même pu se confondre en une seule jusqu'à l'Ohio, à partir de leur point de jonction.

Bien plus, après que le chemin de fer eût rencontré le James-River qui coupe la Vallée de part en part, il se serait soudé avec un chemin de fer qui doit aller de Lynchburg (Virginie) vers l'État de Tennessee, de manière à atteindre la ville de Knoxville, située aux confins nord-est de cet État. Or, Knoxville semble destiné à devenir un carrefour de grands chemins de fer. De Knoxville partira un chemin de fer dirigé au midi vers la Géorgie. La législature du Tennessee a fait étudier un chemin de fer qui serait pour cet État d'une importance capitale, et qui se dirigerait, à partir du Mississipi, vers le centre de l'État, en s'écartant aussi peu que possible de la rivière

Tennessee, pour aboutir à la frontière de Virginie; ce chemin de fer traverserait Knoxville. Le grand chemin de fer qui a vivement préoccupé les États du Sud, et qui a reçu un commencement d'exécution, celui de Charleston à Cincinnati (Ohio), devait passer également par Knoxville. Enfin, le chemin de fer non moins gigantesque, qui de la Nouvelle-Orléans devait monter vers le nord jusqu'à la rivière Tennessee, paraissait devoir se terminer à Knoxville, soit par la substitution de ce dernier point à Nashville, où l'on avait voulu jusqu'à présent arrêter la ligne du côté du nord, soit parce que Nashville et Knoxville auraient été reliés l'un à l'autre par une ligne spéciale. La crise financière qui sévit aux États-Unis depuis quelques années a fait ajourner tous ces projets; mais ils ne doivent pas être considérés comme abandonnés. Les États de l'Union possèdent ce rare privilège, qu'exemptés de beaucoup de charges qui pèsent sur les nations de l'Europe, il leur est possible de consacrer le plus clair de leurs ressources à des entreprises productives. Aussi, dès que l'ordre aura été rétabli dans leur système de circulation des valeurs, on verra les spéculateurs reprendre tous ces plans gigantesques. Élaborés de nouveau, modifiés, réduits, et dans quelques cas peut-être agrandis, ils pourront être réalisés. On conçoit quel avenir s'ouvrirait alors pour le chemin de Harper's Ferry à Winchester.

chemin de fer de l'Eastern Shore.

L'État de Maryland est situé en majeure partie à l'ouest de la baie de Chesapeake: il occupe pourtant aussi une zone allongée sur le sol uni, bas et souvent marécageux qui s'étend sur la rive orientale ou *Eastern Shore*. Par suite du principe d'égalité de répartition entre toutes les fractions du territoire, en 1836, lorsqu'on a voté la grande loi des travaux publics, on y a stipulé, au profit de cette rive orientale, une souscription d'un million de dollars (5,333,333 francs) destinée à encourager l'entreprise d'un chemin de fer qui l'eût traversée dans sa plus grande longueur, parallèlement à la baie. Ce chemin de fer de l'Eastern Shore devait avoir 274 kilomètres. Il fût parti d'Elkton, ville située à l'extrémité septentrionale de l'Eastern Shore, sur le chemin de fer, parallèle à la direction générale du littoral, qui de Wilmington, ou plutôt de Philadelphie, descend vers Baltimore. De là il se fût avancé au midi jusqu'à la limite de l'État de Maryland, et se fût continué jusqu'au King's Creek, dans le comté de Northampton en Virginie; car c'est à ce dernier État qu'appartient la pointe méridionale de l'Eastern Shore.

Nous considérons ici ce chemin de fer comme prolongeant à l'est la grande artère de l'est à l'ouest représentée par le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, quoiqu'il ne s'unisse pas à elle directement.

Il a été commencé peu après le vote de la loi de 1836, mais les travaux n'y ont jamais eu beaucoup d'activité. En 1840, la compagnie a renoncé à son entreprise et s'est mise en liquidation. Suivant le message du Gouverneur de l'État, en date du commencement de janvier 1841, la liquidation était alors accomplie.

CHAPITRE III.

canal de la Chesapeake à l'Ohio.

Communication anciennement projetée. — Concession du canal en 1824 et 1825. — Études faites par le Bureau des Travaux Publics ; tracé général. — Souscription du gouvernement fédéral et des villes du district. — Système de construction. — Difficultés ; exemple du voisinage des Grandes Chutes. — Longueur du canal ; pentes ; devis. — Bief de partage ; grand souterrain ; alimentation. — Belles proportions de la section du canal. — Écluses. — Barrages. — Ponts-aqueducs, tous maçonnés jusqu'à présent. — Tranchée d'Old Town ; souterrains ; perrès ; empierrement intérieur ; absence de ponts en dessus ; bassin de Georgetown. — Section du canal entre les Petites Chutes et Georgetown, et niveau élevé. — Ingénieurs de la compagnie. — Présidents. — Commerce que le canal est appelé à desservir. — Nombreux gîtes houillers sur les bords du haut Potomac et de ses affluents ; anthracite ; bois ; granit ; pierre talqueuse ; belle brèche. — Lignes tributaires. — État du canal en juin 1840. — Déboursés à la fin de 1838 et au milieu de 1840 ; sommes nécessaires encore ; dépense définitive par approximation pour la division orientale. — Du devis du général Bernard. — Actif disponible jusqu'à la fin de 1834. — Situation au 1^{er} janvier 1834 ; nouvelle souscription du Maryland. — Situation au 1^{er} janvier 1835. — Rien à attendre du gouvernement fédéral. — Emprunts. — Prêt de 2,000,000 de dollars par l'État de Maryland. — Souscription de 3,000,000 de dollars par le même État en 1836 ; dures conditions de cette souscription. — Elle est réalisée en 1838 ; avec quelles modifications. — Nouvelle avance de l'État en 1839. — Épuisement de la compagnie en 1840 ; proposition de l'État de Maryland. — Effets de la détresse financière ; engagement de la compagnie envers celles des chemins de fer de l'Eastern Shore et d'Annapolis et Elkridge. — Émission de papier-monnaie. — Association de l'idée des travaux publics avec celle de l'instruction primaire.

L'idée de lier la Chesapeake à l'Ohio, par le Potomac et la Monongahela, est déjà ancienne. Il en avait été question avant l'Indépendance.

Lorsque les États-Unis se furent affranchis de la domination anglaise, le grand Washington, rendu à la vie civile, s'en occupa avec ce zèle calme et persévérant qui était l'une de ses vertus, et, en 1784, le projet reçut un commencement d'exécution par les soins de la compagnie du Potomac (1). En 1820, on s'en occupa de nouveau. A cette époque, le Bureau des Travaux Publics (*Board of Public Works*) de Virginie, le fit étudier. Il fut discuté au sein des assemblées législatives de Virginie et de Maryland, et dans le Congrès lui-même pendant les années suivantes. L'acte définitif qui autorisait la formation d'une compagnie fut voté par la législature de Virginie le 27 janvier 1824, et un an après par celle du Maryland. Le 3 mars 1825, le président de l'Union signa un acte du Congrès qui accordait la même autorisation pour le district fédéral. Le 9 février 1826, l'État de Pensylvanie, sur le territoire duquel il fallait passer, donna son assentiment.

(1) Voir le premier volume, pages 131 et 132.

Dès 1824, le Bureau fédéral des Travaux Publics (*U. S. Board of Internal Improvement*), composé du général Bernard, du colonel Totten et de M. Sullivan, reçut l'ordre de procéder aux études.

Le 15 février 1825, le Bureau fit un rapport où était établie la possibilité d'un canal continu entre la Chesapeake et l'Ohio, en suivant le Potomac d'un côté, l'Youghiogeny et la Monongahela de l'autre.

Après des études détaillées, le Bureau que formaient alors le général Bernard, le capitaine Poussin et M. W. Howard, rédigea un second rapport que le président J.-Q. Adams transmit le 7 décembre à la Chambre des Représentants, et dont les conclusions étaient encore plus favorables à l'entreprise que celles du premier. Le tracé qui en effet a prévalu s'y trouvait décrit.

Le canal devait remonter la vallée du Potomac, latéralement au fleuve jusqu'à Cumberland; là, entrer dans la vallée du Will's Creek, atteindre ainsi la crête des Alleghanys, franchir cette crête au moyen d'un souterrain de plus de 6,000^m, et descendre vers l'Ohio en suivant la rivière de Casselman, l'Youghiogeny et la Monongahela. Après de longs débats sur les devis du Bureau des Travaux Publics, et après l'examen de devis contradictoires, on appela les souscriptions. L'État de Maryland, la ville de Washington et les deux petites villes du district fédéral, Georgetown et Alexandrie, s'inscrivirent pour des sommes considérables; les municipalités des trois villes consultèrent même beaucoup plus leur bonne volonté que leurs forces (1). Le gouvernement fédéral se joignit aux pouvoirs publics des États et aux corporations des villes du district. Le 4 juillet 1828, les travaux commencèrent. Le président des États-Unis, M. J.-Q. Adams, vint solennellement donner le premier coup de pioche.

A cette époque, la question de l'intervention du gouvernement fédéral dans les travaux publics n'avait pas encore été résolue par la négative. Il n'était pas encore admis en principe que le gouvernement fédéral ne saurait s'immiscer dans les communications qui traversent le territoire des États particuliers, sans porter atteinte à leur droit de souveraineté. Le président d'alors, M. J.-Q. Adams, était de ceux qui croyaient que les fonds du trésor fédéral ne pouvaient recevoir une meilleure destination que d'améliorer le domaine public en perçant le pays de voies de transport destinées à donner une grande valeur aux terres de l'Ouest qui, comme on sait, appartiennent à la fédération. Il était de ceux qui étaient convaincus que le concours du gouvernement fédéral était nécessaire pour l'ouverture de grandes artères par lesquelles circuleraient la richesse et la vie. Dans la pensée de quelques-uns des partisans du canal, cet ouvrage devait avoir pour résultat de convertir Washington en une grande cité, de l'ordre de celles qui bordent l'Atlantique au nord; cette idée d'une puissante capitale souriait à un certain nombre d'hommes politiques possédant beaucoup d'influence.

(1) Le Congrès a été obligé plus tard de venir à leur secours pour les mettre à même de servir les intérêts des emprunts qu'elles avaient négociés à cet effet. Il a même fini par se substituer à elles vis à vis de leurs créanciers.

Le canal de la Chesapeake à l'Ohio fut donc vivement soutenu par le gouvernement fédéral. Sous cette inspiration il sembla même tacitement résolu que l'entreprise serait exécutée avec un caractère de grandeur et de solidité qui marquerait la distance du pouvoir fédéral patron du nouveau canal, aux pouvoirs des États particuliers qui alors s'efforçaient d'accomplir de grands travaux publics.

Le canal part de l'embouchure du Tibre, ruisseau qui se jette dans le Potomac à Washington et dans le lit duquel on a ménagé un bassin. Il passe ensuite au travers de la ville contiguë de Georgetown, où un autre bassin considérable a été formé en barrant le Rock Creek. Il continue ensuite jusqu'à Cumberland en longeant de très-près le Potomac. Ce fleuve est encaissé sur la majeure partie de son cours entre des collines escarpées : comme les autres fleuves qui traversent les Alleghany, il coupe plusieurs crêtes de montagnes, et dans quelques-unes de ces passes violemment ouvertes à quelque époque de cataclysme, il y a place à peine pour ses eaux ; aux Grandes Chutes (*Great Falls*), par exemple, il se réduit au tiers de sa largeur ordinaire, qui est de 250 mètres au moins. Sur chacune des rives, la vallée offre une série de passages étroits et de fonds d'alluvion, plus ou moins étendus, qui selon une loi hydrographique assez générale, alternent d'une rive à l'autre ; de sorte qu'à la condition de franchir très-fréquemment le fleuve, on aurait pu établir le canal presque partout sur un sol uni : mais avec des crues de 4^m,50 à 9^m, avec un courant impétueux charriant tous les printemps des glaces épaisses, la construction de nombreux ponts-canaux eût exigé des dépenses excessives. Il eût d'ailleurs été difficile de faire concorder l'élévation nécessaire à ces ponts avec le niveau assez bas imposé à une partie des biefs par la nécessité d'alimenter le canal avec les eaux du fleuve. On a donc évité ces constructions difficiles ; on a même attaché beaucoup d'importance à tracer le canal, dans toute la vallée du Potomac, sur une seule des deux rives.

Mais cette condition qu'on s'est imposée a entraîné d'autre part des travaux considérables. Sur plusieurs points il a fallu ouvrir à grands frais, dans le rocher, un lit pour le canal. Dans plusieurs gorges resserrées, on a été obligé de le soutenir à une grande hauteur sur des muraillements immenses. Ailleurs on a dû le garantir des ravages dont le menaçaient les crues du fleuve, par de vastes perrés, flanqués d'enrochements à leur pied.

Le canal se tient donc continuellement à la gauche du Potomac. C'est sur cette rive qu'est bâtie la ville de Washington. Sur l'autre rive du Potomac on aurait eu à construire de grands ponts-canaux au confluent de plusieurs rivières assez fortes, telles que le Shenandoah, l'Opequon, le Cacapon, la Branche Méridionale du Potomac. La rive gauche n'offre qu'un seul large cours d'eau, le Monocacy. Le canal est généralement tout à fait latéral à la rivière sans se confondre avec elle ; pourtant, sur un petit nombre de points, dans la moitié supérieure du tronçon oriental de l'ouvrage, on s'est cru contraint de se placer dans le lit du Potomac. C'est ce qui a lieu, par exemple, sur une longueur de 5,200^m immédiatement en amont du barrage n° 4 (*Holman's dam*), qui est à 138 kilomètres de Washington. Là, le fleuve a une profondeur variable de

3^m à 4^m,50 ; il est bordé par des rochers à pic, et un chemin de halage sur cet espace a dû coûter seul plus de 160,000 fr. De même, entre le barrage n° 5 et l'extrémité des escarpements de Charles (*Charles' cliffs*), sur 3,000^m de long, des bancs calcaires de 30^m de haut s'élèvent perpendiculairement du sein d'une eau dont la profondeur va à 6^m. On avait d'abord eu l'idée de se dispenser même d'un chemin de halage dans ces deux localités, au moyen d'un petit bateau à vapeur de dix chevaux, qui n'aurait coûté avec sa machine que 21,300 francs environ ; mais on y a renoncé, et en 1837 on a établi là comme ailleurs un chemin de halage.

Les difficultés à vaincre pour l'exécution du canal étaient extrêmes. Par exemple, non loin de Washington, entre les Petites Chutes et les Grandes Chutes, et au-dessus de ces dernières, sur un intervalle total de 18 kilom., la construction du plus modeste chemin sur les bords du fleuve eût rencontré de grands obstacles. Que devait-ce donc être pour un canal spacieux où il fallait nécessairement conserver un niveau exact dans chaque bief, asseoir solidement les nombreuses écluses nécessaires pour franchir 39^m de pente, et fonder un bon chemin de halage ? A travers ces rochers escarpés, au milieu de cette nature accidentée, côte à côte d'un fleuve qui est terrible lors de la débâcle du printemps, on avait à développer, quelquefois à une grande élévation, un canal large et profond, et à le tenir étanche. Il fallait aller chercher au loin la pierre de taille pour les écluses et même les terres nécessaires aux remblais. Aussi, pour cette partie du canal, le devis s'élevait à plus de 250,000 francs par kilomètre ; et cependant on avait découvert une passe commode pour franchir sans danger, et relativement avec économie, le point le plus difficile, c'est-à-dire le voisinage immédiat des Grandes Chutes. Il s'est trouvé là deux ravins à peu près parallèles au fleuve et adossés l'un à l'autre, que par une tranchée l'on a réunis, dont on a barré les débouchés, et qui forment maintenant le lit du canal, laissant entre lui et le fleuve la masse rocheuse appelée île de l'Ours (*Bear island*).

Lors des études qui eurent lieu sous la direction du général Bernard, le canal de la Chesapeake à l'Ohio fut partagé en trois divisions : la première, ou division de l'Est, allait latéralement au Potomac de Georgetown à Cumberland, au cœur des montagnes ; la seconde, ou division du milieu, franchissait la crête centrale et redescendait jusqu'à l'Youghiogeny, par le Casselman ; la troisième, ou division de l'Ouest, s'étendait de l'extrémité de la seconde jusqu'à Pittsburg. Le tableau ci-joint indique les données principales de ces trois divisions :

DONNÉES PRINCIPALES

du canal de la Chesapeake à l'Ohio (projet définitif du général Bernard).

DÉSIGNATION DES DIVISIONS.	LONGUEUR.	PENTE et contre-pente.	NOMBRE des écluses.	DÉPENSE estimative.
Division de l'Est.	kilom. 299	mèt. 176,28	74	43,611,098 fr.
Division du milieu.	113	398,11	246	53,483,321
Division de l'Ouest.	137	188,80	78	22,241,193
Totaux.	549	963,19	398	119,335,612

D'après ces plans définitifs, la division centrale aurait un souterrain de 6,509^m, faisant partie du bief de partage. L'élévation de ce bief serait de 580^m,41, au-dessus du bassin de Georgetown, et de 382^m,78 au-dessus de l'extrémité du canal, à Pittsburg. Le bief de partage occuperait une longueur de 9,215^m; son extrémité orientale serait à 346,330^m de Georgetown; son extrémité occidentale à 194,625^m de Pittsburg : total du parcours, 549,180^m.

L'exécution de ce canal est difficile sur la majeure partie de son cours; mais c'est dans la division du milieu que les plus grands obstacles se présentent. Il a fallu choisir entre des vallons plus ou moins escarpés, reconnaître ceux où il y aurait à racheter le moins de pente, et où il serait plus facile de s'approvisionner d'eau. La question de l'approvisionnement n'était même embarrassante que pour les alentours du point de partage, car partout ailleurs le canal se développe parallèlement à des rivières auxquelles il est tout simple de faire des emprunts. Après beaucoup d'explorations, après avoir tracé au travers de la crête centrale beaucoup de lignes expérimentales, le général Bernard se décida pour celle qui, à partir de Cumberland, remonterait le Will's Creek jusqu'au confluent du ruisseau de Bowman, et irait rejoindre le Casselman au confluent du Flaugherty, malgré l'étendue énorme du souterrain qu'elle exigeait. Tout considéré, il lui accorda la préférence sur une autre qui eût abordé la crête à l'est, par le Crab Tree, et à l'ouest, par le Deep Creek, cours d'eau qui se jette dans le Youghiogeny, un peu au-dessous du Casselman, et qui n'eût obligé qu'à un souterrain de 2,128^m. Il fut guidé dans son choix par les motifs suivants : 1° par le second tracé le point de partage eût été plus haut de 133^m,13, ce qui eût donné à racheter 266^m,27 de plus; 2° le parcours eût été de 28,989^m en sus; 3° le terrain est beaucoup plus abrupte, et les écluses auraient dû être plus rapprochées; par la direction préférée, leur écartement minimum serait de 182^m dans la vallée du Will's Creek, et de 273^m dans celle du Casselman; par la direction du Deep Creek, elles se trouveraient serrées les unes contre les autres, à l'ouest particulièrement, surtout à l'endroit nommé Panther's Point, où il y aurait à descendre subitement de 122^m. Il estima d'ailleurs que, par le Casselman, la dépense serait de

2,863,856 fr. moindre. Quant à la facilité d'alimentation, il y avait à peu près parité entre les deux lignes.

L'eau alimentaire viendrait du Casselman, qui, jaugé à plusieurs reprises à la ferme de Pleucher, n'a jamais donné moins de 508 litres par seconde, quantité assez modique à laquelle on ajouterait par deux réservoirs échelonnés l'un au-dessous de l'autre dans le lit même du Casselman, à peu près comme le bassin de Lampy et celui de Saint-Ferréol, au canal du Midi. Ils seraient placés, l'un, le réservoir supérieur, à la ferme de Pleucher, l'autre au-dessous des moulins de Forney. Au premier, il faudrait une digue de 12^m,20 de haut, et de 210^m,22 de longueur au couronnement. Il contiendrait 3,572,439^m.^{cub.}; sa superficie serait de 869,317^m.^{car.}; son fond serait à 34^m,77 au-dessus du bief de partage. Au second, pour avoir une tranche d'eau disponible de 12^m,20, il faudrait une digue de 15^m,25 d'élévation, et longue au sommet de 127^m,96 à 146^m,24; sa contenance utile serait de 13,049,353^m.^{cub.}, et sa superficie de 2,122,751^m.^{car.}. Du premier au second réservoir, il y aurait une rigole de 11 kilomètres; du second au bief de partage, une autre de 5,363^m.

Le souterrain aurait le fond de sa cuvette à 260^m au-dessous de la crête de la montagne, ce qui augmenterait les difficultés d'exécution, à cause des puits qu'il faudrait exécuter pour entamer le travail sur plusieurs points à la fois. Par le Deep Creek cette distance aurait pu n'être que de 71^m. Le général Bernard proposait pour le souterrain les dimensions suivantes :

Du fond de la cuvette à la ligne d'eau.	2 ^m ,135	} Hauteur. . .	7 ^m ,17
De la ligne d'eau à la clef de la voûte.	5 ,032		
Largeur.			6 ,71
Banquette de halage.			1 ,22
Largeur du canal proprement dit, au plus.			5 ,49

Le souterrain (1) serait précédé, à droite et à gauche, par deux tranchées. Celle de l'est serait longue de 128^m, celle de l'ouest de 969^m. La plus grande profondeur de l'une et de l'autre serait de 10^m,67. Enfin, à chacune des extrémités du bief de partage, en avant des tranchées, il y aurait un bassin de 804^m de long et de 58^m de large.

Le bief de partage tout entier, à cause de ces bassins et de son surcroît de profondeur et par le fait de son étendue, ferait l'office de réservoir.

Le général Bernard démontrait au surplus que les deux réservoirs du Casselman seraient aisément remplis; car, en ne tenant compte que du terrain situé à un mille du Casselman, sur une longueur de 18 milles, cette rivière écoulerait dans les réservoirs l'eau pluviale d'une superficie de 9,324 hectares (36 milles carrés), sur laquelle il doit tomber, par analogie avec Baltimore, dans les années de la plus grande sécheresse, comme celle de 1817, 0^m,74 d'eau, représentant une masse de 68,967,173^m.^{cub.}. En moyenne,

(1) Le souterrain du Pawpaw Bend, dont il sera question tout à l'heure, a reçu des dimensions un peu plus fortes. Sa largeur est de 7^m,32, et sa hauteur au-dessus de la ligne d'eau de 3^m,19.

l'eau pluviale est d'un tiers plus forte, c'est-à-dire de 1^m,01. Les deux tiers de la pluie de l'automne et de l'hiver, dans les années de sécheresse (0^m,42), combleraient les réservoirs, et au delà. Un jaugeage direct du Casselman, exécuté avant le dégel, en mars, à la ferme de Pleucher, a donné 2^{m. cub.},764 par seconde, ce qui suffirait pour les remplir en moins de 72 jours.

La durée de la navigation devant être de huit mois au plus, au point de partage, l'approvisionnement disponible serait par mois, au minimum :

Huitième de la capacité des réservoirs.	2,099,625 m. cub.
Eau courante du Casselman, à raison du minimum de 508 litres par seconde.	1,319,328
Total.	<u>3,418,953 m. cub.</u>

Les bateaux passant par convois de 30, le nombre des convois expédiés par jour pourrait être de quatre, deux dans chaque direction, ce qui donnerait par mois 3,600 bateaux et 28,800 bateaux par saison de huit mois. Or, en évaluant la consommation d'eau par bateau, non à une écluse, mais à une écluse et demie, et l'écluse étant de 317^{m. cub.}, les 3,600 bateaux de la circulation mensuelle dépenseraient 1,712,378^{m. cub.}. Il resterait ainsi 1,706,575^{m. cub.} par mois pour la filtration, l'absorption et l'évaporation des biefs tirant toute leur eau du point de partage, qui formeraient une longueur de 29 kilomètres. Ce serait mensuellement, par kilomètre, 58,847^{m. cub.} ou 22 7/10 litres par seconde et par kilomètre, ce que le général Bernard considérait comme très-suffisant. Les 29 kilomètres approvisionnés par le bief de partage, se composeraient, en outre de ce bief lui-même, de 9,600^m dans la vallée du Will's Creek, et d'un pareil espace dans celle du Casselman. Plus bas, sur les deux versants, des prises d'eau dans les rivières subviendraient à tous les besoins de la navigation.

On pourrait aussi tenir compte de l'eau apportée par des ruisseaux qui ont été négligés dans l'évaluation précédente, et qui ont leur embouchure dans le Casselman, entre les deux réservoirs. Mesurés à la fin de juin 1825, ils ont donné 390 litres par seconde.

La division de l'Est est la seule à laquelle on ait travaillé jusqu'ici. En ce moment elle est sur le point d'être terminée.

Le tracé proposé par le général Bernard a été adopté par la compagnie, sauf les améliorations de détail que des études plus minutieuses ont dû y apporter. On a ainsi un peu raccourci le parcours, de sorte que la distance de Washington à Cumberland sera à peine égale à celle qu'il fallait parcourir, d'après lui, en s'arrêtant à Georgetown, quoiqu'on ait allongé le canal de 2,000^m en l'étendant de Georgetown à Washington, et de 1,200^m à l'autre extrémité, le long du Will's Creek. On s'est arrêté à des dimensions un peu plus considérables encore que celles qu'il avait recommandées. (*Voir, Pl. XII, fig. 32 et 34, les dimensions définitives.*) On a exécuté tous les ouvrages accessoires avec ce caractère de solidité et de permanence qu'il avait admis dans

ses devis ; même au milieu des plus graves embarras financiers , la compagnie n'a pas voulu se départir des règles qu'elle s'était imposées à cet égard.

Le général Bernard avait approfondi la question des dimensions les plus convenables pour le canal ; il avait pris pour point de départ les expériences de du Buat, d'après lesquelles il faut, pour qu'un bateau, se mouvant avec une vitesse modérée, n'éprouve pas plus de résistance que dans une masse d'eau indéfinie, que la section du prisme d'eau soit à la section du bateau dans le rapport de 6,46 à 1, et la largeur du canal à la ligne d'eau égale à quatre fois et demie la largeur du bateau. Supposant un bateau de 4^m,12 de large, avec un tirant d'eau de 0^m,91, et ayant ainsi pour surface de son maître-couple 3^{m.car.},75, il arrivait à cette conclusion que la largeur du canal devait être de 13^m,42, et sa section de 24^{m.car.},34. Il adopta en fin de compte la largeur de 14^m,64 et la profondeur de 1^m,52, ce qui correspondait à une section de 19^{m.car.},34. Les hommes placés à la tête de l'entreprise, et notamment M. F. Mercer, membre du Congrès, qui a été pendant longtemps président de la compagnie, firent prévaloir d'autres dimensions plus considérables encore ; la section du prisme d'eau présente donc une superficie à peu près égale à la limite indiquée par le calcul.

Au-dessous de Harper's Ferry, le canal a 18^m,30 à la ligne d'eau, 12^m,81 au plafond, et 1^m,83 de profondeur. Le chemin de halage a 3^m,66 de large et 0,61 d'élévation au-dessus de cette ligne. La digue d'encaissement du côté opposé a 2^m,44 de large, et la même hauteur que le chemin de halage. En amont de Harper's Ferry on a réduit la largeur à la ligne d'eau à 15^m,25, en conservant la même profondeur. Ces dimensions ne sont d'ailleurs que des *minima*. Toutes les fois qu'on a pu augmenter la largeur du canal sans accroître la dépense, on n'y a pas manqué. Ainsi, sur un quart de l'intervalle entre Point of Rocks et Harper's Ferry, la largeur est de 21^m,24, et même de 30^m. Sur un intervalle d'environ 1,600^m, près des Grandes Chutes, où le canal se tient dans l'ancien lit d'un ruisseau, le Bear Creek, qu'on a barré à son embouchure, la profondeur varie de 1^m,83 à 12^m,20. Entre Georgetown et les Petites Chutes, sur une distance de 10 kilomètres, la largeur du canal, par des motifs particuliers qui seront expliqués plus loin, a été portée à 24^m,40, avec une profondeur de 2^m,14.

La section du canal, toujours en ne comptant que la partie remplie d'eau, est au minimum de 28^{m.car.},46, en aval de Harper's Ferry ; elle est de 22^{m.car.},88 en amont du même point. Celle des canaux de New-York, de Pensylvanie et d'Ohio n'est que de 12^{m.car.},65.

D'après les calculs du général Bernard et des ingénieurs qui lui étaient adjoints, pour un bateau de 28^m,67 de long, 4^m,42 de large et 1^m,15 de tirant d'eau avec une charge de 100 tonnes, la résistance au mouvement, ou, en d'autres termes la dépense de traction, si elle est représentée par 100 sur le canal, tel qu'il est au-dessous de Harper's Ferry, le sera par 146 au-dessus de ce point. Sur un canal de la dimension de ceux de New-York, de Pensylvanie et d'Ohio, elle serait exprimée par 171.

Les écluses sont en pierre de taille, calcaire ou granit, avec radier en bois. On n'y a employé que de la chaux hydraulique, qui, à l'origine, venait d'Angleterre. Leur chute s'écarte peu de 2^m,44; elles ont 30^m,50 de long sur 4^m,57 de large.

Les barrages de retenue qui servent aux prises d'eau dans le Potomac sont en cadres de charpente remplis de pierre, et garnis en amont d'une masse de gravier; ils reposent habituellement sur le roc. Les trois premiers cependant sont en pierre sèche. Ils se lient aux bords du fleuve par des épaulements en maçonnerie. Celui des Petites Chutes a 533^m,75 de long, et soulève l'eau de 1^m,22; celui des chutes de Seneca a 762^m,50, et soulève l'eau de 1^m,83. Le troisième, en remontant, se trouve, à Harper's Ferry, à 3 kilomètres en amont de la ville. Il avait été précédemment construit aux frais du gouvernement fédéral pour former un bassin d'eau motrice, à l'usage de la fabrique nationale d'armes qui est établie dans cette ville. Le quatrième a 247^m,05 de long; il est à 6,400^m au-dessous du confluent de l'Opequon. Le cinquième, de 215^m,33 de long, est à 11 kilomètres au-dessus de Williamsport. Ces deux derniers ont 6^m,10 de hauteur au-dessus du fond, ce qui suppose environ 5^m de hauteur au-dessus de l'étiage. Le sixième barrage est un peu en aval de l'embouchure du Cacapon, à 44 kilomètres en amont du cinquième. Le septième est en aval du souterrain du Pawpaw Bend, quelques myriamètres en dessous de l'embouchure de la Branche Méridionale. Il avait été question de l'ajourner parce que l'État de Virginie, ayant intérêt à lier son territoire au canal, se proposait d'établir en ce point une rigole navigable. Le huitième sera à Cumberland.

Voici les données principales de quelques-uns de ces barrages :

BARRAGES DU CANAL DE LA CHESAPEAKE A L'OHIO.

DÉSIGNATION DES BARRAGES.	LONGUEUR.	ÉLÉVATION (1).	DÉPENSE totale.	DÉPENSE par mètre courant.
	mèt.	mèt.	fr.	f r. c.
Barrage numéro 1.	533,75	1,22	197,820	368.54
Barrage numéro 2.	762,50	1,83	143,884	191.40
Barrage numéro 4.	247,05	6,10	251,985	1,019.95
Barrage numéro 5.	215.33	6,10	186,668	866.93

Le canal s'alimente à peu près exclusivement à l'aide des barrages de retenue établis dans le lit du Potomac. L'espacement des barrages est moyennement de 32 à 40 kilomètres. Ceux de Harper's Ferry et du Seneca sont cependant distants de 68 kilom. Dans cet intervalle, on jette dans le canal les eaux, peu abondantes à l'étiage, du

(1) Pour les deux premiers barrages les chiffres de cette colonne donnent l'élévation au-dessus de l'étiage; pour les deux autres, l'élévation indiquée est à partir du fond.

Tuscarora. Le canal reçoit aussi une certaine quantité d'eau du fleuve, aux Grandes Chutes, par une petite arche ménagée sous le chemin de halage.

Chaque barrage est accompagné, comme de raison, d'une écluse de garde. En outre, il y a deux écluses pour descendre en lit de rivière, vis-à-vis de l'embouchure du Shenandoah et de Shepherdstown. Ces deux dernières écluses desservent le commerce de la Virginie. Chacun des bassins de Georgetown et de Washington a d'ailleurs une écluse de communication avec le fleuve (*tide lock*).

Les ponts-aqueducs sont tous en maçonnerie. En voici l'énumération à partir de Washington :

Le pont-aqueduc sur le Seneca a $34^m,77$ entre les culées. Il se compose de trois arches de $10^m,07$ d'ouverture.

Le pont-aqueduc sur le Monocacy a $157^m,38$ de long, avec les culées, et $133^m,59$ entre les culées; il compte sept arches de $2^m,75$ de flèche et de $16^m,47$ d'ouverture. Il est en superbe granit et fondé sur le roc.

Celui du Catoctin, à $4,827^m$ au-dessus de Point of Rocks, a trois arches, dont deux de $6^m,10$ et une de $12^m,20$.

Celui de l'Antietam a deux arches de $8^m,54$ et une de $12^m,20$.

Celui du Conococheague, à Williamsport, a trois arches de $18^m,30$ et $59^m,78$ entre les culées.

Celui qui traverse le Licking n'a qu'une arche de $27^m,40$.

Celui du Grand Conoloway en a une de $18^m,80$.

Celui du Petit Conoloway a une arche de $12^m,20$. Au-dessus du barrage n° 6, les cours d'eau vont rapidement en diminuant de largeur. Entre le barrage n° 6 et le barrage n° 8, sur une distance de 80 kilomètres, on compte quatre ponts-aqueducs tous d'une seule arche de 15 à 21^m sur le Sideling Hill Creek, le Fifteen Mile Creek, le Town Creek, et l'Evitt's Creek.

La cuvette de ces ponts-canaux a environ $6^m,50$ de large.

Il y a en outre un grand nombre de ponceaux en dessous; on en compte 136 en aval de Williamsport. Leur ouverture varie de $0^m,61$ à $9^m,15$. Leur longueur ordinaire est de $30^m,50$ au-dessus de Harper's Ferry, et $33^m,50$ au-dessous du même point. Ils donnent passage les uns à des ruisseaux, les autres à des routes ou chemins.

On compte sur la ligne du canal divers autres travaux importants. Telle est la grande tranchée de Old Town, entre le septième et le huitième barrage. Telle est encore une tranchée moins considérable, et cependant digne d'être citée, qui est très-près du septième barrage, en amont, à Mitchell's Neck, et qui, coupant un coude de la rivière, épargne un parcours de $1,600^m$. Elle a moins de 800^m de long; sa plus grande profondeur est de 12^m .

Le souterrain placé au Pawpaw Bend, entre la tranchée de Mitchell's Neck et le septième barrage a 950^m de long; sa largeur est de $7^m,32$; sa hauteur depuis le fond de la cuvette du canal jusqu'au sommet de la voûte est aussi de $7^m,32$. Il

est dans un terrain de schiste bleu, repley de telle sorte que les couches, par leur courbure naturelle, sont disposées au-dessus du souterrain comme une sorte de voûte. Le schiste qu'il traverse étant tendre et sujet à se déliter on a dû le voûter sur tout son développement. Il aboutit à droite et à gauche à des tranchées et forme avec elles une coupure de 1,600^m de long qui évite un détour de 8,000^m.

Une portion considérable du canal est garantie extérieurement par un perré massif. Sur 175 kilom. entre Washington et le cinquième barrage, 48 kilom. offrent cette protection. Sa hauteur ordinaire est de 3 à 6^m; sur quelques points, elle varie de 12 à 18^m. Entre le cinquième barrage et Cumberland l'espace ainsi protégé est proportionnellement plus considérable encore.

Le canal est garni intérieurement, sur une partie de son cours, d'un empierrement en pierre menue semblable à celle qui sert à charger les chaussées à la Mac-Adam; on espère ainsi préserver les bords de toute érosion, et par suite diminuer les réparations qu'entraîne le mouvement des bateaux à grande vitesse. On a pensé qu'au moyen de ce revêtement et grâce à la profondeur du canal, il serait possible d'y employer, des remorqueurs à vapeur.

Les canaux de New-York et de la Pensylvanie sont traversés par un grand nombre de ponts de bois très-bas qui gênent singulièrement les voyageurs, et qui y interdiraient absolument l'usage de la vapeur, en supposant que l'exiguïté de leurs dimensions n'exclût pas ce mode de halage. On a évité d'en construire sur le canal de la Chesapeake à l'Ohio. On les a remplacés par des ponts tournants, par des passages en dessous, par des bacs. A la traversée de Georgetown, où cependant il était impossible de ne pas établir un pont permanent, on a élevé la clef de la voûte à 5^m,19 au-dessus de l'eau. A Point of Rocks on a construit un pont tournant qui repose sur pile en maçonnerie placée au milieu du canal, et dont le tablier est à une hauteur de 3^m,36 au-dessus de la ligne d'eau.

Le bassin de Georgetown est spacieux; il a été formé au moyen d'une digue de 61^m de long au travers de l'embouchure du Rock Creek, qui, élevant le niveau de l'eau, a singulièrement réduit les déblais à enlever. Il a 49^m de large sur 305^m de long. Sa superficie est très-étendue en tenant compte de la portion du ruisseau qui offre aux bateaux une profondeur d'eau suffisante.

En général, on s'est appliqué à tenir le canal à un niveau élevé, afin qu'il ne fût pas envahi par les grandes crues du fleuve. Même à sa partie inférieure, entre les Petites Chutes et Georgetown où les inondations cessent de se faire sentir, on l'a maintenu à 11^m,43 au-dessus de la mer dont le niveau se confond à peu près, à Georgetown, avec celui du fleuve. Sur cette dernière partie de son cours il offre une pente de 0^m,0000375 par mètre avec des dimensions plus considérables encore que de coutume. Ces dispositions ont été adoptées dans la prévision qu'un jour on utiliserait à Georgetown la force motrice de l'eau ainsi conduite à une belle hauteur, et aussi parce que l'on voulait faciliter le prolongement du canal dans deux directions, c'est-à-dire vers la petite ville d'Alexandrie, située sur la rive opposée du Potomac, au-dessous de Georgetown, et surtout vers Baltimore; ces deux embranchements devant

s'alimenter, le premier en totalité, le second en partie, de l'eau conduite à Georgetown par le canal.

Sur plusieurs points, la maçonnerie a été fort dispendieuse. Le soin qu'on y a apporté n'en est pas la seule cause. La pierre de taille est rare dans la partie supérieure du canal : ainsi, le pont-aqueduc du Catoctin, un peu au-dessus de Point of Rocks a été construit avec du granit pris sur les bords du Patapsco à côté du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, et qui a parcouru 80 kilomètres environ, dont 72 en chemin de fer, pour arriver de la carrière à pied d'œuvre.

L'exécution des travaux a généralement été bonne. Sous ce rapport, il n'y a aucune comparaison entre le canal de la Chesapeake à l'Ohio et les canaux de l'État de Pensylvanie. Par exemple, les barrages ont supporté, sans en être ébranlés, le choc violent du fleuve au printemps. Les ponts-aqueducs, les ponceaux et les écluses sont dans le meilleur état ; les grands perrés n'ont pas cédé, il y a peu de fuite d'eau, même là où le canal est suspendu sur des muraillements élevés. On estime que les réparations extraordinaires qui, dans des ouvrages neufs sont habituellement fort élevés, n'ont pas coûté, pour tout l'intervalle de 1828 à 1836, plus de 2,500,000 à 3,000,000 fr.

Le premier ingénieur employé à la construction du canal de la Chesapeake à l'Ohio, fut M. Benjamin Wright, qui s'était signalé dans la construction du canal Erié. Il resta deux ans au service de la compagnie. La direction des travaux est ensuite échue par parties à divers ingénieurs, et notamment à MM. Cruger, Purcell et Fisk. Le gouvernement fédéral a eu soin que le conseil d'administration fût aidé des lumières des officiers du corps des Géographes (*Topographical Engineers*) qui avaient pris part aux études comme collaborateurs du général Bernard, et entre autres du colonel J.-J. Abert. Les colonels Abert et Kearney, et le major W^m.-G.-M^e. Neill, ont été chargés à diverses reprises par le gouvernement fédéral d'inspecter les travaux.

Le canal fut administré pendant les premières années par M. F. Mercer, en qualité de président de la compagnie. En 1832, l'esprit de parti l'exclut de cette position où il avait déployé beaucoup d'activité et d'ardeur : mais son zèle n'en a pas été rebuté, et depuis lors il a continué de plaider chaleureusement la cause du canal, comme membre du Congrès. Après lui la présidence a été dévolue à M. G.-C. Washington, neveu du glorieux fondateur de l'Indépendance américaine, auquel a récemment succédé M. F. Thomas.

Ce canal est destiné à une circulation active. Les deux marchandises les plus encombrantes, celles qui font la fortune des canaux, le bois et le charbon, abondent dans les pays qu'il traverse. Le gîte houiller qui couvre l'ouest de la Pensylvanie, et qui s'étend aussi du côté du sud au delà des frontières de cet État, est traversé par le haut Potomac et par ses affluents. Le charbon bitumineux est reconnu et exploité près du confluent du Savage Creek, sur les bords de George's Creek, sur ceux de la Branche Septentrionale du Potomac, entre Frosttown et Cumberland, sur les bords du Will's Creek, du Braddock's Run, du Jennings's Run et d'autres cours d'eau ; il y existe des mines abondantes, exploitables sans foncement de puits par simples galeries d'écou-

lement; on y trouve sur une étendue considérable des couches de 2, 3 et même 5 mètres de puissance. Avant l'ouverture du canal de la Chesapeake à l'Ohio, on profitait des crues du printemps pour envoyer des bateaux plats chargés de ce charbon vers le bas Potomac. La fabrique d'armes d'Harper's Ferry en consommait à elle seule plus de 35,000 tonnes par an.

Dans son rapport du 12 juin 1837, le président de la Compagnie annonçait que l'on venait de découvrir de l'anthracite d'excellente qualité en Virginie dans le comté de Morgan sur les bords du Sleepy Creek, à quelques milles de son confluent avec le Potomac (200 kilomètres de Washington), ainsi que dans le comté de Berkeley. On sait qu'aux États-Unis c'est le combustible que l'on préfère pour les usages domestiques. De beaux bois de construction et des forêts qui fournissent du pin propre aux foyers des bateaux à vapeurs si nombreux sur tout le littoral, remplissent toutes les vallées latérales et tout le pays au loin à droite et à gauche, à partir du Cacapon (220 kilomètres de Washington). Plusieurs mines de fer existent le long du canal sur les bords du Potomac. Quelques-unes sont déjà exploitées et alimentent les forges de l'Antietam. Peu de localités offrent autant d'avantages pour la chaux hydraulique que la partie moyenne et le haut de la vallée; on y fabrique de très-bonne chaux hydraulique. La force motrice est aisée à obtenir le long des rapides du fleuve et dans toutes les parties de son cours au moyen de barrages; les Grandes Chutes du Potomac suffiraient seules à des centaines d'usines; les circonstances les plus favorables au développement des grandes industries sont donc réunies sur la ligne du canal de la Chesapeake à l'Ohio.

Le canal traverse vers son extrémité inférieure des carrières de granit et d'une pierre talqueuse, qui, aux États-Unis, pour la construction des fourneaux, foyers et cheminées, tient lieu avantageusement de brique réfractaire. Il a été sur plusieurs points creusé au milieu des couches d'une brèche remarquable, qui a fourni les colonnes de la salle des séances des Représentants à Washington. Les belles dimensions du canal et la modération des péages permettront d'y effectuer les transports à bas prix. Ce canal a d'ailleurs de grands affluents naturels qui offrent pendant une partie de l'année une navigation passable et qu'on s'occupe d'améliorer. Ainsi le Shenandoah est navigable pour de légers bateaux sur une étendue de plus de 300 kilom; la Branche Méridionale du Potomac l'est sur 150; les deux Cacapon ensemble sur 125. L'Opequon, l'Antietam, le Conococheague, le Monocacy, le Goose Creek sont susceptibles de le devenir. Plusieurs de ces rivières, et notamment le Shenandoah, traversent un pays des plus fertiles. Il est vrai que les plus importants de ces cours d'eau, le Shenandoah, la Branche Méridionale, le grand et le petit Cacapon, et l'Opequon, étant des affluents de droite du Potomac, il faudra, pour les réunir au canal, jeter des ponts-aqueducs au travers du fleuve avec d'autres ouvrages accessoires, tels que des écluses, etc..... Pour le Cacapon, qui se trouve à une très-faible distance en amont d'un des barrages de prise d'eau, il suffirait d'un barrage au travers de son lit et d'une dérivation d'environ 1,500^m.

Ainsi, indépendamment du commerce de l'Ouest, on est autorisé à présager que le

canal de la Chesapeake à l'Ohio sera un des plus fréquentés de l'Union, et qu'il justifiera toutes les espérances auxquelles il donna lieu.

A la fin de 1838, le canal était achevé jusqu'au barrage n° 6, situé au confluent du Cacapon, c'est-à-dire sur un espace de 220 kilom. Au milieu de 1840, le complément jusqu'à Cumberland était à moitié achevé. Il restait à accomplir des travaux pour une somme de 11,479,232 fr. Si la compagnie avait eu des fonds, il ne lui aurait fallu que deux ans pour terminer complètement tout le tronçon oriental, car, avec des ateliers bien organisés, il lui était facile de dépenser 100,000 à 120,000 dollars par mois. Mais elle avait usé de toutes ses ressources; elle avait même épuisé son crédit. Elle était alors en instance près de la législature pour obtenir de nouveaux secours.

A la date du 31 décembre 1838, les déboursés de la Compagnie s'élevaient, déduction faite des travaux exécutés pour le compte de la Compagnie du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, à 40,117,318 fr., savoir :

Travaux proprement dits et entretien.	35,778,427 fr.
Acquisition des terrains.	1,944,533
Traitements et indemnités des ingénieurs et de leurs agents.	1,214,480
Traitements des employés d'administration.	457,904
Salaires des éclusiers.	150,347
Frais divers.	571,627
Total.	<u>40,117,318 fr</u>

A cette époque, l'ingénieur en chef de la Compagnie, M. Fisk, évaluait le reste de la dépense pour construction proprement dite, abstraction faite des frais généraux, à 18,900,315 fr.

La dépense totale serait ainsi de. 59,017,633 fr.

En tenant compte des frais généraux et accessoires, non compris le service des intérêts ni les pertes éprouvées sur les effets de l'État de Maryland, elle serait d'environ 60,500,000 fr.

C'est-à-dire par kilomètre, de. 201,667 fr.

La dépense par kilomètre, pour la partie supérieure de cette division orientale, est au moins double de la dépense correspondante pour la moitié inférieure.

Ainsi ont été justifiées et dépassées, même de près d'un quart, les prévisions de dépenses exprimées par le général Bernard, et si vivement critiquées alors au sein d'une convention convoquée *ad hoc* (1). Si, d'ailleurs, elles ont été excédées, il faut s'en

(1) La conclusion unanime d'un comité nommé par cette convention avait été que le général Bernard avait doublé, et même triplé le prix des divers éléments des ouvrages. On avait réuni à l'appui de cette conclusion une masse d'avis qui semblait écrasante. Un des Commissaires des Canaux de l'État de Pensylvanie, M. A. Lacock, allait jusqu'à offrir d'exécuter le canal de Georgetown à Cumberland pour 13,333,330 fr. (2 1/2 millions de dollars), c'est-à-dire pour moins du quart de ce qu'il aura coûté.

Il est vrai que si le public eût pensé que ce canal dût coûter si cher, on ne l'eût probablement pas commencé.

prendre à la hausse extrême qu'a subie la main-d'œuvre en 1836, et qui s'est maintenue jusqu'en 1839. Les terrassiers, qui d'abord, indépendamment de leur nourriture, estimée à 1 fr. 25 ou 1 fr. 30 c. par jour, recevaient 64 fr. par mois environ, durent bientôt être payés sur le pied de 80 fr. et 107 fr. Les denrées avaient éprouvé une hausse pareille. En 1840, les salaires et les subsistances étaient revenus à des prix plus modérés. En comptant la nourriture, ce que recevait un simple terrassier à la journée montait cependant encore à près de 5 fr.

En outre des dépenses énumérées ci-dessus, la Compagnie avait eu à supporter d'autres charges, par suite des combinaisons financières auxquelles il avait fallu recourir pour avoir des fonds. Ainsi elle payait à l'État de Maryland de forts intérêts. Au 31 décembre 1838, les intérêts ainsi acquittés depuis l'origine s'élevaient à 2,009,568 fr. Deux ans après, elle devait à l'État annuellement 6 pour cent sur un capital nominal de 4,500,000 doll., et 5 pour cent sur un capital de 1,375,000 doll., soit en tout 338,750 doll. ou 1,806,667 fr.

Le produit des péages était évalué, en 1840, à 240,000 fr. On ne naviguait alors que de Georgetown au barrage n° 5; l'intervalle compris entre le barrage n° 5 et le barrage n° 6 était à sec pour quelques réparations. Le président de la Compagnie pensait que, sur ce revenu, 160,000 fr. suffiraient pour l'entretien du canal et le salaire des employés autres que les ingénieurs chargés des travaux. Au 31 décembre 1838, le montant total des péages depuis l'origine était de 1,018,523 fr.

L'histoire financière de cette Compagnie est presque dramatique à force d'incidents. Depuis 1834 particulièrement, c'est une lutte incessante et ferme d'hommes honorables remplis de modération, tels que le colonel George C. Washington, président de la Compagnie, contre les préjugés de la législature de Maryland qui se refusait à traiter généreusement une entreprise destinée à faire la prospérité de l'État, ou qui, en lui donnant des secours, considérables il est vrai, y mettait des conditions de nature à ruiner les autres intéressés.

Un ouvrage de cette étendue, exécuté sur une pareille échelle, était sans contredit d'un grand intérêt public et promettait de donner quelque jour de beaux produits. Mais il devait offrir peu d'avantages à des actionnaires pressés de jouir; aussi il s'est présenté assez peu de souscripteurs particuliers. Presque toutes les ressources de la Compagnie sont venues des États ou des villes.

En 1828 le Congrès vota une souscription de	5,333,333 fr.
La ville de Washington souscrivit pour	5,333,333
Le Maryland, pour 2,666,667 fr. Il y joignit le 14 mars 1834 une souscription de 666,667 fr., ce qui porte sa souscription à	3,333,333
Les petites villes de Georgetown et d'Alexandrie sous- crivirent ensemble pour	2,666,667
En 1833, l'État de Virginie vota une souscription de . .	1,333,333
<i>A reporter.</i>	<u>18,000,000 fr.</u>

<i>Report.</i>	18,000,000 fr.
Lessouscriptions individuelles s'élevaient à 3,244,800 fr., sur quoi il faut déduire pour versements non effectués une somme de 400,000 fr., ce qui réduit ces souscriptions à.	2,844,800
La transaction avec la Compagnie du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio a valu un profit net d'environ. . .	865,278
Total des sommes dont la compagnie a pu disposer jusqu'à la fin de 1834.	<u>21,710,078 fr.</u>

Elle avait en outre perçu pour péages une somme d'environ 100,000 doll.

Du 1^{er} janvier 1834 au 1^{er} janvier 1841, elle a reçu de l'État de Maryland, comme nous allons le dire, 34,666,667 fr. à titre de prêt à intérêt, en partie déguisé sous le titre de souscription. Elle n'a réalisé cette somme qu'avec beaucoup de perte. Enfin, en 1841, l'État lui a alloué un nouveau secours de 10,666,667 fr.

Au 1^{er} janvier 1834, le canal était à très-peu près complètement fini jusqu'à Point of Rocks et en construction avancée jusqu'au cinquième barrage seulement; mais la Compagnie avait épuisé ses ressources, sauf une somme de 2,900,810 fr., qui devait être absorbée intégralement et au delà par les travaux alors en train. Au lieu de consacrer tous ses fonds à s'étendre vers le haut Potomac d'où le canal attend tout son commerce, la Compagnie, pour satisfaire à l'impatience peu réfléchie de la ville de Washington, avait été contrainte de dépenser deux millions et demi à prolonger le canal, de Georgetown à la capitale, ouvrage infructueux, s'il en fut, pour la Compagnie, et même pour la ville, provisoirement du moins. Dans cette conjoncture, elle s'adressa au Congrès et aux législatures de Virginie et de Maryland. Le Congrès lui refusa tout subside sous quelque forme que ce fût; la question de l'intervention du gouvernement fédéral dans les travaux publics était alors jugée. La Virginie, qui se préparait à ouvrir, par le cœur de son territoire, une communication de l'Atlantique à l'Ohio, s'était refroidie à l'égard du canal de la Chesapeake. Cependant la proposition d'un prêt de 2,666,667 fr. à la Compagnie du canal ne fut rejetée qu'à une voix de majorité dans le Sénat, après avoir été adoptée par l'autre Chambre. Le Maryland donna une souscription de 666,667 fr. qui a été portée déjà en ligne de compte.

Le 1^{er} janvier 1835, la Compagnie s'était endettée et n'avait plus de crédit. Elle avait reçu de la Banque des États-Unis une avance d'environ 1,500,000 fr., pour laquelle elle avait engagé tous ses revenus nets. Enfin, le 19 mai 1835, la législature de Maryland consentit à lui prêter une somme de 10,666,667 fr., qu'on supposait alors suffisante pour couvrir le passif de la Compagnie, et pour pousser le canal jusqu'à Cumberland. Ce prêt était d'ailleurs convertible en actions au pair, au gré de la législature. Les conditions du prêt, telles qu'elles furent tracées par la législature, étaient peu libérales. La Compagnie devait engager ses revenus de toute nature pour le paiement des intérêts à 6 pour cent, et pour la formation d'un fonds d'amortissement destiné à rembourser le capital. L'État exigeait, en outre, que les péages ne pussent être réduits

sans son consentement. En un mot, la Compagnie, une fois le prêt accepté, devait être à la discrétion de l'État. Cependant au mois d'avril suivant, elle acquiesça à tout ce qu'on lui demandait.

Dès lors les travaux, qui n'avaient jamais été suspendus, furent poussés avec une nouvelle vigueur. Tout était à peu près terminé jusqu'au barrage n° 5. La Compagnie déploya une énergie proportionnée aux obstacles matériels qui allaient toujours croissant à mesure qu'on remontait le Potomac. Au milieu de l'été de 1835, on mit en adjudication l'espace de 44 kilom., compris entre le cinquième et le sixième barrage. On livra de même à des entrepreneurs deux travaux difficiles et de longue haleine, situés plus en amont, le souterrain du Pawpaw Bend, long de 950^m, qui est à 259 kilom. de Georgetown, et la grande tranchée d'Old Town. Mais on reconnut aussi qu'on s'était flatté d'un vain espoir en comptant terminer l'ouvrage jusqu'à Cumberland avec la dernière avance de deux millions de dollars fournie par l'État de Maryland. Les travaux devenaient de plus en plus difficiles; la main-d'œuvre enchérissait, soit parce que le grand nombre d'entreprises alors en activité dans toute l'Union rendait les bras fort rares, soit parce que l'on ne pouvait attirer qu'à grands frais les travailleurs dans les solitudes où le canal avait alors à se développer. Ainsi, tandis que le prix moyen du kilom. au-dessous du barrage n° 5 jusqu'à Georgetown, était d'environ 100,000 fr.,

Il paraissait devoir s'élever entre le barrage n° 5 et le Cacapon au moins à 130,000 fr.

Et entre le Cacapon et la Branche Méridionale du Potomac, à 200,000 fr.

Et l'on n'était cependant pas encore au terme des mécomptes.

Après une étude plus approfondie des 125 kilom. qui restaient à ouvrir, il fut constaté que cette portion du canal coûterait au moins le double de ce qu'on avait supposé. Le long du haut Potomac, les dépenses devaient être énormes, surtout pour les derniers biefs, c'est-à-dire entre l'embouchure du Cacapon et Cumberland. La Compagnie alors concentra ses efforts sur une division de 44 kilom., comprise entre le barrage n° 5 et le Cacapon. Elle maintint pourtant en activité les ateliers établis en amont de l'embouchure du Cacapon, pour les deux ouvrages difficiles et longs que nous avons indiqués tout à l'heure.

Tel était l'état des choses lorsque la législature de Maryland passa, le 4 juin 1836, une grande loi de travaux publics, qui répartissait entre diverses voies de communication une somme de 42,666,667 fr. Le canal de la Chesapeake à l'Ohio y fut compris pour 16,000,000 fr. Cette allocation, qui est qualifiée de souscription par la loi, n'est en réalité qu'un prêt à 6 pour cent, avec cette seule différence que l'État aura droit encore à une portion des bénéfices au cas où, après qu'il aurait prélevé ses intérêts, il resterait plus qu'il ne faut pour compter 6 pour cent aux actionnaires. La qualité de souscripteur lui donne d'ailleurs le droit d'intervenir directement dans les affaires de la Compagnie, indépendamment de tous les moyens d'influence qu'il s'était déjà réservés. La législature de Maryland a donc mis de son côté toutes les chances de profit, et laissé à la Compagnie toutes celles de perte. Et même, probablement parce que le canal débouchait dans la Chesapeake à une grande distance de Baltimore, elle n'a accordé à la Compagnie que par voie d'amendement un adoucissement concédé de prime abord à

celle du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, c'est-à-dire la remise des intérêts des avances de l'État pendant les trois années qui suivraient les versements, et elle lui en a refusé un autre, l'abandon de tout bénéfice éventuel en sus de 6 pour cent. Cette avance de 16 millions était d'ailleurs conditionnelle, ainsi que celle qui était offerte à la Compagnie du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio; elle ne devait avoir lieu qu'après que la Compagnie concessionnaire d'un autre ouvrage, le canal de Maryland, destiné à lier Baltimore au canal de la Chesapeake à l'Ohio, aurait réuni des souscriptions pour la somme nécessaire à l'achèvement de son entreprise.

En décembre 1837, après de longs débats dans lesquels la validité même de la souscription de 16,000,000 fr. fut sérieusement en question, une nouvelle loi ordonna le paiement de cette souscription, indépendamment de toute circonstance étrangère à la Compagnie du canal de la Chesapeake à l'Ohio. On lui livra à cet effet, à 20 pour cent de prime, des titres de rente 6 pour cent, dont la Compagnie devait rembourser à l'État les intérêts. La Compagnie, qui avait vu ses entrepreneurs alarmés, pendant les débats de la législature, au point de renvoyer leurs ouvriers, et qui éprouvait un vif désir de terminer le versant oriental, afin d'avoir des produits, s'empessa de négocier les titres (*certificates of debt*) qui lui avaient été remis, ou de les engager en échange d'avances temporaires, avec faculté pour les prêteurs de les vendre. Dans cette opération, elle subit des pertes considérables en intérêts ou en capital. En 1839, la législature lui fit une nouvelle avance de 7,333,333 fr. en titres de rente 5 pour cent acceptés par la Compagnie au pair, nonobstant la dépréciation qui affectait alors toutes les valeurs américaines. A cette époque, la somme totale fournie par l'État à la Compagnie s'élevait nominalement à 7 millions de dollars (37,333,333 fr.).

Cependant, à la fin de 1839, les ressources de la Compagnie étaient épuisées encore une fois. D'après un rapport du Trésorier de l'État, dont le résumé est consigné dans le message annuel du Gouverneur, du 2 janvier 1840, la dette de l'État s'élevait à 77,801,008 fr., en ne comptant que 500,000 doll. sur les 750,000 alloués en dernier lieu à la Compagnie du chemin de fer de Baltimore à la Susquehannah, le reste étant à négocier encore, et en n'ayant égard de même qu'aux versements effectués au profit des deux Compagnies du chemin de fer de l'Eastern Shore et du chemin de fer d'Annapolis et d'Elkridge. Cette situation financière et la dépression générale du crédit de tous les États de l'Union déterminèrent la législature à refuser provisoirement toute assistance nouvelle à la Compagnie. Cependant, en mars 1841, une somme de 10,666,667 fr. a été votée en sa faveur, sous la condition que les titres de rente de l'État représentant cette avance, ne seraient pas négociés au-dessous du pair, que des marchés auraient été passés avec des entrepreneurs pour l'achèvement du canal jusqu'à Cumberland, au moyen de cette somme, et que ces marchés auraient été approuvés par le Trésorier de l'État. Il a été stipulé, en outre, que quatre des compagnies charbonnières des vallons du Jennings' Run et du Braddock's Run s'engageraient à avoir lié leurs houillères au canal par un chemin de fer à l'époque de l'achèvement du canal, et que deux ou un plus grand nombre des compagnies charbonnières du comté d'Alleghany, où sont les principales mines de la région carbonifère située au-dessus de Cumberland,

prendraient l'engagement, suffisamment garanti, de verser collectivement au trésor de l'État, tous les ans, pendant cinq années, une fois le canal livré à la circulation, une somme de 1,066,667 fr. à valoir sur les péages présents et futurs de leurs charbons.

A moins d'événements qui tout à coup suscitent d'insurmontables obstacles à la vigueur de l'esprit d'entreprise parmi les populations de l'Amérique du Nord, on doit regarder comme certain que le canal de la Chesapeake à l'Ohio sera achevé un jour, non-seulement jusqu'à Cumberland, mais jusqu'à l'Ohio, sauf peut-être l'intercalation d'un chemin de fer au centre de la chaîne, et qu'ainsi sera accomplie cette prophétie de Jefferson, dans ses *Notes sur la Virginie*, qu'un jour le Potomac ferait concurrence à l'Hudson et au Mississipi lui-même pour le commerce de l'Ouest.

Parmi les effets complexes et étranges de la détresse financière de l'Union, à partir de 1837, on peut citer l'obligation imposée par l'État à la Compagnie du canal de la Chesapeake à l'Ohio, pourtant si embarrassée pour son propre compte, de procurer des fonds aux deux chemins de fer de l'Eastern Shore et d'Annapolis et d'Elkridge. Au 1^{er} janvier 1839, ces avances, que l'État devait d'ailleurs rembourser, s'élevaient à 640,000 fr.

Un autre effet de cette détresse, qui est digne de remarque en ce qu'il montre à quel point on a l'habitude en Amérique de faire jouer le ressort du crédit et de subvenir aux besoins des transactions par une circulation artificielle, c'est l'émission de papier-monnaie faite par la Compagnie pour reculer la suspension de ses travaux. Au 1^{er} janvier 1839 elle en avait en circulation pour 135,900 doll., savoir :

Billets de moins de 5 doll.	50,000 doll.
— de 5,10 et 15 doll. portant intérêt.	5,900
— de 5,10 et 15 doll. ne portant pas intérêt.	<u>80,000</u>
Total.	135,900 doll.

La Compagnie du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio avait eu recours à un artifice analogue, en émettant des *certificats*.

En général, la question des travaux publics se lie, dans l'esprit des législatures, à celle de l'enseignement. Elles sentent qu'il serait dangereux de ne pas mener de front le progrès intellectuel avec le progrès matériel. En 1835, celle de Maryland, après avoir voté à la Compagnie du canal de la Chesapeake à l'Ohio une avance de 10,666,667 fr., convertible en actions au gré de l'État, statua que, dans le cas où cette conversion aurait lieu, et aussitôt après que le fonds d'amortissement considérable, créé pour l'extinction de l'emprunt contracté par l'État pour se procurer cette somme, aurait, avec les autres recettes spécialisées à cet effet, opéré le remboursement de cette partie de la dette publique, les dividendes reçus par l'État à raison des 20,000 actions représentant ces 10,666,667 fr. seraient consacrés à l'enseignement primaire, et répartis pour cet usage entre les localités, conformément à une loi de 1834.



CHAPITRE IV.

Embranchements du canal de la Chesapeake à l'Ohio. — Canal de Maryland. — Amélioration du Shenandoah.

Canal de Maryland, projeté. — Utilité de ce canal pour la ville de Baltimore. — Encouragement offert en 1826, et de nouveau en 1836. — Condition imposée en 1836 par la législature de Maryland, de tenir le canal sur le territoire de l'État; des inconvénients qu'elle entraînerait.

Amélioration du Shenandoah. — Droits de la Compagnie du canal de la Chesapeake à l'Ohio. — Offre de la législature de Virginie.

Embranchements du canal de la Chesapeake à l'Ohio.

Le canal de la Chesapeake à l'Ohio a quelques embranchements projetés ou en cours d'exécution. J'ai dit plus haut qu'en vue d'en faciliter deux, on l'avait tenu jusqu'à Georgetown à une élévation de 11^m,43 au-dessus du niveau de la mer, qui est à peu près celui du fleuve à Georgetown. Ces deux embranchements se dirigeraient à partir de Georgetown, l'un sur Alexandrie qui est situé de l'autre côté du Potomac, à 11 kilom. en aval, l'autre sur Baltimore; ce dernier est désigné ordinairement sous le nom de canal de Maryland. Ce seraient deux têtes nouvelles données au canal de la Chesapeake. Le port d'Alexandrie est meilleur que ceux de Georgetown et de Washington. Celui de Baltimore est incomparablement plus fréquenté.

Canal de Maryland.

Nous mentionnons ici cet ouvrage, quoiqu'il n'ait reçu aucun commencement d'exécution, à cause de la sollicitude témoignée en sa faveur par l'État de Maryland et par la ville de Baltimore, et de leurs efforts multipliés pour en décider la mise en œuvre. Il aurait pour objet de fournir au commerce le moyen de se rendre de Baltimore au canal de la Chesapeake à l'Ohio en ligne droite, sans subir le détour de 350 kilomètres environ, auquel on est astreint en se rendant, par la Chesapeake, de Baltimore à l'extrémité du canal, et sans courir les chances de la navigation de la baie et les retards d'un transbordement. D'après le tracé de M. Howard, il aboutirait à Georgetown, dans le canal de la Chesapeake à l'Ohio, qui a été tenu, aux abords de Georgetown, à une hauteur telle qu'il serait possible d'alimenter en partie l'embranchement dirigé sur Baltimore avec l'eau que la ligne-mère aurait elle-même empruntée au Potomac. Dans ce système, l'embranchement aurait 72 kilomètres de

développement avec 89^m,67 de pente et de contre-pente qu'on rachèterait par 38 écluses. Il déboucherait dans le Potomac, après avoir traversé Bladensburg, en suivant le ruisseau appelé Eastern Branch.

Dès 1826, l'État du Maryland avait autorisé une compagnie à ouvrir le canal de Maryland. Il y souscrivit même pour 2,666,667 fr. Cependant l'entreprise n'eut pas de suite. En 1836, voulant qu'elle fût reprise, l'État de Maryland a renouvelé son offre de souscription, mais aussi inutilement que la première fois.

Dans la loi des travaux publics du 4 juin 1836, la législature inséra une clause portant qu'autant que possible, on éviterait de terminer le canal de Maryland à Georgetown, qui est hors des limites de l'État dans le district fédéral. Elle ordonna qu'à moins d'impossibilité absolue le canal fût tout entier sur le sol du Maryland et qu'il se dirigeât à partir de Baltimore, soit par les vallées du Patapsco et du Monocacy, que suit déjà le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, soit vers l'embouchure du Seneca. L'un et l'autre de ces tracés, en les supposant praticables, raccourciraient, de quelques milles la distance de Baltimore à Cumberland; mais ils augmenteraient la dépense dans une proportion très-forte. Cette décision fut dictée par la rivalité, féconde souvent, mais quelquefois jalouse et étroite, qui anime les États les uns à l'égard des autres.

Par un autre article de la même loi la législature fit plus encore. Elle statua que les deux souscriptions, de seize millions chacune, votées en faveur du canal de la Chesapeake à l'Ohio et du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, resteraient subordonnées à l'exécution du canal de Maryland, ou du moins à la réunion d'une masse de souscriptions suffisante pour l'achever par la direction la plus éloignée de Georgetown. Il résulte d'études faites en 1837, à la requête du conseil municipal de Baltimore, par M. I. Trimble, que ce vœu de la législature de Maryland serait d'une réalisation bien difficile. Pour déboucher dans le Potomac ou dans le canal qui lui est latéral, il faut en venant de Baltimore, quand on veut s'écarter de la ligne de l'Eastern Branch adoptée par M. Howard, prendre celle du Monocacy ou celle du Linganore, ou enfin celle du Seneca (voir Planche VI, fig. 2). Or, d'après M. Trimble, avec le tracé du Seneca, qui serait de beaucoup préférable aux deux autres, le canal de Maryland aurait un parcours de 122 kilom. avec 232^m,10 de pente et de contre-pente, et coûterait 33,729,600 fr., tandis que par le tracé de M. Howard, avec les améliorations proposées par M. Trimble, le parcours serait de 72 kilom. avec 79^m,91 de pente et de contre-pente, et la construction n'exigerait que 18,827,000 fr. Le trajet de Baltimore à l'embouchure du Seneca par cette dernière voie ne serait que de 109 kilom. avec 131^m,45 de pente et de contre-pente.

Le canal de Maryland est actuellement parmi ces entreprises en grand nombre qui sont indéfiniment ajournées aux États-Unis.

Amélioration du Shenandoah.

La législature de Virginie et celle de Maryland avaient concédé à l'ancienne Com-

pagnie du Potomac le droit de rendre navigables les rivières d'une partie du pays qui borde le Potomac. Ce droit est acquis à la Compagnie du canal de la Chesapeake à l'Ohio qui est substituée à tous les droits de sa devancière. Plus récemment les deux mêmes législatures ont abandonné à la Compagnie du canal de la Chesapeake à l'Ohio toute la force mécanique du fleuve. Cependant il existe pour le Shenandoah une Compagnie spéciale qui a exécuté dans le lit de la rivière, et notamment près de son confluent, quelques travaux destinés à faciliter le passage aux barques légères qui descendent ce beau cours d'eau depuis Port Republic, situé à environ 350 kilom. plus haut.

D'après le compte qu'elle a rendu au Bureau des Travaux Publics de Virginie, le 18 juillet 1839, par l'organe de son président, cette Compagnie, qui a succédé à une autre, a été organisée en 1815. Un entrepreneur s'était chargé moyennant 373,333 fr. d'établir une navigation à pertuis (*sluice navigation*) de Port Republic à Harper's Ferry. Ce travail fut terminé en 1823. En 1825, travail pareil fut commencé sur la branche nord du Shenandoah depuis son confluent, près de Front Royal, jusqu'aux environs de Strasburg, pour 26,667 fr. Depuis l'origine, la Compagnie a consacré tous ses revenus à l'amélioration de sa ligne, à l'exception de deux dividendes de 2 doll. par action qu'ont reçus les actionnaires. Le capital se compose de 1545 actions de 266^{fr.} 67^{c.}, en tout de 412,000 fr. La somme des péages a été, de 1815 à 1839, de 237,362 fr.; ajoutée au capital et à quelques autres recettes, mais déduction faite des dividendes montant ensemble à 32,960 fr., elle donne un total de 659,909 fr., qui a été consacré à l'entreprise, et sur lequel les salaires des employés ont absorbé, depuis 1815, moins de 75,000 fr.

L'ancienne Compagnie a été désintéressée par la Compagnie actuelle moyennant 300 actions représentant 80,000 fr.

Tout nouvellement l'État de Virginie a provoqué les capitalistes et les propriétaires à améliorer le cours entier de la rivière, de manière à la rendre praticable pour de plus forts bateaux. La législature a offert une souscription de 200,000 doll. qui eût été acquise par le fait seul d'une souscription effective de 300,000 doll. Cette offre a été sans succès.



CHAPITRE V.

**Suite des embranchements du canal de la Chesapeake à l'Ohio. — Canal d'Alexandrie.
— Pont-aqueduc de Georgetown.**

Longueur du canal. — Site du pont-aqueduc; du lit du fleuve. — Plan arrêté; huit piles; deux espèces de piles. — Culées. — Dimensions des piles et des culées. — Régime du fleuve au dégel. — Première pile construite par le major Turnbull (pile n° 2). — Batardeau. — Autre batardeau pour la pile n° 1. — Batardeau pour la culée de droite; caisson non foncé. — Caisson pour la pile n° 3. — Pile n° 5. — Accidents; voies d'eau. — Maçonnerie. — Situation des travaux. — Dépense.

De quelques appareils employés dans la construction de ce pont-aqueduc. — 1° Intervention générale de la machine à vapeur. — Deux machines attachées au premier batardeau: pour les pompes, pour l'enlèvement des boues et pour une scierie. — 2° Enfoncement des pieux. — 3° Pompes. Premier système de pompes; système employé après les deux premiers batardeaux. — 4° Machine à marcher. — 5° Enlèvement des boues, des sables et des graviers; drague mise en mouvement par une machine à vapeur; on lui a substitué un système de treuils. — 6° Transport des pierres; double chèvre (*double derrick*); deux chemins de fer à angle droit. — Grue.

Explication des planches.

Le canal d'Alexandrie doit avoir 11,640^m de long. Sa profondeur sera celle du canal de la Chesapeake à l'Ohio, mais il sera plus étroit sur la première moitié de son cours à partir de Georgetown. Sur cette portion de son tracé, il doit offrir un vaste remblai, au travers d'un marais, au passage du ruisseau appelé Four Mile Run, et un pont-aqueduc sur le Potomac.

Ce dernier ouvrage, auquel j'ai vu travailler, en 1834 et 1835, est fort important, et il a été exécuté avec un soin et une habileté remarquables. Je vais entrer dans quelques détails à ce sujet. (*Voir Planches VII, VIII, IX, X et XI.*)

Le pont-aqueduc du Potomac était projeté depuis longtemps, et il avait été étudié dès 1829 par MM. B. Wright et Roberts, ingénieurs de la Compagnie du canal de la Chesapeake à l'Ohio. Leur première pensée avait été de le placer un peu en aval du site qui a été définitivement adopté, et de l'appuyer sur l'île d'Analostan (Planche VII, *fig. 1.*); il n'aurait eu ainsi qu'environ la moitié de la longueur qu'il a fallu lui donner; mais la profondeur du fleuve et l'épaisseur des dépôts qui recouvrent le roc étaient, là, beaucoup plus grandes qu'ailleurs. Il eût fallu renoncer à fonder sur le roc et couler un radier général en béton, ce qui, eu égard à la hauteur de l'eau et à l'absence de consistance du fond, n'eût pas été sans difficulté, et ce que, à tort ou à raison, l'on ne voulait pas exécuter ou l'on ne songeait pas à faire.

La direction choisie par MM. Wright et Roberts coupait un peu obliquement le fil de l'eau. En temps ordinaire, au moment de la marée, la distance entre le niveau de

l'eau et le roc qu'il fallait atteindre pour les fondations y est de 7^m,62 à 10^m,05. A l'époque des crues, c'est notablement plus considérable (1). A la basse mer, le niveau du fleuve s'abaisse de 0^m,91. Sur la majeure partie de la ligne et particulièrement du côté du sud, la distance de la surface au roc est occupée à peu près en parties égales par l'eau courante et par un dépôt de vase, puis de sable, puis de gravier. Du côté du nord, le roc est à nu sous l'eau; ce roc est un schiste micacé d'un vert foncé, fort solide.

Lorsque le major Turnbull reprit les études, en 1832, il reconnut qu'il serait aussi aisé de jeter le pont-aqueduc dans une direction perpendiculaire au fil de l'eau, qu'en suivant la ligne oblique de MM. Wright et Roberts. Des sondages multipliés le convainquirent qu'en partant du même point de la rive droite (ou méridionale), et en marchant sur l'autre rive par la ligne la plus courte, il n'y aurait pas à fonder à une plus grande profondeur. On y aurait gagné d'ailleurs, non-seulement de diminuer la longueur du pont, mais encore de mieux aborder la ville de Georgetown. Mais l'insouciance de quelques membres du conseil municipal de Georgetown, et peut-être des intérêts privés, empêchèrent que le vote approbatif donné précédemment à l'emplacement désigné par MM. Wright et Roberts, pour la culée du nord, ne fût modifié. Dès lors, il fallut s'en tenir à ce qui avait été fixé préalablement par ces deux ingénieurs.

Conformément aux plans tracés alors par le major Turnbull, le pont-aqueduc se composera de neuf arches ou travées de 32^m,02 de large à la ligne de la marée ordinaire. Le sommet des piles est à 0^m,30 au-dessous du fond de la bêche ou cuvette, et à 8^m,85 au-dessus de cette même ligne. (Voir Planche VII, fig. 2.) Il y a des piles de deux espèces : six ont une épaisseur de 3^m,66 au niveau de la marée et de 2^m,18 au sommet. Elles vont en décroissant de bas en haut, à raison d'un douzième. Ainsi à 18^m,61, à partir de leur sommet, elles ont 5^m,29 d'épaisseur. Les deux autres, qui coupent la longueur totale du pont-aqueduc en trois parties égales, servent pour ainsi dire de culées intermédiaires à cause de leur masse, et permettront au besoin d'élever séparément les voûtes des trois portions entre lesquelles le pont-aqueduc est ainsi partagé, en supposant que jamais la bêche soit en maçonnerie. Elles ont 6^m,40 d'épaisseur au niveau de la marée et 4^m,93 à leur sommet.

Le pont-aqueduc aura ainsi 323^m entre les culées. Mais la culée du midi ou de la rive droite avance de 106^m,75 dans le lit du fleuve. Elle a 6^m,40 d'épaisseur. Au moyen de deux murs en aile circulaires, épais de 3^m,96 à leur base, elle se raccorde avec les perrés de la chaussée qui rattache la culée à la rive.

Chaque pile offre en amont un éperon d'excellente maçonnerie, en pierres de taille d'un fort échantillon, destiné à supporter et à détourner le choc des glaces qui, au moment de la débâcle, arrivent en quantité immense et avec beaucoup de rapidité.

(1) Les crues du Potomac sont, aux Grandes Chutes, de 6^m; plus en amont de 9^m. A Washington elles ne sont ordinairement que de 1^m,80 : on y en a vu cependant de 3^m.

Le sommet de cet éperon est à 5^m,80 en contrebas du sommet de la pile ; il présente au fil de l'eau un cône tronqué dont l'arête est à très-peu près à 45°, et qui se raccorde des deux côtés avec les parois planes de la pile. La hauteur du tronc de cône est de 4^m,57 ; ainsi il plonge à 10^m,37 en contrebas du sommet de la pile , c'est-à-dire un peu en dessous de la ligne de la basse mer.

La longueur totale des piles ordinaires, d'amont en aval, est donc à leur sommet de 12^m,55 ; à la pointe de l'éperon de 14^m,52, à la base de l'éperon de 18^m,50, et à la fondation, supposée à 18^m,61 du sommet, de 20^m,23. Leur longueur au sommet, non compris les cônes tronqués qui les terminent en aval et en amont, longueur qui limite la largeur de l'aqueduc, est de 10^m,37.

Le cube d'une pile ordinaire ayant sa fondation à 18^m,61 du sommet, est de 1,145^{m. cub.}

La culée de la rive droite a exigé une longueur de fondation d'au moins 37^m,06.

La *fig. 2*, Planche VII, représente la position des piles telles qu'elles doivent être exécutées quant à présent, c'est-à-dire en supposant une bêche en bois.

La *fig. 3* montre la projection horizontale ou vue à vol d'oiseau du pont-aqueduc.

La *fig. 4* indique l'élévation du pont-aqueduc, supposé terminé en maçonnerie ou arrangé, au moyen d'un revêtement en bois, pour la décoration extérieure.

Les *fig. 5* et *6* représentent le plan et l'élévation d'une des six piles de petite épaisseur, en supposant la hauteur totale de 18^m,61. Les grosses piles sont représentées en plan et en élévation par les *fig. 7* et *8*.

La culée méridionale l'est de même par les *fig. 9* et *10*.

En tout pays c'eût été une entreprise difficile que de bâtir un pont-aqueduc solide, au travers d'un fleuve tel que le Potomac, qui est large et profond, qui au dégel charrie avec violence beaucoup de glaces ; et en s'imposant la condition d'aller chercher le roc pour fonder la maçonnerie. C'était surtout hardi aux États-Unis, où l'on manquait d'expérience et de traditions pour des travaux semblables. La construction des belles formes de radoub de Charlestown (à côté de Boston) et de Norfolk, par M. L. Baldwin, était d'une nature différente. Le pont du Schuylkill à Philadelphie avait présenté un cas assez analogue ; mais la similitude n'était qu'imparfaite, puisque là on s'était dispensé d'aller jusqu'à la roche en place, et le Potomac est plus formidable que le Schuylkill. Il y avait donc de l'audace au major Turnbull à se charger de cette œuvre sans venir visiter, en Europe, les ouvrages de même genre, et sans autre secours que les mémoires descriptifs des procédés employés par notre Péronnet, pour la fondation des piles des ponts de Neuilly et d'Orléans, et quelques dessins contenus dans la collection classique lithographiée par les soins de l'administration des ponts-et-chaussées. Cependant M. Turnbull n'hésita point. L'événement a justifié la confiance dont il était animé, et a prouvé qu'il avait en lui assez de persévérance, de présence d'esprit et de ressources pour lever tous les obstacles.

Après un essai infructueux tenté par des entrepreneurs pour établir un batardeau circulaire, M. Turnbull prit la direction des travaux en régie, et le 16 mai 1834 il entama

la construction de la seconde pile, à partir de la rive droite ; la place de la première était encombrée par les débris du batardeau des entrepreneurs.

Le batardeau de M. Turnbull (Planche VIII, *fig.* 1 et 2) avait intérieurement $25^m,01$ sur $8^m,23$, et extérieurement $34^m,77$ sur $18^m,61$. Les pilotis intérieurs *a,a,a* étaient en chêne, et avaient $12^m,20$ de long, $0^m,41$ à leur gros bout. Ils étaient munis d'un sabot en fer, aciéré à l'extrémité, du poids de $11^{\text{kilog.}},33$. On les espaça de $1^m,22$ de centre à centre, et on les enfonça jusqu'au rocher à l'aide d'un mouton pesant **771** kilog. On les rattacha les uns aux autres par un cours de ventrières *ccc* en pin écarri, de $0^m,30$ de côté, boulonnées à chaque pilotis, et placées en dedans. Les angles de la chambre intérieure furent renforcés par des armatures en fer.

Les pieux ou pilotis de l'extérieur *b,b,b*, situés à $4^m,57$ de la rangée intérieure, n'avaient que $10^m,98$ de long. Ils étaient espacés comme les autres, et du même diamètre ; mais on négligea de les chasser jusqu'au roc, ce dont on se repentit plus tard, et on se dispensa de les armer d'un sabot ferré. Ils étaient d'ailleurs accompagnés aussi d'un cours de ventrières ou chapeaux *ddd* qui, pour cette rangée, fut placé du côté extérieur.

On reconnut inutile, pour l'enfoncement des pilotis, de fortifier leur tête par des cercles de fer. L'expérience montra qu'ils n'avaient rien à souffrir du choc du mouton, quand on avait légèrement rendu concave leur surface de tête en la creusant sphériquement à une profondeur maximum de $0^m,018$, et qu'on la couvrait, pendant le battage, d'une simple feuille de tôle.

Les palplanches jointives *a',a',a'*, placées derrière les pilotis de la rangée intérieure, avaient $12^m,20$ de long et $0^m,15$ d'épaisseur. Elles étaient encadrées dans un châssis capable de recevoir jusqu'à seize palplanches d'un pied de large. Le châssis offrait à sa partie supérieure une rainure de $0^m,15$ comprise entre deux moises, et plus bas, à une distance égale à celle qui séparait le niveau de l'eau de la vase, un autre cours de moises entre lesquelles devaient passer les palplanches pour pénétrer ensuite jusqu'au roc.

Les palplanches jointives *b',b',b'*, placées en dedans de la rangée extérieure des pilotis, n'eurent, comme ces pilotis, que $10^m,98$, et ainsi qu'eux ne furent pas enfoncés jusqu'au roc vif.

Le mouton dont on s'est servi pour les palplanches pesait **589** kilog.

Les deux files de palplanches furent d'abord rattachées l'une à l'autre par des traverses entaillées *ee,ee*, de $0^m,28$ de côté, placées de $3^m,66$ en $3^m,66$. Plus tard, pour contre-balancer la pression qu'exerçait sur les parois du batardeau la terre glaise dont on avait dû remplir l'espace compris entre ces parois, il a fallu d'autres tirants fixés aux montants du châssis de palplanches et aux pilotis par des entailles et des boulons, et écartés de $2^m,44$, de sorte que de deux pilotis successifs, il y en eût un qui fût relié à un tirant. Postérieurement, voyant que les extrémités de ces tirants éclataient, on dut unir par de longues tiges de fer boulonnées les deux cours de ventrières *ccc,ddd*, qui bordaient les deux lignes de pilotis. Puis encore, il a été nécessaire d'appuyer les têtes de chaque file de palplanches par un cadre de madriers fortement assemblés avec les tirants, et assujettis aux deux rangées de pilotis (ces madriers ne sont pas

indiqués sur la figure); et enfin, la charpente du batardeau continuant à travailler, on a dû, par-dessus, jeter deux couples de fortes pièces *ff, ff* de 19^m,52, allant d'une des parois extérieures à l'autre, et rendant ainsi solidaires les deux longs côtés du batardeau. Ces pièces avaient chacune de leurs extrémités fixée, au moyen d'entailles et de bandes de fer, à deux pilotis contigus *g, g* enfoncés à cet effet contre la paroi extérieure du batardeau, et liés ensuite l'un à l'autre.

Il a fallu aussi, pendant qu'on vidait le batardeau et que la maçonnerie se construisait, veiller à la charpente à l'intérieur. Mais presque tout le soin a dû consister, sous ce rapport, à remédier à la mauvaise jointure des palplanches. On a cependant introduit à diverses hauteurs des étrésillons ou étançons horizontaux (*shores*) *h, h*, qu'on a placés entre les deux parois de la chambre intérieure, en les appuyant contre les ventrières *c'c', c'c'*, et pour plus de sûreté, on les a laissés engagés dans la maçonnerie au lieu de les retirer quand on était arrivé à leur niveau, se réservant de les enlever seulement après que la maçonnerie aurait été portée à un niveau supérieur, et fournirait elle-même un point d'appui pour les étrésillons.

Le second batardeau que l'on construisit fut celui de la pile la plus voisine de la culée méridionale; c'était celle dont s'étaient occupés les entrepreneurs, et pour laquelle ils avaient établi un batardeau circulaire. Malheureusement on dut s'y mettre avant d'avoir fait suffisamment l'expérience du système adopté pour le premier. On savait seulement que la pression de la glaise, dont se composait la digue ou muraille du batardeau, contre les parois qui la contenaient, était beaucoup plus considérable qu'on ne l'avait supposé d'abord. En conséquence, dès l'origine, chaque pieu de la rangée intérieure *a, a, a*, (*fig. 1*, Planche IX) fut accompagné d'un tirant *ee* allant se fixer de même au pilotis correspondant de la rangée extérieure *b, b, b*, et s'assemblant par une entaille avec les ventrières *cc, dd*, tous les assemblages étant renforcés par des ferrements.

On établit ensuite en croix de Saint-André des traverses diagonales *pp, pp* de 0^m,36 de côté, assemblées par des entailles et des boulons sur toutes les pièces qu'elles rencontraient et liées de même les unes aux autres. Par-dessus ces traverses diagonales, on posa deux fortes traverses *ff* occupant toute la largeur du batardeau, et partageant l'orifice de la chambre intérieure du batardeau en trois parties égales.

On n'échancha pas les angles d'amont du batardeau, comme on l'avait fait la première fois. Cette opération avait évidemment nui à la solidité du premier batardeau. Pour renforcer ces angles, on ajouta une autre ceinture de chapeaux *nn, nn* passant par-dessus les traverses *ee* jetées d'une paroi à l'autre, s'assemblant à mi-bois l'un avec l'autre aux quatre angles du batardeau, et s'étendant ensuite sur tout le batardeau en se boulonnant avec les pieux; on rattacha aussi par un tirant en diagonale *ss* chaque pieu placé à un angle extérieur avec celui qui était à l'angle intérieur correspondant.

Ce batardeau fut, comme le précédent, sujet à beaucoup de voies d'eau. Lors donc qu'on eut à en construire un troisième, et ce fut celui de la culée méridionale (Planche IX, *fig. 2, 3, 4, 5*) qu'il fallait établir en un point où les difficultés devaient être grandes, à cause de la profondeur à atteindre, de l'épaisseur du dépôt à traverser et des

dimensions extraordinaires du batardeau lui-même, M. Turnbull modifia sous plusieurs rapports le système qu'il avait suivi jusqu'alors.

D'abord il prit le parti d'enfoncer tous les pieux de la rangée extérieure jusqu'au roc, et d'en faire autant pour les palplanches jointives; secondement, il supprima le châssis permanent dans lequel on avait encadré les palplanches. Il n'avait pas été possible de bien joindre ces châssis entre eux; de là l'origine de beaucoup de voies d'eau. Ces châssis enfoncés isolément et sans lien les uns avec les autres, offraient, dans l'intérieur du batardeau, une surface fort irrégulière. Il en résultait que, lorsqu'après avoir enlevé une partie du dépôt, on voulait placer, dans l'intérieur du batardeau, un cours de ventrières se développant tout autour et des étrésillons allant d'une paroi à l'autre, chaque pièce avait à être taillée sur place, et pendant qu'on y procédait, les palplanches fortement pressées de dedans en dehors par le corroi d'argile compris entre les deux parois de bois du batardeau, se déjetaient et se ployaient.

Mais la plus grave modification adoptée par M. Turnbull consista à supprimer la rangée intérieure de pilotis qui lui avait paru être d'un faible secours, et qu'il regardait même comme nuisible, parce qu'elle empêchait de bien disposer l'étañonnement intérieur; il substitua à l'ancienne charpente intérieure un caisson non foncé.

Il construisit sur la rive une grande cage destinée à former la moitié supérieure de la chambre intérieure. Il n'y eut plus ensuite qu'à la porter en place, à planter tout autour la rangée extérieure de pilotis accompagnée d'une file de palplanches jointives, et à enfoncer de même jusqu'au roc vif la file intérieure de palplanches qui devait, à elle seule, sauf addition subséquente, composer les parois de l'intérieur.

Cette cage était destinée à recevoir une culée qui, comme on l'a vu, devait avoir $10^m,37$ de long et $6^m,38$ d'épaisseur, avec deux ailes arrondies de $3^m,96$ d'épaisseur et $21^m,26$ d'un développement tel que la corde tracée entre leurs points extrêmes aurait une longueur de $37^m,06$ (Planche VII, *fig.* 9 et 10). La cage reposait sur un cours de madriers *cc* de $0^m,46$ d'équarrissage, assemblés par des entailles à mi-bois et par des boulons. Contre ces pièces, on appliqua des montants verticaux *aa*, *aa* du même équarrissage et hauts de $5^m,03$, écartés de $2^m,59$ l'un de l'autre, de centre à centre. Ces poteaux ont été reliés à leurs sommets par les chapeaux *dd*. Un troisième cours de madriers *ee* a été placé à $1^m,37$ au-dessus de celui *cc* qui formait la base de cette charpente. Les poteaux qui se font face les uns aux autres sont reliés, à leur pied, par des traverses horizontales *ff* de $0^m,38$ d'équarrissage, qui les soutiennent deux à deux. Il y a de même des entretoises *gg* qui étrésillonnent la charpente en s'appuyant sur les ventrières *ee*. La figure 4 (Planche IX) montre la forme de l'assemblage des entretoises *gg* avec les poteaux et avec les cours de madriers horizontaux *ee*. Le même assemblage est représenté en perspective par la figure 5.

Le cours intermédiaire de madriers *ee* avait $0^m,41$ d'équarrissage, et les entretoises *gg* placées à cette hauteur, $0^m,36$. Les ventrières supérieures ou chapeaux *dd* étaient un peu plus faibles, et n'avaient que $0^m,33$; les entretoises *hh* qui les accompagnaient avaient $0^m,30$. L'assemblage de *hh* avec les chapeaux *dd* était plus simple que celui des

étages inférieurs. Il se réduisait à un boulon, ainsi que l'indique la figure 4, Planche IX. Quelques pièces de renfort furent placées d'ailleurs en divers points de cette charpente, ainsi que l'indiquent les figures 2, 3, 4. Il y a notamment un cours de pièces horizontales *n* (fig. 4) qui fait le tour de la chambre intérieure. Dans le premier batardeau on avait été obligé d'employer pour pièces de résistance du pin blanc (pin de Weymouth) provenant de l'éphémère construction des premiers entrepreneurs. Dans celui-ci, pour toutes les pièces de résistance, telles que les ventrières et les traverses (*stringers et ties*), on ne s'est servi que de chêne. Mais pour les palplanches, M. Turnbull a préféré le pin, dont au reste il n'a pris que le cœur.

Une fois cette cage mise en place, il était facile de l'entourer d'une rangée de palplanches jointives enfoncées à coups de mouton jusqu'au roc vif; car la cage elle-même offrait un guide plus sûr et surtout plus continu que les châssis dont on s'était servi pour les autres batardeaux. Formant, sur une hauteur de 4^m,88 à 5^m,19, une paroi parfaitement jointive, ces palplanches ont dû continuer ainsi jusqu'au roc; d'espace en espace au-dessous de *cc*, il a été facile d'établir de nouveaux cours de ventrières flanqués d'entretoises pour les maintenir. Une charpente aussi bien unie présente une résistance plus grande que des pilotis non solidaires les uns des autres, et qui, n'ayant qu'un parallélisme grossier, ne peuvent jamais être bien rattachés entre eux.

A la fin de 1837, M. Turnbull, ayant à construire le batardeau de la pile n° 3 qui est l'une des deux fortes piles faisant l'office de culées intermédiaires (Planche IX, fig. 6, 7, 8), a employé le même système. L'eau ayant là plus de profondeur qu'à l'emplacement de la culée, on a dû avoir une double rangée de ventrières intermédiaires *ee, ii*.

La figure 7 représente l'élévation du caisson qui forme la chambre intérieure.

La figure 8 en donne la coupe et indique le mode d'assemblage des pilotis, des montants, des ventrières, des entretoises ou étrésoillons, et des tirants qui joignent les montants aux pilotis.

La figure 6 montre en plan horizontal l'un des angles de la chambre intérieure, et les ferrures employées pour unir les montants aux chapeaux.

Les figures 9, 10, 11 indiquent sur une plus grande échelle les pièces qui composent ces ferrures.

Convaincu par l'expérience de la supériorité de ce système de caissons non foncés, le major Turnbull y est resté fidèle jusqu'à la fin.

La perspective représentée Planche X, fig. 11, montre la disposition générale du batardeau de la pile N° 5, tel qu'il a été établi en 1838, avec tous les appareils qui y étaient annexés pour la commodité et l'économie du service, pendant que les maçons étaient à l'œuvre.

Ceux des batardeaux qui ont dû passer un hiver en place, ont été munis en avant d'un éperon formé par deux files de pieux, dirigées selon les côtés d'un triangle dont la base était représentée par la ligne de pieux de la face d'amont.

En avant de cette charpente on plaçait, avec une inclinaison de 45°, un arbre garni de bandes de fer.

On se ferait difficilement une idée des obstacles qu'a eu à surmonter le major

Turnbull pendant l'exécution. Pour ne parler que de la première pile, on en comença le batardeau le 16 mai 1834. Le 2 septembre on se mit à faire jouer les pompes d'épuisement. Le 2 octobre on passa à l'enlèvement des boues. Mais à partir de ce moment, il se déclara continuellement des voies d'eau. Chaque voie d'eau amenait une grande quantité de vase, de sable et de gravier. Toutes les matières qui se trouvaient sous la glaise entre les parois en bois du batardeau firent ainsi irruption dans l'intérieur et durent être enlevées. Le corroi de glaise s'affaissait par degrés entre les parois, quelquefois subitement de plusieurs pieds, et on avait à le recharger sans cesse. En outre des boues qui se trouvaient comprises entre les deux rangées de pilotis *a,a,a, b,b,b*, d'autres venant du dehors se firent jour aussi dans l'intérieur du batardeau, parce que l'on avait négligé d'enfoncer jusqu'au roc les pieux *b,b,b*, et les palplanches *b',b',b'*, de la rangée extérieure. Les fréquents accidents qu'éprouvaient les mécanismes et, par exemple, la rupture des cordes des pompes et des pièces de fonte elles-mêmes, et le danger de voir le batardeau s'affaisser sous le poids de la glaise qu'il contenait, ajoutaient aux embarras de l'ingénieur. Les crues du fleuve, qui pourtant sont modérées à Georgetown, les augmentèrent encore, car il arriva une fois qu'à la suite d'une de ces crues et à la faveur d'un affaissement de 1^m,50 qu'avait éprouvé la glaise, le batardeau fut rempli par l'eau du fleuve passant par-dessus ses bords. Cependant le 3 décembre on avait touché le roc, et le 3 janvier 1835, la maçonnerie fut enfin fondée. Mais dans la nuit du 3 au 4 le Potomac gela d'un bord à l'autre. Dès lors il fallut couvrir le batardeau et attendre jusqu'au 22 avril pour poursuivre le travail. Ce ne fut que le 15 mai qu'il fut possible de reprendre la maçonnerie. Le 21 juin elle dépassait le batardeau. Dès lors ce ne fut plus qu'un ouvrage facile.

Pour les dernières piles, on a eu soin d'enlever la vase, le sable et les boues dans l'intervalle compris entre les deux parois, l'une enveloppante, l'autre enveloppée, aussi bien que dans la chambre intérieure.

La maçonnerie des piles et des culées du pont-aqueduc du Potomac a été exécutée avec le plus grand soin. La pierre vient des environs. C'est un granit amphibolique qui se divise en masses tabulaires. Le mortier hydraulique était fait avec de la chaux venue de l'État de New-York. Pour les éperons placés à l'amont de chaque digue, on s'est servi de ce beau granit des environs de Boston, qui s'exporte du Massachusetts sur tous les points du littoral, jusqu'à la Nouvelle-Orléans. Il est digne de remarque, qu'à quelques kilom. de Washington, on avait trouvé du granit de belle qualité, et qu'on ne l'a pas employé parce qu'il y a plus d'économie à en faire venir par mer de Boston, malgré la longueur du trajet.

Les piles et les culées qui forment la partie vraiment difficile de ce bel ouvrage vont être toutes achevées si elles ne le sont déjà. Au mois de novembre 1840, les fondations de la dernière pile étaient posées.

A l'égard de la bêche, elle sera établie provisoirement en bois. La *fig. 14*, Planche VII, représente un projet de charpente destinée à la soutenir; mais ce projet date de 1835. A la fin de 1840 on préparait, d'après le procédé de M. Kyan, à l'aide du deuto-chlorure de mercure, le bois qui doit former cette bêche.

En 1835, chacune des petites piles paraissait devoir coûter environ 130,000 fr. ; et chacune des deux grosses piles près de 200,000 fr. La culée de droite était évaluée à 220,000 fr. ; celle de gauche, qui est à la charge de la compagnie du canal de la Chesapeake à l'Ohio, exigera une somme plus considérable à cause des arches en maçonnerie qui la relieront au canal (Planche VII, *fig.* 4). A ce compte, la dépense des piles et culées eût été d'environ 1,700,000 fr.

Le gouvernement fédéral a souscrit originairement au canal d'Alexandrie, pour 533,333 fr. La ville d'Alexandrie, pour 266,667 fr. Les citoyens d'Alexandrie ont contribué pour une somme égale, ce qui portait les ressources de la Compagnie, vers le commencement de 1836, à 1,066,667 fr. Près de la moitié de cette somme avait été absorbée pour les travaux du Four Mile Run. Seul le gouvernement fédéral pouvait achever l'embranchement jusqu'à Alexandrie, et il y a lieu de croire que les fonds auront été fournis par lui. L'ouvrage tout entier étant compris dans les limites du district fédéral, la théorie dominante contre l'intervention du Congrès dans les travaux publics n'y ferait pas obstacle.

D'après les comptes du major Turnbull, à la date du 31 décembre 1839, la culée de droite avait coûté. 199,980 fr.

La pile n° 3, qui est une des deux piles massives. 156,983

La pile n° 4, l'une des piles ordinaires. 142,416

La pile n° 5, *id.* 132,446

Les deux tableaux qui suivent montrent la répartition de ces sommes :

FRAIS DE CONSTRUCTION DES PILES DU PONT-AQUEDUC DE GEORGETOWN.

I. — Frais groupés par masses.

	CULÉE DE DROITE.	PILE N° 3.	PILE N° 4.	PILE N° 5.
Construction et entretien du batardeau.	fr. 80,566	fr. 87,988	fr. 97,821	fr. 91,974
Maçonnerie.	112,646	63,647	40,690	37,373
Enlèvement du batardeau.	6,768	5,378	4,205	3,099
Totaux.	fr. 199,980	fr. 156,983	fr. 142,416	fr. 132,446
Le nombre des mètres cubes de maçonnerie étant de.	m. cub. 3,880	m. cub. 2,063	m. cub. 1,339	m. cub. 1,176
Le prix du mètre cube de maçonnerie, pierre, pose et mortier seuls compris, est de.	29 ^{fr.} ,03 ^{c.} le m. cub.	30 ^{fr.} ,81 ^{c.} le m. cub.	30 ^{fr.} ,43 ^{c.} le m. cub.	31 ^{fr.} ,79 ^{c.} le m. cub.
En répartissant sur la maçonnerie tous les frais du batardeau, le prix du mètre cube s'élève à.	51 ,54 id.	76 ,10 id.	106 ,52 id.	112 ,64 id.

II. — *Détail des frais pour les trois piles.*

	PILE N° 3.	PILE N° 4.	PILE N° 5.
<i>Construction et entretien du batardeau.</i>			
Pieux de chêne.	fr. 3,603	fr. 5,792	fr. 3,792
Madriers de pin.	9,787	7,600	7,600
Palplanches.	32,256	47,787	47,787
Transport des bois du rivage à pied d'œuvre. .	»	2,703	2,703
Taille des pieux de chêne.	463	177	545
Dressage des palplanches (1).	2,038	1,267	2,223
Charpentage du caisson.	8,603	3,800(2).	3,160
Enfoncement des pieux.	1,469	1,373	1,621
— des palplanches.	4,366	5,848	5,233
Fer.	3,105	1,552	1,721
Pose des traverses, étré sillons, ventrières. . .	2,570	350	937
Pose et entretien du corroi.	11,314	10,754	8,097
Épuisement des eaux.	8,684	3,189	1,406
Enlèvement des boues.	8,684	7,329	5,149
<i>Maçonnerie.</i>			
Maçons et aides.	18,421	12,380	11,038
Transport de la pierre depuis la carrière.	7,290	3,413	3,312
Extraction de la pierre de la carrière.	10,307	6,726	5,852
Chaux hydraulique.	13,728	8,748	7,800
Chaux.	1,167	667	667
Sable.	732	468	416
Granit de Boston pour les éperons.	12,002	8,288	8,288
<i>Enlèvement du batardeau.</i>	5,378	4,205	3,099
Totaux.	fr. 156,983	fr. 142,416	fr. 132,446

De quelques appareils employés pour la construction des piles du pont-aqueduc.**1° Intervention générale de la machine à vapeur (Planche VIII, fig. 1 et 2).**

Ce qui, aux yeux d'un Européen, donne beaucoup d'intérêt à la construction de ce pont-aqueduc, ce n'est pas seulement la grandeur de l'entreprise, et sa nouveauté sur

(1) On les rabote et on y pratique des rainures et des languettes.

(2) Pour cette pile, on a réuni au charpentage des caissons la presque totalité des frais de la pose des traverses, étré sillons et ventrières.

le sol américain; ce sont aussi les moyens qu'il est naturellement venu à la pensée d'y employer. Aux États-Unis, où chacun est familier avec la machine à vapeur, où elle est passée dans les idées courantes et tombée dans le domaine vulgaire, tandis qu'en Europe elle est encore pour le plus grand nombre un objet de mystère ou d'effroi, on a dû aussitôt songer à la faire intervenir. Il y avait d'ailleurs des raisons d'économie pour qu'il en fût ainsi. La main-d'œuvre est fort chère aux États-Unis. La force intelligente, c'est-à-dire le travail de l'homme, y a trop de prix pour qu'on ne s'efforce pas constamment de la remplacer par un autre moteur, toutes les fois qu'il n'est réellement besoin que de force brute. Ainsi dès le premier batardeau, le major Turnbull se donna le secours de deux machines à vapeur évaluées chacune à vingt chevaux.

C'étaient des appareils à haute pression, semblables à ceux qui sont usités sur les fleuves de l'Ouest pour les bateaux à vapeur. Le cylindre y est couché horizontalement, et une bielle, qui est attachée au piston, met le volant en mouvement. Les chaudières sont de longs cylindres en tôle (voir Pl. VIII, *fig. 1 et 2*). Chacune des machines avait trois chaudières, et ne coûtait que 13,333 fr., indépendamment des engrenages nécessaires pour transmettre le mouvement aux pompes et aux autres mécanismes.

Chaque machine consommait par journée de travail de douze heures, une corde de bois de 3^m. cub., 16. Sur le littoral de la Chesapeake, le prix moyen d'une corde de bois est de 4 dollars, ce qui porte le prix du stère à 5 fr. 91 c. Les machines à haute pression en usage sur le Mississipi, n'ont qu'un piston garni d'étoupes. Le major Turnbull pourvut les siennes de pistons métalliques.

Le nombre des voies d'eau qui se sont déclarées a été si considérable, la quantité des sables et des graviers qui se sont à diverses reprises jetés dans le batardeau, a été si forte, que probablement, sans ces machines à vapeur, on eût été obligé d'abandonner les premiers batardeaux.

Lors de l'établissement du batardeau destiné à recevoir la culée de droite, on a annexé au ponton (Pl. VIII, *fig. 1 et 2*) de la machine à vapeur, un autre ponton qui porte une scierie formée d'un équipage de scies droites et d'une scie circulaire. On s'est ainsi donné le moyen de tailler identiquement dans la même forme toutes les palplanches, de sorte qu'elles se joignissent parfaitement. On a pu aussi découper avec précision toutes les autres pièces. Il en est résulté qu'un charpentier et un manœuvre ont pu faire ce qui, lors de la construction des autres batardeaux, avait exigé dix à douze charpentiers, et que tout s'est exécuté à proximité du batardeau, au fur et à mesure des besoins imprévus.

2° Enfouissement des pieux (Planche XI, *fig. 7, 8 et 9*).

Pour enfoncer les pilotis, on a employé des sonnettes desservies par un cheval et manœuvrées par trois hommes. Ces sonnettes donnaient un coup par minute et demie. Le poids du mouton y était de 771 kilog. Pour les palplanches, on avait d'abord eu

des sonnettes mises en mouvement par des manœuvres tournant un treuil, concurremment avec d'autres où des hommes agissaient par leur poids, au moyen de roues à marcher. Avec le premier système, il fallait sept minutes et demie pour battre un coup; la hauteur de l'appareil était de 12^m,20; et le personnel de chaque machine était d'un chef de service et de huit manœuvres. Avec le second système, il y avait deux hommes de moins, et chaque coup n'exigeait qu'une minute et un quart. On renonça donc bientôt aux sonnettes où la force motrice des hommes était mise en usage par un treuil. Le poids du mouton pour les palplanches était de 590 kilog.

Les machines à enfoncer les pilotis étaient posées sur un ponton, celles des palplanches étaient portées sur un échafaud fixé aux pilotis.

Les *fig. 7, 8 et 9, Pl. XI*, représentent la sonnette munie d'une roue à marcher.

J'ai entendu très-souvent, aux États-Unis, recommander ces sonnettes mues par des roues à marcher, comme les *tread mills* qui servent en Angleterre à utiliser la force des criminels. M. L. Baldwin, qui avait eu occasion, dans la construction de ses formes de radoub, d'enfoncer une énorme quantité de pieux, les préférait aux sonnettes ordinaires. Celle qui a été employée au pont-aqueduc de Georgetown, et que nous reproduisons, était faite à l'imitation des siennes.

Elle ne diffère des sonnettes ordinaires qu'en ce qu'elle porte, à droite et à gauche des montants entre lesquels s'abat le mouton, deux roues AA, sur les aubes bb desquelles se tiennent trois hommes dont le poids les fait tourner. Une barre horizontale ee sert d'appui aux mains de ces manœuvres.

3° Pompes (Planche X, *fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10*).

Pour l'épuisement des eaux, le major Turnbull a d'abord employé des pompes d'une construction simple, et qui paraissent avoir été mises en usage dans plusieurs chantiers anglais. Ce sont des corps de pompe octogones aa (Pl. X, *fig. 1, 2, 3*), le long desquels s'abaisse et s'élève, en guise de piston, un sac b en double cuir très-fort, lesté par une masse de plomb dd traversée d'une tige en fer et pesant avec cette tige 54^{kilog.},41. Quand ce piston descend, on conçoit que le sac en cuir, étant flexible et se reployant, n'éprouve aucune difficulté à passer, quoique dans l'épuisement d'un batardeau l'eau charrie de la boue, des sables et des graviers. Il descend d'ailleurs en vertu de son poids seulement. Lorsque le piston remonte chargé d'eau, il presse contre les parois à cause du poids de l'eau qu'il soutient, et il y a peu de fuite.

La soupape alimentaire de ces pompes cc (*fig. 4 et 5*) est formée d'un double clapet ee fait d'un cuir revêtu de chaque côté d'une plaque de fonte. Le clapet en cuir se redresse ou s'abat par sa propre flexibilité, selon qu'il est pressé en dessous ou en dessus. Une tige recourbée f sert de guide à chacun des clapets.

Les corps de pompe aa, dont les figures 2 et 3 représentent la section horizontale en haut et en bas, sont composés de huit barres ou douves allongées en pin, de 0^m,075 d'épaisseur et 11^m,59 de long. Ils sont de forme légèrement conique. Ainsi, en haut la largeur des douves est de 0^m,248 à l'extérieur et de 0^m,184 à l'intérieur; en bas ces

dimensions sont de $0^m,210$ et de $0^m,142$. On les arrondit extérieurement afin de pouvoir commodément faire glisser jusqu'au refus des cercles en fer qu'on distribue au nombre de trente sur la longueur du corps de pompe, et qui pèsent moyennement $3^{\text{kilog.}}63$.

Le piston était d'abord mis en mouvement par une corde venant d'un tambour F (Pl. VIII), auquel l'une des machines à vapeur imprimait un mouvement alternatif. Les pompes étaient accouplées deux à deux, et le même tambour les desservait par couple, de telle sorte que, l'un des pistons descendant, l'autre montait. Plus tard ces tambours ont été remplacés par de simples manivelles. Entre les manivelles ou les tambours et les corps de pompe les cordes passent sur des poulies de renvoi. Ces poulies n'avaient d'abord que $0^m,45$ de diamètre. A cause de la roideur des cordes, on porta ce diamètre à $0^m,91$.

La course du piston était d'abord de $1^m,83$. Plus tard, pour diminuer la fréquence de la rupture des cordes, on l'a réduite, par une modification des manivelles, à $1^m,22$.

Les dimensions de la chambre intérieure du batardeau étant de 25^m sur $8^m,23$, si on suppose une profondeur d'eau de 5^m et sous l'eau un dépôt de même épaisseur, il y aurait à épuiser par batardeau, jusqu'au dépôt, $205^m.\text{cub.}$, et jusqu'au roc, après l'enlèvement de la vase et du sable, $410^m.\text{cub.}$ Chaque coup de piston, avec une course de $1^m,22$, devrait élever $0^m.\text{cub.}163$. S'il n'élève que $0^m.\text{cub.}113$, il s'ensuit qu'à raison de 15 coups par minute chaque pompe aspirerait par heure $101^m.\text{cub.}70$, et les deux pompes ensemble $203^m.\text{cub.}40$, c'est-à-dire qu'en 61 minutes le batardeau pourrait être vidé jusqu'au dépôt de vase, et que 2 heures suffiraient pour le vider jusqu'au roc, abstraction faite de toute voie d'eau qui remplacerait en partie ce qu'auraient enlevé les pompes.

Ces pompes avaient une grande puissance : lors des épuisements d'un batardeau qu'une voie d'eau avait rempli, en quatre heures et demie on enleva une tranche d'eau de $5^m,30$ de hauteur; mais il arrivait très-fréquemment des accidents. Soit imperfection dans les détails, soit mauvaise qualité de la fonte dont étaient faites les parties des mécanismes annexes de la machine à vapeur qui supportaient le plus grand effort, soit qu'on imprimât aux pompes une trop grande vitesse, les cordes se rompaient, et les tambours ou manivelles en fonte qui les mettaient en mouvement se détraquaient ou se brisaient.

Après la construction des piles n° 1 et n° 2, le major Turnbull s'est servi de pompes construites dans un autre système. Au lieu de deux corps de pompes il en a accouplé quatre. Il ne s'est plus servi de cordes pour la transmission du mouvement. Il leur a substitué des bielles en bois et des tiges en fer (Pl. X, fig. 6, 7, 8, 9 et 10).

Les quatre pompes *aa* ont leurs tiges de piston *bb* assemblées deux par deux dans deux châssis verticaux *cc c'c'*, *dd d'd'*, qui se meuvent chacun de haut en bas et de bas en haut, au moyen de coulisses métalliques *ee*, le long de guides en fer poli *e'e'* fixés sur les deux couples de montants *gg*, *hh*. Un châssis horizontal *ii ii*, auquel la bielle *ll* communique un mouvement oscillatoire autour de l'axe *oo*, élève et abaisse alternativement et symétriquement les deux châssis *cc c'c'*, *dd d'd'* avec lesquels il est lié par un double système de deux bielles *mm mm*, *nn nn*.

Le mouvement vient de la machine à vapeur à la bielle *ll* par la bielle *pp*, qui est fixée ainsi que *ll* à l'extrémité inférieure d'un chevalet *rr* suspendu en *s* aux pièces *tt*.

Les pistons de ces pompes sont dépourvus de l'élasticité et de la flexibilité de ceux des premières. Ils sont, comme les pistons ordinaires, formés d'un cercle en fonte et munis de deux clapets métalliques à charnière, se rabattant sur le cercle. Celui-ci est garni d'étoupes sur son pourtour.

En 1836, lorsqu'on essaya ces pompes pour la première fois sur la culée de droite, elles vidèrent en 4 heures 17 minutes le caisson qui contenait 1,977^{m. cub.}. C'était donc par minute 7,691 litres et par corps de pompe 1,923 litres. Le nombre des coups de piston étant de 21 par minute, c'est par coup de piston et par corps de pompe 91^{litres},60.

4° *Enlèvement des boues, sables et graviers* (Planche VIII, *fig. 1 et 2*, et Planche IX, *fig. 12*).

L'enlèvement des boues, sables et graviers a été opéré, pour la première pile, par une double méthode.

Un des appareils était une drague ordinaire en chapelet (Planche VIII, *fig. 1 et 2*). Les seaux, d'une capacité de 79 litres, se remplissaient au fond du batardeau, et se vidaient, une fois venus au jour, en tournant et en se rabattant autour d'une boîte carrée en fonte *s*, ainsi qu'on le voit habituellement dans les chapelets. Le chapelet était supporté par quatre montants en bois *ii* de 13^m,73 de haut. Ces quatre montants étaient fixés à une plate-forme munie de quatre roues mobiles sur un chemin de fer perpendiculaire au grand axe du batardeau, et ce chemin de fer était lui-même formé par un châssis de charpente mobile sur un autre chemin de fer parallèle au même axe du batardeau.

Deux déversoirs successifs en bois *r* et *r'r'* recevaient les matières apportées par les seaux des chapelets, et les jetaient dans un canal en bois qui les conduisait à un ponton amarré au batardeau. Ce canal en bois n'est pas indiqué sur la figure.

On s'était réservé la faculté de faire agir cette machine à des profondeurs variables, en rendant mobile la boîte *s* qui soutenait en haut le chapelet. Il n'y avait pour cela qu'à fixer à diverses hauteurs une tige *tt* supportant la boîte *s*.

Cet appareil n'a pas répondu à l'attente de M. Turnbull. Malgré tous les soins que l'on put prendre, il ne fut pas possible de donner au chapelet un degré de tension convenable pour qu'il recueillît lui-même régulièrement les matières. Plongeant trop ou trop peu dans la vase, il se brisait à chaque instant. Puis il était difficile de le mettre en mouvement sur le chemin de fer, non précisément à cause de son poids, mais parce que, pour le déplacer dans le sens de la longueur du batardeau, il fallait enlever les entretoises qui étré sillonnaient la charpente, ce qui était long, et ce qui d'ailleurs était dangereux. On renonça donc, dès la première pile, à employer le chapelet comme machine à draguer; on le rendit à peu près permanent, et on s'en servit pour amener au jour les matières dont des hommes placés dans le fond chargeaient les seaux.

Lors de la construction de la seconde pile, on n'employa plus cet appareil, et on se

borna au second système mis en usage au premier batardeau. C'était une série de baquets suspendus à un axe commun AA qu'une des machines à vapeur faisait tourner (Planche VIII, *fig. 1 et 2*, et Planche IX, *fig. 12*).

A la première pile, on avait disposé l'axe commun des baquets dans le sens de la largeur du batardeau. A la seconde, on le plaça dans le sens de la longueur, et le nombre des baquets put être porté à neuf. Il n'y en avait eu que cinq à la première pile. Leur contenance était de 130 litres.

Au premier batardeau, l'axe commun des baquets et le chapelet à draguer étaient mis en mouvement par une corde sans fin tournant, par une de ses extrémités, autour d'un rouet *uu* qui recevait sa force de rotation d'une des machines à vapeur annexées au batardeau.

Cette corde *xx*, passant sur un rouet *y*, lui imprimait un mouvement de rotation que des engrenages communiquaient à un autre rouet *y'*, uni lui-même par une corde sans fin à un troisième rouet *y''* ayant le même axe que la boîte *s* qui supportait le chapelet.

De là la corde *xx* allait passer sur un autre rouet *z* transmettant par une courroie le mouvement au rouet *vv* enarbré à l'axe commun des baquets, AA.

5° Transport des pierres (Planche XI, *fig. 1, 2, 3, 4, 5 et 6*).

Pour le transport des pierres de taille, des allées à l'intérieur du batardeau, et pour leur pose, on s'est servi d'un mécanisme qui a eu un plein succès sous le rapport de la facilité et de la régularité de la manœuvre, et sous celui de l'économie du temps.

Ces pierres étaient souvent fort lourdes; les diverses assises avaient de 0^m,45 à 0^m,60 d'épaisseur. On m'a cité une pierre de 1^{m. cub.},10, du poids de plus de 2 tonnes et demie. Une autre cubait 1^{m. cub.},26, et pesait 3 tonnes et un quart.

L'appareil consiste en une double chèvre (*double derrick*) *aa, bb*, *fig. 1 et 2*, ou chèvre à quatre pieds, reposant sur un cadre de madriers *cc*. Sur ce cadre est fixée une petite plate-forme *ee* portant un treuil A dont la corde *ff* s'enroule dans une mouffle *g* suspendue au sommet de la chèvre. La chèvre est supportée par quatre roues *l*, roulant sur un chemin de fer disposé selon la largeur du batardeau, formé simplement par deux madriers *mm*, unis vers leurs extrémités par deux traverses, et faisant saillie de 3^m en dehors de la paroi extérieure du batardeau. Ainsi, la chèvre peut être conduite exactement au-dessus des allées qui amènent les pierres du rivage, et qui s'amarrent au batardeau. Les pierres attachées alors à l'extrémité de la corde qui vient de la mouffle sont soulevées au moyen du treuil que desservent quatre hommes et un enfant. Lorsqu'une pierre a été ainsi retirée de l'allée et remontée jusqu'au batardeau, on fait revenir la chèvre, par le chemin de fer, vers l'intérieur du batardeau, jusqu'à ce qu'elle se trouve au-dessus de la maçonnerie, et il n'y a plus qu'à faire descendre la pierre en lâchant doucement la corde.

Les madriers du chemin de fer, sur lequel la double chèvre se meut directement, forment eux-mêmes un chariot mobile sur un autre chemin de fer établi sur deux

madriers *ss*, *ss* de 0^m,30 d'équarrissage, posés dans le sens de la longueur du batardeau. Dès lors il est facile de mouvoir la double chèvre dans le sens de cette longueur, de même qu'avec le premier chemin de fer, rien n'est plus simple que de la déplacer dans le sens de la largeur. Ainsi, avec ces deux mouvements perpendiculaires l'un à l'autre, on peut conduire les pierres au-dessus d'un point quelconque de l'intérieur du batardeau.

Le grand embarras qu'avait présenté la locomotion de la machine à draguer ne s'est pas reproduit à l'égard de la double chèvre, parce que ce dernier appareil, une fois la pierre déposée, est tout entier au-dessus du plan supérieur du batardeau, et n'offre rien d'analogue à ces quatre montants verticaux *ii* (Planche VIII, *fig. 2*) de la drague, auxquels les entretoises ou étrésillons barraient le passage.

Deux de ces doubles chèvres travaillaient simultanément, comme l'indique la vue perspective, Planche XI, *fig. 5*.

Celles des extrémités des chariots par lesquelles les chèvres venaient se placer en dehors, au-dessus des allées chargées de pierre, sont renforcées par des barres de fer *mm*, allant d'un côté à l'autre des poteaux *pp*.

Les ornières saillantes *oo* du premier chemin de fer sur lequel se meuvent les chèvres, ont une section semi-circulaire; les roues *l*, *fig. 2*, qui s'emboîtent sur ces ornières, offrent une gorge concave comme des poulies.

Pour faciliter le mouvement de ces roues, sur lesquelles la pression était énorme, relativement à leur diamètre, on a adopté une disposition en vertu de laquelle l'essieu de ces roues frotte contre des galets tournants ou roues folles *rr*, au lieu d'avoir à frotter contre un collet fixe.

Le chemin de fer inférieur est formé par une simple bande en fer clouée sur les madriers *ss*. Les roues, de la forme ordinaire, étaient comprises entre deux jumelles plates *t, t*, comme l'indique la perspective, Planche XI, *fig. 5*.

Pour empêcher les madriers *mm*, formant le chemin de fer supérieur, d'avoir aucune tendance à se soulever, quand les doubles chèvres se trouvent placées dans la position la plus excentrique et chargées d'un poids aussi considérable que celui de quelques-unes des pierres de taille employées dans cet ouvrage, on relie ces madriers *mm* (*fig. 5*) par des barres en fer recourbées *vv*, à une longue pièce *xx* reliée elle-même à l'un des madriers centraux, sur lesquels reposent tous les appareils dont le batardeau est recouvert. Cette disposition est telle qu'elle n'entrave pas la mobilité du chemin de fer *mm* sur le chemin de fer inférieur. Les tiges de fer *vv* ne sont pas clouées à la longue traverse *xx*; elles lui sont simplement juxtaposées, et l'effleurent en dessus et en dessous, de manière à la presser en dessus quand la double chèvre se trouve en saillie sur le batardeau, et en dessous lorsque la double chèvre est revenue de l'autre côté du batardeau.

Lorsque la maçonnerie a dépassé le couronnement du batardeau, il faut prendre les pierres dans l'allée, et les exhausser au-dessus du batardeau pour les mettre en place. A cet effet on s'est servi de hautes grues (Planche XI, *fig. 6*) formées par de grands arbres *AA*, susceptibles de rotation sur leur base. La chaîne suspendue à la poulie qui

termine le bras BB, vient chercher les pierres sur l'allège. On élève la pierre à la hauteur voulue au moyen du treuil C, et on fait tourner sur lui-même l'arbre AA, de manière à amener la pierre en place. Il y a plus d'avantage à desservir ces grues par des chevaux que par des hommes. La *fig. 6*, Planche XI, représente le service opéré par des hommes. La *fig. 11*, Planche X, représente l'autre système.

Au surplus, il serait facile d'appliquer encore à la construction des assises supérieures un chariot se mouvant sur un double chemin de fer et venant successivement déposer les pierres à chaque point. Pour cela il n'y a qu'à tenir le chariot sur des montants plus élevés que la pile; c'est ce que j'ai vu faire avec succès en 1840, au pont suspendu de Prague en Bohême.

EXPLICATION DES PLANCHES.

<i>Plan des lieux où se bâtit le pont-aqueduc.</i>	Fig. 1,	Planche VII.
<i>Vues diverses de l'ensemble du pont-aqueduc.</i>	Fig. 2, 3 et 4,	<i>Ibid.</i>
<i>Plan et élévation d'une des petites piles.</i>	Fig. 5 et 6,	<i>Ibid.</i>
<i>Plan et élévation d'une des grosses piles.</i>	Fig. 7 et 8,	<i>Ibid.</i>
<i>Plan et coupe de la culée de droite.</i>	Fig. 9 et 10,	<i>Ibid.</i>

Premier batardeau (celui de la pile n° 2, à partir de la culée méridionale ou de droite).

Planche VIII, fig. 1, plan général du batardeau; *fig. 2*, coupe générale.

<i>a,a,a,</i>	Pieux de la rangée intérieure.
<i>a',a',a',</i>	Palplanches de la rangée intérieure.
<i>b,b,b,</i>	Pieux de la rangée extérieure.
<i>b',b',b',</i>	Palplanches de la rangée extérieure.
<i>cc,cc</i>	Chapeaux ou ventrières supérieures de la rangée intérieure.
<i>c'c',c'c'</i>	Ventrières placées dans la chambre du batardeau à diverses hauteurs.
<i>dd,dd</i>	Chapeaux extérieurs.
<i>ee,ee</i>	Tirants.
<i>ff,ff</i>	Pièces transversales rattachant l'un à l'autre les deux longs côtés extérieurs du batardeau.
<i>gg</i>	Pilotis contigus enfoncés contre la rangée extérieure des pieux pour soutenir les pièces <i>ff</i> .
<i>h,h</i>	Étrésillons dans la chambre intérieure.
<i>ii,ii</i>	Montants qui soutiennent le chapelet à draguer.
<i>ll,ll</i>	Chariot qui supporte les montants <i>ii,ii</i> .
<i>mm,mm</i>	Longs madriers recouverts sur un de leurs bords d'une bande de fer, et formant le chemin de fer sur lequel se meut le chariot <i>ll,ll</i> .
<i>m'm',m'm'</i>	Madriers sur lesquels reposent les treuils qui servent, conjointement avec la drague, à vider le batardeau.
<i>m''m'',m''m''</i>	Châssis sur lequel on a installé une machine à curer, mise en mouvement par des chevaux.
<i>nn,nn</i>	Chariot supportant les madriers <i>mm,mm</i> . Ce chariot occupe toute la largeur du batardeau; deux de ses roues portent sur l'un des longs côtés du batardeau et les deux autres sur l'autre côté. Ce chariot n'est indiqué que sur la coupe (<i>fig. 2</i>).
<i>pp</i>	Chemin de fer parallèle au grand axe du batardeau. Il n'est indiqué que sur la coupe (<i>fig. 2</i>). Les détails du chariot et du double chemin de fer sont représentés, avec le chapelet à draguer, <i>fig. 11, 12, 13, Pl. VII.</i>

- r, r'* Déversoirs successifs qui reçoivent les matières apportées par le chapelet. Ils les versent dans un canal en bois qui les conduit à la rivière, mais qui n'est pas indiqué sur le dessin.
- ss* Boîte carrée en fonte qui supporte le chapelet.
- tt* Tige fixée au massif *s* et qui sert à le soulever.
- uu* Rouet d'où part la corde sans fin qui met en mouvement les appareils de draguage.
- vv* Treuils servant à mettre en mouvement les seaux du second système de draguage.
- xx* Corde sans fin allant du rouet *u* aux appareils de draguage.
- y* Rouet sur lequel passe la corde *xx* et qui communique le mouvement de rotation au rouet *y'*.
- y'* Rouet recevant le mouvement de rotation du rouet *y* et le transmettant au chapelet par une corde ou une courroie.
- z* Rouet qui reçoit le mouvement venant de *uu* par la corde *xx*, et qui le transmet par *vv* à l'axe *AA*.
- z'* Poulie à partir de laquelle la corde *xx* revient vers *uu*.
- AA* Axe qui occupe toute la largeur du batardeau, et auquel sont suspendus des baquets de vidange (*Voir* Planche IX, *fig.* 12).
- B, B* Pompes d'épuisement.
- B'* Levier servant à engager et à dégager la courroie qui communique à l'axe *AA*, par *vv*, le mouvement de rotation qu'a reçu le rouet *z*.
- CC, CC* Bateaux des deux machines à vapeur.
- DD, DD* Pontons attachés à ces bateaux et sur lesquels se font divers services de charpente.
- EE* Bateau chargé de bois pour l'approvisionnement des machines à vapeur.
- F, F* Tambours auxquels sont fixées les cordes *x'x', x'x'* qui meuvent les pistons des pompes d'épuisement et d'autres mécanismes au besoin.
Après quelque temps ces tambours ont été remplacés par des manivelles *GG* indiquées dans la figure par des lignes pointées.
- HH, HH* Cylindres formant les chaudières. L'une des machines en a trois, l'autre n'en a que deux.
- II* Cylindre de machine à vapeur. Le cylindre est couché horizontalement sur un châssis formé de deux madriers *LL, LL*.
- OO* Volant.
La tige du piston du cylindre est maintenue horizontale par deux guides à coulisses *αα*, qui se meuvent le long de plaques de fonte *α'α', α'α'*. Une longue bielle *γγ* transmet le mouvement du piston au volant.
- M* Tiroir ou soupape par lesquels la vapeur entre dans le cylindre. Le tiroir est mis en mouvement par une petite tige *δ* qui est mue par un excentrique *o* attaché à l'extrémité de la bielle *αα*.
- N* Cheminée du foyer.
- P, P* Tuyaux pour le dégagement de la vapeur.
- RR* Tuyau pour l'alimentation de la chaudière.
- SS* Tuyau qui conduit la vapeur au cylindre de la machine.
Sur chacun des pontons *DD, DD*, sont divers mécanismes mis en mouvement par les machines à vapeur. Sur l'un des pontons est fixé un axe *TT*, auquel la force de rotation est transmise par une courroie passant de la poulie de renvoi *G'* à la poulie *G''*. De l'axe *TT*, le mouvement est transmis ensuite en divers sens par des chaînes sans fin ou par des courroies. Ainsi il y a une scie verticale *VV*, à plusieurs lames, qui sert à débiter en palplanches des arbres couchés sur un châssis *ZZ* soutenu à une certaine hauteur au-dessus du pont. Il s'y trouve aussi une scie circulaire *Y*.

Fig. 13, Planche IX, représente un pieu armé de son sabot.

Fig. 14, Planche IX, indique l'assemblage des madriers formant les chapeaux de la rangée extérieure entre eux et avec les pieux. En dessous d'un premier cours de madriers, on en met un autre qui s'étend sur six pieux environ.

Deuxième batardeau (celui de la pile n° 1).

Planche IX, fig. 1.

ABC	Plan vertical passant par le milieu du batardeau parallèlement à sa largeur.
<i>a, a, a</i>	Pieux de la rangée intérieure.
<i>a', a', a'</i>	Palplanches de la rangée intérieure.
<i>b, b, b</i>	Pieux de la rangée extérieure.
<i>b', b', b'</i>	Palplanches de la rangée extérieure.
<i>cc, cc</i>	Ventrières intérieures.
<i>dd, dd</i>	Ventrières extérieures.
<i>ee, ee</i>	Tirants reliant la paroi intérieure à la paroi extérieure.
<i>ff, ff</i>	Pièces transversales reliant l'un à l'autre les deux longs côtés extérieurs du batardeau.
<i>nn</i>	Madriers additionnels de ceinture, servant de chapeaux aux pieux.
<i>pp</i>	Brides reliant la charpente transversalement.
<i>ss</i>	Pièces diagonales allant des angles de la paroi intérieure à ceux de la paroi extérieure.

Batardeau de la culée de droite.

Planche IX, fig. 2, 3, 4 et 5.

Fig. 2.	Plan général.
Fig. 3.	Projection verticale de la cage intérieure du batardeau, vue sur la face enveloppante.
Fig. 4.	Coupe de la cage intérieure par un plan vertical AB parallèle à la largeur du batardeau.
Fig. 5.	Vue perspective de l'assemblage d'un des montants verticaux de la cage intérieure, avec une ventrière ou madrier intermédiaire de ceinture et avec l'étrésillon attenant.
<i>a, a, a</i>	Montants intérieurs.
<i>a', a', a'</i>	Palplanches de la paroi intérieure.
<i>b, b, b</i>	Pieu de la paroi extérieure.
<i>b', b', b'</i>	Palplanches de la paroi extérieure.
<i>ccc</i>	Madriers de la cage placés à la partie inférieure de la chambre.
<i>ddd</i>	Madriers du haut de la cage ou chapeaux.
<i>eee</i>	Ventrière intermédiaire.
<i>ff</i>	Étrésillon du bas de la cage.
<i>gg</i>	Étrésillon du milieu.
<i>hh</i>	Étrésillon du haut.
<i>mm, mm</i>	Tirants ou entretoises inclinées placées dans les parois de la cage.
<i>n, n</i>	Madriers minces formant une ceinture intérieure.

Batardeau de la troisième pile.

Planche IX, fig. 6, 7, 8, 9, 10 et 11.

Fig. 6.	Lambeau du plan horizontal de la cage, qui forme la paroi de la chambre intérieure du batardeau, montrant l'un des angles de cette cage.
Fig. 7.	Projection de cette cage sur un plan vertical DE (fig. 8), parallèle à la longueur du batardeau, et passant par le milieu.
Fig. 8.	Coupe de la cage par un plan vertical CB (fig. 7), parallèle à la largeur du batardeau et passant par le milieu.
Fig. 9, 10, 11.	Détails de l'étrier en fer qui relie les montants verticaux <i>a, a, a</i> avec les étrésillons <i>ll, ff, gg, hh</i> .
<i>aa, aa</i>	Montants intérieurs de la cage qui forme le caisson ou chambre intérieure du batardeau.

<i>a'a', a'a'</i>	Palplanches de la paroi intérieure.
<i>bb, bb</i>	Pilotis de la paroi extérieure.
<i>b'b', b'b'</i>	Palplanches de la paroi extérieure.
<i>ccc</i>	Cours de madriers reliant par le bas les montants <i>aa, aa</i> .
<i>ddd</i>	Cours de madriers semblables du haut de la cage.
<i>eee, iii</i>	Cours de madriers intermédiaires.
<i>ff, ff</i>	Étrésillons horizontaux du bas de la cage.
<i>hh</i>	Étrésillons du haut.
<i>gg, ll</i>	Étrésillons intermédiaires.
<i>nn, nn</i>	Madriers minces qui servent à guider les palplanches extérieures, ou qui relient en haut les palplanches aux pilotis et aux chapeaux <i>ss</i> moyennant des boulons.
<i>pp</i>	Traverses qui rattachent la paroi intérieure à la paroi extérieure et qui s'assemblent avec <i>hh</i> .

L'étrier en fer, *fig. 9* et *10*, est formé de deux bandes *tv, t'v'*, en projection horizontale *fig. 9*, et en projection verticale *fig. 10*, que l'on fixe par leur extrémité *t, t'* sur les chapeaux ou ventrières *ccc, ddd, eee, iii* au moyen du clou représenté *fig. 11*, et qui sont reliées par leurs extrémités *v* et *v'*, au moyen de deux clavettes *x, y* qui traversent les étrésillons *ff, ll, gg, hh*.

Batardeau de la cinquième pile.

Planche X, fig. 11.

Cette figure donne la perspective de la charpente du batardeau avec la pile en construction, la pompe d'épuisement à quatre corps, les doubles chèvres servant à mouvoir les pierres, une grande grue destinée au même objet, et un manège qui est annexé à la grue.

Épuisement des eaux.

Planche X, fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10.

Première pompe à piston flexible en cuir.

- Fig. 1.** Élévation du corps de pompe *aa* avec son piston *b* et sa soupape alimentaire *c*.
Fig. 2. Section horizontale du corps de pompe à son extrémité supérieure.
Fig. 3. Section horizontale du corps de pompe à son extrémité inférieure.
Fig. 4 et 5. Élévations de face et de côté de la soupape alimentaire.

Pompe mise en usage à la culée méridionale et ensuite aux autres batardeaux.

- Fig. 6.** Coupe horizontale à la hauteur *MN* (*fig. 8*).
Fig. 7. Coupe horizontale à la hauteur *RS* (*fig. 8*).
Fig. 8. Élévation suivant *AB* (*fig. 6*).
Fig. 9. Coupe verticale suivant *XY* (*fig. 7*).
Fig. 10. Vue perspective de la pompe en jeu.

Sonnette mise en mouvement par des roues à marcher.

Planche X, fig. 7, 8 et 9.

- AA, AA** Roues à marcher.
bb, bb Palettes des roues *AA*.
cc, cc Montants entre lesquels se meut le mouton.
d Mouton.
ee Barre d'appui pour les mains des hommes placés sur les roues à marcher.

Appareils pour la pose des pierres.

Planche XI, fig. 1, 2, 3, 4, 5 et 6.

- Fig. 1. Élévation de la double chèvre (*double derrick*) avec le treuil qui sert à la manœuvre.
- Fig. 2. Élévation de la double chèvre vue sur l'autre face.
- Fig. 3. Perspective de la plaque de fonte placée au point où chacun des quatre pieds *ab* de la chèvre joint la plate-forme *cc*.
- Fig. 4. Élévation de la boîte qui soutient les deux essieux du double système de roues *ll,rr*.
- Fig. 5. Vue perspective de deux doubles chèvres en fonction.
- ab,ab* Montants des chèvres.
- cc* Plate-forme supportant les montants *ab*.
- ee* Plate-forme additionnelle qui soutient le treuil A.
- fff* Corde allant du treuil à la chèvre.
- g* Moufle desservie par la corde *fff* et soutenant les pierres.
- l,l* Roues fixées à la plate-forme *cc* et se mouvant sur un chemin de fer *mm*.
- r,r* Roues additionnelles employées pour diminuer le frottement.
- mm,mm* Premier chemin de fer posé dans le sens de la largeur du batardeau.
- nn,pp* Pièces destinées à renforcer le premier chemin de fer.
- ss,ss* Second chemin de fer, dans le sens de la longueur du batardeau, sur lequel le premier chemin de fer se meut tout entier, au moyen des roues comprises entre les jumelles *t,t*.
- vv,vv* Barres de fer recourbées qui, s'appuyant sur la pièce *xx*, donnent de la fixité au chemin de fer *mm,mm*.
- Fig. 6. Vue perspective de la pile n° 2 parvenue au-dessus du niveau de l'eau, et des deux grues qui ont servi alors à la manœuvre des pierres.



CHAPITRE VI.

chemin de fer de Baltimore à la Susquehannah.

PREMIÈRE PARTIE. — *Chemin de fer de Baltimore à York.* — Direction générale du chemin de fer de Baltimore à la Susquehannah. — Opposition de la législature de Pensylvanie. — Projet de diriger le chemin sur Westminster; commencement d'exécution. — Épuisement des ressources de la compagnie; concours primitif de l'État de Maryland et de la ville de Baltimore. — L'État prête son crédit à la compagnie. — Mauvaise exécution de Baltimore à Timonium. — Assentiment de la Pensylvanie en 1834; l'État de Maryland avance un million de dollars. — Prolongement au delà de Timonium. — Tracé définitif; pentes et courbes; on a retouché le tronçon de Baltimore à Timonium. — Système de tracé défectueux. — Totalité des secours fournis par l'État de Maryland.

DEUXIÈME PARTIE. — *Chemin de fer d'York à Wrightsville.* — Exécuté principalement par la même compagnie. — Longueur.

Chemin de fer projeté d'York à Harrisburg. — Il profiterait à Baltimore au détriment de Philadelphie.

Le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio sera le plus court de tous ceux qui pourront relier un jour le littoral à la ligne des fleuves de Pittsburg à la Nouvelle-Orléans, ou même à la grande Vallée centrale du golfe Saint-Laurent au golfe du Mexique. Par le tronçon de ce chemin de fer compris entre Baltimore et Point of Rocks, et par le canal de la Chesapeake à l'Ohio, les commerçants de Baltimore auront avec l'Ouest une autre communication assez semblable à celle qui résulte pour Philadelphie du chemin de Columbia, suivi des canaux latéraux à la Susquehannah et à la Juniata, au Conemaugh et à l'Alleghany. Par la baie de Chesapeake, le canal du Havre-de-Grâce à Columbia et les canaux de la Pensylvanie, Baltimore a déjà la jouissance d'une nouvelle voie pour pénétrer au cœur du pays, et pour lutter contre les autres métropoles ses rivales. Le chemin de fer de Baltimore à la Susquehannah a été construit pour lui ménager une quatrième trouée dans l'intérieur; c'est une variante de la communication de la baie de Chesapeake à l'Ohio qui a été complétée par le canal du Havre-de-Grâce à Columbia.

Partant de Calvert-S^t, ce chemin de fer va sur York, ville de Pensylvanie, d'où un autre chemin de fer le prolonge jusqu'à Wrightsville sur la Susquehannah, vis-à-vis de Columbia. Il existe d'ailleurs sur la Susquehannah, entre Columbia et Wrightsville, un pont immense, d'un peu plus de 2,000^m, sur lequel des rails ont été posés.

Autorisé par la législature de Maryland, il fut commencé en 1830. On l'étendit, par la vallée du Jones' Falls, jusqu'à Timonium, à 20 kilom. de la ville. Mais la législature de Pensylvanie, craignant pour Philadelphie la concurrence de Baltimore, refusait à la compagnie la permission de le continuer sur son territoire. On songea

alors à lui donner une autre direction. La crête allongée qui précède les Alleghanys, du côté du littoral, offre à Westminster une dépression assez remarquable. Autour de Westminster le sol est riche; au delà sont de fertiles cantons, tels que celui de Chambersburg. En conséquence la compagnie demanda la concession du chemin de fer de Westminster, qui devait quitter la tige primitive à 11 kilom. de Baltimore, et elle en exécuta 15 kilom., c'est - à - dire le tiers. Cependant, découragés par le mauvais vouloir de la législature de Pensylvanie, les actionnaires ne répondaient plus aux appels de fonds. En 1834, 2,203,637 fr. avaient été dépensés, et il ne restait plus rien. Sur cette somme la ville de Baltimore et l'État de Maryland avaient fourni chacun 533,333 fr., à titre d'actionnaires.

La compagnie s'était adressée à la législature de Maryland, afin que le crédit de l'État lui fut prêté pour la négociation d'un emprunt de 1,866,667 fr. à 5 pour cent. Elle se flattait d'atteindre Westminster avec cette somme. On fit droit à sa requête; mais une clause insérée dans la loi l'empêcha d'en profiter. D'autres obstacles survinrent, et l'entreprise parut un moment abandonnée. La partie terminée du chemin de fer était d'ailleurs au-dessous du médiocre, sous le rapport de l'exécution matérielle comme sous celui du tracé.

En 1834, tout changea de face. L'État de Pensylvanie qui, en 1831, avait permis de prolonger le chemin jusqu'à York, sous des conditions équivalentes à un nouveau refus, amenda complètement sa loi. La même année, la législature de Maryland avança à la compagnie un million de dollars sous cette forme particulière connue aux États-Unis sous le nom de prêt du crédit de l'État. La compagnie confia la haute direction des travaux au major M. Mc Neil, ingénieur distingué, qui se fit assister par M. I. Trimble, en qualité d'ingénieur résident. On renonça à la ligne de Westminster, et on reprit les études de celle d'York.

Entre Baltimore et York, on rencontre, comme entre Baltimore et Westminster, la même crête qui barre le passage au chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, sous le nom de Parr's Spring Ridge, et au chemin de fer de Philadelphie à Columbia, sous celui de Mine Ridge. Mais entre Baltimore et York elle est plus élevée et le pays environnant est plus abrupte. Après des explorations assez étendues, M. Trimble présenta un tracé remontant de Timonium vers la crête, latéralement au Dye's Run, puis par la vallée du Great Gunpowder qu'il rencontre près du moulin de Tyson. On devait atteindre ainsi le point culminant, et descendre vers York et la Susquehanna par le vallon du Codorus. Ce tracé, approuvé par M. Mc Neil et par le conseil d'administration de la compagnie, a été mis à exécution, et le chemin est livré à la circulation depuis le commencement de 1840. Le trajet entier depuis Baltimore est de 89 1/2 kilom. D'après les deux rapports de M. Trimble, du 22 septembre 1835 et du 7 octobre 1836, le maximum des pentes devait être, sur le versant de Baltimore, de 0^m,0125 par mètre; sur celui d'York, de 0^m,0114 par mètre. Sur le premier versant il devait y avoir une rampe de 8,045^m avec une pente de 0^m,0110 par mètre; et sur le versant opposé, une d'au moins 5,000^m, à raison de 0^m,0114 par mètre. Les pentes excessives, c'est-à-dire approchant de 0^m,0100 par mètre, sont concentrées sur un espace de 17,635^m à

droite et à gauche du point culminant, dont $9,751^m$ au midi, et $7,884^m$ au nord. Hors de là, d'après ces mêmes rapports, le maximum est au midi, de $0^m,0055$ par mètre, et ce maximum ne se trouve que sur une rampe de $3^m,620$; au nord, de $0^m,0058$ par mètre, et ce maximum ne se présente qu'une fois, sur 1600^m . Les autres pentes sont au midi, moindres de $0^m,0050$, et au nord de $0^m,0026$. Le point culminant est à $247^m,46$ au-dessus de la gare de Baltimore, et à $189^m,10$ au-dessus de celle d'York. Il y a sur le versant méridional des contre-pentes qui portent la somme des montées et des descentes pour ce seul versant à $345^m,87$, sur un espace de $60,370^m$, réduit en cours d'exécution à $59,530^m$.

Le minimum des rayons de courbure est de 305^m , à l'exception d'un seul cas où l'on a admis un rayon de 244^m .

On a dû refaire une partie du tronçon de Baltimore à Timonium, particulièrement pour y ramener les rayons de courbure au minimum de 305^m (il y en avait de moins de 90^m), et pour substituer au rail en bois un rail en fer du poids de $29^{\text{kilog.}}$,76 par mètre courant.

Les ouvrages d'art sont peu importants sur cette ligne, quoiqu'on y traverse à plusieurs reprises le Gunpowder et le Codorus.

Il y a lieu de penser qu'on aurait pu choisir un autre tracé offrant des pentes moins extrêmes. Il est à regretter qu'on ne l'ait point fait, car le chemin de fer de Baltimore à York semble destiné au transport des marchandises, plutôt qu'à celui des voyageurs. Dès lors il convenait d'examiner si, pour traverser la crête, il ne serait pas bon de recourir à des plans inclinés, sur lesquels on aurait accumulé presque toute la pente. En pareil cas, lorsqu'il y a une grande différence de niveau à franchir, et qu'on ne peut la racheter par des rampes d'une inclinaison modérée, se déployant sur un grand intervalle, il faut en venir aux plans inclinés. Ceux-ci valent mieux que des rampes rapides d'une étendue indéfinie, par la raison qu'un plan incliné ou deux occupant un court espace sur un chemin de fer, sont préférables à un chemin de fer formant véritablement d'une extrémité à l'autre un plan incliné continu.

La compagnie a reçu de puissants secours de l'État de Maryland. D'après le message du Gouverneur de Maryland, à l'ouverture de la session de 1840, elle avait reçu de l'État, tant en souscriptions qu'en avances, la somme de $7,210,667$ fr., abstraction faite de 4 millions votés en 1839 et plus spécialement destinés à étendre la ligne jusqu'à Wrightsville. En retour elle était tenue de rembourser à l'État l'intérêt des titres de rente qui lui avaient été remis pour représenter les avances, titres dont la négociation lui avait été confiée. A cet égard, elle se trouvait en retard à la date du message (2 janvier 1840).

Le chemin de fer de York à Wrightsville, complément de celui de Baltimore à York, a été exécuté principalement par les soins de la même compagnie. L'État de Maryland a voté dans ce but et en sa faveur, comme on vient de le voir, un nouveau prêt de 4 millions qui, à cause de la situation financière du pays, n'a pu être effectué jusqu'à présent. Des avances fournies par la ville de Baltimore en ont partiellement tenu

lieu. La longueur du chemin est de 19 kilom. Il a dû présenter peu de difficultés d'exécution.

La ligne entière de Baltimore à Wrightsville est livrée à la circulation. On parle maintenant d'un chemin de fer qui irait d'York aux environs de Harrisburg, afin d'éviter le détour qu'on subit en passant par Columbia. En substituant Baltimore à Philadelphie, on estime qu'il raccourcirait d'une quarantaine de kilomètres le trajet de Harrisburg au littoral, tel qu'il est aujourd'hui par les chemins de fer qui lient Philadelphie à Harrisburg. Combiné avec le canal latéral à la Susquehannah, de Columbia à Havre-de-Grâce, qui est maintenant ouvert, il porterait un coup funeste au commerce de Philadelphie, au profit de Baltimore.



CHAPITRE VII.

Récapitulation des canaux et des chemins de fer du Maryland.

Récapitulons les travaux actuellement terminés ou en cours d'exécution dans le Maryland. Nous attribuerons ici à cet État le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio au delà de Cumberland jusqu'à Wheeling, quoique, sur le versant occidental, il doit se trouver, pendant un certain espace, sur le sol de la Pensylvanie, et un peu sur celui de la Virginie. Nous manquons d'indication précise sur la répartition de la ligne à l'ouest de Cumberland, entre les trois États; d'ailleurs, c'est avec des capitaux du Maryland que s'exécutera ce prolongement. A l'égard du canal de la Chesapeake à l'Ohio, nous ne tiendrons compte que de la portion située à l'est de Cumberland, la position financière de la Compagnie et de l'Union tout entière et les difficultés matérielles d'exécution devant faire considérer le reste comme ajourné pour un assez long intervalle.

CANAUX ET CHEMINS DE FER DU MARYLAND.

CANAUX.	Kilom.	Kilom.
Canal de la Chesapeake à l'Ohio jusqu'à Cumberland (1)	292	
Canal d'Alexandrie (<i>pour mémoire</i>) (2)	"	
Extrémités méridionales du canal de Columbia à Havre-de-Grâce (3), et du canal de la Chesapeake à la Delaware (4), environ.	25	
Total général. . . . .	.....	317
CHEMINS DE FER.		
Chemin de fer de Baltimore à l'Ohio.		
De Baltimore à Harper's Ferry 133 kilom., 50	} 387,50	
Au delà de Cumberland (5). 254 "		
<i>A reporter</i>	387,50	317

(1) Déduction faite d'environ 8 kilom. situés dans le district fédéral.

(2) Il est tout entier dans le district fédéral.

(3) Ce canal, long de 72 1/2 kilom., est principalement en Pensylvanie.

(4) Ce canal, long de 22 kilom., est à très-peu près tout entier dans l'État de Delaware. Son développement dans le Maryland est de moins d'un mille.

(5) Entre Cumberland et Harper's Ferry, le chemin de Fer est sur le sol virginien.

	Kilom.	Kilom.
<i>Report.</i>	387,80	317
Partie de l'embranchement de Washington (1).	44	
Sous-embranchement de la Savage Factory.	2	
Embranchement de Frederick.	8,50	
Chemin de fer d'Annapolis et d'Elkridge.	32	
— de l'Eastern Shore (<i>pour mémoire</i>).	"	
Partie du chemin de fer de Baltimore à York (2).	55	
Embranchement de Westminster (<i>commencement</i>).	15	
Chemin de fer de Baltimore à Havre-de-Grâce.	58	
Partie du chemin de fer de Wilmington à la Susquehannah (3).	26	
— de Frenchtown à New-Castle (4).	3	
Total des chemins de fer. . . . .	.....	628
Total général. . . . .	.....	945

La superficie du Maryland est de 289 myriam. car. Sa population, qui est à peu près stationnaire, s'est trouvée, lors du recensement de 1840, de 467,567 âmes. Les rapports qui existent entre les chiffres indiquant l'étendue des canaux et des chemins de fer situés dans l'État, et ceux qui expriment la superficie et la population, sont comme il suit :

	Canaux	Chemins de fer	TOTAUX.
Kilomètres par myriamètre carré.	1,10	2,17	3,27
— par million d'habitants.	678, »	1,342, »	2,020, »

- (1) Déduction faite d'environ 5 kilom. situés dans le district fédéral.
- (2) Ce chemin, long de 89 1/2 kilom. est en partie sur le sol pensylvanien.
- (3) C'est le chemin de Wilmington à Havre-de-Grâce, long de 51 kilom., qui sert aux communications entre Philadelphie et Baltimore. Il est en partie dans l'État de Delaware.
- (4) Ce chemin, long de 26 kilom., est presque en entier sur le sol de l'État de Delaware.



Communes	Population (1961)	Population (1971)
Paris (1)	2 127 400	2 208 000
Seine-et-Oise (2)	2 250 000	2 350 000
Seine-et-Marne (3)	1 200 000	1 300 000
Yvelines (4)	700 000	750 000
Seine-Saint-Denis (5)	1 000 000	1 100 000
Val-de-Seine (6)	500 000	550 000
Val-d'Oise (7)	700 000	750 000
Seine-et-Marne (8)	1 200 000	1 300 000
Yvelines (9)	700 000	750 000
Seine-Saint-Denis (10)	1 000 000	1 100 000
Val-de-Seine (11)	500 000	550 000
Val-d'Oise (12)	700 000	750 000
Total général	15 000 000	16 000 000

Les données de la population de la Région parisienne sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles indiquent la population totale de la Région en 1961 et en 1971, ainsi que la répartition de cette population par département. On constate une augmentation de la population totale de la Région de 6,7% entre 1961 et 1971.

Communes	Population (1961)	Population (1971)
Paris (1)	2 127 400	2 208 000
Seine-et-Oise (2)	2 250 000	2 350 000
Seine-et-Marne (3)	1 200 000	1 300 000
Yvelines (4)	700 000	750 000
Seine-Saint-Denis (5)	1 000 000	1 100 000
Val-de-Seine (6)	500 000	550 000
Val-d'Oise (7)	700 000	750 000
Seine-et-Marne (8)	1 200 000	1 300 000
Yvelines (9)	700 000	750 000
Seine-Saint-Denis (10)	1 000 000	1 100 000
Val-de-Seine (11)	500 000	550 000
Val-d'Oise (12)	700 000	750 000
Total général	15 000 000	16 000 000

SECTION IV.

LIGNE TRACÉE DE L'EST A L'OUEST AU TRAVERS DE L'ÉTAT DE VIRGINIE,

OU

LIGNE DU JAMES-RIVER ET DU KANAWHA.

CHAPITRE I.

Anciens travaux. — Nouveau canal du James-River et du Jackson's River.

Travaux antérieurs à 1835, entre Richmond et l'Ohio. — Direction favorable du James-River; bonne position de cette vallée. — Situation de Richmond; difficultés et avantages qui en résultent. — Entreprises antérieures à l'Indépendance; travaux qui la suivirent. — Petit canal de Richmond à Westham. — Projets après la paix de Gand. — Création du Bureau des Travaux Publics. — Loi du 17 février 1820, qui réorganise la Compagnie du James-River. — Charbons et sel. — Loi du 23 février 1823, qui remet l'entreprise au Bureau des Travaux Publics; construction du canal de Richmond à Maiden's Adventure et du canal du Blue Ridge. — Route macadamisée du James-River au Kanawha; amélioration du Kanawha. — Études dans la direction de l'Est à l'Ouest; tracé par la vallée du Roanoke. — Produits et mouvement de la communication imparfaite entre l'Est et l'Ouest, en 1834.

Entreprise nouvelle; première partie; canal du James-River et du Jackson's River. — Reconstitution de la Compagnie du James-River et du Kanawha, le 16 mars 1832. — Système de travaux adopté. — Souscription de l'État, de la ville de Richmond, de quelques banques. — Dépenses à la fin de 1837. — Expropriation; prix des terrains. — Tracé général. — Pente à racheter dans la vallée du James-River. — Dimensions du canal et des écluses. — Ouvrages d'art; ponts; ponceaux; ponts-aqueducs. — On tient le canal à un niveau élevé. — Difficulté de se procurer des ouvriers. — Écluses en bois préférées provisoirement à des écluses en pierre. — Situation des travaux, à la fin de 1840. — D'un tracé par la vallée du Roanoke. — Nécessité d'un canal maritime au-dessous de Richmond. — Canal projeté de Richmond à Warwick. — Communication à établir, pour les bateaux, latéralement à la cataracte de Richmond.

Travaux antérieurs à 1835 entre Richmond et l'Ohio.

Si l'on continue à marcher vers le Sud, à partir du sommet de la baie de Chesapeake, on rencontre la spacieuse vallée du James-River, qui pénètre fort avant à l'ouest, et qui fut le siège des premiers établissements des Anglais dans l'Amérique du Nord. Par sa fertilité et par le chiffre de sa population, elle s'indiquait naturellement pour recevoir une grande artère de communication entre le littoral et les fleuves de l'Ouest. Les rives du James-River ne sont point hérissées de ces obstacles formidables qui ont rendu si difficile l'établissement du canal de la Chesapeake à l'Ohio sur celles du Potomac. Par son affluent, le Jackson's River, le James-River baigne le pied de la crête

centrale des Alleghany, et de l'autre côté de la crête se présentent, à une faible distance, le New-River et le Greenbrier, affluents déjà considérables d'une rivière fort importante, le Kanawha, qui débouche dans l'Ohio au centre de sa vallée. Entre le Jackson's River d'un côté, le Greenbrier ou le New-River de l'autre, la crête des Alleghany n'est pas plus élevée qu'entre la Juniata et le Conemaugh; elle l'est moins qu'entre le Potomac et la Monongahela. Enfin, l'espace à franchir dans cette direction, depuis le point extrême où arrivent les bâtiments de mer, pour atteindre l'Ohio, ou au moins le Kanawha, au point où il est praticable pour des bateaux à vapeur, n'est pas plus étendu que celui qui sépare Philadelphie ou Washington de Pittsburg. La vallée du James-River était donc dans des conditions topographiques très-favorables pour recevoir une grande ligne de jonction entre l'Est et l'Ouest.

La capitale de la Virginie, Richmond, dont les accroissements sont rapides, est située sur le James-River, à côté de sa cataracte. La marée et la navigation maritime remontent jusque-là. De Richmond à Old Point Comfort, où la baie du James-River se lie à la Chesapeake, il y a, par le James-River, 179 kilom. Cependant, les forts navires s'arrêtent habituellement à City Point, où est l'embouchure de l'Appomattox, c'est-à-dire à 64 kilom. de Richmond, ou à Bermuda Hundred qui est à 3 ou 4 kilom. plus en amont. Les trois-mâts de taille moyenne peuvent cependant parvenir jusqu'à Warwick, qui n'est qu'à 9 1/2 kilom. de Richmond. Il ne va à Rocketts, port de Richmond, éloigné de la ville de 2,500^m, que des goëlettes et d'autres petits bâtiments de 75 à 130 tonneaux.

Examinons comment l'État de Virginie a mis à profit les avantages topographiques et hydrographiques dont l'avait ainsi doté la nature.

Les Virginiens n'avaient pas attendu que les citoyens de New-York leur donnassent l'exemple pour entreprendre sur leur territoire de longues lignes de navigation. A l'occasion du canal de la Chesapeake à l'Ohio, on a vu que, dès le temps de la domination anglaise, M. John Ballentine, du comté de Fairfax en Virginie, proposait de canaliser le Potomac et le James-River, depuis le point où les vaisseaux pouvaient parvenir jusqu'au pied des montagnes, et qu'il avait exécuté lui-même quelques ouvrages sur l'un et l'autre fleuve. Immédiatement après la guerre de l'Indépendance, une Compagnie, formée sous les auspices du grand Washington, s'occupait de la navigation du Potomac, et précisément au même moment, en 1784, une autre Compagnie était autorisée à perfectionner le James-River, et se mettait immédiatement à l'œuvre. De tous les fleuves qui débouchent dans l'Atlantique, c'est celui qui offrait, sur le plus long espace, des facilités naturelles pour la navigation. Il n'y avait qu'un petit nombre de rochers à faire sauter, et que de courtes dérivations à ouvrir pour que des bateaux, très-faiblement chargés il est vrai, pussent en toute saison le descendre, depuis Pattonsburg jusqu'à la ligne des Cataractes, c'est-à-dire jusqu'à Richmond. La distance est d'environ 322 kilom. par les détours du fleuve. Les travaux de la Compagnie devaient être d'ailleurs sur une échelle fort modeste. Sa charte l'obligeait à assurer un chenal, de 0^m,30 de profondeur seulement, sur les hauts-fonds et dans les rapides. Elle devait aussi construire une suite d'écluses qui permît aux bateaux de franchir la

cataracte de Richmond, dont l'élévation perpendiculaire est de 24^m,40, et de 29^m,43, en comptant les rapides qui la précèdent immédiatement, afin de se rendre au port de Rocketts, qui, je le répète, est à 2,500^m de la ville. La navigation du haut du fleuve eût été ainsi liée à celle du bas James-River et on aurait eu une ligne navigable non interrompue de 501 kilom.

Suivant le rapport présenté en 1808 par M. Gallatin, la Compagnie avait alors facilité les abords de Richmond, à l'aide d'un petit canal, et amoindri quelques-uns des obstacles qui barraient la navigation dans le cours supérieur du fleuve. Elle s'était organisée avec un capital de 746,667 fr., dont 266,667 fr. avaient été fournis par l'État de Virginie, en qualité de souscripteur. Dès 1804, tout ce capital avait été dépensé, et une partie du produit des péages, s'élevant à 485,333 fr., avait été appliquée à l'entreprise. A l'époque où M. Gallatin écrivait, la somme totale consacrée aux travaux montait à 1,301,330 fr. La Compagnie percevait alors, sur 14,000 tonnes de produits agricoles et 2,000 bateaux de charbon, une somme de 89,330 fr. Les frais d'entretien et d'administration étaient de 26,660 fr. La Compagnie tirait, en outre, un revenu notable des chutes d'eau dont elle disposait. Les dividendes distribués aux actionnaires étaient allés jusqu'à 12 pour cent du capital de 746,667 fr.

Les travaux se réduisaient à un petit canal latéral au fleuve, le long des rapides situés à Richmond en amont de la ville, et de quelques dérivations, épis, digues, et autres ouvrages de peu d'importance, entre Richmond et Lynchburg. De Richmond à Westham, où était l'extrémité supérieure de cette canalisation, la distance est de 10 1/2 kilom.; mais sur cet espace, il n'y avait que 4 kilom. de dérivation proprement dite. Pour tout le reste, la navigation avait lieu en lit de rivière. Le canal avait 8^m de largeur et 1^m,07 de profondeur. En résumé, l'œuvre, telle qu'elle était exécutée jusqu'alors, n'était qu'une ébauche. Elle témoignait seulement de la bonne volonté dont, dès l'abord, les Américains furent pénétrés en faveur des bonnes voies navigables; mais elle attestait aussi la modicité de leurs ressources. C'est à peine si des bateaux chargés de huit tonnes pouvaient circuler entre Richmond et les parties un peu éloignées de la vallée du James-River.

Aussitôt que la paix de Gand eut été signée avec l'Angleterre, les hommes éclairés de la Virginie tournèrent leur attention du côté des voies de communication. Le 5 février 1816, un acte de la législature créa une Caisse spéciale des Travaux Publics (*Fund for Internal Improvement*) et un Bureau des Travaux Publics (*Board of Public Works*) dont les attributions ont beaucoup d'analogie avec celles de notre Ministère des Travaux Publics. Ce Bureau se compose aujourd'hui du Gouverneur de l'État, du Lieutenant-Gouverneur, du Trésorier de l'État, et d'un des chefs de l'administration, le Second Auditeur.

Le 26 février 1819, les deux Chambres de la législature de Virginie, ne voulant pas rester en arrière de celles de New-York, adoptèrent une *résolution* pour recommander au Bureau des Travaux Publics de leur faire, dès la session suivante, un rapport sur les meilleurs moyens d'établir une communication entre le James-River et le Kanawha, se fondant sur ce que cette jonction avait pour l'État une grande importance politique aussi bien que commerciale.

Le 17 février 1820, un acte de la législature réorganisant la Compagnie du James-River, de son consentement, lui assigna pour but d'améliorer la navigation du fleuve depuis le point où remontent les bâtiments de mer, c'est-à-dire depuis Rocketts, jusqu'au point où il reçoit le Jackson's River, puis ce dernier cours d'eau jusqu'au confluent du Dunlap's Creek, à Covington; d'ouvrir une route au travers des montagnes de Covington aux grandes Chutes du Kanawha, et de perfectionner le Kanawha depuis les Grandes Chutes jusqu'à l'Ohio. Le programme imposé à la Compagnie avait été inspiré par la pensée d'offrir, le plus promptement possible, un écoulement aux charbons de terre bitumineux, dont il existe de beaux gisements tout proche du James-River, dans un rayon assez rétréci autour de Richmond, ainsi qu'au sel qu'on retire en abondance, par évaporation, des terrains salifères que traverse le Kanawha. Les mines de charbons bitumineux collant, voisines de Richmond, sont les seules de cette nature de houille qui se trouvent aux États-Unis à proximité du littoral. Elles donnent donc lieu à un commerce assez important, car elles ne sont en concurrence sur le littoral, pour les forges et les autres industries qui exigent de la houille collante susceptible d'être convertie en coke, qu'avec les charbons anglais et ceux des mines de la Nouvelle-Écosse, et il en sera ainsi jusqu'à ce que le canal de la Chesapeake à l'Ohio amène auprès de la côte les houilles des gîtes situés à portée du Potomac, au-dessus de Cumberland.

A la fin de 1837, on estimait que l'exportation de charbon par le James-River, indépendamment de la consommation de l'État, s'élevait à 106,000 tonnes (1).

En 1830, la production des salines du Kanawha était évaluée à 31,000 tonnes.

Il existe aussi du charbon sur les bords du Kanawha, et cet article pourra donner lieu à un commerce notable. D'après le rapport du président de la Compagnie du canal du James-River au Kanawha, en date du 12 décembre 1837, ce charbon qui est bitumineux, comme celui qu'on trouve en général dans la vallée de l'Ohio, revenait à 0 fr. 14 c. pour droit payé au propriétaire par 100 kilog. et à 0 fr. 35 c. par 100 kilog. pour extraction et transport sur le bateau. Chaque bateau portait, dans l'état où se trouvait alors la rivière, 95,000 kilog.

Le programme de la nouvelle Compagnie du James-River, tel qu'il venait d'être tracé par la législature, embrassait donc divers travaux dont l'ensemble était supposé devoir constituer une grande ligne du littoral à l'Ohio par le James-River et le Kanawha, avec quelques ramifications. Voici quelle était la nature de ces travaux et dans quel ordre ils devaient être entrepris :

1° Rendre le Kanawha praticable pour des bateaux tirant 0^m,91 d'eau.

2° Améliorer le James-River entre Rocketts et l'île Pleasant qui est peu éloignée de Richmond du côté d'amont, de telle sorte qu'il y eût en toute saison 0^m,91 d'eau au

(1) Pour encourager l'exploitation des mines du Kanawha, qui commençait alors, l'administration de la Compagnie du James-River et du Kanawha, que nous verrons s'organiser tout à l'heure, a diminué de 25 pour cent les péages que la loi l'autorisait à percevoir. De 12 1/2 cents, elle les a réduits à 9 cents par chaldron de 36 bushels, ou à 3 fr. 50 par tonne.

moins, et que des bateaux chargés de 38,000 kilog. de charbon pussent descendre vers le littoral.

3° Une fois le débouché du sel et de la houille bien assuré, vers l'Ohio pour l'un, et vers le littoral pour l'autre, la Compagnie devait ouvrir la route macadamisée entre le Jackson's River, au point où il reçoit le Dunlap's Creek, et les Grandes Chutes du Kanawha.

4° Après l'achèvement de cette route, elle avait à améliorer le James-River et le Jackson's River, entre l'île Pleasant et le Dunlap's Creek.

5° La communication une fois établie, comme il vient d'être dit, entre le littoral et l'Ohio, la Compagnie aurait eu à rattacher diverses localités à cette grande artère, par des routes.

La loi concédait à la Compagnie des droits élevés de péage sur les deux fleuves améliorés et sur les routes. Elle l'autorisait à émettre un premier emprunt de 1,066,667 fr., pour commencer les travaux. Il était spécifié que les intérêts de cet emprunt ne seraient exigibles de la Compagnie qu'après que les actionnaires auraient touché un dividende de 12 pour cent, pendant les douze premières années, à partir du 1^{er} janvier 1820, et de 15 pour cent ensuite, l'État s'engageant à subvenir au service de ces intérêts dès l'origine, à défaut de la Compagnie.

Cet acte législatif et quelques autres qui en contenaient le développement, ou qui étaient destinés à le modifier dans des dispositions accessoires, demeurèrent à peu près sans effet. En conséquence, le 23 février 1823, une autre loi, tout en respectant les droits acquis aux actionnaires de la Compagnie, et avec l'assentiment de celle-ci, confia la direction de l'entreprise au Bureau des Travaux Publics, qui fut expressément investi de tous les pouvoirs conférés à la Compagnie, et dont les membres furent substitués au président et aux directeurs de cette Compagnie, sous les mêmes titres de président et de directeurs. Sous cette nouvelle administration, les travaux, alors tombés à la charge de l'État, furent conduits avec une certaine activité. On prolongea, toujours par la rive gauche, le canal de Richmond, jusqu'aux rapides de Maiden's Adventure; un autre tronçon de canal fut ouvert au passage du Blue Ridge ou Montagne Bleue, où il existe une série de rapides et de chutes parmi lesquelles on distingue les Irish Falls et les Balcony Falls. On effectua aussi quelques améliorations secondaires.

Le premier des deux canaux achevés alors avait 45,200^m de long. Sur cet espace, il se tenait pendant 7 kilom. environ dans le lit du Tuckahoe; sur le reste de son parcours, il avait 12^m,20 de large à la ligne d'eau, et 1^m,07 de profondeur. Depuis le barrage de Maiden's Adventure jusqu'au bassin de Richmond, la pente est de 17^m,23, et on la rachetait par huit écluses de 25^m,92 sur 4^m,88. On y comptait trois barrages au travers du James-River, dont deux accompagnés d'une écluse, pour faire communiquer le fleuve avec le canal, et servant ainsi à lier le canal à la rive droite. Ce canal était celui qu'avait antérieurement exécuté la Compagnie du James-River, entre Richmond et Westham, convenablement élargi et étendu. On tint à agrandir les dimensions du canal primitif sans y suspendre la navigation, ce qui présenta beaucoup

de difficultés. Cet agrandissement est le premier travail dont ait été chargé M. Moncure Robinson, qui depuis s'est signalé par de nombreux ouvrages, tous remarquables par deux caractères qu'on rencontre bien rarement ensemble, celui d'une exécution soignée et celui d'une économie extrême.

Le canal de Richmond à Maiden's Adventure fut terminé dans l'automne de 1825. Y compris quelques améliorations qu'il reçut pendant les deux premières années de l'exploitation, il a coûté à l'État 3,400,570 fr.

Le canal qui longe le fleuve, à son passage au travers du Blue Ridge, s'étend depuis les chutes appelées Irish Falls, jusqu'au point où les deux branches Nord et Sud du James-River se réunissent. Il a 11 kilom., savoir : 3 1/2 kilom. sur la rive droite, et 7 1/2 kilom. sur la rive gauche. Il y a eu à racheter une pente de 28^m,98. Au 1^{er} janvier 1828, après avoir été quelque temps livré au commerce, il avait absorbé 1,947,216 fr., et il était en mauvais état.

Vers cette époque, en 1826, l'ingénieur en chef de l'État, M. Crozet, estimait que pour compléter la ligne jusqu'à Covington, point de départ de la route des montagnes, tantôt par des dériviations, tantôt en restant en lit de rivière, de manière à avoir 0^m,96 de profondeur d'eau, et dans les canaux de dérivation une largeur de 9^m, il faudrait dépenser encore 25,333,333 fr.; on aurait eu alors une navigation continue de Richmond à Covington, sur une distance de 401 kilom. Par le fleuve, le trajet est de 413 kilom.

Pendant qu'on s'occupait du James-River, on ne négligeait point les autres divisions de la grande artère. On travaillait à la route des montagnes, entre Covington et un point situé sur le Kanawha à 8 kilom. en aval des Grandes Chutes. On améliorait de même le Kanawha depuis l'Ohio jusqu'aux bancs du Loop Hole, situés à 6 1/2 kilom. en aval des Grandes Chutes, et par conséquent à 1,500^m en amont de l'extrémité occidentale de la route. La pente du Kanawha, là où on avait à le perfectionner, était bien moindre que celle du James-River. De Charlestown à Point Pleasant, où le Kanawha se jette dans l'Ohio, sur un parcours de 91 kilom., il n'y a qu'une pente de 14^m,40 ou de 0^m,00016 par mètre. De Charlestown aux Grandes Chutes, le parcours est de 55 kilom., et la pente de 18^m,30 ou de 0^m,00033 par mètre; tandis que de Covington aux rapides de Maiden's Adventure, sur une distance de 352 kilom., on trouve une pente de 359^m,29, soit de 0^m,00121 par mètre. Le Kanawha étant d'ailleurs suffisamment pourvu d'eau, on se borna à y établir des épis propres à étrangler le courant sur les hauts-fonds. On y dépensa ainsi, en quatre ans, 430,000 fr. environ. Quant à la route, dans le même temps elle absorba, y compris de beaux ponts en bois sur le Gauley et le Greenbrier, 922,660 fr. La longueur de la route est de 159 kilom. De Richmond à l'Ohio, la distance par cette voie de communication, fort imparfaite encore, était de 715 kilom., savoir :

Ligne navigable de Richmond à Covington.	413 kilom.
Route de Covington au Loop Hole.	159
Du Loop Hole à l'Ohio, par le Kanawha.	143
Total.	<u>715 kilom.</u>

Une loi du 30 janvier 1829 ordonna d'étendre la route depuis son extrémité occidentale jusqu'au confluent du Big Sandy. Plus tard, la ville de Guyandotte sur l'Ohio lui fut reliée par un embranchement. Avec ces additions, la route eut 335 kilom.

Le 26 mars 1831, une autre loi chargea l'administration du canal d'établir une route à péages à côté du canal ouvert latéralement au fleuve, au travers de la Montagne Bleue. Cette route a 14 1/2 kilom.

Au 1^{er} juillet 1826, l'État avait dépensé, le long du James-River, 5,333,333 fr., savoir :

Pour le canal de Richmond à Maiden's Adventure.	3,324,240 fr.
— de la Montagne Bleue.	1,813,333
Pour d'autres travaux et objets divers.	195,760
Total.	5,333,333 fr.

Nous avons dit que dix-huit mois plus tard, la dépense s'élevait, pour les deux canaux, à 210,113 fr. de plus, soit pour l'ensemble du James-River à 5,543,546 fr.

Les dépenses effectuées ou autorisées par la législature en faveur du Kanawha et de la route de terre entre les deux fleuves, montaient vers 1828 à 1,349,330 fr., ce qui donne un total de 6,892,876 fr.

Des travaux postérieurs ont porté ce total à 7,077,333 fr.

En même temps qu'on se livrait à des travaux effectifs dans la vallée du James-River, dans celle du Kanawha et dans les montagnes qui les séparent, on étudiait un grand nombre de lignes de communication dans toutes les parties de l'État. La hardiesse avec laquelle le projet du canal de la Chesapeake à l'Ohio avait été conçu, avait accredité aux États-Unis l'idée de franchir, par des canaux non interrompus, la crête des Alleghanys. On éprouvait une répugnance fondée à n'avoir que des tronçons de canaux reliés par de simples routes. Les chemins de fer n'étaient pas connus encore, ou ne jouissaient pas de la popularité qui maintenant leur est acquise en tout pays, et particulièrement dans l'Amérique du Nord. La législature et le Bureau des Travaux Publics firent donc explorer la Virginie, pour y découvrir la ligne suivant laquelle un canal continu pourrait être tracé du James-River au Kanawha, ou même, en termes plus généraux, du littoral à l'Ohio. C'est ainsi que fut soulevé le projet d'un canal qui passerait du versant oriental au versant occidental des montagnes, par un des cols favorables en effet, qui se trouvent à la naissance de la vallée du Roanoke, et sur lesquels nous reviendrons. Depuis lors, les succès du chemin de fer de Liverpool à Manchester ont fixé l'attention sur ce nouveau mode de transport et l'idée de chemins de fer jetés au travers de montagnes a fait abandonner, en Virginie, et dans d'autres États de l'Union, celle de canaux continus astreints à racheter des pentes énormes, et par conséquent de nature à imposer au commerce une circulation lente, aux États ou aux Compagnies qui s'en seraient chargés, une dépense excessive.

Telle qu'elle existait vers 1830, la communication ouverte entre Richmond et l'Ohio ne pouvait être que peu fréquentée. Cependant elle produisait un certain re-

venu net, qui provenait principalement du canal établi entre Richmond et Maiden's Adventure. Voici, par exemple, quels furent les résultats obtenus en 1834 :

REVENUS DE LA LIGNE DE RICHMOND A L'OHIO, EN 1834.

PREMIÈRE PARTIE. — *Canal de Richmond aux chutes de Maiden's Adventure.*

Péages.	241,769 fr.
Fermage des chutes d'eau.	42,702
Fermage d'emplacements.	2,987

Total du produit brut. 287,458

A déduire. — Traitements des employés, réparations, etc. 87,793

Produit net. 199,665 fr.

DEUXIÈME PARTIE. — *Canal du Blue Ridge.*

Péages. 18,073

A déduire. — Traitements des employés, réparations, etc. 11,765

Produit net. 6,308

TROISIÈME PARTIE. — *Route du James-River au Kanawha.*

Péages. 55,280

A déduire. — Pour réparations ordinaires et autres dépenses courantes. 21,204 fr. } 38,486

Id. — Pour réparations extraordinaires 17,282

Produit net. 16,794

QUATRIÈME PARTIE. — *Navigation du Kanawha.*

Péages. 30,396

A déduire. — Entretien et autres frais. 10,082

Produit net. 20,314

Total du produit des trois derniers tronçons. 43,416

A déduire. — Pour l'administration de ces trois tronçons. 6,600 fr.

Il reste pour produit net. 36,816

Total du produit net, sauf les frais généraux d'administration à Richmond. 236,481

Frais généraux d'administration. 1,754

Produit net définitif. 234,727 fr.

En 1837, ce produit net a été de. 311,037

Le mouvement se composait, sur le canal de Richmond à Maiden's Adventure, de 49,000 tonnes à la descente, y compris 18,500 de charbon, et de 9,000 à la remonte. Sur le canal du Blue Ridge, il était de 4,500 tonnes à la descente et de 2,500 à la remonte. Sur la route des montagnes, il passait de l'Est à l'Ouest 2,000 tonnes seulement, et de l'Ouest à l'Est 30,500 tonnes de sel.

Entreprise nouvelle. — Première partie; canal du James-River et du Jackson's River.

On voit que dans l'état où elle se trouvait vers 1830, la grande artère de la Virginie était peu utile au commerce; elle ne servait qu'aux échanges entre des localités fort rapprochées, ou entre les points voisins des deux extrémités et les régions attenantes. C'est ainsi qu'il y avait écoulement d'une certaine quantité de houille vers le littoral, et de sel vers la grande Vallée Centrale de l'Amérique du Nord; mais ce n'était point une ligne de communication entre le littoral et les pays situés à l'ouest des Alleghanys. Comparés aux canots d'écorce avec lesquels les premiers colons français s'aventuraient dans le réseau de lacs et de rivières du Nord du continent américain, les batelets usités sur le James-River offraient sans doute un mode avantageux de transport; mais à côté des barques en usage sur les canaux de New-York et de la Pensylvanie, c'était l'enfance de l'art, c'était la barbarie. L'État de Virginie, averti par l'expérience tentée avec succès par les États de Pensylvanie et de New-York, et même par le jeune État d'Ohio, de la facilité avec laquelle on se procure des capitaux pour des entreprises fécondes, et convaincu par ces exemples de l'empressement avec lequel l'Europe confiait ses fonds aux États de l'Union, lorsqu'il s'agissait d'exécuter des ouvrages qui doubleraient, quadruplaient la richesse de ces États; l'État de Virginie, dis-je, prit la résolution d'exécuter sur une belle échelle sa grande communication du littoral à l'Ohio. Il pensa néanmoins qu'il convenait d'appeler l'ardente activité de l'intérêt privé à concourir, avec le zèle des agents de l'État, à l'exécution prompte et parfaite d'une aussi vaste entreprise. En conséquence, le 16 mars 1832, il créa la Compagnie du James-River et du Kanawha, qui exécute en ce moment cette communication de Richmond à l'Ohio; mais il s'engagea à fournir lui-même, s'il était nécessaire, les deux cinquièmes du capital de la Compagnie, fixé à 5,000,000 de dollars ou à 26,666,667 fr., lorsque les trois autres cinquièmes auraient été souscrits. Il était entendu que la Compagnie aurait la faculté de choisir l'un des trois systèmes suivants :

1° Un canal latéral au James-River, depuis Rocketts jusqu'à Lynchburg au moins; puis un chemin de fer au travers des montagnes, depuis l'extrémité du canal jusqu'à un point situé sur le Kanawha, en aval des Grandes Chutes; puis enfin l'amélioration du Kanawha jusqu'à l'Ohio, de telle sorte qu'il fût praticable pour des bateaux à vapeur de cent tonneaux au moins, en toute saison.

2° Un canal latéral au James-River, depuis Rocketts jusqu'à Lynchburg au moins, avec un chemin de fer depuis l'extrémité du canal jusqu'à l'Ohio.

3° Un chemin de fer de Richmond à l'Ohio.

C'est le premier système qui a eu la préférence.

Les dimensions du canal devaient être les mêmes que celles des canaux de l'État de New-York et de la Pensylvanie : 12^m,20 de large à la ligne d'eau ; 8^m,54 au plafond ; 1^m,22 d'eau. Nous verrons que la Compagnie a adopté des proportions plus grandes. Il était entendu que dans les passages où l'établissement d'un canal latéral serait le plus difficile, la navigation pourrait être établie en lit de rivière. Quant au chemin de fer, il devait être à deux voies, avec cette réserve cependant que la Compagnie serait libre de ne poser la seconde voie qu'après avoir terminé la première d'un bout à l'autre. Du reste, ainsi qu'il est d'usage aux États-Unis, l'acte de concession ne stipulait aucune condition de pente ni de courbure.

L'État livrait à la Compagnie tous les ouvrages qu'il avait exécutés entre Richmond et l'Ohio, y compris la route des montagnes qu'il se chargeait d'achever, mais que la Compagnie devait entretenir une fois qu'elle lui aurait été remise, avec la faculté, il est vrai, de percevoir des péages assez élevés. Cet abandon de propriétés domaniales devait être compté à l'État pour une souscription de 5,333,333 fr., faisant partie de celle des deux cinquièmes du capital à laquelle il s'engageait. Nous avons vu que ces travaux, ainsi vendus par l'État pour 5,333,333 fr. avaient coûté 7,077,333 fr. Il est fort douteux cependant que, pour la Compagnie, ils valussent plus que la somme réduite à laquelle l'État les estimait.

Plus tard, l'État transféra pareillement à la Compagnie, la propriété de la route ouverte dans le Blue Ridge à côté du canal, avec le droit d'y prélever le péage, et les frais d'établissement de cette route furent comptés à l'État comme somme à valoir sur sa souscription. Ils ne s'élevaient qu'à 49,070 fr.

Il est opportun de remarquer que la souscription consentie par l'État, des deux cinquièmes du capital, était conforme à un usage admis en principe et en fait par la législature de Virginie. Sous ce rapport donc, la Compagnie du James-River et du Kanawha n'obtenait jusque-là aucune faveur qui n'eût été accordée à toute Compagnie exécutant des chemins de fer sur le sol de l'État.

Comme les particuliers n'apportaient que des fonds limités, une loi du 13 février 1833 autorisa la ville de Richmond à souscrire à l'entreprise, si elle le jugeait convenable, pour une somme de 2,133,333 fr. Une autre loi du 16 février 1833, donna la même faculté à la banque de Virginie et à la banque des Fermiers de Virginie, jusqu'à concurrence de 2,666,667 fr. pour chacune de ces institutions. L'insuffisance des souscriptions particulières décida la législature à étendre successivement cinq fois les délais, pendant lesquels les registres de souscription devaient rester ouverts. La dernière autorisation donnée à cet effet porte la date du 15 janvier 1835.

Une loi du 24 janvier de la même année, permit à la ville de Richmond d'augmenter, si elle le voulait, sa souscription d'une somme de 4,000,000 fr. La même loi statuait que la souscription de l'État serait portée des deux cinquièmes aux trois cinquièmes du capital total de l'entreprise.

Moyennant les amples souscriptions de l'État, de la ville de Richmond et de la banque de Virginie, la Compagnie put se constituer en mai 1835. Le 27 juin, elle prit

possession des travaux exécutés par l'État, entre Richmond et l'Ohio, et de leurs dépendances. Elle choisit son personnel d'ingénieurs, et mit à leur tête M. B. Wright de l'État de New-York, qui du reste se restreignit quelques mois après aux fonctions d'ingénieur consultant. On procéda aux études du canal entre Richmond et Lynchburg, et le 10 décembre 1835, les principaux ouvrages, sur 117 1/2 kilom., furent confiés à des entrepreneurs. Depuis lors, les travaux ont été poussés avec beaucoup d'énergie, malgré la crise financière qui s'est déclarée en 1837, et qui tient encore le pays dans une gêne extrême.

Dans son rapport du 12 décembre 1837, le président de la Compagnie, M. Cabell, annonçait que l'agrandissement du canal, entre Richmond et Maiden's Adventure, serait terminé en juillet 1838. On aurait pu l'avoir achevé plutôt, si l'on n'avait tenu à travailler de manière à ne point interrompre la navigation.

A la même époque, les travaux étaient en pleine activité sur toute la distance de Richmond à Lynchburg; mais au-dessus de Maiden's Adventure, les écluses étaient en arrière; l'absence de bonne pierre de taille en était la cause. Une seule était terminée entre Maiden's Adventure et Lynchburg.

A la fin de 1837, les dépenses de la Compagnie, autres que les frais occasionnés par l'exploitation des anciens ouvrages transmis par l'État, frais qui d'ailleurs étaient couverts et au delà par le revenu de ces ouvrages, s'élevaient à 6,881,320 fr., savoir :

Terrassements.	3,951,290 fr.
Écluses.	251,550
Ponts-canaux.	89,917
Ponceaux.	471,821
Barrages.	56,578
Maisons d'éclusiers.	9,259
Travaux au dernier bief près de Richmond.	270,570
Chaux hydraulique.	88,704
Terrains.	1,000,788
Travaux divers.	52,453
Traitement des ingénieurs.	379,022
Frais de déplacement des ingénieurs et instruments de précision.	83,334
Frais généraux, dépenses diverses.	176,034
Total.	6,881,320 fr.

Le canal se développant le long du James-River, presque toujours dans des alluvions très-fertiles, et par exemple au travers de champs de tabac, la Compagnie s'est vue exposée à payer de fortes indemnités pour les terrains. Elle est parvenue cependant à réduire, dans une juste limite, les exigences habituelles en pareil cas dans tout pays aux propriétaires, en demandant que l'estimation du sol fut faite, selon ce qui avait eu lieu sur le canal Erié à la satisfaction universelle, par un seul et même jury pour toute la ligne, au lieu de jurys spéciaux pour chaque expropriation en particulier, ainsi qu'il avait été réglé d'abord par l'acte d'autorisation de la Compagnie. Il en est

résulté que pour tout l'espace de 193 kilom., compris entre Maiden's Adventure et Lynchburg, les indemnités de terrain, sauf un petit nombre de cas peu importants laissés indécis à la fin de 1836, montaient alors à. 846,160 fr.

Et y compris divers frais accessoires, à. 866,280 fr.

Dans cette somme sont comptés les frais des clôtures à établir le long du canal.

L'espace acquis pour le canal a assez ordinairement 30^m,50 de large, mais quelquefois plus. Il forme en tout 710 hectares; ce qui porte le prix de l'hectare à 1,220 fr., et la largeur moyenne du terrain occupé, sur ces 193 kilom., à 37^m.

Diverses transactions postérieures ont ajouté 10 pour cent à ces frais. Ainsi, on peut admettre comme dépense des terrains nécessaires à un kilom. du canal latéral au James-River, entre Maiden's Adventure et Lynchburg, la somme de 4,940 fr.

Le système adopté par la Compagnie consiste à ouvrir un canal continu, latéral au James-River et au Jackson's River, depuis Richmond jusqu'à Covington. Des barrages au travers du fleuve y soulèveront le plan d'eau, et conduiront dans le canal tout ce qui est requis pour son alimentation. Autant que possible on a placé ces barrages dans les passes les plus escarpées, afin que les bassins qu'ils forment dans la rivière dispensent de creuser un canal sur certains intervalles toujours fort courts, où ce serait très-coûteux. D'après les rapports adressés à la Compagnie par le président, en 1835, 1836 et 1837, de Richmond à Lynchburg il y a, ou du moins il devait y avoir cinq de ces barrages, savoir : le premier à Maiden's Adventure; le second aux Sept Iles (*Seven Islands*); le troisième à Warminster; le quatrième au confluent du Tye; le cinquième un peu en amont de Lynchburg. On se propose de jeter plus tard au travers du fleuve, d'espace en espace, d'autres barrages moins élevés, qui, créant des retenues d'eau comparativement tranquilles, fourniront aux produits de la rive opposée au canal, le moyen de franchir le fleuve et de gagner le canal à l'aide d'écluses ménagées entre lui et ces bassins.

A Lynchburg le canal est sur la rive droite. Il descend ainsi jusqu'à 16 kilom. en aval de la ville, aux chutes appelées Joshua's Falls. Là il passe sur la rive gauche. La communication entre les deux rives se fait au moyen d'un barrage donnant naissance à un bassin, où l'eau est relativement sans courant, et d'un pont de halage semblable à ceux qui existent fréquemment en pareil cas sur les lignes navigables des États-Unis.

La distance de Richmond au barrage de Lynchburg est ainsi de 237 1/2 kilom., dont 44 1/2 kilom. par le canal restauré de Richmond à Maiden's Adventure, qu'on a raccourci d'ailleurs de 640^m.

De Lynchburg à Covington, il y aura par le canal 157 1/2 kilom. La longueur totale de la ligne sera donc, à partir de Richmond, de 394 1/2 kilom., et à partir du port de Rocketts de 397 kilom.

Entre Richmond et Maiden's Adventure, la pente est de 17^m,23. On la rachète par 6 écluses. Entre Maiden's Adventure et Lynchburg elle est de 152^m,50, qu'on rachète par 41 écluses de 2^m,14 à 3^m,15 de chute. 31 de ces écluses ont une chute de 2^m,44. Il y a en outre 3 écluses de garde. De Lynchburg à Covington la pente est de 206^m,79, dont 28^m,98 aux rapides et aux chutes, tels que les Irish Falls et les Balcony Falls, qui exis-

tent sur un intervalle de 11 kilom. au passage du Blue Ridge. Ainsi l'élévation de Covington, extrémité supérieure du canal, au-dessus du bassin de Richmond, est de 376^m,52, et au-dessus du fleuve à Rocketts de 29^m,43 de plus ou de 405^m,95.

Le canal a 15^m,25 de large à la ligne d'eau, 9^m,15 au plafond, et 1^m,52 de hauteur d'eau. Éclairée par l'expérience de l'État de New-York qui agrandit le canal Érié, la Compagnie du James-River et du Kanawha a refusé de prendre pour modèles les dimensions primitives de ce canal. Sur le petit nombre de points où le lit du canal a dû être creusé dans le roc, on en réduit la largeur à 12^m,20. Les écluses doivent avoir sur toute la ligne 30^m,50 de long sur 4^m,57 de large.

Aux abords de Richmond, on construit le canal sur de plus belles proportions encore, à l'exception des écluses, qui resteront les mêmes. La situation de Richmond, sur le penchant d'une colline, au sommet d'une grande cataracte, et en aval de rapides le long desquels la pente est notable, donne un grand prix à l'eau motrice qu'on peut y amener. Il convenait d'ailleurs d'offrir au commerce de beaux dégagements pour entrer dans la ville ou pour en sortir. En conséquence, à partir de l'Arche Inférieure (*Lower Arch*), point situé à 4,800^m de Richmond, le canal a été élargi. Du Lower Arch au déversoir, qui est 1,300^m plus bas, on lui a donné 24^m,40. De là au moulin de Rutherford, sur un espace de 1,300^m, le canal se réduit graduellement, sans doute à cause des difficultés du terrain, de 24^m,40 à 21^m,35. Du moulin de Rutherford au bassin de Harvie, sur 1,300^m, il va encore en diminuant de 21^m,35 à 18^m,30. Il conserve cette dernière largeur jusqu'à l'arsenal de Richmond. De l'arsenal au bassin, sur une distance de 480^m, on a été obligé de le réduire à 15^m,15. Sur la longueur totale de 4,800^m du Lower Arch au bassin, le canal a d'abord une profondeur de 2^m,44, pendant les 1,300^m qui se terminent au déversoir; puis il diminue graduellement jusqu'à 1^m,83.

Pour alimenter cette sorte de réservoir, on a donné au canal, depuis Maiden's Adventure jusqu'au Lower Arch, une pente de 0^m,000057 par mètre.

Entre Richmond et Maiden's Adventure, l'ancien canal était traversé par 37 ponts qui ont été reconstruits, tous sans exception, en bois. Entre Maiden's Adventure et Lynchburg, d'après le rapport du président de la Compagnie, en date du 12 décembre 1836, il doit y en avoir 15 destinés à des routes, et 83 pour des exploitations rurales, soit en tout 98, sans compter quatre passages où l'on se servira de bacs. Entre Richmond et Lynchburg, le nombre total des ponts sera donc de 135. Entre Richmond et Maiden's Adventure, il y avait en dessous du canal onze ponceaux maçonnés, et trois ponts-canaux en dessus de ruisseaux. Ils ont été conservés ou agrandis. On y a ajouté 18 nouveaux ponceaux. Pour le passage de l'un des cours d'eau, il a été nécessaire, faute d'espace, d'avoir recours à de gros tuyaux de fonte; cette opération, qui avait eu lieu pendant que le canal était entre les mains de l'État, a bien réussi.

Entre Maiden's Adventure et Lynchburg, le nombre des ponceaux maçonnés sous le canal est de 168, dont 37 de 0^m,91 d'ouverture, 66 de 1^m,22, 7 de 1^m,52, 20 de 1^m,83, 12 de 2^m,44, 9 de 3^m,05, 4 de 3^m,66, 2 de 4^m,26, 1 de 4^m,56, 3 de 4^m,86, 2 de 6^m,10, 1 de 7^m,32, 1 de 9^m,10, 1 de 12^m,20, 1 en deux arches de 1^m,83 chacune, 1 en deux arches de 4^m,86.

Le nombre total des ponceaux, entre Richmond et Lynchburg, est donc de 197.

Entre Maiden's Adventure et Lynchburg, il y a des constructions plus considérables à la rencontre de cours d'eau plus importants. Ce sont huit ponts-aqueducs sur le Licking Hole, le Byrd, le Rivanna, le Hardware, le Rock Fish, le Porridge, le Stovall, le Black-Water.

Le tableau suivant indique les principales données de la construction de ces huit ponts.

PONTS-CANAUX ENTRE LYNCHBURG ET MAIDEN'S ADVENTURE.

DÉSIGNATION des rivières traversées.	NOMBRE des arches.	OUVERTURE de chaque arche.	FLÈCHE de chaque arche.	NOMBRE des piles.	ÉPAISSEUR des piles.	LONGUEUR du pont entre les culées.	LONGUEUR y compris les murs en aile.	HAUTEUR du revêtement au-dessus des basses eaux.
Licking Hole. . .	1	15 ^m ,25	2 ^m ,440	»	»	15 ^m ,250	33 ^m ,550	7 ^m ,320
Byrd Creek. . . .	1	15 ,25	2 ,135	»	»	15 ,250	33 ,850	6 ,557
Rivanna.	3	19 ,83	4 ,575	2	2 ^m ,135	63 ,745	85 ,095	8 ,997
Hardware.	2	12 ,20	2 ,440	1	1 ,982	26 ,382	44 ,682	»
Rock Fish.	2	13 ,73	3 ,050	1	2 ,135	29 ,585	47 ,885	8 ,438
Porridge Creek. . .	1	12 ,20	1 ,525	»	»	12 ,200	30 ,500	»
Stovall Creek. . .	1	12 ,20	1 ,525	»	»	12 ,200	30 ,500	5 ,947
Black-Water. . . .	3	9 ,15	0 ,915	2	1 ,982	29 ,585	38 ,735	4 ,932

La cuvette de ces ponts-canaux a uniformément 6^m,04 de large à la ligne d'eau ; à l'exception du dernier, ils ont une banquette de halage de 2^m,44, et de l'autre côté un marchepied large de 1^m,52 ; l'épaisseur totale mesurée à la naissance des arches est de 10^m,06. Au pont-canal du Black-Water, la banquette de halage a 2^m,90, et le marchepied de l'autre côté 1^m,98.

Par une latitude aussi méridionale que celle où se trouve la Virginie, et eu égard à cette circonstance que le James-River coule quelquefois entre des collines resserrées, ce fleuve est sujet à de fortes crues. Pour mettre le canal, autant que possible, à l'abri des dommages que pourrait lui causer l'inondation, on a eu soin de le tenir généralement élevé au-dessus du niveau atteint par le fleuve, lors du débordement de 1814, qui causa dans le pays de grands ravages. Une crue extraordinaire, survenue les 6 et 7 juin 1836, montra que tous les terrassements qu'on exécutait alors seraient à une hauteur suffisante pour que le lit du canal proprement dit et le chemin de halage ne fussent pas envahis par le fleuve grossi.

Pour pousser l'entreprise avec vigueur, on a eu plusieurs obstacles à vaincre. Pendant la campagne de 1836, le grand nombre de canaux et de chemins de fer, qui se construisaient de toutes parts dans l'Union, avait rendu les ouvriers rares et enchéri la main d'œuvre ; le haut prix des subsistances ajoutait à cet enchérissement. Cette difficulté

était plus grave en Virginie qu'ailleurs, parce que la population blanche de l'État ne consent pas à se livrer aux terrassements, et que les propriétaires d'esclaves étaient peu disposés à affermer leurs serviteurs à la Compagnie (1). Puis en 1837, lorsque survint la crise commerciale, une partie des souscripteurs particuliers, la ville de Lynchburg, la ville de Richmond et l'État lui-même, se trouvèrent dans l'impossibilité d'opérer leurs versements. Le conseil municipal de Richmond et l'État ouvrirent un emprunt, mais ne purent trouver de prêteurs. Cependant la Compagnie ne se laissa point décourager. Avec les fonds qu'elle avait en réserve, et grâce à un arrangement avec la banque de Virginie, par suite duquel celle-ci avança des fonds à la Compagnie, soit sur son propre crédit, soit sur les titres de rente représentant la souscription de l'État, la Compagnie se vit en mesure de pourvoir aux dépenses et de continuer ses travaux.

Quant à la main-d'œuvre, elle avait pris une résolution hardie. Voyant, en octobre 1836, qu'elle n'avait pu réunir qu'une poignée de charpentiers et de maçons et moins d'un millier de terrassiers sur toute la ligne, et que le travail des nègres était hors de prix, elle envoya des agents en Europe afin d'y enrôler des terrassiers et des maçons. Elle se proposait de lever jusques à 400 maçons en Écosse, et 1,000 terrassiers en Allemagne. Mais au commencement de 1837, beaucoup de compagnies des États du Nord et de l'Ouest suspendirent leurs travaux, et les travailleurs se replièrent sur les points où il y avait de l'ouvrage. Dès lors, les renforts demandés à l'Europe ne furent plus nécessaires, et la Compagnie ne fit venir en Virginie que 32 maçons écossais et 346 terrassiers allemands. D'un autre côté, les propriétaires qui avaient craint qu'au service de la Compagnie, leurs esclaves, exposés à travailler dans des endroits marécageux et malsains, mal nourris et surchargés d'ouvrage, ne dépérissent, n'ont pas tardé à se rassurer sur ces chances de perte, et la Compagnie a pu obtenir des nègres aux mêmes conditions que les associations concessionnaires de chemins de fer dans d'autres parties de l'État.

En octobre 1836, il y avait sur la ligne du canal, en amont de Maiden's Adventure, 985 travailleurs et 286 chevaux.

En novembre de la même année, le nombre des hommes était de 1,356, et celui des chevaux de 361.

La quantité de bras employés alla dès ce moment en augmentant. En amont de Maiden's Adventure jusqu'à Lynchburg, il y avait :

En décembre 1837.	1,400 hommes.
— janvier 1838.	2,500
— avril —	3,500
— décembre —	3,300

(1) Le plus bas prix auquel on pût alors louer des esclaves était de 667 fr. par an. En outre de cette somme, qui représentait le bénéfice net du propriétaire, il fallait les nourrir, les loger, les entretenir, et même les soigner en cas de maladie. A ce prix, la Compagnie ne put en trouver que 38.

Le nombre des chevaux suivit la même progression que celui des hommes.

D'après le rapport de l'ingénieur de la Compagnie, M. Ellet, sauf la passe du Blue Ridge, la vallée du James-River, au-dessus de Lynchburg, et celle de son affluent, le Jackson's River, jusqu'à Covington, ne présentent pas plus de difficultés qu'en aval de Lynchburg. Il y a seulement une plus grande pente à racheter. M. Wright, dans une note du 15 septembre 1837, énonçait l'espérance qu'au delà du Blue Ridge, une fois que l'on serait dans la Vallée de Virginie, on aurait à proximité de meilleures pierres que celles qu'on trouve au-dessous de Lynchburg. Il exprimait aussi avec confiance l'espoir que l'on découvrirait de la chaux hydraulique dans diverses parties de la Vallée. Au reste, cette matière s'était rencontrée aussi plus bas.

Malgré le désir dont l'administration du canal était animée, de donner à son entreprise un caractère de grandeur et de durée, elle a pris provisoirement le parti de construire ses écluses en bois, de préférence à la pierre, conformément aux propositions de son ingénieur en chef, M. Ellet, approuvées par le suffrage de M. B. Wright. En cela, l'administration du canal a été déterminée par ce motif, qu'elle avait vainement cherché de bonne pierre de taille sur la majeure partie de la ligne du canal. Il lui répugnait d'exécuter une construction soi-disant permanente avec des matériaux périssables. Le mauvais état des écluses du canal latéral, assez récemment établi par l'État, dans le Blue Ridge, était pour elle un avertissement qui ne devait point être perdu. M. B. Wright venait de lui apprendre, au retour d'une inspection du canal Érié, que déjà, après un service de seize à dix-neuf ans, les écluses de ce canal, quoique construites avec des matériaux considérés à l'origine comme résistants et durables, se trouvaient en mauvais état.

« On ne saurait, disait cet ingénieur, être trop scrupuleux dans le choix des pierres destinées aux bajoyers et autres murs des écluses. En ce moment, dans plusieurs des écluses du canal-Érié, les pierres de parements ont éclaté ou se sont désagrégées, et il a fallu les recouvrir de planches. Maintenant, les Commissaires des Canaux de New-York sont si difficiles à l'égard des pierres de taille nécessaires à l'établissement des ouvrages d'art du canal agrandi, que pour les écluses et les ponts-aqueducs, ils en font venir de distances de 50 et 120 milles (80 et 193 kilom.).

» Le grand pont-aqueduc au moyen duquel le canal Érié traverse la Genesee, disait encore M. B. Wright, avait été bâti en pierres du voisinage, qui étaient supposées d'une bonne qualité. Cette construction n'a pu se soutenir. On la refait en entier aujourd'hui, avec des pierres qui viennent d'une distance de 120 milles.

» L'emploi d'une pierre de taille dans la construction d'une écluse, est, ajoutait cet ingénieur expérimenté, l'épreuve la plus délicate et la plus rigoureuse (*most trying and severe test*) à laquelle on puisse la soumettre. »

L'administration du canal pensa donc que puisque, avec les matériaux qu'elle avait à sa portée, elle ne pouvait avoir que des écluses provisoires, il fallait les faire à aussi bas prix que possible et les construire en bois. Dès lors, à partir de décembre 1837, toutes les écluses mises en adjudication, à l'exception de cinq, ont dû être construites

en bois. A cette époque, sur les quarante-cinq écluses situées entre Maiden's Adventure et Lynchburg, il y en avait trente qui n'étaient pas commencées encore.

Sur la recommandation de M. B. Wright, il était d'ailleurs entendu que les écluses en bois ne seraient considérées que comme des constructions temporaires, et qu'au lieu de leur donner les emplacements définitifs, on réserverait ceux-ci pour d'autres écluses en pierre à construire plus tard. Ainsi M. Wright conseillait de rejeter les écluses en bois un peu en dehors de l'axe du canal, du côté des coteaux qui bordent le fleuve, c'est-à-dire sur le bord du canal qui fait face au chemin de halage, et de ménager pour les écluses en pierre, à bâtir dans l'avenir, un espace compris entre les écluses en bois et le chemin de halage.

Un motif d'économie faisait pencher l'administration du canal vers les écluses en bois. On estimait qu'une écluse en pierre coûterait moyennement, sur tout le développement du canal, une somme de 62,933 fr., tandis que le prix d'une écluse en bois ne devait être que de 20,267 fr.

La substitution du bois à la pierre devait donc produire une économie ou plutôt une réduction des frais de premier établissement, montant à 42,667 fr. par écluse.

Or, M. Ellet admettait que cette substitution devait avoir lieu pour le nombre suivant d'écluses :

Entre Richmond (ou plutôt Maiden's Adventure) et Lynchburg.	29
Entre Lynchburg et Buchanan (ou Pattonsburg), confluent du Looney's creek.	38
Entre Buchanan et Covington.	53
	120
Total.	120

Les frais de premier établissement seraient donc diminués de 5,120,000 fr.

Il est vrai que la dépense primitive des écluses en bois devait être à peu près perdue en totalité, quoique M. Ellet assurât qu'il ne devait y avoir de sacrifié que 3,893 fr. par écluse. Cette dépense primitive, à raison de 20,267 fr. par écluse, devait être de 2,432,000 fr.

L'absence à peu près complète de bons matériaux sur la ligne du canal, et la facilité qu'on doit avoir, une fois le canal exécuté, de distribuer sur tout son parcours, à peu de frais, des pierres de qualité supérieure tirées de loin, semblent des raisons décisives pour l'ajournement des écluses en pierre de taille. Il eût été cependant convenable de les remplacer provisoirement, non par des écluses entièrement en bois, mais par des écluses moitié en bois, moitié en maçonnerie de pierre sèche, dans le système connu aux États-Unis sous le nom d'écluse mixte (*composite lock*). Dans une note sur les écluses, adressée à l'administration du canal, M. Wright rappelait que les écluses mixtes avaient été employées en Pensylvanie dans les trois quarts des cas, entre Harrisburg et Pittsburg. Nous avons déjà indiqué les avantages de ce système, et on en trouvera la description dans le premier volume, page 464 et Planche IV, fig. 1, 2, 3, 4 et 5. J'ignore d'ailleurs si le système mixte n'a pas définitivement prévalu sur l'emploi du bois seul, pour le canal de Virginie.

A la fin de 1840, le canal de Virginie était livré à la circulation sur la presque totalité de l'espace compris entre Richmond et Lynchburg ; il ne restait à terminer que quelques travaux à la partie supérieure de cet important tronçon. Ainsi que nous le dirons chapitre IV, à l'occasion du chemin de fer continu de Richmond à l'Ouest, rien ne paraissait décidé à cette époque au sujet de la direction à suivre et du système de communication à préférer au-dessus de Lynchburg ou du moins de Pattonsburg.

D'un canal maritime au-dessous de Richmond.

Pour que la ligne navigable du James-River et du Kanawha soit complète, il est indispensable qu'elle descende du plateau situé au-dessus de la cataracte de Richmond, jusqu'au port de Rocketts. Bien plus, pour que Richmond soit dans une situation analogue à celle de New-York, de Philadelphie et de Baltimore, il faudrait que les trois-mâts pussent remonter le James-River jusqu'à Rocketts ; or ce port ne reçoit que des navires de 130 tonneaux au plus. Le point le plus haut que puissent atteindre de forts navires sur le James-River, c'est Warwick, qui n'est au surplus éloigné de Richmond que de quelques kilomètres ; encore n'y vont-ils qu'à l'aide de remorqueurs et sont-ils obligés, pour compléter leur chargement, de retourner à City Point, où le James-River se grossit de l'Appomattox, ou au moins à Bermuda Hundred. Cependant comme il y a 4^m,27 d'eau jusqu'à Warwick, il est plus que probable qu'une fois le canal achevé et Richmond érigé ainsi en grand entrepôt des denrées de l'intérieur, les navires n'hésiteraient pas à s'avancer jusqu'à Rocketts, si l'on améliorait le régime du fleuve entre Warwick et Rocketts, de sorte qu'il présentât aussi sur ce dernier intervalle la même tenue d'eau.

La construction d'un canal maritime entre Warwick et Richmond, et de bassins immédiatement au-dessous de la ville, est donc le complément nécessaire du canal de Virginie, dans l'intérêt de Richmond surtout : nous disons un canal, car il paraît qu'il n'est pas possible de songer à améliorer le fleuve dans son lit. En 1836, l'ingénieur de la Compagnie, M. Ellet, étudia ce projet, et présenta le plan d'un canal praticable pour des navires de 600 tonneaux et d'un vaste bassin au pied de la colline de Richmond. Un barrage jeté au travers du James-River eût tenu les eaux relevées dans le canal, qui se serait étendu le long de la rive droite, et dans un bassin creusé sur la rive gauche.

Le canal aurait eu 36^m,60 de large à la ligne d'eau, 15^m,86 au plafond et 5^m,19 d'eau. Les écluses, au nombre de deux, une à chaque extrémité, auraient eu 47^m,28 entre les buscs et 10^m,68 de large. Le développement jusqu'à Warwick eût été de 7 kilom. Le barrage, tel qu'il était projeté par M. Ellet, aurait été fondé sur le roc et aurait eu 7^m,93 de hauteur au-dessus du fond et 5^m,95 au-dessus des basses eaux ; ce serait plus que la prudence n'autorise, à moins qu'on ne consentît à de grandes dépenses, et d'ailleurs il n'est pas certain que cette hauteur soit indispensable pour l'accomplissement du but proposé.

M. Ellet estimait la dépense à 3,014,690 fr. La situation financière de la Compagnie a décidé l'ajournement même d'un ample informé sur cette question ; mais il est hors de

doute qu'on y reviendra. Richmond, qui est moins éloigné de la mer, c'est-à-dire de l'embouchure de la baie de Chesapeake, que Baltimore, et qui a pour s'y rendre un fleuve magnifique, ne négligera rien pour tirer parti de ses avantages et pour entrer dans la lice avec les grandes métropoles du littoral.

De même il n'y a pas de parti pris pour franchir la cataracte de Richmond. Une loi du 19 février 1816 avait institué une compagnie pour la construction et l'exploitation d'écluses sur le flanc de la cataracte, de manière à établir la communication entre le bassin creusé au-dessus de la cataracte, à côté de la ville, par la Compagnie du James-River, et le port de Rocketts. Cette concession n'eut pas d'effet immédiat. Quelques années plus tard, douze écluses en bois furent construites pour remplir le même objet. Le bassin dans lequel débouche le canal de la Compagnie du James-River à Shockoe Hill fut ainsi relié avec le fleuve au bas de la cataracte. Mais cette jonction n'a jamais pu être du moindre usage. Les écluses étaient mal construites et elles étaient absolument contiguës l'une à l'autre, sans le moindre bief intermédiaire propre à contenir un approvisionnement d'eau.



CHAPITRE II.

Complément de l'artère de Virginie. — Chemin de fer au travers des Alleghanys. — Amélioration du Kanawha.

Chemin de fer. — Tracés divers pour un chemin de fer de Covington au Kanawha. — Cols par lesquels on peut passer. — Pentes fortes sur le versant oriental. — Elles seraient plus favorables sur le versant occidental. — Passage difficile du Hawk's Nest. — Développement probable du chemin de fer.

Amélioration du Kanawha. — Rien de fait encore. — Longueur totale de l'artère. — Tarif des diverses parties de l'artère.

Chemin de fer au travers des Alleghanys.

Une fois arrivé à Covington, on est fort rapproché du bassin de l'Ohio. De Covington au Greenbrier, puissant affluent du Kanawha, il n'y a, à vol d'oiseau, que 25 kilom. Un petit ruisseau, l'Ogly's Creek, qui s'unit au Dunlap's Creek, à 8 kilom. environ de Covington, a sa source à quelques kilomètres seulement d'une des branches de l'Howard's Creek, tributaire du Greenbrier. C'est par là qu'est tracée la route ordinaire de Covington à l'Ouest. Mais en suivant cette ligne, la hauteur à franchir serait considérable comparativement à l'espace qu'on aurait pour se développer, à moins de percer la crête de la montagne par une immense tranchée ou par un souterrain. Un peu plus haut que l'Ogly's Creek, en remontant le Dunlap's Creek, on rencontre un ruisseau désigné sur les cartes tantôt sous le nom de Tyger's Creek, tantôt sous celui de Fork Run, et qui part d'un point situé fort près aussi d'une autre source de l'Howard's Creek. Cette nouvelle ligne, un peu moins directe que la première, paraît offrir, à un degré notablement moindre toutefois, le même inconvénient, celui d'aborder brusquement la crête. On a été conduit ainsi à rechercher un autre tracé un peu plus long, en continuant à remonter le Dunlap's Creek, de manière à atteindre un autre affluent du Greenbrier, ou même à rejoindre l'un des ruisseaux qui se versent dans le New-River, cours d'eau important qui reçoit le Greenbrier, et va avec lui prendre le nom de Grand Kanawha, après s'être grossi pareillement du Gauley. L'attention des ingénieurs s'est ainsi tournée sur le Second Creek qui apporte ses eaux au Greenbrier, à 15 kilom. environ en aval de l'embouchure de l'Howard's Creek, et sur l'Indian Creek qui est l'un des affluents du New-River. Le point où il faudrait traverser la crête pour redescendre vers l'Ouest, en suivant l'un ou l'autre de ces ruisseaux, est plus élevé que les deux cols auxquels mènent l'Ogly's Creek et le Tyger's Creek ; mais comme le chemin de fer aurait pour se dérouler un plus grand intervalle, il est possible que les

dispositions du terrain permettent de n'employer, par l'une ou l'autre de ces dernières directions, que des pentes inférieures à celles que les vallons du Tyger's Creek et de l'Ogly's Creek rendraient inévitables.

D'après un nivellement fait en 1820, par MM. Moore et Briggs, les trois cols auxquels conduisent l'Ogly's Creek, le Tyger's Creek et le Dunlap's Creek remonté dans la direction du Second Creek, sont situés comme il suit au-dessus de la mer :

Col de l'Ogly's creek.	756 ^m
— du Tyger's creek.	712
— du Dunlap's creek.	797

Pour atteindre l'Indian Creek, il faudrait d'abord entrer dans le vallon du Second Creek.

Ainsi le col du Tyger's Creek est de 85^m plus bas que celui par lequel on pourrait gagner le Second Creek et l'Indian Creek.

Depuis Covington jusqu'au Tyger's Creek, la pente de la vallée du Dunlap's Creek est moyennement et assez régulièrement de 0^m,0047 par mètre. La distance est de 26 kilom., et la pente totale de 124^m. Le vallon du Tyger's Creek a 8 kilom. de long et la pente totale y est de 210^m, ce qui donne une pente moyenne de 0^m,026 par mètre. De Covington au sommet du vallon du Dunlap's Creek, il y a 85^m de plus d'élévation à franchir; mais cette élévation se partage ainsi : pendant 35 kilom., à partir de Covington, 0^m,0047 par mètre; pendant 1,600^m, 0^m,026 par mètre; pendant 13 kilom. 0^m,0138 par mètre; pendant 800^m, 0^m,189 par mètre.

La pente totale répartie sur la totalité des 50 1/2 kilom., est de 418^m,50.

Sur le versant occidental des Alleghanys, les pentes sont moindres que sur le versant oriental. Ainsi, dans le vallon du Second Creek, d'après des nivellements opérés il y a plusieurs années par le major M^c Neill, on descend à raison de 0^m,0106 par mètre pendant les 4 premiers kilom.; puis, pour tout le reste de la distance jusqu'au Greenbrier, c'est-à-dire pendant 39 kilom., à raison de 0^m,0064 par mètre.

L'attention des ingénieurs a donc dû principalement se concentrer, lors des premières études, sur la portion du chemin de fer qui regarde l'Est. Comme, à tort ou à raison, ils se sont familiarisés avec l'idée de rampes de 12 à 15 millimètres à surmonter par des locomotives, au travers des montagnes, ils ont été portés à préférer le tracé qui se tiendrait dans la vallée du Dunlap's Creek jusqu'à la crête, car la pente exceptionnelle de 0^m,026 par mètre, qui subsiste pendant 1600^m seulement, leur paraissait peu difficile à répartir sur les 35 kilom. précédents, où l'inclinaison moyenne n'est que de 0^m,0047 par mètre. Cependant s'il était possible de distribuer une partie de la pente du vallon du Tyger's Creek sur l'espace compris entre l'embouchure du ruisseau et Covington, ou d'ouvrir à peu de frais un souterrain dans la crête, le tracé par le Tyger's Creek reprendrait l'avantage.

Par le Tyger's Creek et l'Howard's Creek, le chemin de fer, mesuré jusqu'à l'embouchure du Second Creek dans le Greenbrier, aurait depuis Covington environ 65 kilom.

Par le Second Creek il aurait à peu près 94 kilom. Par l'Indian Creek, selon M. Ellet, le trajet serait plus court que par les autres tracés ; les pentes seraient tout aussi favorables et le pays desservi serait plus riche. Mais en ce qui concerne les pentes et la longueur du trajet, ce ne sont que des présomptions encore, car aucune étude n'a eu lieu dans cette direction.

En général, le terrain que le chemin de fer parcourrait au cœur des montagnes, dans la direction du Tyger's Creek, ou dans celle du Dunlap's Creek et du Second Creek, est médiocrement escarpé. Suivant M. Wright, il n'y aurait de graves difficultés que sur deux points, c'est-à-dire pendant 8 kilom. dans le vallon du Dunlap's Creek, près de Covington, et dans la vallée du New-River au-dessous du confluent du Greenbrier, depuis Bowyer's Ferry jusqu'à l'embouchure du Gauley. La rivière qui, là, s'est violemment frayé une route au travers de quelque une des crêtes des Alleghanys, coule avec impétuosité au fond d'un défilé de 250 à 350^m de profondeur. Sa largeur qui, à la jonction du Greenbrier, est celle d'un grand fleuve, se trouve réduite à 60^m environ. Ces grands escarpements (*cliffs*) couronnés de cimes, sont renommés aux États-Unis. Ceux qui sont connus sous le nom du Nid de Faucon (*Hawk's Nest*) sont particulièrement célèbres.

Au reste, même dans ce passage difficile, la pente générale du terrain est fort bornée, comparativement à celle qu'on trouve de l'autre côté des Alleghanys. Ainsi de Bowyer's Ferry aux Grandes Chutes du Kanawha, qui sont à deux milles en aval du confluent du Gauley, la différence de niveau n'est que de 104^m, c'est-à-dire de 0^m,003 par mètre (il y a 35 kilom.).

D'après les avant-projets présentés jusqu'en 1838, le chemin de fer, depuis Covington jusqu'aux Grandes Chutes du Kanawha, aurait environ :

Par le Tyger's Creek et l'Howard's Creek.	232 kilom.
— le Second Creek.	267
(par l'Indian Creek il serait probablement plus court.)	

Prolongé jusqu'à Charlestown, le chemin de fer aurait 54 kilom. de plus, c'est-à-dire.

Par le Tyger's Creek et l'Howard's Creek.	286 kilom.
— le Second Creek.	321

Dans le but d'éviter les obstacles que rencontrerait le chemin de fer, entre Bowyer's Ferry et l'embouchure du Gauley, on s'est demandé s'il ne serait pas possible de s'écarter du cours inférieur du New-River, en se portant sur le Gauley, à travers le pays qui sépare celui-ci du Greenbrier. C'est une question qui n'avait pas encore été étudiée au 1^{er} janvier 1838, mais qui devait l'être.

Entre l'embouchure du Gauley et Charlestown, latéralement au Kanawha, le chemin de fer serait d'une exécution facile.

Perfectionnement du Kanawha, de Charlestown à l'Ohio.

A la fin de 1837, le perfectionnement du Kanawha, depuis l'extrémité supposée du chemin de fer jusqu'à l'Ohio, n'avait encore été l'objet d'aucune étude approfondie. Cependant il était permis d'assurer dès lors que ce serait un travail facile, surtout si le chemin de fer descendait jusqu'à Charlestown.

De là jusqu'à l'Ohio on a vu qu'il y avait 91 kilom.

Le parcours total de l'artère de Virginie, depuis Richmond jusqu'à l'embouchure du Kanawha, paraît devoir être d'environ 772 kilom., savoir :

De Richmond à Covington, par le canal latéral au James-River et au Jackson's River.	395 kilom.
— Covington à Charlestown, par le chemin de fer, à peu près.	286
— Charlestown à l'Ohio, par le Kanawha.	91
Total.	772 kilom.

A partir de Warwick, par le canal maritime, si on l'exécutait, il y aurait 9 1/2 kilom. de plus.

A l'égard du tarif, voici ce qui résulte de l'acte du 16 mars 1832, et de celui du 11 mars 1834.

Lorsque les travaux de navigation entrepris par la Compagnie du James-River et du Kanawha seront achevés, les voies navigables ainsi améliorées devront être ouvertes au public qui en aura la libre et entière jouissance, moyennant l'acquittement des péages et en se conformant aux règlements établis par ladite compagnie; les maxima des péages demeureront ainsi fixés :

Sur le James-River et le Jackson's River (par tonne et par kilom.).

Blé, maïs et autres grains, farine, graines à fourrages, coton, tabac, chanvre, lin et tous autres produits agricoles.	0 ^{fr.} 082
Sel, fer, fonte et minerais divers.	» 065
Houille.	» 033
Chaux, plâtre, planches et chevrons.	» 016
Autres articles. <i>Maximum moyen.</i>	» 098

Sur le Kanawha (par tonne et par kilom.).

Sel, fer, fonte.	» 016
Chaux et plâtre, houille, planches et chevrons.	» 008
Autres articles. <i>Maximum moyen.</i>	» 033

Nota. Tous canots ou petites embarcations allant à un moulin ou en revenant, seront exempts de péages.

Sur le chemin de fer, traction et péage réunis.

1^{er} cas. Le chemin n'allant pas à l'Est au delà de Lynchburg.

Maximum moyen, pour les marchandises par tonne et par kilom.	» 261
Maximum par voyageur et par kilom.	» 133

2^{me} cas. *Le chemin allant de Richmond au Kanawha.*

Le tarif sera le même, à partir de Buchanan (vis-à-vis de Pattonsburg); mais à l'Est de ce point, il sera, par kilom. et par tonne, pour les marchandises allant dans la direction de l'Ouest à l'Est. 0 130

Et dans la direction de l'Est à l'Ouest. » 196

Par voyageur et par kilom. » 133

Les bois, le sel et autres produits agricoles et minéraux, ne pourront être taxés en moyenne au delà du *maximum moyen* indiqué ci-dessus.

Pour la houille et pour le plâtre, il y a des dispositions particulières.

La houille ne payera que les trois quarts de ce qui précède dans les divers cas, c'est-à-dire, entre Lynchburg ou Covington et le Kanawha. » 196

Si le chemin de fer dépassait Lynchburg à l'Est, et venait jusqu'à Richmond, la houille payerait, entre Richmond et Buchanan :

En allant de l'Ouest à l'Est. » 098

En allant de l'Est à l'Ouest. » 147

Pour le plâtre, le tarif ne sera que la moitié du tarif général, c'est-à-dire, dans le cas où le chemin de fer n'irait pas, à l'Est, au delà de Lynchburg, de » 130

Si le chemin s'étend plus à l'Est, le tarif sera au-dessous de Crow's Ferry, point situé au confluent du Looney's Creek (à côté de Pattonsburg) :

De l'Ouest à l'Est, de. » 065

De l'Est à l'Ouest, de. » 098

C'est, comme on voit, pour le chemin de fer, un ensemble de dispositions assez complexes et médiocrement raisonnables.



CHAPITRE III.

Embranchements de l'artère.

Navigation de l'Appomattox. — Compagnies du Haut-Appomattox et du Bas-Appomattox. — Développement de leurs travaux. — Capital et déboursés de la Compagnie du Haut-Appomattox. — Souscriptions de l'État. — Anciens travaux. — Canal de Petersburg. — Nouveaux travaux ; liaison du haut et du bas de la rivière. — Compagnie du Bas-Appomattox. — Jonction projetée du Haut-Appomattox et du James-River.

Navigation du Rivanna. — Travaux anciens ; travaux nouveaux. — Chemin de fer projeté pour étendre le rayon d'influence de ces perfectionnements.

Navigation du Slate-River.

Divers chemins de fer.

Navigation de l'Appomattox.

L'un des affluents de droite du James-River, l'Appomattox, a été l'objet des efforts de deux compagnies. L'une, celle du Bas-Appomattox, s'est occupée de la navigation maritime entre City Point, embouchure de l'Appomattox, et Petersburg, ville bâtie à l'endroit où la ligne des Cataractes rencontre la rivière. L'autre s'est proposé d'améliorer la navigation fluviale au-dessus de Petersburg, jusqu'à Farmville, comté du Prince Édouard. L'espace ainsi embrassé par les deux compagnies a une longueur totale de 171 kilom., dont 155 kilom. offrant une pente de 54^m,97, pour la compagnie du Haut-Appomattox et 16 kilom. pour l'autre.

La compagnie du Haut-Appomattox est déjà ancienne. Elle s'est bornée à ménager, par voie de dégravoyage, des passes au travers des bancs de sable et à enlever quelques rochers. Son capital était primitivement de 325,900 fr., dont 259,200 fr. fournis par des particuliers, et 66,667 fr. par le Bureau des Travaux Publics, au nom de l'État. Les ouvrages et perfectionnements qu'elle a exécutés lui coûtaient, en 1835, y compris l'entretien, environ 533,333 fr.

Le principal ouvrage qu'elle ait effectué est un canal à petite section, dont l'extrémité inférieure est à Petersburg, long de 8,403^m, avec quatre écluses rachetant ensemble une pente de 9^m,86. Ces écluses sont en granit. Elles ont 19^m,83 de long et 3^m,05 de large. En dessus de ce canal elle n'avait établi qu'un très-petit nombre de barrages, d'écluses et de pertuis.

L'Appomattox, dans l'état où l'avait mis la compagnie, n'était encore praticable que pour de très-petits bateaux, pareils à ceux qui naviguaient sur le James-River. Elle a voulu étendre ses travaux et en agrandir l'échelle ; elle a donc émis une nouvelle série d'actions montant à 385,600 fr., à laquelle l'État a joint, par une souscription votée en

février 1837, 256,000 fr. ; sur ces ressources elle avait dépensé, le 31 août 1837, 146,320 fr.

Au 30 septembre 1839, il n'avait été dépensé, au compte des nouveaux travaux, que 292,080 fr. Il est vrai que la nouvelle souscription n'avait pas été réalisée encore en totalité ; sur celle des particuliers, il manquait 172,853 fr. ; sur celle de l'État, 127,200 fr.

La compagnie donnait des dividendes à ses actionnaires. En juin 1839, les anciennes actions en ont reçu un de 7 pour cent. Antérieurement elles étaient dans l'habitude d'en toucher de 5 pour cent. L'un des travaux les plus utiles à accomplir sur l'Appomattox serait un canal qui permit aux batelets arrivant du haut pays de venir au-dessous de la cataracte. Il devrait avoir 1500^m de long. La pente à racheter serait de 23^m,54. Il y faudrait 7 écluses.

La compagnie du Bas-Appomattox, organisée en 1825, a voulu rendre le port de Petersburg plus facilement accessible aux bâtiments du cabotage, en assurant à la partie de la rivière, qui est en aval de la cataracte, une profondeur d'eau de 2^m,13, au moyen de dragages et de quelques épis ou digues. Son capital est de 213,333 fr. dont l'État a fourni les deux cinquièmes.

Ses recettes, à peu près suffisantes pour couvrir les frais d'entretien et d'administration, ne s'élèvent chaque année qu'à quelques centaines de dollars.

Il y a été question d'unir le Haut-Appomattox au James-River par un canal désigné sous le nom de canal Powhattan, qui partirait d'un point situé sur l'Appomattox, en aval et proche du confluent du Little Goose Creek, et qui déboucherait dans le James-River par le Deep Creek. Ce canal à point de partage aurait 30 1/2 kilom. de long. C'est un projet qui n'a pas encore eu de suite.

Navigation du Rivanna.

Le Rivanna, affluent assez considérable de gauche du James-River, se jetant dans le fleuve à Columbia, c'est-à-dire à 90 kilom. de Richmond, a reçu quelques améliorations depuis son embouchure jusqu'à Charlottesville, où est située l'Université de Virginie, fondée par les soins de Jefferson. La distance de Columbia à Charlottesville par le Rivanna est de 59 1/2 kilom. Le plan adopté consiste à établir, d'espace en espace, des barrages accompagnés chacun d'une écluse, et à creuser des dérivations pour tourner les chutes de Milton et des moulins de Palmyra. Le capital de la compagnie s'élevait primitivement à 426,667 fr., et l'État avait contribué comme actionnaire pour 160,000 fr. Le 8 décembre 1835, les dépenses montaient à 418,123 fr. Cependant l'entreprise n'était pas à son terme et ne rapportait rien.

En 1837, une loi du 27 mars autorisa la compagnie à augmenter d'un cinquième son capital, et lui accorda une nouvelle souscription de l'État, sous la réserve qu'elle aurait trouvé des souscripteurs pour l'autre moitié de la somme ajoutée au capital. Cette condition a été remplie. La compagnie se proposait d'étendre la navigation au-dessus de Charlottesville par la branche méridionale du Rivanna. Elle a commencé, dès 1837, à mettre ce projet à exécution.

En 1835, la législature avait autorisé la formation d'une compagnie pour l'établissement d'un chemin de fer qui, partant du point où le Rivanna cesserait d'être navigable, s'avancerait vers le Nord-Ouest jusqu'au Shenandoah. Ce projet est demeuré sans effet.

Navigation du slate-River.

Une compagnie a fait quelques améliorations, sur une fort petite échelle, dans le lit du Slate-River, affluent de droite du James-River, s'y jetant à 18 kilom. en amont du Rivanna. Le capital de l'entreprise n'était que de 106,667 fr., dont l'État fournissait un tiers comme souscripteur; mais il n'en a été dépensé qu'une partie, et en 1837, les travaux étaient abandonnés.

Il a été question pareillement d'améliorer le régime du Catawba, autre affluent de droite du James-River. Une compagnie a été autorisée à cet effet, en 1833, avec un capital de 213,333 fr.

Chemins de fer divers.

La Virginie offre divers chemins de fer qui pourraient être considérés comme des embranchements de la grande artère du James-River. Tels sont ceux de Chesterfield, de Richmond à Petersburg, avec son prolongement de Petersburg au Roanoke, de Richmond à Fredericksburg, et de City Point. Mais il est plus convenable de les ranger dans d'autres catégories, et nous devons en parler, soit à l'occasion des lignes tracées du Nord au Midi, parallèlement au littoral, soit au sujet de celles qui desservent les gîtes de combustible minéral.



CHAPITRE IV.

D'un chemin de fer continu de Richmond à l'Ouest.

Richmond et la Virginie veulent avoir leur chemin de fer continu jusqu'à l'Ouest. — Avantage particulier qui en résulterait à l'égard du commerce du coton. — Ce qu'on pourrait attendre d'une ligne dirigée sur Knoxville. — Motifs cités par M. Crozet, ingénieur en chef de l'État, en faveur de cette ligne. — Divers chemins de fer qui devaient converger vers Knoxville de toutes les directions ; chemin de Charlestown à l'Ohio, de la Géorgie au Tennessee, de la Nouvelle-Orléans au Tennessee, de la Nouvelle-Orléans à New-York, de Knoxville au Mississipi. — Dépense et produit présumés. — Offre de souscription de l'État. — Études. — Importance acquise à ce projet. — Déviation proposée par suite au tracé primitif de la grande artère de l'État.

Nous avons vu que les autres grandes villes du littoral, situées sur la ligne des Cataractes, s'efforçaient toutes d'avoir, autant que possible, non-seulement un canal mais aussi un chemin de fer qui les reliât à l'Ouest. La ville de Richmond, et la législature de l'État, dans l'intérêt de sa capitale comme dans celui de l'État tout entier, nourrissent un projet semblable. Elles y attachent un grand prix, parce que, en dirigeant convenablement le chemin de fer, il pourrait avoir pour effet de faire dériver sur Richmond une partie du commerce du coton auquel doivent leur prospérité la Nouvelle-Orléans et Mobile, et qui augmente suivant une progression extraordinaire. Dans cette pensée, il serait indispensable de donner au chemin de fer un tracé autre que celui de la ligne du James-River et du Kanawha, du moins au delà de Lynchburg ou de Buchanan, afin que, se détournant vers le Sud, il allât chercher ce produit précieux dans les régions où on le cultive avec un succès toujours croissant.

La Virginie est dans de bonnes conditions pour créer des voies de communication perfectionnées entre le littoral et la grande Vallée Intérieure de l'Amérique du Nord. Grâce aux chemins de fer qui s'exécutent en ce moment, ou qui vont s'exécuter prochainement dans d'autres États, il suffirait à la Virginie d'un faible développement de chemins de fer construits à ses frais, pour atteindre le cœur de la vallée de l'Ohio. Au moyen d'une seule ligne dirigée vers Knoxville (dans l'État de Tennessee), sur le Holston, l'une des grandes branches de la rivière Tennessee, elle semble ou du moins elle semblait, avant que la crise financière ne sévît dans toute sa rigueur, assurée d'avoir à la fois un chemin de fer pour atteindre l'Ohio, un autre rejoignant le Mississipi au milieu de son cours, un troisième s'étendant au loin vers le Sud-Sud-Ouest, c'est-à-dire vers la Nouvelle-Orléans, un quatrième mar-

chant droit au Sud ; et enfin un cinquième remontant vers le Nord par la Vallée de Virginie.

L'ingénieur en chef de l'État de Virginie, M. C. Crozet, établissait dans un rapport, en date du 2 février 1838, adressé au Bureau des Travaux Publics, que rien n'était plus essentiel pour la prospérité de l'État que l'exécution du chemin de fer de Richmond à Knoxville, et il en démontrait l'opportunité et la fécondité, même du point de vue fiscal, par diverses considérations dont voici les principales :

1° Deux importants chemins de fer alors commencés et venant, l'un du sud-est, l'autre du sud, se dirigeaient sur Knoxville et devaient y arriver en droite ligne : c'étaient ceux de Charleston à l'Ohio, et de la Géorgie au Tennessee. Quel bénéfice n'y aurait-il pas pour l'État de Virginie à se relier à cette double artère qui n'était pas seulement projetée, car elle se construisait !

2° Pour un chemin de fer destiné à relier le Midi au Nord, ou, en termes plus précis, la Nouvelle-Orléans et New-York par Baltimore, le meilleur tracé consisterait, en quittant la Nouvelle-Orléans, à traverser les États de Mississipi et d'Alabama, de manière à toucher la rivière Tennessee vers le point le plus méridional du grand coude qu'elle décrit vers 34° 1/2 de latitude, à remonter ensuite vers le N.-E. par la vallée du Tennessee, et en continuant toujours vers le N.-E., à entrer dans la Vallée de Virginie. M. Crozet affirmait, d'après ses reconnaissances personnelles, que le passage au travers de la région montagneuse qui sépare la rivière Tennessee de la Vallée de Virginie serait facile au degré le plus remarquable (*most remarkably practicable*) ; qu'on y trouvait le long des cours d'eau des pentes douces, semblables à celles que les locomotives savent gravir, et que, dans toute l'étendue des Alleghanys, c'était le seul tracé qui offrit cet inappréciable avantage. Il jugeait inévitable que la déviation qu'on avait fait subir à l'extrémité septentrionale du grand chemin de fer de la Nouvelle-Orléans au Tennessee, pour qu'il aboutît à Nashville, fût corrigée, soit en remplaçant Nashville par Knoxville, soit en dirigeant sur Knoxville un embranchement qui deviendrait, de fait, la tige principale de cette grande communication. Enfin tout portait à espérer que bientôt un chemin de fer, suivant la Vallée de Virginie, viendrait de Winchester par Staunton se souder à celui de la Nouvelle-Orléans à Knoxville, ou, ce qui revient au même, au chemin de fer de Lynchburg à Knoxville, et compléter ainsi l'artère la plus directe et la plus centrale entre le Nord et le Midi.

3° Il était permis de croire qu'un quatrième ou plutôt un cinquième chemin de fer irait de Knoxville couper le Mississipi à angle droit, au travers de l'État de Tennessee. La législature de cet État en était préoccupée et le faisait étudier.

4° Les produits de l'entreprise paraissaient devoir être brillants. Richmond étant déjà rattaché à toutes les métropoles du Nord par des chemins de fer et des bateaux à vapeur, le chemin de Richmond à Knoxville ne pouvait manquer d'attirer à lui tous les voyageurs des États du littoral qui se rendent du Nord de l'Union au Midi, et ceux qui vont du Midi au Nord. En ne comptant que sur cent mille voyageurs, qui supporteraient sans se plaindre un prix des places de 0 fr. 19884 par kilom., il y aurait pour ce chapitre seul une recette brute de 19,884 fr. par kilom.

Quant aux marchandises, considérant que la Virginie Occidentale et l'Est du Tennessee n'ont, dans l'état présent des choses, aucun écoulement de leurs produits vers l'Atlantique, et que, pendant une bonne partie de l'année, il en est de même pour la presque totalité du Tennessee, du côté du golfe du Mexique, M. Crozet ne faisait aucune difficulté d'admettre que le chemin de fer aurait à transporter au moins cent mille tonnes de grains, farines, cotons, et autres objets agricoles. Dès lors, avec un tarif qu'il supposait devoir être au moins de 0 fr. 13048 par kilom., la recette brute devait être, en ce qui concerne les marchandises, de 13,048 fr. par kilom. Ce produit joint à celui des voyageurs donnait, indépendamment du transport des dépêches, un revenu brut de 32,932 fr. par kilom.

5 A l'égard de la dépense de construction, M. Crozet, se fondant sur les exemples de divers chemins de fer des États-Unis, et sur les circonstances favorables que présentait le terrain, regardait comme certain qu'elle ne dépasserait pas 50,872 fr. par kilom., et produisait à l'appui de cette opinion un devis dont, disait-il, plusieurs termes avaient été exagérés à dessein. A ce compte, la recette brute eût été des deux tiers des frais de premier établissement, et, en admettant, selon une règle qui s'est vérifiée dans la plupart des cas, que les frais d'exploitation et d'entretien ne s'élevassent pas au delà de la moitié des produits, le revenu net eût été de 33 pour cent.

Au surplus, à l'époque où M. Crozet adressait ces observations au Bureau des Travaux Publics, la législature avait déjà témoigné qu'elle attachait du prix au chemin de fer dirigé de Lynchburg et même de Richmond sur Knoxville. Deux ans auparavant, en 1836, elle avait concédé à une compagnie le chemin de fer de Lynchburg à la frontière du Tennessee, et lui avait conféré la faculté de prolonger ce chemin vers l'est jusqu'à Richmond, au cas où la Compagnie du James-River et du Kanawha ne se déciderait pas à construire elle-même ce prolongement.

Une loi postérieure, du 30 mars 1837, ordonnait la souscription par l'État de deux mille actions ou de 200,000 dollars à cette entreprise, aussitôt que trois mille autres actions auraient trouvé des souscripteurs, pourvu que cette dernière clause eût été remplie dans un délai de deux ans à partir de la promulgation de la loi. Moyennant cette souscription de cinq mille actions, la compagnie devait être constituée. Cependant son capital était fixé à 2,500,000 dollars.

En attendant que le public demandât des actions et que la législature elle-même se montrât plus libérale envers le chemin de fer de Lynchburg à Knoxville, le Bureau des Travaux Publics le faisait étudier avec soin, à partir de Lynchburg.

D'après ces études, le chemin de fer se dirigerait de Lynchburg sur Big Lick, Salem, Christianburg, traverserait la crête centrale des Alleghanys près de cette dernière ville, descendrait ensuite vers Abingdon, et entrerait dans l'État de Tennessee latéralement au Beaver Creek. Les pentes y seraient généralement de moins de 0^m,0095 par mètre et quelquefois de 0^m,0104, 0^m,0114, et même 0^m,0142 par mètre. Les rayons de courbure n'y seraient pas au-dessous de 305^m. Il est évident d'ailleurs que des études définitives amélioreraient ce premier projet. Le parcours de Lynchburg à la frontière du Tennessee serait de 386 kilom. De Lynchburg à Richmond il y aurait environ

235 kilom. Le développement total du chemin de fer sur le sol virginien serait donc à peu près de 621 kilom.

Aux yeux de beaucoup de personnes, cette communication, dirigée plus au midi que la ligne du Kanawha, avait une importance telle qu'on réclamait en sa faveur, sinon la priorité d'exécution, au moins la modification du tracé primitivement conçu pour la grande artère de l'État. Il s'agissait de remonter le James-River par un canal latéral non plus jusqu'à Covington, mais seulement jusqu'à Pattonsburg (ou Buchanan qui est vis-à-vis), ou même jusqu'à Lynchburg. De Pattonsburg (ou de Lynchburg en passant par Pattonsburg), serait parti un chemin de fer suivant la Vallée de Virginie pour aller chercher le New-River. Une fois sur le New-River, on se serait dirigé à volonté vers le Kanawha ou vers le Holston (nom que porte le Tennessee à Knoxville).

A la fin de 1840, aucun parti n'avait été pris à cet égard.



CHAPITRE V.

Navigation du Roanoke.

Position du Roanoke. — On a eu la pensée de diriger par sa vallée la grande artère virginienne. — Le col à franchir entre les deux versants des montagnes eût été plus déprimé. — Travaux effectués le long du cours du Roanoke ; canal de Weldon. — Capital de la Compagnie. — Déboursés ; dividendes. — Projet d'amélioration pour le Roanoke et ses deux branches, le Dan et le Staunton.

Amélioration du Rappahannock.

Parallèlement au James-River, on rencontre en Virginie un fleuve qui vient se déverser dans la lagune d'Albemarle (*Albemarle Sound*), dans la Caroline du Nord, après avoir traversé une grande étendue de pays. C'est le Roanoke. Le bassin qu'il arrose par lui-même et par ses affluents est vaste. Il pénètre aussi avant à l'ouest que le James-River. Il s'approche du New-River, autant que le James-River du Greenbrier. Par son affluent le Dan, il touche à des contrées plus méridionales. On a dû se préoccuper d'en perfectionner le cours presque autant que d'améliorer le James-River lui-même.

Quelques personnes ont eu la pensée de diriger, par la vallée du Roanoke, la grande artère du littoral à l'Ohio. L'État de Virginie ne pouvait adopter cette idée ; le Roanoke ne fait qu'effleurer le sol virginien du côté du midi, tandis que le James-River passe par le cœur de l'État. Le Roanoke aboutit à une lagune vaste, il est vrai, mais inabordable aux grands navires, pendant que le James-River débouche dans la Chesapeake, qui est praticable pour des vaisseaux de ligne, et offre lui-même un tirant d'eau suffisant pour les trois-mâts jusqu'à quelques kilomètres de Richmond. Cependant le gouvernement de l'État de Virginie a fait étudier ce projet par ses ingénieurs, et l'on a découvert que, là où la vallée du Roanoke s'appuie sur la crête centrale des Alleghanys, la ligne du versant des eaux subissait un abaissement remarquable. Ainsi dans le comté de Montgomery, selon M. Crozet, le col qui conduit des sources de l'Elliott's Creek, affluent du Roanoke, à celles du Meadow Creek, affluent du Little-River, qui lui-même est tributaire du New-River, est élevé de 634^m,10 seulement au-dessus du niveau de la mer. Un autre col situé entre les sources de la branche Nord du Roanoke et celles du Stroubler's Creek, affluent du New-River, est plus bas de 2^m encore. Nous avons vu que le col compris entre les sources du Tyger's Creek et celles de l'Howard's Creek, c'est-à-dire le passage le plus déprimé

entre le James-River et la vallée de l'Ohio, était à 712^m au-dessus de la mer. On a reconnu aussi que, par le Roanoke, le parcours entre le point où les moindres navires maritimes pourraient aborder et les Grandes Chutes du Kanawha, serait plus long de 27 kilom. seulement que par la vallée du James-River. M. Crozet estimait la distance totale de Weldon aux Grandes Chutes par le Roanoke, l'Elliott's Creek, le Meadow Creek et le New-River, à 680 kilom., et celle de Richmond aux Grandes Chutes par le James-River, le Jackson's River, le Tyger's Creek, l'Howard's Creek, le Greenbrier et le New-River, à 653 kilom. Mais Richmond est bien plus facilement accessible que Weldon.

Cette découverte d'un col relativement très-bas, à la naissance de la vallée de Roanoke, donna quelque crédit au projet qui consistait à diriger l'artère du littoral à l'Ohio, d'abord par le James-River jusqu'à Pattonsburg, par exemple, puis de là vers le Roanoke qu'on aurait atteint par le Catawba et le Tinker's Creek, et qu'on aurait suivi en amont du confluent de ce dernier ruisseau, pour gagner ensuite le New-River, en franchissant la crête du versant des eaux. Mais les études auxquelles se livra M. Crozet lui démontrèrent, en 1829, que ce tracé devait être considéré comme impraticable, du moins pour un canal.

Dès lors pour la vallée du Roanoke, il ne s'est plus agi que d'une navigation secondaire. Avant que l'on ne discutât la possibilité et la convenance d'y ouvrir une grande artère, de l'est à l'ouest des Alleghanys, une Compagnie autorisée par les deux États de Virginie et de la Caroline du Nord, et soutenue par leurs souscriptions, avait fait quelques travaux sur le Roanoke. Elle avait ouvert un canal latéral au fleuve autour des cataractes de Weldon et des rapides qui les précèdent. Ce canal a 19 kilom. de long. A son extrémité inférieure, il débouche dans le Roanoke par une série d'écluses qui, à l'époque où j'étais sur les lieux, en 1835, n'était guère plus utile que celle par laquelle le bassin de Richmond a été relié au cours inférieur du James-River. La Compagnie y avait joint un autre canal autour des chutes de Danville, sur le Dan, l'une des branches du fleuve, ainsi que des pertuis et des dégravoies à l'aide d'épis, et quelques autres perfectionnements de détail, entre Weldon et Salem, qui est à 360 $\frac{1}{2}$ kilom. en amont. Postérieurement elle a opéré quelques dégravoies semblables sur les bancs de sable épars dans le lit du Staunton, autre branche du Roanoke. Elle avait ainsi dépensé, dès 1826, 2,218,700 fr. ; et à ces déboursés elle a ajouté depuis lors, jusqu'au 1^{er} janvier 1840, 60,000 fr. pris sur ses revenus. Elle distribue ordinairement, aujourd'hui encore, des dividendes de 4 à 5 pour cent.

Le capital de la Compagnie était primitivement de 2,497,333 fr., dont 426,667 fr. provenant du Bureau des Travaux Publics de Virginie, et 266,667 fr. de la Trésorerie de la Caroline du Nord.

En 1837, il y avait une navigation passable pour de très-petits bateaux jusqu'à Weldon, à partir de Leaksville sur le Dan et de Brookneal sur le Staunton.

Mais depuis que le chemin de fer de Portsmouth (près de Norfolk) au Roanoke, et celui de Petersburg au Roanoke, sont achevés, le principal et le plus productif des ouvrages de la Compagnie, le canal de Weldon, est devenu moins fécond pour elle. La

Compagnie a eu l'intention de se reconstituer pour poursuivre un autre objet qui serait fort avantageux au pays. Ce serait de rendre le Roanoke et la partie inférieure du Dan et du Staunton navigables pour les bateaux à vapeur. D'après une exploration préliminaire d'un ingénieur de l'État de Virginie, ce projet serait d'une réalisation peu difficile. Il n'y a cependant été donné aucune suite encore.

Pour améliorer le Roanoke et ses deux branches, le Dan et le Staunton, de sorte qu'ils soient praticables pour des bateaux à vapeur, on se proposait de leur donner un chenal de 1^m,22 de profondeur à l'étiage, et large de 36^m,60 dans les passes les plus mauvaises. Les travaux auraient eu leur point de départ sur le Dan, à Danville, comté de Pittsylvanie, sur le Staunton à Brookneal, comté de Campbell, et ils se fussent arrêtés sur le Roanoke, à Rock Landing, point où commence le canal qui, en aval, se termine à Weldon. C'est déjà en amont de Rock Landing que le fleuve, se dirigeant vers la lagune d'Albemarle, quitte la Virginie pour entrer dans la Caroline du Nord.

Le développement total de la ligne améliorée serait de 276 kilom., et la chute de 108^m,18, c'est-à-dire, en moyenne, de 0^m,00039 par mètre.

La dépense a été évaluée à 3,467,568 fr., ou en moyenne, à 12,563 fr. par kilom.

Nous ajoutons ici pour mémoire que quelques perfectionnements ont été effectués de même sur le cours du Rappahannock, tributaire de la Chesapeake, qui y débouche au-dessus du James-River. L'État de Virginie y a souscrit à diverses reprises pour une somme totale de 240,000 fr.



CHAPITRE VI.

De la caisse des Travaux Publics.

Dotation primitive de la Caisse. — Son actif au 30 septembre 1839. — Détail de cet actif. — Détail des souscriptions et des prêts au profit des compagnies de Travaux Publics. — Dette des Travaux Publics. — Taux de cette dette ; intérêts. — Revenu de la caisse pour l'exercice clos au 30 septembre 1839. — Situation de la caisse à la fin de 1840. — Du taux des rentes américaines.

La dotation de la Caisse des Travaux Publics (*Fund for Internal Improvement*) consista primitivement en un certain nombre d'actions de deux banques, celle de Virginie et celle des Fermiers, et de diverses voies de communication auxquelles l'État avait souscrit. La loi de 1816, qui a institué cette Caisse, lui a attribué toutes les actions que l'État pourrait acquérir dans des entreprises semblables, tous les dividendes revenant à ces actions, toutes les primes que les banques pourraient être astreintes à payer à l'État pour obtenir, soit des actes d'autorisation, soit des renouvellements de privilège, soit la faculté d'accroître leur capital. On lui verse aussi les primes provenant de la négociation des emprunts, c'est-à-dire tout ce que le Trésor de l'État obtient en sus du pair nominal.

Le 30 septembre 1839, l'actif de la Caisse était porté sur les comptes à 7,737,748^{doll.},75, en actions de banques, titres de rente sur l'État, titres d'avances faites à quelques compagnies, et principalement en actions de canaux, chemins de fer, rivières améliorées, routes à péages et ponts, en ne comptant, pour les diverses actions, que les versements réellement effectués. Voici le détail de cet actif :

ACTIF DE LA CAISSE DES TRAVAUX PUBLICS, AU 30 SEPTEMBRE 1839.

13,262 actions de diverses banques.	1,326,200 ^{doll.} , »
284 actions de l'ancienne compagnie du James-River.	56,800

Actions de compagnies de travaux publics, représentant ensemble un capital de 5,467,539^{doll.},39, savoir :

Chemins de fer.	1,243,600 ^{doll.} , »	} 5,467,539 ,39
Canaux et rivières, y compris la ligne du James-River et du Kanawha (1).	3,690,062 ,80	
Routes à barrières.	464,676 ,59	
Dock de Richmond.	62,500 »	
Pont de Cartersville.	6,700 »	

<i>Report.</i>	6,850,539 ^{doll.} ,39
--------------------------	--------------------------------

<i>A reporter.</i>			6,850,539 ^{doll.} ,39
Prêts à diverses compagnies de travaux publics , 612,000 doll., savoir :			
Chemins de fer.	550,000 ^{doll.} , »	}	612,000 »
Route de l'Ohio au Maryland.	12,000 »		
Dock de Richmond.	50,000 »		
Fonds publics , 230,716 ^{doll.} ,41, savoir :			
Titres de rente 5 et 6 pour cent de l'État.	214,716 ,41	}	230,716 ,41
Titres de l'emprunt négocié par la Compagnie du chemin de Petersburg.	16,000 »		
Allocations à des travaux à la charge des comtés et des compagnies.			44,492 ,95
Total.			<u>7,737,748^{doll.},75</u>

Si, pour plus d'exactitude, on diminue ce capital de la réduction consentie par l'État, lors de la cession à la Compagnie du James-River et du Kanawha (1), des travaux exécutés sur sa ligne, ainsi que de l'allocation gratuite à des travaux à la charge des comtés ou des compagnies, montant à 44,492^{doll.},95, le total devient. 7,693,255^{doll.},80

Ou. 41,030,695 fr.

Voici le détail des souscriptions et des prêts de l'État aux diverses compagnies de chemins de fer, de canaux et rivières, de routes à barrières, de ponts et ouvrages divers :

(1) Par la cession que l'État a faite à la Compagnie du James-River et du Kanawha des travaux par lui exécutés sur la grande artère virginienne, cet article a éprouvé un abaissement nominal de 324,500 doll., et est tombé à 3,368,562^{doll.},80.

I. — CHEMINS DE FER.

DÉSIGNATION DES CHEMINS DE FER.	NOMBRE des actions souscrites.	MONTANT DES SOUSCRIPTIONS		PRÊTS.	TOTAL des souscriptions et des prêts.
		votées.	versées.		
Chemin de City Point.	600	doll. 60,000	doll. 60,000	doll. 50,000	doll. 110,000
— de Louisa.	1,890	189,000	171,750	»	189,000
— de Petersburg.	1,600	160,000	160,000	150,000	310,000
— de Portsmouth au Roanoke. . .	5,133	256,650	256,650	150,000	406,650
— de Richmond à Fredericksburg et au Potomac.	2,752	275,200	275,200	»	275,200
— de Richmond à Petersburg. . .	2,000	200,000	200,000	50,000	250,000
— de Winchester au Potomac. . .	4,800	120,000	120,000	150,000	270,000
Totaux.		1,260,850 doll.	1,243,600 doll.	550,000 doll.	1,810,850 doll.

II. — LIGNES NAVIGABLES.

DÉSIGNATION DES LIGNES NAVIGABLES.	NOMBRE des actions souscrites.	MONTANT DES SOUSCRIPTIONS	
		votées.	versées.
Haut-Appomattox.	605	doll. 60,500	doll. 36,350
Bas-Appomattox.	160	16,000	16,000
Canal de la Chesapeake à l'Ohio (1).	70	31,111 11	31,111 11
— de la Chesapeake à l'Ohio. Vote de 1833 (2).	2,500	250,000	250,000
— du Dismal Swamp.	760	190,000	190,000
Ligne du James-River et du Kanawha.	30,000	3,000,000	3,000,000
— Roanoke.	800	80,000	80,000
— Rivanna.	760	38,000	33,271 69
— Rappahannock.	260	45,150	45,150
— de la Monongahela.	140	8,180	8,180
Totaux.		doll. 3,718,941 11	doll. 3,690,062 80

(1) Anciennes actions de la Compagnie du Potomac représentant un droit éventuel aux revenus de la Compagnie de la Chesapeake à l'Ohio.

(2) Cette souscription n'est pas au compte de la Caisse spéciale des Travaux Publics, mais à celui du Trésor de l'État. Nous avons cru devoir la rétablir ici.

III. — ROUTES A BARRIÈRES.

DÉSIGNATION DES ROUTES A BARRIÈRES.	NOMBRE des actions souscrites.	MONTANT DES SOUSCRIPTIONS	
		volées.	versées.
Route d'Ashby's Gap.	140	doll. 14,000	doll. 14,000
— d'Augusta Springs.	40	2,000	2,000
— de Berryville.	126	6,300	6,300
— de Charlestown à Point Pleasant.	320	16,000	16,000
— de Fairfax.	160	8,400	8,400
— de Fallsbridge.	640	32,000	32,000
— de Fauquier à Alexandrie.	300	30,000	30,000
— de Fincastle et Blue Ridge.	64	3,200	2,782
— de Huntersville aux Warm Springs.	128	6,400	5,800
— du Jackson's River.	160	8,000	8,000
— de Leesburg.	672	33,600	33,600
— de Leesburg au Snicker's Gap.	200	20,000	18,000
— de Lewisburg au Blue Sulphur Springs.	80	4,000	3,950
— de Lexington à Covington.	280	14,000	13,893 58
— du Little River.	128 1/2	12,850	12,550
— de Lynchburg à Salem.	300	30,000	30,000
— de Middle Turnpike.	239	23,900	23,900
— de Millboro et Carr's Creek.	40	2,000	1,978
— de Pittsylvanie et Lynchburg.	140	7,000	6,947
— des Red et des Blue Sulphur Springs.	100	5,000	3,000
— de Staunton et du James-River.	200	20,000	20,000
— de Shepherd'stown et de Smithfield.	371 1/2	18,875	18,875
— du Swift Run Gap.	1,002	50,100	50,100
— du Snicker's Gap.	400	20,000	20,000
— de Smithfield, Charlestown et Harper's Ferry.	280	14,000	14,000
— du Tye River et du Blue Ridge.	48	2,400	2,400
— de la Vallée.	6,800	170,000	49,700
— des Warm Springs et de Harrisburg.	240	12,000	11,760
— de Wellsburg à Washington.	"	7,133 33	7,071 01
— des White et Salt Sulphur Springs.	80	4,000	4,000
Totaux.		doll. 593,558 33.	doll. 464,676 59

IV. — PONTS.			
Pont de Cartersville.	50	6,700 ^{doll.}	6,700 ^{doll.}

En outre, l'État avait alloué et déboursé les sommes qui suivent pour divers travaux :

V. — TRAVAUX DIVERS.

	MONTANT DES ALLOCATIONS		Prêts.	TOTAL des allocations et des prêts.
	voquées.	versées.		
Dock de Richmond.	doll. 62,500	doll. 62,500	doll. 50,000	doll. 112,500
Route de Staunton à Parkersburg.	125,000	13,200	»	125,000
Route de l'Ohio (par Morgantown) à la frontière de Maryland.	24,500	6,000	12,000	36,500
Route du Cumberland Gap à la route de Price. .	60,000	20,030 05	»	60,000
Pont de Covington.	5,260	5,260	»	5,260
Totaux.	doll. 277,260	doll. 106,990 05	doll. 62,000	doll. 339,260

TABLEAU RÉCAPITULATIF

des sommes accordées à divers titres par l'État de Virginie aux entreprises de travaux publics,
à la date du 30 septembre 1839.

Chemins de fer.	Souscriptions	versées.	doll. 1,243,600 »	} doll. 1,260,850 »
		à verser.	17,250 »	
<i>Id.</i>	Prêts. . . . .	. . . . .	. . . . .	550,000 »
Lignes navigables.	Souscriptions	versées.	3,690,062 80	} 3,718,941 11
		à verser.	28,878 31	
Routes à barrières.	<i>Id.</i>	versées.	464,676 59	} 593,558 33
		à verser.	128,881 74	
Ponts.	<i>Id.</i>	versées. . . . .	. . . . .	6,700 »
Travaux divers.	Allocations	versées.	106,990 05	} 277,260 »
		à verser.	170,269 95	
<i>Id.</i>	Prêts. . . . .	. . . . .	. . . . .	62,000 »
Total général.				doll. 6,469,309 44
Ou, en francs.				fr. 34,502,984 »

A ce total de	6,469,309 ^{doll.} ,44
Il convient d'ajouter :	
1° Les deux souscriptions votées en faveur du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, relativement auxquelles les formalités d'acceptation n'avaient pas toutes été accomplies au 30 septembre 1839, l'une de	302,100 ^{doll.}
L'autre de	1,058,420
Ou ensemble de	1,360,520
2° La somme consacrée à la route à barrières du Nord-Ouest ou de Winchester à l'Ohio, entreprise sur l'État.	307,516
3° Des allocations en faveur des deux routes à barrières de Winchester à Staunton, et de Staunton à Parkersburg sur l'Ohio, votées aussi en 1838 et dont cependant il n'est pas fait mention dans le rapport du Bureau des Travaux Publics de 1839. Suivant l' <i>American Almanac</i> de 1839, elles s'élèvent, la première à 300,000 ^{doll.} , la seconde à 160,000, ou ensemble à	460,000
Ce qui porte la somme des capitaux de l'État placés en travaux publics, à	8,597,345 ^{doll.} ,44
Ou à	45,852,509 fr.

La dette constituée pour les travaux publics s'élevait, au 30 septembre 1839, à un capital nominal de 30,500,517 fr., y compris les 250,000 ^{doll.} de souscription en faveur de la compagnie de la Chesapeake à l'Ohio, et les 307,516 ^{doll.} souscrits au profit de la route du Nord-Ouest. Pour achever de faire face aux engagements de l'État, il fallait emprunter une somme de 2,364,824 fr., ou plutôt de 9,620,922 fr., en tenant compte de la double souscription accordée à la compagnie du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, ce qui devait porter le capital nominal de la Dette des Travaux Publics à 40,121,440 fr.

Pour se faire une idée exacte de l'importance de cette dette, il faut se rappeler que l'habitude des États de l'Union est l'inverse de celle des États d'Europe, qui n'émettent ordinairement que des rentes de nature à se tenir au-dessous du pair, telles que du 4 pour cent, et plus souvent du 3, ou même du 2 ou du 2 1/2. Dès lors, en Europe on aurait une opinion exagérée de la dette d'un État, en la mesurant d'après le capital nominal. Appliqué aux États-Unis, ce mode d'appréciation ne donnerait, au contraire, qu'une idée erronée en sens opposé, parce qu'il y est d'usage d'émettre des fonds tels que du 5, du 5 1/2, du 6, ou même du 7, qui, en temps ordinaire, sont cotés au-dessus du pair. Ainsi, la dette de la Virginie pour les travaux publics se composait comme il suit, au 30 septembre 1839 :

5 pour cent.	1,507,300 ^{doll.}
5 1/2 —	25,300
6 —	4,186,247 10
Total.	5,718,847 ^{doll.} ,10
L'intérêt annuel était de	327,931 ^{doll.} ,32

C'était à peu près toute la dette de l'État.

Les recettes courantes de la Caisse pendant l'exercice clos au 30 septembre 1839, non compris un encaisse de 11,577^{doll.},59, avaient été de. 209,858^{doll.},36

Savoir :

Intérêts de fonds publics de l'État.		9,560 ^{doll.} ,60	
Intérêts servis par les compagnies pour avances par elles reçues.		24,181	38
Au compte du fonds d'amortissement.		1,443	47
Dividendes des actions de banques.	132,655 ^{doll.} ,50		
— — chemins de fer.	25,782	»	
— — lignes navigables.	11,772	48	
— — routes à barrières.	4,462	93	
Total des dividendes.		174,672	91
		<hr/>	
Total général.		209,858 ^{doll.} ,36	

Dans son message annuel du 1^{er} décembre 1840, le Gouverneur de l'État donnait les renseignements suivants sur les engagements de l'État en faveur des travaux publics :

« Les emprunts actuellement négociés pour les travaux publics s'élèvent en capital à 33,526,848 fr., la dette totale de l'État étant de 36,734,884 fr. L'administration est autorisée en outre à négocier pour le même objet des emprunts montant ensemble à 14,866,773 fr.; mais il est probable qu'une portion des souscriptions dont se compose cette dernière somme ne sera pas réclamée. Les ressources présentement productives de la Caisse des Travaux Publics sont de 14,476,152 fr. Le service des intérêts des emprunts de travaux publics a absorbé, durant le dernier exercice, une somme de 1,851,694 fr. Le produit des actions de travaux publics possédées par l'État a été de 103,077 fr. ou d'environ 4 pour cent de la somme de 2,558,197 fr. représentant les souscriptions de l'État aux treize entreprises qui ont rendu ensemble ce revenu. Pour compléter les intérêts de la Dette des Travaux Publics, il a fallu demander au Trésor 1,278,400 fr. »

On se rendra parfaitement compte du rôle que jouent maintenant les travaux publics dans la politique de la Virginie, en comparant les sommes qu'elle leur alloue à celle à laquelle s'élève son budget ordinaire. Ce budget, en dehors duquel restent au surplus beaucoup de dépenses à la charge du pouvoir central parmi les nations européennes, est de 400,000 doll. à 500,000 doll., y compris les intérêts de la partie de la dette qui est à la charge du fonds général, c'est-à-dire pour laquelle il n'existe pas de fonds spécialisés. Ainsi le budget ordinaire de la Virginie n'équivaut qu'à la moitié ou aux deux cinquièmes environ de la somme annuellement remise aux compagnies de canaux, de chemins de fer ou de routes depuis quelques années. C'est en cela que l'administration des États de l'Union surpasse celle de tous les États européens, et qu'elle leur offre un exemple que ceux-ci ne peuvent suivre par diverses causes, jusqu'à présent insurmontables, dont la principale est sans contredit le système de paix armée qui préside aux rapports des puissances européennes.

CHAPITRE VII.

Récapitulation des canaux et des chemins de fer de la Virginie.

Le tableau qui suit indique le développement des canaux et des chemins de fer achevés ou en construction sur le sol de l'État de Virginie.

CANAUX ET CHEMINS DE FER DE LA VIRGINIE.

CANAUX.	kilom.	kilom.
Canal du James-River.	394 50	
Navigation du Kanawha, à partir de Charlestown (1).	91 »	
Portion du canal du Dismal Swamp, environ (2). 26 kilom. »	44 »	
Embranchements. 18 »		
Canal de Petersburg.	8 50	
Total des canaux.		538
CHEMINS DE FER.		
Chemin de fer de Covington à Charlestown (3).	286 »	
Partie du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, comprise entre Harper's Ferry et Cumberland.	156 »	
Chemin de fer de Winchester au Potomac.	51 »	
— de Richmond au Potomac, par Fredericksburg. 120 kilom. »	126 50	
Embranchement des mines du Deep Run. 6 50		
Chemin de fer de Louisa.	79 50	
— de Richmond à Petersburg.	37 »	
— de Petersburg au Roanoke (4). 95 kilom. »	122 »	
Embranchement de Greenville (5). 27 »		
Chemin de fer de City Point à Petersburg.	19 »	
— de Portsmouth au Roanoke (6).	125 »	
— de Chesterfield.	21 »	
Total des chemins de fer.		1,023
Total général.		1,561

(1) Entreprise non commencée encore, mais qui est à la charge de la Compagnie du James-River et du Kanawha.

(2) Ce canal a son extrémité méridionale dans la Caroline du Nord. Nous n'avons porté ici que la partie comprise sur le sol de la Virginie. Il a en tout, embranchements non compris, 42 kilom.

(3) Non commencé encore, mais à la charge de la Compagnie du James-River et du Kanawha.

(4, 5, 6) Ces trois chemins se terminent dans la Caroline du Nord. Faute de pouvoir apprécier assez exactement la faible partie de leur développement, qui se trouve dans cet autre État, nous les avons attribués ici en entier à la Virginie.

La superficie de la Virginie est de 1,726 myriamètres carrés. D'après le recensement de 1840, sa population, qui s'accroît à peine, est de 1,231,444 habitants. Les rapports entre l'étendue des voies de communication et la superficie du territoire ou la population, sont exprimés par les chiffres qui suivent :

	<i>Canaux.</i>	<i>Chemins de fer.</i>	TOTAUX.
Kilom. par myriamètre carré.	0,31	0,59	0,90
— par million d'habitants.	437, »	831, »	1,268, »



La superficie de la Virginie est de 1,328 myriamètres carrés. D'après le recensement de 1840, sa population, par accord à peine, est de 1,231,444 habitants. Les rapports entre l'étendue des voies de communication et la superficie du territoire ou la population, sont exprimés par les chiffres qui suivent :

Virginiens par myriamètre carré 921
 Routes par myriamètre carré 0,30
 Miles par myriamètre carré 1,231,444

ÉTAT DES REVENUS DE LA VIRGINIE

ANNEE	REVENUS
1840	1,231,444
1841	1,231,444
1842	1,231,444
1843	1,231,444
1844	1,231,444
1845	1,231,444
1846	1,231,444
1847	1,231,444
1848	1,231,444
1849	1,231,444
1850	1,231,444
1851	1,231,444
1852	1,231,444
1853	1,231,444
1854	1,231,444
1855	1,231,444
1856	1,231,444
1857	1,231,444
1858	1,231,444
1859	1,231,444
1860	1,231,444
1861	1,231,444
1862	1,231,444
1863	1,231,444
1864	1,231,444
1865	1,231,444
1866	1,231,444
1867	1,231,444
1868	1,231,444
1869	1,231,444
1870	1,231,444
1871	1,231,444
1872	1,231,444
1873	1,231,444
1874	1,231,444
1875	1,231,444
1876	1,231,444
1877	1,231,444
1878	1,231,444
1879	1,231,444
1880	1,231,444
1881	1,231,444
1882	1,231,444
1883	1,231,444
1884	1,231,444
1885	1,231,444
1886	1,231,444
1887	1,231,444
1888	1,231,444
1889	1,231,444
1890	1,231,444
1891	1,231,444
1892	1,231,444
1893	1,231,444
1894	1,231,444
1895	1,231,444
1896	1,231,444
1897	1,231,444
1898	1,231,444
1899	1,231,444
1900	1,231,444

SECTION V.

LIGNE DE CHARLESTON A L'OHIO.

CHAPITRE I.

**Première partie du chemin de fer de Charleston à l'Ohio, ou chemin de fer
de Charleston à Augusta.**

Premiers travaux de la Caroline du Sud. — Disposition des fleuves de l'État. — Amélioration du Santee antérieure à 1808. — Canal du Santee au Cooper. — Étendue; dépense; revenu. — Entreprises du gouvernement de la Caroline du Sud après la paix de Gand. — Route d'État; perfectionnement du fleuve. — Dérivation latérale au Catawba. — Petits canaux latéraux au Saluda, au Congaree et au Broad-River. — Canal commencé du Santee au Pedee. — Abandon général des travaux; dépense qu'ils avaient occasionnée.

Chemin de fer de Charleston à Augusta. — Autorisé en 1827. — Tracé; pays favorable. — Point de partage à Aiken. — Commencement des travaux en 1831. — Caractère provisoire de la construction; pilotis; faible dépense en terrassements. — Diverses charpentes, selon l'élévation à laquelle il fallait soutenir le chemin; prix comparatifs. — Après l'achèvement du chemin, on a remblayé là où il était suspendu sur pilotis. — Beaux alignements. — Pentes. — Détails sur le plan incliné d'Aiken. — Courbes. — Absence d'ouvrages d'art. — Achèvement du chemin en 1833. — Frais de premier établissement. — Ressources financières de la compagnie. — Abandon des terrains par les propriétaires. — Du matériel à l'origine. — L'objet du chemin de fer était d'attirer à Charleston le commerce du coton, au détriment de Savannah. — Espérances de la compagnie. — Elles ont été déçues à l'égard du coton, mais dépassées à l'égard des voyageurs. — Recettes de 1834 à 1838. — Prix des places. — Prix de transport pour la *merchandise*, pour le coton. — Vitesse des convois.

Dans la Caroline du Sud, comme dans la Virginie, il y a longtemps que l'on s'occupe, sinon de rattacher complètement le littoral aux fleuves de l'Ouest, du moins d'établir des communications depuis le pied des Alleghanys jusqu'à la mer.

L'État de la Caroline du Sud est situé tout entier à l'est du Blue Ridge, première crête des Alleghanys; son sol est exempt de montagnes et de grands accidents de terrain. La zone plate et sablonneuse, qui forme le littoral proprement dit, y occupe une grande largeur. Dès lors il était permis d'espérer que les fleuves et les rivières qui le traversent seraient aisés à rendre navigables. Le centre de l'État est occupé par le bassin du Santee qui, à sa source dans le Blue Ridge, s'appelle Catawba,

et plus bas Wateree. Le Santee résulte de la réunion de deux branches, le Congaree et le Wateree. En amont de Columbia, capitale de l'État, le Congaree lui-même se sous-divise en deux beaux cours d'eau, le Broad-River et le Saluda. Le Catawba a sa source assez avant dans la Caroline du Nord. A gauche du Santee, on trouve dans la Caroline du Sud le bassin du Pedee, qui remonte aussi assez haut dans la Caroline septentrionale. A droite est le petit bassin de l'Edisto qui sépare le Santee de la Savannah, fleuve important, servant de limite entre les deux États de la Caroline du Sud et de la Géorgie.

La métropole de l'État, Charleston, qui est la plus grande cité qu'on rencontre aux États-Unis sur le littoral, entre Baltimore et la Nouvelle-Orléans, est bâtie au confluent de deux très-petits fleuves, l'Ashley et le Cooper, dont l'étroit bassin est compris entre l'Edisto et le Santee. C'est l'ampleur de la rade, la bonté du mouillage de Charleston, et la salubrité relative de son climat, moins sain pourtant que celui des métropoles du Nord, qui lui ont valu de devenir une ville considérable. L'Ashley et le Cooper offrent d'ailleurs une bonne navigation sur la faible étendue de leur cours.

Suivant le rapport de M. Gallatin, le Santee était naturellement navigable, pendant une courte saison, sur une longueur de près de 480 kilom., depuis son embouchure jusqu'à Morgantown (Caroline du Nord). Il offrait un assez bon nombre de chutes, de rapides, de hauts-fonds et d'autres obstacles, dont quelques-uns étaient dus à des amas de bois de dérive. Avant 1808 deux compagnies s'étaient proposé d'en améliorer le cours, par quelques dérivations et coupures, par des pertuis, des dragages et dégravoyages, et par l'enlèvement des arbres échoués çà et là. Un canal avait même été commencé pour tourner les chutes qui sont situées sur la ligne des Cataractes, un peu au-dessus de Camden; mais en 1808 il avait été abandonné.

Une seconde compagnie avait abordé avec plus de succès un autre ouvrage. Le Santee débouche dans l'Océan, à quelque distance au nord de Charleston. C'est cependant le marché de Charleston que les produits du haut pays doivent atteindre pour trouver des acheteurs. Il fallait donc que les bateaux, après avoir descendu le Santee, se rendissent à Charleston par mer, en profitant autant que possible des passes comprises entre la terre ferme et la ceinture d'îles qui borde le continent. Pour remédier à cet inconvénient qui était grave, il suffisait de creuser un canal à point de partage entre le Santee et celle des deux rivières de Charleston qui en est la plus voisine, le Cooper. C'est ce qu'une compagnie avait entrepris et exécuté dès 1802.

Le canal du Santee au Cooper a 35 $\frac{1}{2}$ kilom. La croupe située entre le Cooper et le Santee avait une élévation de 15^m,87 au-dessus du Santee, et de 25^m,93 au-dessus du Cooper. Par une tranchée de 5^m,19, on a réduit l'élévation du point de partage à 10^m,68 d'un côté, et à 20^m,74 de l'autre. On rachète la pente par quatre écluses, sur le versant du Santee, et par neuf sur le versant du Cooper. Le canal a 10^m,68 de large à la ligne d'eau, 6^m,10 au plafond et 1^m,22 de profondeur d'eau. Les écluses, qui sont en briques avec parement de marbre, ont 18^m,30 de long sur 3^m,05 de large; ces dimensions sont trop faibles pour donner passage aux bateaux en usage sur le Santee. Ce canal, qui a coûté fort cher, a été de peu de fruit pour le pays et pour la compagnie. En 1808,

M. Gallatin évaluait la recette annuelle à 69,333 fr. seulement, la dépense étant de 37,333 fr. Les frais de premier établissement avaient été de 3,470,224 fr. Au reste, M. Gallatin attribuait en grande partie la modicité de ce produit à l'imperfection du régime du Santee.

Lorsque le traité de Gand eut mis fin à la guerre de 1812, le perfectionnement des voies de communication attira l'attention des citoyens les plus recommandables de la Caroline du Sud, l'un de ceux de toute l'Union où les hommes doués d'une belle intelligence sont en plus grand nombre. Ils firent adopter leurs vues par la législature, et l'État de la Caroline du Sud entreprit à ses frais l'amélioration générale de ses grandes rivières, et l'établissement d'une route d'État (*State road*) traversant l'État dans sa plus grande dimension, du midi au nord, c'est-à-dire de Charleston au col de Saluda (*Saluda gap*), par Columbia. Il paraît que le réseau des lignes navigables sur lequel l'État répartissait ainsi ses fonds, n'avait pas moins de 2,400 kilom. (1). Ces travaux de navigation s'opéraient d'ailleurs sur une très-petite échelle. Il ne s'agissait que de rendre les rivières praticables, surtout à la descente et seulement pendant une partie de l'année, pour de très-petits bateaux, de 8 à 10 tonneaux, analogues à ceux dont nous avons parlé au sujet des fleuves de la Virginie. En outre des dégravoyages et de l'enlèvement de quelques rochers et des troncs d'arbres amoncelés, on ouvrit quelques dérivations latérales, là où la pente des fleuves était trop forte et où les écueils présentaient trop de dangers.

Ainsi dans le Catawba, on a creusé cinq dérivations dont la longueur totale est de 19 kilom., savoir :

Une de.	3,200 ^m
— de.	3,000
— de.	3,500
— de.	3,000
La dernière de.	6,300
Total.	19,000 ^m

Sur le Saluda et le Congaree, il y a un canal de 9,650^m, des écueils du Saluda à Granby's Ferry, passant par Columbia. Plus haut on a dû construire le canal dit canal de Drehr, qui est destiné à racheter une pente de 36^m,60 sur 2,500^m de long.

Sur le Broad-River, il y a le canal de Lorick, à 2,500^m en amont de Columbia, dont la longueur est de 1,600^m; et le canal de Lockhart de 4,500^m, autour des écueils de Lockhart, dans le district de l'Union.

Il s'était agi aussi d'ouvrir un canal du Santee au Pedee, près de leurs embouchures. L'ouvrage, qui ne devait avoir que quelques milles de long, a même été commencé. Plus tard on l'eût continué latéralement à la côte jusqu'à Charleston, en se servant des passes navigables qui existent entre la terre ferme et les îles dont elle est bordée.

(1) *Internal navigation*, p. 448.

Il eût alors rendu de grands services au commerce de Charleston et aux planteurs des bords du Santee et du Pedee. Ainsi prolongé, il aurait eu, entre la rivière Wando, affluent du Cooper, et la baie de Winyaw qui reçoit le Pedee, 72 kilom. Mais il y a près de quinze ans que les travaux sont interrompus, même entre le Pedee et la baie de Winyaw.

Ces travaux s'accomplissaient, pour le compte de l'État de la Caroline du Sud, par les soins d'un comité de citoyens pleins de lumières, et zélés pour le bien public, parmi lesquels l'un des plus actifs était M. Poinsett, qui dans ces derniers temps a rempli les fonctions de ministre de la guerre. Mais d'autres affaires détachèrent du comité plusieurs de ses membres; ainsi M. Poinsett fut envoyé au Mexique, comme ministre des États-Unis. Dès lors l'entreprise commença à languir. Bientôt le bon vouloir de la législature se refroidit; les allocations se réduisirent graduellement, et de proche en proche les travaux furent suspendus partout: nouvel exemple de ce défaut de persévérance auquel sont sujettes à se laisser aller les populations méridionales!

Dans sa statistique de la Caroline du Sud, publiée en 1826, c'est-à-dire à l'époque où l'entreprise fut arrêtée, M. Mills dit que le Trésor de cet État avait déboursé pour les travaux publics, depuis 1816, une somme de 9,134,197 fr., et qu'on pourrait achever dans un assez court délai ce qui avait été ainsi commencé, moyennant un déboursé annuel de 266,667 fr.

En résumé, cette tentative, dispendieuse pour un État qui ne comptait alors que 550,000 âmes, aboutit à un avortement. Mais les citoyens de la Caroline du Sud ne demeurèrent pas longtemps découragés. La prospérité croissante des États du Nord les stimulait. Ils se sentaient déchoir et comprenaient qu'ils se rendraient complices de leur propre déchéance, s'ils ne recouraient aux mêmes moyens que leurs concitoyens du Nord employaient avec tant d'audace et de succès. Dès 1827, donc, voyant que l'État renonçait à exécuter lui-même le réseau des voies de transport, une compagnie se forma dans le but de relier Charleston par des communications perfectionnées: 1° à Columbia, capitale de l'État, qui est située, comme nous l'avons dit, au confluent du Saluda et du Broad-River; 2° à Camden, autre centre intérieur d'affaires, qui est un peu plus au Nord, au milieu de la vallée du Santee ou Catawba; 3° à Augusta, en Géorgie, grand marché sur lequel se règle le commerce de la vallée de la Savannah. Le 19 décembre 1827, la législature autorisa la compagnie. Il était entendu alors que ce système de communication, bien conçu dans son tracé général, et destiné à rattacher Charleston à tous les marchés intérieurs du voisinage et au cœur de toutes les vallées de l'État, se composerait, principalement au moins, de canaux. A la session suivante, une loi du 30 janvier 1828, modifiant l'acte précédent, permit à la Compagnie de concentrer provisoirement tous ses efforts sur un chemin de fer dirigé de Charleston sur Augusta, ou plutôt sur Hamburg, petite ville de la Caroline, qui est vis-à-vis d'Augusta, sur la Savannah. La souscription ouverte au mois de mars eut pour résultat le placement de 3,501 actions (de 100 doll. chacune), à Charleston. Sur aucun autre point, il ne se présenta d'actionnaires. 3,501

actions représentant la souscription requise par l'acte d'autorisation, la compagnie fut constituée. Elle consacra quelque temps à se rendre compte des avantages que pouvaient présenter les chemins de fer, qui étaient alors très-peu connus, à chercher de nouveaux souscripteurs, et à faire examiner le terrain par divers ingénieurs. Les officiers du Génie de la fédération prirent part à ces études.

Dans le voisinage de Charleston, le sol ne présentait aucun obstacle. Pour aborder plus facilement Augusta, il convenait de se déployer dans la vallée de l'Edisto, en se tenant à une distance plus ou moins grande de cette rivière. Même aux approches d'Augusta, l'on ne trouve, entre la vallée de la Savannah et celle de l'Edisto, aucun faite élevé. Cependant, la ligne du versant des eaux entre les deux vallées étant, là, très-rapprochée de la Savannah, il en résulte qu'entre cette ligne et Augusta (ou Hamburg), il faut racheter, sur un espace de 26 kilom., une pente presque égale à celle qu'on a surmontée pendant près de 200 kilom. depuis Charleston. De plus, les ruisseaux qui arrosent cette partie de la rive gauche de la Savannah, tels que le Toby's Creek, le Rosemary Creek, le Three Runs, le Hollow Creek et le Town Creek, étant d'un cours très-restreint, puisque l'espace qu'ils ont à parcourir est fort resserré, et ayant par conséquent le régime des torrents, s'épanchent dans le fleuve par des ravines qui séparent des contre-forts d'une hauteur relative assez notable, de 30 à 65^m. Si donc on avait voulu couper par le travers de ces ruisseaux, on aurait été astreint à des ouvrages d'art assez dispendieux; probablement même il aurait fallu établir plusieurs plans inclinés en sens divers. Et cependant la ligne directe qui unirait Augusta à Charleston serait à peu près perpendiculaire au lit de ceux de ces ruisseaux qui sont les plus voisins de Savannah.

D'après ces considérations, l'ingénieur en chef de la Compagnie, M. Horace Allen, dirigea le chemin de fer au travers de la vaste plaine qui borde Charleston, par la rive gauche de l'Ashley et de l'Edisto, de manière à franchir ce dernier, là où se joignent ses deux branches du Nord et du Sud, à 22 $\frac{1}{2}$ kilom. environ d'Orangeburg. De là, il le fit passer sur la rive droite de la branche méridionale de l'Edisto, et le développa, suivant un tracé rectiligne, sur le plateau surbaissé qui forme la séparation des vallées de l'Edisto et de la Savannah. A 150 kilom. de Charleston, ce plateau se rétrécit, et sa ligne de faite tourne au nord un peu plus qu'il ne convient pour le chemin de fer. Pour aller de là vers Hamburg, M. Allen a préféré subir ce détour du faite, pendant une certaine distance encore, en se tenant rapproché cependant du midi autant que possible. On touche ainsi aux sources du Three Runs et du Hollow Creek, et on atteint, tout près des marais de Horse Pen, un point où le chemin de fer parvient à son maximum d'élévation. A partir de là, on commence à descendre vers la Savannah, dans la direction du S.-E., par le vallon du Big Horse Creek, et une fois au fond de la vallée, on gagne facilement Hamburg. Au point culminant du chemin de fer, il a fallu placer un plan incliné muni d'une machine fixe. On y a bâti un village appelé Aiken, du nom du président de la compagnie, qui mourut peu de temps après que les travaux avaient été mis en train.

Les travaux commencèrent dans les premiers jours de 1831. L'opération du tracé

définitif sur le terrain n'avait été entamée que le 20 novembre 1830. Dès le 1^{er} mai suivant, 13 kilom. étaient achevés aux portes de Charleston, et livrés à la circulation.

Tel qu'il fut construit d'abord, le chemin de fer de Charleston à Hamburg (ou à Augusta) ressemblait à un établissement tout à fait provisoire. C'était comme un de ces ouvrages que les armées exécutent en grande hâte pour les besoins d'une bataille. On s'appliqua à tirer tout le parti possible du bois, qui est en abondance extrême tout le long de la ligne, car on se tient constamment dans la zone sablonneuse, inculte, inhabitée, çà et là marécageuse, et couverte de forêts de pins, qui, tout le long de l'Atlantique, s'étend entre la mer et la ligne des Cataractes, et qui, dans la Caroline du Sud, est fort large, comme nous l'avons déjà dit. (*Voir le premier volume, page 26.*) Le bois qu'on trouvait sur place, et qui ne coûtait rien, a tenu lieu même de la terre nécessaire aux remblais. Les chevilles qui servent à lier les madriers et les arbres, les traverses et les pilotis, sur lesquels le chemin est établi, comme on va le voir, sont elles-mêmes en bois. Sur toute la ligne du chemin de fer, tel qu'il était encore plusieurs années après avoir été ouvert au public, il n'y avait pas un mètre cube de maçonnerie. On n'y comptait pas dix pièces de fonte, abstraction faite de la machine à vapeur fixe qui fait le service du plan incliné d'Aiken. C'est que la compagnie était pauvre, et qu'elle avait à répartir des capitaux très-bornés sur un grand intervalle; car, de Charleston à Augusta, il y a aussi loin que de Paris au Havre. Ensuite, l'on n'avait d'autres ouvriers que des nègres esclaves qui sont peu habiles, et qui, sur les plantations, ne sont pas dressés à travailler d'autres matériaux que le bois; pour faire venir du Nord des ouvriers blancs, il eût fallu les payer fort cher. Le terrain a donc été nivelé, autant que possible, avec du bois. On a évité de se mettre en tranchée, soit par raison d'économie, soit parce qu'en plaçant le chemin de fer au-dessous du niveau du sol, on eût couru le risque de lui donner pour fondation un terrain plus argileux et plus humide. Le tracé avait été fait de sorte qu'on eût plutôt à remblayer qu'à déblayer, et on a remplacé les remblais par des pieux, ou quelquefois par de grands arbres couchés tout le long du chemin. Tous les terrassements primitivement exécutés sur le chemin de fer, tant déblais que remblais, n'ont coûté que 146,125 fr., c'est-à-dire 667 fr. par kilom.

Le sol se compose, à la surface, d'un sable fin, sans mélange de cailloux roulés. Au-dessous du sable s'étendent des couches d'argile, et quelquefois le sable, lorsqu'il est peu épais, se trouve argileux. Ce terrain se prête très-bien à l'enfoncement des pieux, et, pour être solides, les pieux n'ont pas besoin d'être poussés à une grande profondeur. L'enfoncement varie de 1^m,22 à 3^m,66, et plus communément de 1^m,22 à 2^m,44. Là où le chemin ne devait point être exhausé sur le sol ou devait l'être à peine, les pilotis n'ont été chassés que de 1^m,22. Là où l'exhaussement devait être de 2^m,50 à 3^m, on les a poussés à 2^m, ou 2^m,44. Dans quelques cas particuliers, on les a enfoncés à 6^m.

On les a battus à l'aide du mouton, comme à l'ordinaire, en ayant soin de creuser préalablement dans le sol, avec une grosse tarière, un trou dont le diamètre fût de cinq à six centimètres moindre que celui du pieu. On se dispensait aussi d'épointer le

pieu; on se contentait d'en dégrossir l'extrémité en arrondissant l'angle. Au moyen de ces précautions, il fallait peu de temps pour chasser un pieu, même jusqu'au refus complet. Le sol étant d'ailleurs homogène, sans mélange de cailloux, et également compressible dans tous les sens, il s'est trouvé qu'en fait, les pieux, établis comme nous venons de le dire, étaient suffisamment stables. Une fois ces pilotis posés en deux files, l'une sous le rail de droite, l'autre sous le rail de gauche, on a assis la voie par-dessus. Les pilotis sont espacés, le long du chemin, de 1^m,98.

Selon les divers degrés d'élévation que la voie devait avoir au-dessus du sol, on a eu recours à des systèmes divers de support.

Là où le chemin est à peu près au niveau du sol, il n'y a point de pilotis. On a couché, à droite et à gauche, dans la direction de chacun des rails, des pins entiers sur lesquels on a étendu des traverses; par-dessus celles-ci, on a posé des rails formés d'une longrine recouverte d'une bande de fer. Ce système a coûté, fer des rails non compris, 6,300 fr. par kilom.

Dans le petit nombre de points où le chemin est en tranchée, on a supprimé les arbres couchés, base de la superstructure. La dépense alors a été réduite à 5,000 fr. par kilom.

Lorsque l'élévation au-dessus du sol a dû être de moins de 2 à 3^m, on a posé des traverses en couronnement sur la tête des pieux. Quelquefois, quand la hauteur atteignait 3^m environ, on a flanqué les pieux de deux jambes de force, s'assemblant avec les pieux aux mêmes points que les traverses, et situées l'une à la droite, l'autre à la gauche de la voie. D'autres fois, on a étré sillonné les pilotis par deux pièces de bois posées entre eux en croix de Saint-André. Dans ce troisième cas, la dépense variait de 6,700 fr. à 8,700 fr. par kilom., fer des rails non compris.

Ce système de charpente et le premier ont été employés le plus fréquemment.

Quand l'élévation de la voie au-dessus du sol devait être de plus de 3^m, au lieu de deux pilotis placés, l'un sous le rail de droite, l'autre sous le rail de gauche, on en enfonçait trois, afin d'avoir une plus large base, et on les arrasait au niveau du sol. On reliait alors les trois têtes des pilotis, à fleur de terre, par une traverse, par-dessus laquelle on posait quatre montants, se réunissant deux à deux par leurs sommets, de manière à décrire deux V accouplés, ayant leur pointe en haut, les sommets des deux V correspondant chacun à l'une des lignes de rails. On réunissait ces deux sommets par une traverse, et sur la traverse on étendait le rail en bois comme à l'ordinaire. On a pu ainsi hausser le chemin jusqu'à 6^m du sol. C'est l'élévation maximum qu'on a eu à atteindre, et encore ce maximum s'est présenté fort rarement, et seulement pour de courtes distances, tant le sol était favorable. Ce dernier système de charpente a coûté de 15,000 fr. à 21,700 fr. par kilom., fer des rails non compris.

Abstraction faite des bandes de fer qui recouvrent les rails en bois, et des chevilles qui fixent ces bandes, toute la charpente, répétons-le, est purement et simplement en bois. Il n'y entre même pas un clou en fer (1).

(1) Voir au sujet de ces charpentes les détails donnés par le major Poussin. (*Chemins de fer américains*, pag. 144.)

Pour augmenter la durée de ces charpentes, on les avait goudronnées. Cette opération figure sur les comptes de la compagnie pour une somme totale de 22,532 fr., ou de 103 fr. par kilom.

Un pareil mode d'établissement soulève certainement des objections. Il présente des chances d'accidents. Dès l'origine, ces chances furent aggravées par cette circonstance, que les machines locomotives de la compagnie étaient un peu lourdes. Tandis que sur d'autres chemins américains, qui offraient des pentes plus fortes, et qui étaient assis sur le sol, on n'admettait pas de locomotives pesant plus de 6 tonnes; plusieurs de celles du chemin de fer de Charleston pesaient près de 8 tonnes. C'est que, par esprit national, les fondateurs de l'entreprise avaient tenu à avoir des machines de fabrique américaine, au lieu de machines anglaises. On avait cependant cherché à atténuer l'inconvénient de la lourdeur des locomotives en y multipliant les roues, et en les portant à 6 au lieu de 4.

Dès que ce chemin de fer fut terminé et en rapport, on s'occupa de le remblayer partout où il était sur pilotis. On a consacré à cet usage une portion du revenu, puis les fonds provenant du placement des actions encore disponibles, et enfin le produit d'un nouvel emprunt, car la compagnie, malgré son économie extrême, avait été obligée de s'endetter, même pour le premier établissement du chemin de fer.

Étant sur un terrain plat et uni, ce chemin offre des alignements magnifiques; un entre autres qui devait avoir 40 kilom., mais qui, par suite d'une erreur dans l'exécution, est interrompu par un léger coude. Dans les 130 premiers kilom., il y a à peine $3 \frac{1}{2}$ kilom. de courbes. Les pentes y sont généralement au-dessous de $0^m,005$ par mètre. Entre Charleston et Aiken, il y a deux rampes qui atteignent la pente de $0^m,00568$ par mètre; chacune a moins de $1,500^m$ de développement. Au delà d'Aiken, il y en a une de $0^m,00662$ par mètre, qui se prolonge sur 2 kilom.

En outre, il existe sur ce chemin de fer, à Aiken, un plan incliné dont la longueur est de $1,098^m$ sur $54^m,90$ de hauteur. Aiken, point culminant du chemin de fer, est à $156^m,47$ au-dessus de la mer, et à $154^m,03$ au-dessus de la gare de départ de Charleston. Cette pente de $154^m,03$ se répartit sur une longueur de 193 kilom. D'Aiken à Hamburg, la pente, déduction faite du plan incliné, est de $42^m,10$, pour une longueur de 26 kilom.

La pente rachetée par le plan incliné d'Aiken étant de $54^m,90$, équivaut à une moyenne de $0^m,05$ par mètre. Le plan incliné est partagé en trois rampes, à profil rectiligne. L'inclinaison de la première, qui touche au sommet du plan, est de $0^m,06667$ par mètre; celle de la seconde, de $0^m,05555$ par mètre; celle de la troisième, de $0^m,0333$ par mètre. Ces trois rampes partielles étant rectilignes jusqu'au bout, leur point de raccordement est pour ainsi dire anguleux. Le profil général est d'ailleurs tout entier dans le même plan vertical.

Les précautions auxquelles on a recours pour prévenir tout accident, consistent à rendre le convoi aussi léger que possible, en séparant les voyageurs de la locomotive, ainsi que des marchandises lorsqu'il y en a. Chaque voiture est munie d'un frein, et un gardien se tient à côté pour le faire jouer en cas de besoin. Enfin à

chaque descente de train, on met en mouvement un convoi ascendant qui fait contre-poids.

Le plan incliné d'Aiken est desservi par une machine fixe. Je n'ai entendu parler d'aucun accident auquel il ait donné lieu.

Les rayons des courbes du chemin de fer de Charleston sont en général assez étendus. Une seule fois, on a été obligé d'en admettre un de 271^m, à l'entrée de Charleston. C'est l'exagération des prétentions d'un propriétaire qui a mis la compagnie dans la nécessité de déroger à la règle qu'elle s'était tracée, de n'avoir que de grands rayons.

Il n'existe sur tout le chemin de fer qu'un seul pont; il est sur l'Edisto. Il n'a que 49^m de long, et a coûté 10,000 fr.

Le chemin n'a qu'une voie; mais d'espace en espace il offre des gares d'évitement. En 1835 ces gares étaient au nombre de dix-huit, indépendamment des dépôts et magasins de Charleston et de Hamburg. Elles étaient également réparties sur toute la longueur du chemin. Chacune d'elles était accompagnée d'une pompe et d'un petit réservoir pour l'alimentation des locomotives, ainsi que d'un chantier couvert pour le bois à brûler. La longueur de chaque gare est de 198^m moyennement; quelques-unes ont 244^m. Il existait en outre des pompes avec réservoirs, et des chantiers de bois, sur cinq autres points intermédiaires.

On avait établi des magasins clos en planches, sur dix points.

Nous avons dit que ce chemin de fer avait été commencé dans les premiers jours de 1831. Il fut livré à la circulation sur toute son étendue à la fin de 1833. Il a été, jusqu'en 1838, le plus long chemin de fer des deux hémisphères.

Avec un matériel considérable, avec toutes les constructions accessoires, et y compris le déboursé qu'avaient exigé jusqu'alors l'exploitation et l'entretien, ce chemin de fer ne coûtait, en mai 1834, que 6 millions environ. Sur cette somme, près de 500,000 fr. ont été produits par le chemin lui-même. Il conviendrait donc rigoureusement de n'évaluer les frais d'établissement du chemin, avec le matériel, qu'à 5,500,000 fr., ce qui porterait le prix du kilom. à 25,115 fr.

Au prix de 6 millions pour la totalité du chemin, le kilomètre reviendrait à 27,400 fr.

Voici comment était répartie cette dépense, d'après le compte rendu officiel du 1^{er} mai 1834 :

FRAIS DE CONSTRUCTION

du chemin de fer de Charleston à Augusta.

	Dépense totale.	Dépense par kilom.
Frais de construction et d'entretien de la voie, fer non compris.	3,315,078 fr.	15,138 fr.
Achat et transport des bandes de fer pour rails. 397,667 fr.	691,144	3,156
Chevilles de fer pour la pose de ces bandes et dressage des bandes. 93,477		
Terrains du chemin de fer proprement dit. 13,063 fr.		
Achat d'emplacements et construction de bâtiments. 103,673	118,738	542
Construction d'ateliers pour la confection et la réparation des outils, et mise en œuvre de ces ateliers jusqu'au 1 ^{er} mai 1834.	378,700	1,729
Traitement des ingénieurs, à partir du 23 octobre 1829, y compris leurs frais de voyages et le salaire de leurs employés.	404,736	1,848
Frais d'administration et de bureau, y compris la police de la route et des stations et les frais de perception, jusqu'au 1 ^{er} mai 1834.	210,760	962
Achat du matériel d'exploitation, locomotives, voitures et wagons, machine à vapeur du plan incliné, service et entretien des locomotives, voitures et wagons, jusqu'au 1 ^{er} mai 1834.	776,005	3,543
Dépenses préliminaires d'exploration et frais divers.	106,394	486
Total.	6,001,555 fr.	27,404 fr.
La compagnie devait encore, à cette époque, une somme de.	77,256	353
Ce qui porterait la dépense totale à.	6,078,811 fr.	27,757 fr.

La compagnie, pour subvenir à ces dépenses, avait eu les ressources suivantes :

Versements des actionnaires.	3,900,160 fr.
Prêt fait par l'État.	533,333
Prêts individuels.	349,867
Avances faites par les banques.	708,267
Produits du chemin de fer, réalisés.	431,140
Terrains vendus.	15,003
Intérêts de fonds.	6,696
Créances et reste de l'actif.	57,089
Total.	6,001,555 fr.

La plupart des propriétaires ont abandonné gratuitement les terrains à la compagnie, sur une largeur de 61^m, et l'ont autorisée à prendre, le long de la ligne, le bois que le système spécial adopté par elle réclamait en grande quantité. Le sol était, il est vrai, sans valeur jusqu'aux environs de Hamburg. Déduction faite de l'entrée à Charleston et de l'emplacement des gares et magasins à Hamburg, la compagnie n'a eu à payer aux

propriétaires que 15,060 fr., soit 69 fr. par kilom. Avec la construction des bâtiments de l'administration à Charleston, celle des magasins de Hamburg et l'établissement des dépôts en divers points intermédiaires, les indemnités ne se sont élevées qu'à 118,738 fr.

À l'époque où fut rendu le compte dont nous venons de présenter le résumé, le matériel de la compagnie se composait de :

15 locomotives.

14 voitures à vingt places, et elle devait prochainement en avoir 24.

90 wagons.

Dans le rapport du ministre des finances de la fédération, en date du 12 décembre 1838, le nombre des locomotives de la compagnie est porté à 27.

Les voitures employées sur ce chemin de fer offrent, d'une extrémité à l'autre, un marchepied continu qui est placé à une faible élévation au-dessus du sol ; c'est une simple planche de 0^m,40 de largeur. Au moyen de la série de marchepieds que présente la série des voitures, le conducteur peut aller à chaque instant, même pendant la marche, d'une extrémité du train à l'autre. Chaque marchepied est supporté par trois pièces horizontales fixées au train de la voiture. En dessus de ce marchepied continu, il y a un deuxième échelon. Cette disposition est commode pour les voyageurs. Elle rend les accidents impossibles lorsqu'on monte dans les voitures ou qu'on en descend.

Les voitures successives de chaque convoi sont cramponnées les unes aux autres par les quatre coins, au lieu de n'avoir d'attaches que par le milieu.

Le chemin de fer de Charleston à Augusta fut entrepris sous les auspices des citoyens les plus honorables de Charleston, désireux d'attirer dans leur cité une partie du coton qui d'Augusta descend au port de Savannah, par la rivière du même nom, au moyen de bateaux à vapeur remorqueurs. Le prix habituel de ce transport par eau était, en 1834, d'un demi-doll. par balle. Quoique la compagnie du chemin de fer dût prendre le double pour amener le coton d'Augusta à Charleston, elle espérait voiturier une bonne part de ce coton. Elle motivait cette espérance sur diverses considérations telles que celles-ci :

1^o Un demi-doll. de plus est une somme insignifiante, comparativement à la valeur d'une balle, puisqu'une balle vaut, selon les temps et les qualités, 25 à 50 doll. Les planteurs ou les commerçants ne devaient pas regarder à cette dépense, s'il s'agissait pour eux d'atteindre un marché plus important. Or le marché de Charleston, même avant que le chemin de fer ne fût livré à la circulation, primait celui de Savannah, à l'égard des marchandises autres que le coton ; et sous le rapport du coton il lui était au moins égal.

2^o Par la rivière il faut payer une assurance de 1/4 ou même 1/2 pour cent. La compagnie du chemin de fer transporterait à ses risques et périls.

3^o Le marchand qui veut vendre lui-même son coton au port pourrait aller d'Augusta à Charleston, y faire ses emplettes, et être rentré à Augusta le troisième jour, à six heures du soir. Pour aller à Savannah, en bateau à vapeur, il faut au moins quarante

huit heures, quelquefois quatre jours, et pour remonter, trois ou quatre jours au moins. Le chemin de fer fournirait donc le moyen d'économiser de sept à neuf jours. Or, on sait à quel point les Américains tiennent à épargner le temps.

La compagnie comptait donc recevoir, pour le transport de la moitié du coton qui se vendait alors à Augusta, c'est-à-dire pour environ 100,000 balles, 533,333 fr. au moins. Elle pensait aussi qu'il se créerait bientôt un mouvement animé de voyageurs, quoique jusque-là il n'y eût eu que peu de rapports entre Charleston et Augusta.

Une recette brute de 1,600,000 fr. apparaissait à la compagnie et aux hommes les plus éclairés de Charleston, comme étant dans l'ordre des probabilités.

Les prévisions de la compagnie ne se sont pas réalisées exactement. A l'égard du coton, par exemple, il ne vient à Charleston qu'une faible partie de celui qui est vendu à Augusta. Ainsi, sur la récolte de 1835 qui amena au marché d'Augusta 175,000 balles, 35,000 seulement ont été transportées à Charleston. Mais en revanche le produit des voyageurs a dépassé ce qu'on en attendait, et le revenu brut du chemin de fer s'est rapidement approché de 1,600,000 fr.

Voici quelles ont été la circulation et la recette depuis le 1^{er} janvier 1834 jusqu'au 1^{er} janvier 1838 :

*MOUVEMENT ET RECETTE, DE 1834 A 1837,
du chemin de fer de Charleston à Augusta.*

	VOYAGEURS.		MARCHANDISES. Recette.	TRANSPORT des dépêches. Recette.	RECETTE totale.	NOMBRE de balles de coton transportées.
	Nombre.	Recette.				
1834	26,649	fr. 421,600	fr. 443,808	fr. 22,901	fr. 888,309	24,567
1835	34,283	584,405	702,891	44,661	1,331,957	34,760
1836	39,216	693,237	746,843	8,517	1,448,597	25,497
1837	41,554	705,504	737,435	56,219	1,499,158	34,395

L'année 1838 s'ouvrit sous les plus heureux auspices. Le revenu brut des six premiers mois monta à 875,900 fr., c'est-à-dire à 224,820 fr. de plus que celui du premier semestre de 1837. J'ignore quelle est la portion de ce revenu qui représente le bénéfice net. Le seul renseignement que j'aie pu recueillir à ce sujet, c'est que, pendant le dernier semestre de 1835 (1), la compagnie ayant reçu. 755,363 fr.

En a dépensé. 500,472

Il y a donc eu un bénéfice net de. 254,891

A ce compte, le revenu annuel eût été de 509,780 fr., c'est-à-dire d'un peu plus de

(1) *American Almanac*, 1837, pag. 244.

9 pour cent du capital primitif de 5,500,000 fr.; mais ces bénéfices, au lieu d'être distribués aux actionnaires sous forme de dividendes, ont été employés, au moins en partie, à remplacer par des remblais les charpentes sur lesquelles le chemin de fer était suspendu, car la compagnie a compris qu'il ne lui était pas permis de laisser à son ouvrage le caractère éminemment provisoire qu'elle avait été forcée de lui donner d'abord. Au commencement de 1838, on avait remblayé presque partout.

Lorsque je visitai ce chemin, en 1834, il n'était pas possible encore de se former une idée exacte de ce qu'y coûtait le transport. La compagnie achetait la corde de pin à raison de 1 doll. 25 ou même de 1 doll., rendue aux dépôts. Au prix de 1 doll. par corde de 3^{m.cub.}, 61, le stère revient à 1 fr. 48 c. Il fallait trois cordes et demie par voyage, avec une bonne machine. Il y avait de plus, pour le service de la machine, des salaires journaliers montant à 18 fr. 66 c. A ces déboursés divers il faudrait ajouter l'achat de l'huile et de l'étope, l'entretien et la moins value.

Le prix des places est, entre Charleston et Hamburg, de 36 fr.; c'est par kilom. 0 fr. 164. Les voyageurs en petit nombre, qui ne parcourent qu'une partie du chemin de fer, payent sur le pied de 0 fr. 166, qui est le maximum fixé par l'acte d'autorisation. Pour la *merchandise*, le prix du transport était, en 1834, de 1/2 doll. par cent livres, ce qui revient à 0 fr. 269 par tonne et par kilom. Pour le coton, la compagnie avait réduit son tarif à 0 fr. 15.

La vitesse des convois où il y a des voyageurs, et c'est le cas habituel, est communément de 24 à 25 kilom. à l'heure. Quelquefois elle s'élève à 30 ou 32 kilom. et même à 40 kilom. Là où le chemin de fer repose sur une charpente élevée, et dans les courbes, on se restreint à 16 ou 20 kilom.; sur un petit nombre de points, on ne dépasse pas 10 à 12 kilom. En somme, pour faire les 219 kilom. de Charleston à Augusta, on met onze heures trente minutes, y compris trois quarts d'heure pour le déjeuner et le dîner. Il reste ainsi dix heures quarante-cinq minutes pour le trajet et pour les moindres temps d'arrêt. La compagnie, qui tient à ne pas compromettre les voyageurs et à ménager son chemin, inflige à ses conducteurs une amende de 5 doll. quand ils arrivent trop tôt.

Nous dirons plus tard comment le chemin de fer d'Augusta a été prolongé vers l'ouest et le nord, par le chemin de fer de Géorgie, qui va d'Augusta à un point situé un peu au S.-O. de Decatur dans le comté de Kalb. Au moyen d'autres lignes dont il sera question bientôt, le chemin de Géorgie servira à rattacher Augusta, et par conséquent Charleston, d'une part à la Nouvelle-Orléans, d'autre part à Knoxville dans l'État de Tennessee. Knoxville est considéré comme occupant une position centrale dans la topographie des États-Unis; pour toutes les plus importantes communications du Sud-Ouest, on s'est imposé la condition de rallier cette ville (*Voir page 41*).



CHAPITRE II.

continuation du chemin de fer de charleston à l'Ohio.

Considérations générales sur ce sujet. — Sensation produite dans les États du Sud par le prompt achèvement du chemin de fer de Charleston à Augusta. — Déchéance commerciale du Sud relativement aux États du Nord. — Ce qu'étaient les importations respectives du Sud et du Nord sous la domination anglaise, et immédiatement après; ce qu'elles sont aujourd'hui. — Exportations respectives. — Désir des habitants du Sud de conquérir leur indépendance commerciale. — Facilité que leur donne, pour atteindre ce but, le commerce du coton. — Progrès de la culture du coton aux États-Unis. — Du rôle immense que joue le coton dans le commerce d'exportation de l'Union. — Nécessité d'un grand port de commerce dans le Sud, sur l'Atlantique. — Tendance du commerce à la centralisation; diverses circonstances en limitent cependant les effets. — Bonne situation de Charleston pour devenir une métropole commerciale. — De son exportation en coton comparée à celle des autres ports de l'Union en 1834. — Sous ce rapport Charleston dépassait autrefois la Nouvelle-Orléans. — Le bateau à vapeur a renversé la balance. — Avantages qui résulteraient, pour les États de l'intérieur et pour ceux du littoral, d'un chemin de fer de Charleston à l'Ohio; exemple tiré des prix de la farine et du coton en 1838. — Denrées alimentaires et coloniales. — Mines de fer et de charbon. — Le chemin de fer de Charleston à l'Ohio doit être dirigé vers Cincinnati et Louisville. — Des communications avec lesquelles il s'embrancherait.

Tracé du chemin de fer de Charleston à l'Ohio. — Tracé à l'est de la ligne du versant des eaux. — Cols déprimés. — Pentes relativement favorables. — Pentes douces, à l'ouest de la ligne du versant des eaux dans la vallée du French Broad. — Courbes. — Comparaison avec d'autres tracés de chemin de fer au cœur des monts Alleghany. — Crête de Cumberland. — Développement du tracé. — Dépense estimative.

Travaux effectués. — Convention d'Estilville en 1831. — Convention d'Asheville en 1832. — Études par le colonel Long. — Chaleur avec laquelle est accueilli, dans la Caroline du Sud, le projet d'un chemin de fer de Charleston à l'Ohio. — Études du capitaine Williams. — Convention de Knoxville. — Constitution de la compagnie. — Aspect favorable de l'entreprise en 1838. — Encouragements donnés par divers États. — Mauvais vouloir de l'État de Kentucky. — Règle que s'est imposée la compagnie; spécialité des fonds. — Privilège de faire la banque qui lui a été concédé par la plupart des États intéressés. — Acquisition du chemin de Charleston à Augusta. — Exécution du tronçon de Branchville à Columbia. — Découragement et temps d'arrêt en 1838. — Concurrence redoutée du chemin de fer de Knoxville par Greensboro et Decatur. — Nécessité pour Charleston de reprendre l'entreprise.

considérations générales sur un chemin de fer de Charleston à l'Ohio.

Quoique, après tout, le chemin de fer de Charleston à Augusta ne fût qu'une construction passagère analogue, avons-nous dit, relativement à l'industrie, aux travaux de campagne qu'improvisent les armées, son prompt achèvement fut un événement d'une grande portée. Il fit une vive impression dans les États du Sud. Les citoyens de ces États reprirent confiance en eux-mêmes.

A cette époque, les habitants des États du Sud voisins de l'Atlantique étaient frappés de cette circonstance que leur commerce et celui des États du Sud-Ouest avec l'Europe avait lieu par l'intermédiaire des métropoles du Nord, surtout pour ce qui

concernait l'importation, et que ce qui échappait au monopole dont s'était emparée l'intelligente et active population de New-York (car, commercialement parlant, Philadelphie, Boston et Baltimore ne sont plus que les succursales de cette puissante cité), subissait le détour de la Nouvelle-Orléans. Il leur semblait qu'ils étaient ainsi placés dans une condition de dépendance qui leur était insupportable, et ils étaient jaloux de s'en affranchir. Ils se souvenaient que, sous le régime colonial, les importations réunies de la Caroline du Sud et de la Virginie dépassaient la somme de celles de New-York, de la Pensylvanie et des provinces de la Nouvelle-Angleterre, et qu'en 1791, plusieurs années après la reconnaissance des États-Unis par la Grande-Bretagne, les importations de la Caroline du Sud et de la Virginie dépassaient d'un tiers environ celles de New-York, qui aujourd'hui importe à lui seul vingt-cinq ou trente fois autant que la Virginie et la Caroline du Sud ensemble (1). Les débats auxquels donnait lieu

(1) En 1760, les importations des diverses colonies étaient représentées par les valeurs suivantes :

Virginie.	21,491,000 fr.
Provinces de la Nouvelle-Angleterre.	14,163,000
New-York.	4,772,000
Pensylvanie.	10,100,000
Caroline du Sud.	14,014,000
Total pour la Virginie et la Caroline du Sud.	35,505,000
Total pour la Nouvelle-Angleterre, New-York et la Pensylvanie.	29,037,000

En 1791, les importations étaient :

Pour New-York.	17,184,000 fr.
Pour la Virginie et la Caroline du Sud.	21,365,000

Voici ce que depuis lors ont été ces importations respectives à diverses époques :

	1821	1832	1837	1839
New-York.	fr. 122,666,667	fr. 304,000,000	fr. 422,942,517	fr. 532,706,336
Virginie et Caroline du Sud.	32,416,000	9,402,667	17,731,851	21,330,873

L'importation totale de l'Union a été en 1839 de 864,491,371 fr.

Ainsi l'État de New-York en a, pour lui seul, les cinq huitièmes.

La Virginie et la Caroline du Sud réunies n'en ont obtenu qu'un quarantième, c'est-à-dire vingt-cinq fois moins.

Pour l'exportation, le partage n'est pas tout à fait aussi inégal : ainsi, en 1839, sur une masse représentant 643,484,885 fr.,

L'État de New-York a eu.	177,429,862 fr. ou 27 1/2 pour cent.
La Virginie.	27,663,043 ou 4 1/4 —
La Caroline du Sud.	53,136,848 ou 8 1/2 —

Le reste s'est réparti principalement entre la Louisiane et les États cotonniers d'Alabama et de Géorgie.

Cependant une certaine quantité de diverses denrées du Midi, et notamment du coton qu'il récolte seul, est allée à New-York s'embarquer pour l'Europe.

la question de l'esclavage, augmentaient en eux le désir de se créer une existence commerciale indépendante. La nécessité de constituer, sur la partie méridionale du littoral de l'Atlantique, quelque grand centre d'exportation ou d'importation qui fût en rapport immédiat avec l'étranger, préoccupait non-seulement leurs commerçants, mais aussi et plus vivement encore peut-être leurs hommes politiques. Les passions, soulevées par la crise toute récente alors de la *nullification*, sommeillaient, mais n'étaient point étouffées. Elles ne le sont pas encore.

Ils sentaient qu'ils étaient parfaitement en position de se donner cette indépendance commerciale qu'ils ambitionnaient; qu'à cet égard, ils possédaient des ressources matérielles comparables sans contredit, sinon supérieures, à celles des États du Nord, depuis qu'ils avaient acclimaté et développé chez eux, sur une échelle gigantesque, la culture du coton. Avant l'Indépendance, cette culture était inconnue aux États-Unis. En 1784, dit M. Baines (1), un navire américain étant arrivé à Liverpool avec huit balles de coton, les employés des douanes les saisirent, persuadés que ce coton ne pouvait provenir du sol des nouvelles républiques. En 1834, les États-Unis produisaient, selon M. L. Woodbury, ministre des finances (2), plus de la moitié de la récolte en coton de l'univers entier, 209,000,000 kilog. sur 408,000,000 kilog. (3). Comme il est fort difficile, sinon impossible, d'apprécier avec une certaine exactitude la production du Mexique, de l'Inde, et surtout celle de la Chine, à cette estimation, nécessairement hypothétique, nous en ajouterons une autre plus digne de confiance, qu'a présentée aussi M. Woodbury, et qui montrera nettement la prépondérance acquise sous ce rapport par les États-Unis. En 1834, la quantité de coton livrée au commerce général (c'est-à-dire indépendamment de leur consommation propre) par les divers pays cotonniers, était de 242,909,050 kilogrammes. Le contingent fourni par les États-Unis seuls a été de 174,445,650 kilogrammes, c'est-à-dire de 72 pour cent de la totalité (4).

(1) *History of cotton manufacture*, page 301.

(2) Rapport du 29 février 1836.

(3) Savoir :

États-Unis.	208,364,000 kilog.
Brésil.	13,602,000
Mexique et divers pays de l'Amérique du Sud autres que le Brésil.	15,869,000
Antilles.	3,627,000
Égypte.	11,486,000
Autres pays d'Afrique.	15,416,000
Inde.	83,879,000
Autres pays d'Asie.	49,874,000
Pays divers.	5,890,000

Total. 408,207,000 kilog.

(4) Savoir :

États-Unis.	174,445,650 kilog.
Brésil.	13,602,000
Mexique et divers pays de l'Amérique du Sud, autres que le Brésil.	3,173,800

A reporter. 191,221,450 kilog.

Depuis 1834, la culture du coton a fait de grands progrès aux États-Unis, tandis que presque partout ailleurs elle est restée stationnaire. La récolte de 1835, qui fut abondante, car elle monta à 225,186,644 kilogrammes, et qui se vendit bien, a été évaluée à la somme énorme de 552 millions de fr. (1). Celle de 1837 a dépassé de beaucoup toutes les précédentes; elle a atteint 297,733,170 kilogrammes. Mais à cause de la baisse des prix, elle a été estimée à 422,933,300 fr. seulement. Enfin, en 1840, la récolte a été au delà de ce qui était considéré comme la limite du possible; elle est montée à 360,412,000 kilogrammes (2,177,835 balles). Quant à l'importance de cette culture sous le rapport du commerce d'exportation de l'Amérique du Nord, point essentiel chez un peuple navigateur, pour en donner une idée, nous nous bornerons à citer deux faits : les innombrables fabriques de l'Angleterre, celles de la France et du reste de l'Europe tirent maintenant des États-Unis les cinq sixièmes (2) du coton qui les alimente, et sur la valeur totale des exportations indigènes des États-Unis, le coton brut, à lui seul,

<i>Report.</i>	191,221,430 kilog.
Antilles.	3,627,200
Égypte et autres pays d'Afrique.	10,428,200
Inde.	36,272,000
Pays divers.	1,360,200
Total.	242,909,030 kilog.

(1) En France la récolte des vins est évaluée à une somme plus forte, c'est-à-dire à 600 millions au moins; mais elle ne fournit que le dixième environ de cette somme au commerce d'exportation, tandis que le coton exporté des États-Unis représente une valeur de plus de 300 millions.

(2) Voici, par exemple, comment, en France, se sont développées la consommation du coton de toute provenance et celle du coton des États-Unis :

ANNÉES.	COTON DE TOUTE PROVENANCE.	COTON DES ÉTATS UNIS.	PROPORTION du coton des États-Unis en centièmes.
1827	kilog. 29,684,385	kilog. 21,880,085	74
1828	27,375,163	21,617,131	79
1829	31,839,001	23,844,168	81
1830	29,260,433	23,149,891	79
1831	28,229,487	22,778,352	81
1832	33,636,417	27,383,181	81
1833	35,609,819	28,819,237	81
1834	36,934,536	31,586,816	85
1835	38,759,819	32,322,818	83
1836	44,331,604	36,367,951	82
1837	43,828,787	36,468,533	83
1838	51,258,620	43,780,047	85
1839	40,534,278	34,832,024	86

était compté pour les trois cinquièmes en 1834, et pour les quatre cinquièmes en 1837 (1).

M. Woodbury estimait, en 1836, que le capital représenté par les plantations de coton, aux États-Unis, n'était pas de moins de 4 milliards 250 millions.

Le commerce proprement dit, le commerce maritime surtout, est éminemment centralisateur. C'est pour lui un impérieux besoin que de concentrer la masse des affaires dans un petit nombre de places, et de constituer de grands marchés. Lorsque des voies de transport perfectionnées facilitent cette tendance, il y cède invinciblement. Dans chaque pays on voit le négoce extérieur s'agglomérer dans deux, trois ou quatre ports, qui ne laissent guère aux autres que le cabotage, ou une nature toute spéciale de transport qu'il serait impossible de leur disputer. Ainsi, dans la Grande-Bretagne, Londres et Liverpool ont absorbé les relations commerciales avec l'étranger. Si d'autres ports, tels que New-Castle, Sunderland et White-Haven, offrent un mouvement maritime fort animé, ils en sont redevables exclusivement à une matière encombrante et de peu de valeur, dont ils sont les dépôts naturels, et que l'étranger réclame en grande quantité, c'est-à-dire à la houille qui s'exploite autour d'eux; ils ont une grande navigation, mais ils n'ont pas un grand commerce. De même en France, depuis que nous avons des canaux, et que nous commençons à construire des chemins de fer, on peut croire que nous tendons à n'avoir qu'un grand port de commerce sur la Méditerranée, comme Marseille; un sur l'Océan, comme Bordeaux; un troisième dans la Manche, comme le Havre; et dans la mer du Nord, qui touche à nos départements les plus riches, un port florissant, comme Dunkerque. Malgré la longueur de notre littoral de l'Océan, malgré l'étendue extraordinaire du bassin de la Loire, pour que Nantes entre en partage avec Bordeaux et le Havre, il ne faudra rien moins que des communications propres à remplacer la Loire, qui n'est plus qu'un fleuve nominal. De même enfin aux États-Unis, le port de New-York a fini par attirer à lui les grandes opérations maritimes des ports voisins, pendant longtemps ses émules. Boston a conservé seulement une partie des affaires de la Chine; mais Baltimore est déchuë, commercialement parlant. Philadelphie, sous le même rapport, n'est que l'ombre d'elle-même, et son port serait désert si le commerce de l'anthracite, que l'on ne saurait lui disputer, n'y amenait une certaine quantité de navires. On pourrait donc croire que l'Union ne doit plus avoir que deux grands ports de commerce

(1) Voici quelles ont été, d'après les tableaux officiels du commerce et de la navigation (*Reports on Trade and Navigation of the United States*), la valeur de tous les produits d'origine américaine exportés de l'Amérique du Nord, et celle du coton, en 1834 et 1837 :

ANNÉES.	EXPORTATION TOTALE.	EXPORTATION EN COTON.
1834	fr. 432,181,330	fr. 263,723,000
1837	509,673,000	337,280,000

Et cette augmentation de la proportion correspondante au coton, au lieu d'être accidentelle, est un fait continu, quoique, en 1838 et 1839, le coton ait représenté une proportion un peu moindre qu'en 1837.

étranger : New-York pour le littoral de l'Atlantique, et la Nouvelle-Orléans pour la grande Vallée Intérieure de l'Amérique du Nord.

Cependant cet esprit centralisateur du commerce n'est pas absolu. Chacun des grands ports de commerce extérieur que possède un pays a son domaine limité par sa situation géographique, par la perfection des moyens de transport à l'intérieur, par la spécialité des produits et aussi, jusqu'à un certain point, par certaines aptitudes naturelles des populations. Ainsi, en France, il est impossible de concevoir la suppression d'une des trois métropoles d'exportation et d'importation que nous signalions tout à l'heure. Bien plus, il serait convenable que Nantes et Dunkerque s'élevassent à une grande existence commerciale. La prospérité simultanée de trois centres tels que Marseille, Bordeaux et le Havre, et même de cinq, en comptant Nantes et Dunkerque, est au nombre des conditions de l'équilibre industriel du pays en général, et de son bon ordre matériel. L'intérêt bien entendu de ces diverses cités le commande, quoiqu'au premier abord on puisse supposer que l'anéantissement du commerce bordelais, par exemple, profiterait à Marseille et au Havre. De même et à plus forte raison, aux États-Unis, du moment où cette riche culture du coton, dont les produits sont à la fois si volumineux et si précieux, a acquis dans les États du Sud, un développement dont rien ne semble devoir arrêter l'essor, et s'est mise à peser du plus grand poids dans la balance de la richesse nationale et du négoce extérieur; du moment où les progrès de la population, de plus en plus adonnée aux consommations de luxe, appellent par masses toujours croissantes les productions de l'industrie étrangère, il est inévitable qu'il se forme sur les bords de l'Atlantique, au milieu du littoral de la région cotonnière, un centre d'exportation et d'importation, une métropole commerciale ayant en elle-même ses raisons d'être personnelles, comme New-York et la Nouvelle-Orléans.

Il serait avantageux à toutes les parties du Sud, même à celles qui sont loin de la mer, qu'il existât dans le Sud, sur le littoral de l'Atlantique, un grand port, une métropole commerciale d'importation et d'exportation. Les ports remplissent, en tout pays, le rôle essentiel de foyers qui vivifient le pays dans un certain rayon autour d'eux. Dans les ports s'amassent, plus qu'ailleurs, de puissantes fortunes; les capitaux s'y agglomèrent; or, pour les capitaux comme pour les hommes, l'union fait la force. Le négoce, qui use du crédit et qui en sent le prix, connaît aussi tout ce que l'on gagne à y faire participer les producteurs autour de soi. En activant les affaires dans les ports, on rend donc service à l'intérieur; on facilite au pays tout entier les moyens de se procurer ce qui est le nerf de l'industrie, tout aussi bien que de la guerre, ainsi que le disait un militaire expérimenté du moyen âge, c'est-à-dire de l'argent; ce qui est l'instrument le plus infailible pour créer, à l'aide du travail, la richesse au profit de quelques-uns, l'aisance et le bien-être au profit de tous, c'est-à-dire, encore une fois, de l'argent.

D'ailleurs, pour que ce centre puisse se constituer dans le Sud, il est évident qu'il faut établir un réseau de communications au moyen duquel les districts cotonniers, présents ou à venir, puissent y déverser leur récolte, et en retirer les objets manufacturés de l'Europe et du Nord de l'Union. Il est naturel que, quant à présent du moins, ce réseau

se compose à peu près uniquement de chemins de fer. Le coton et les produits de l'industrie européenne peuvent supporter le surcroît de frais de transport qu'imposent les chemins de fer comparés aux canaux, surtout en raison de la rapidité de circulation que les chemins de fer offrent en retour. Enfin, considération décisive dans un pays tel que le Sud, où les capitaux sont rares, aux États-Unis les chemins de fer coûtent moins que les canaux. Dès lors, le système qui devait, après un peu de discussion, obtenir la préférence, est celui d'un grand chemin de fer dirigé du littoral vers l'Ohio et le Mississippi, au travers des États cotonniers, en jetant des ramifications à droite et à gauche.

Pourvu que les hommes fussent en aide à la nature, dans l'intérêt du commerce des cotons comme sous beaucoup d'autres rapports, il semblait appartenir à Charleston de devenir cette troisième métropole commerciale qui est nécessaire à l'Union, et par conséquent de servir de point de départ au réseau de chemins de fer à étendre sur les États cotonniers jusqu'à l'Ohio et au Mississippi.

La Caroline du Sud, de qui dépend Charleston, est avantageusement située, relativement aux autres États où le coton forme la base de la culture. Ces États sont : les deux Carolines, la Géorgie, l'Alabama, le Mississippi, la Louisiane, le Tennessee; on peut y joindre le territoire de la Floride, peu habité encore, mais dont le sol et le climat conviennent au coton; le nouvel État d'Arkansas, qui en donne une petite quantité; et la Virginie, où ce n'est qu'un produit accessoire. La Louisiane, le Mississippi, l'Arkansas et l'Ouest du Tennessee, forment le ressort naturel de la Nouvelle-Orléans. L'Alabama et une partie de la Floride expédient leurs cotons le plus fréquemment par Mobile, quelquefois par la Nouvelle-Orléans. Tout le reste est symétriquement groupé autour de la Caroline du Sud. Ainsi, à mérite égal quant à la bonté du mouillage, à la salubrité et au développement général des affaires, le port de la Caroline du Sud, Charleston, devait l'emporter sur tous les autres ports méridionaux de l'Atlantique, pour être érigé en troisième métropole commerciale de l'Union (1).

(1) Le tableau suivant indique comment la culture du coton s'est développée dans ces divers États depuis l'origine jusqu'en 1834.

QUANTITÉS DE COTON RÉCOLTÉES

dans chacun des États du Sud et du Sud-Ouest de l'Union, à diverses époques (en tonnes de 1,000 kilog.).

ANNÉES.	VIRGINIE.	CAROLINE DU NORD.	CAROLINE DU SUD.	GÉORGIE.	FLORIDE.	ALABAMA.	TENNESSEE.	MISSOURI.	LOUISIANE.	ARKANSAS.	TOTAUX par année.
1791	»	»	680	227	»	»	»	»	»	»	907
1801	2,267	1,813	9,067	4,533	»	»	453	»	»	»	18,133
1811	3,627	3,173	18,133	9,067	»	»	1,360	»	907	»	36,267
1821	5,440	4,530	22,667	20,400	»	9,067	9,067	4,533	4,533	»	80,237
1826	11,333	8,160	31,733	34,000	907	20,400	20,400	13,600	17,227	113	157,873
1833	5,893	4,533	33,093	39,893	6,800	29,467	22,667	31,733	24,933	340	199,352
1834	4,533	4,307	29,489	34,000	9,067	38,533	20,400	38,533	28,107	227	207,196

(Extrait du rapport déjà cité de M. Woodbury, ministre des finances).

Mais, à cet avantage d'une position centrale, Charleston en joint d'autres propres à lui assurer la préférence sur tous les ports du Midi, et particulièrement sur celui de Savannah, le seul qui pût sérieusement entrer en concurrence avec lui. Charleston est d'un accès plus facile; il offre un mouillage plus profond et plus vaste; il est plus salubre. Charleston est incomparablement plus peuplé. Sa population, en 1830, était de 30,289 âmes. Celle de Savannah, à la même époque, n'était que de 7,303 (1). Déjà, en 1834, Charleston était, de tous les ports du littoral de l'Atlantique, celui qui exportait le plus de coton, et qui recevait, soit directement d'Europe, soit par l'intermédiaire de New-York, la plus forte proportion de marchandises de prix. D'après le rapport de M. Woodbury, l'exportation à l'étranger, en coton, des divers ports du Sud, était alors comme il suit :

Charleston.	30,717,850 kilog.
Savannah.	25,541,500
Ports de la Caroline du Nord et de la Virginie.	5,214,100

Sur le golfe du Mexique, l'exportation était :

Par la Nouvelle-Orléans, de.	74,357,600
Par Mobile, de.	23,350,100
En outre, New-York exportait une certaine quantité de coton qui lui venait des ports du Sud, et qui montait à.	13,715,350
Et divers ports exportaient.	1,360,200

Il résulte de là, qu'en admettant que, par l'effet d'un bon système de communication, tout le coton qui allait chercher des acheteurs étrangers, au loin, sur le marché de New-York, et la moitié de celui qui s'exportait directement par Savannah, et par les ports de la Caroline du Nord et de la Virginie, se fussent rendus sur le marché de Charleston, la somme des ventes de Charleston fût demeurée encore inférieure à celle de la Nouvelle-Orléans, dans le rapport de 84 à 100. Mais cette exportation de Charleston n'en eût pas moins été fort considérable, car elle eût été des deux tiers supérieure à la quantité de coton de toute origine que la France a consommée pendant l'année 1834, et qui a été de 36,934,536 kilog. (2). Et il était hors de doute qu'un réseau de chemins de fer, aboutissant sur l'Atlantique à Charleston, et ouvrant ainsi à cette ville une vaste étendue de pays propre à la culture du coton, aurait pour effet, non-seulement d'y attirer directement ou indirectement une partie du coton qui se rend dans les ports de la Géorgie, de la Caroline du Nord et de la Virginie, mais aussi, et surtout, de développer partout sur son passage cette belle culture, dont les progrès dans l'intérieur ne sont arrêtés que par le mauvais état des moyens de transport. Ainsi devait se

(1) En 1840 la population de Savannah s'est trouvée de 11,214 âmes; Charleston, au lieu d'augmenter, avait décré. Sa population n'était plus que de 29,233.

(2) Sur cette quantité les États-Unis seuls ont fourni 31,586,816 kilog. (Voir le tableau de la Note au bas de la page 153.)

rétablir jusqu'à un certain point, soit par une autre répartition de la récolte, soit plutôt par l'extension de la culture, l'équilibre qui existait entre Charleston et la Nouvelle-Orléans, avant que le bateau à vapeur n'accomplît une révolution dans la vallée du Mississippi (1).

Ces communications perfectionnées ne profiteraient pas à la culture du coton seule, elles créeraient des rapports nouveaux entre l'Ouest de l'Union tout entier et le massif que forment les États du Sud voisins de l'Atlantique. En 1835, aucune relation directe n'était possible entre les habitants du Kentucky, de l'Ohio, de l'Indiana, de l'Illinois, du Missouri et du Michigan, et ceux des deux Carolines, de la Géorgie et de la Floride, quoique les premiers eussent intérêt à opérer au moins une bonne partie de leurs affaires avec l'Europe et avec les Antilles par les ports des seconds, et que ceux-ci eussent besoin des produits à bas prix (2) de l'agriculture des premiers, blés, maïs et sa-

(1) En 1810, l'exportation du coton était représentée par les chiffres suivants, pour les divers ports de l'Union :

Nouvelle-Orléans.	2,267,000 kilog.
Charleston.	18,136,000
Mobile.	4,987,400
Savannah.	9,068,000
New-York.	4,534,000
Ports de la Caroline du Nord et de la Virginie.	6,801,000
Autres ports de l'Union.	1,813,600
Total.	47,607,000 kilog.

La navigation à vapeur commença sur le Mississippi et l'Ohio en 1811. Pendant une dizaine d'années, elle ne fit que des progrès médiocres, et en 1820, l'exportation du coton se répartissait ainsi :

Nouvelle-Orléans.	13,602,000 kilog.
Charleston.	16,775,800
Mobile.	3,627,200
Savannah.	11,335,000
New-York.	12,695,200
Ports de la Caroline du Nord et de la Virginie.	2,720,400
Autres ports de l'Union.	1,360,200
Total.	62,115,800 kilog.

En 1830, la navigation à vapeur était depuis quatre ou cinq ans parfaitement établie, et la Nouvelle-Orléans avait complètement pris le dessus; l'exportation de chaque port était alors comme il suit :

Nouvelle-Orléans.	54,539,000 kilog.
Charleston.	25,163,700
Mobile.	10,881,600
Savannah.	22,216,600
New-York.	16,911,800
Ports de la Caroline du Nord et de la Géorgie.	5,138,500
Autres ports de l'Union.	906,800
Total.	135,778,000 kilog.

(2) M. Hoffmann, président de la compagnie du chemin de fer de la Nouvelle-Orléans à Nashville, me disait, en 1833, qu'il avait vu à la Nouvelle-Orléans le maïs venu de la vallée de l'Ohio, tombé presque au même prix que

laisons, pour nourrir leurs esclaves et se nourrir eux-mêmes. C'étaient comme deux mondes séparés non par les mers, mais par des régions montagneuses qui restaient de véritables déserts, quoique la richesse du sol et même l'abondance des ressources minérales conviassent l'homme à s'y établir. Toutes les voies de transport de l'Est à l'Ouest venaient aboutir à cette partie du littoral qui s'étend de New-York à Norfolk. Entre l'embouchure de la Chesapeake et les bouches du Mississipi, sur un littoral de plusieurs milliers de kilomètres de développement, c'est-à-dire huit à dix fois plus long que l'espace qui sépare en ligne droite Norfolk de New-York, il n'existait aucun moyen de communiquer avec l'intérieur, pas même une médiocre route macadamisée. Des bords de l'Ohio à la limite septentrionale de la Géorgie ou de la Caroline, à vol d'oiseau, il n'y a que 500 kilom. environ; cependant les dépêches expédiées de Cincinnati à Charleston ou à Augusta étaient obligées de passer par Washington et parcouraient ainsi un espace quadruple.

D'après une note publiée en 1838, à Charleston, sur les relations commerciales entre le Nord et le Sud, il paraît que la farine venue du Nord, se vendait alors si cher dans l'intérieur des États du Sud, qu'un baril de farine y représentait presque une balle de coton, sur certains points. Ainsi à Augusta, en Géorgie, le coton, qui était déprécié, avait été vendu sur le pied de 20 doll. la balle de 360 à 370 livres *avoirdupois*, et la farine, alors au-dessus du taux ordinaire, valait en qualité supérieure jusqu'à 16 doll. le baril de 196 livres, c'est-à-dire qu'une livre de farine s'échangeait contre une livre et demie de coton. Sans doute c'était tout à fait un cas extrême : la farine était cotée alors au double de sa valeur ordinaire, et le coton à moitié seulement de son cours habituel. Mais il n'en est pas moins vrai que la farine et plus encore d'autres provisions, comme les salaisons et le maïs, éprouveront un fort rabais dans l'intérieur des États cotonniers du Sud, lorsqu'on y aura la facilité de les tirer des États qui bordent l'Ohio, même en admettant que les cultivateurs de ces derniers États les vendissent plus cher. De même pour une partie des États de la vallée de l'Ohio, il y aurait du bénéfice à faire venir de Charleston d'autres denrées d'usage journalier, telles que le riz, le café, la mélasse, sans parler du coton nécessaire aux manufactures qui s'élèvent sur les bords de l'Ohio, près de Cincinnati, par exemple. Ces changements dans les conditions d'approvisionnement et de débouché, doivent profiter particulièrement aux localités qui, situées dans les terres à distance de la mer et de l'Ohio, sont ainsi privées à la fois de moyens d'écoulement et de voies d'arrivage.

En supposant que la compagnie qui a été autorisée, comme nous allons le voir, à construire un chemin de fer de Charleston à l'Ohio, ne fit aucun rabais sur le maximum de 26 centimes par tonne et par kilomètre, qui lui avait été alloué, et qui est à peu près égal au prix moyen de notre roulage ordinaire en France, et en calculant sur

les coquillages qu'on tire du lac Pontchartrain pour charger la route latérale au Bayou St-Jean. On sait qu'à la Nouvelle-Orléans la pierre est comparativement fort chère; pour cette route du Bayou St-Jean, qui sert de promenade, on emploie de préférence à la pierre ces coquillages, qui sont plus chers encore, mais sur lesquels le mouvement des voitures est très-doux.

un parcours de 800 kilom., ce qui comprend les cinq sixièmes de la distance de l'Ohio à Charleston, M. R. Hayne faisait remarquer que le transport, jusques à la Caroline du Sud, du bœuf et du porc salé, par exemple, des États de l'Ouest, reviendrait à 0 fr. 206 par kilogramme, c'est-à-dire à moins de la moitié de la différence actuelle entre les prix courants de ces produits sur les bords de l'Ohio et dans la Caroline

« Que serait-ce donc, disaient les promoteurs de l'entreprise du chemin de fer du Sud, si l'on se contentait d'un tarif de 15 à 20 cent. par tonne et par kilomètre, et si le trajet à parcourir n'était que de 400 à 500 kilom. au lieu de 800? Quel avantage pour des produits plus précieux, tels que le coton, et plus encore pour d'autres d'une valeur décuple ou centuple, tels que les marchandises d'Europe, qui ne peuvent pénétrer dans l'Ouest que par le long détour du canal de New-York, des grands lacs, du canal Ohio et de l'Ohio, ou par celui qu'imposent la pénible traversée de la Nouvelle-Orléans et la navigation ascendante du Mississipi? Rien ne serait plus simple en effet que d'expédier ces objets européens en trois ou quatre jours de Charleston à l'Ohio, après les avoir fait venir d'Europe à Charleston, dans le même temps qu'on emploie à traverser l'Atlantique entre Liverpool ou le Havre et New-York, et au même prix. Ne serait-ce pas un nouveau monde commercial ouvert aux populations de l'Ouest comme à celles du Sud? »

Enfin, le chemin de fer de l'Atlantique à l'Ohio par le Sud, devait attirer l'attention publique et les capitaux sur les beaux gîtes de minerais de fer, et sur les mines de houille plus inépuisables encore, dit-on, que recèlent les montagnes de Cumberland, dans le Kentucky, la Virginie et le Tennessee. Le fer et la houille doivent prochainement jouer un grand rôle aux États-Unis. La consommation du fer y suit une progression rapidement ascendante, et le vaste développement que l'industrie manufacturière y acquiert de jour en jour tend sans cesse à l'augmenter.

Considéré comme ayant la destination de relier les États du Sud-Est à ceux du Sud-Ouest et du Nord-Ouest, le chemin de fer de Charleston à l'Ohio, tel qu'on le concevait en 1835, devait être dirigé vers Cincinnati et vers Louisville, qui sont les deux métropoles intérieures de la grande Vallée Centrale de l'Amérique du Nord (1), sauf à recevoir un embranchement s'avancant plus directement vers le Nord, c'est-à-dire atteignant encore une fois l'Ohio à Maysville. Diverses lignes déjà achevées ou en cours de construction, ou d'une exécution probable, seraient venues s'y souder et lui eussent ouvert tout le reste du pays tant au Sud-Ouest qu'au Nord-Ouest, depuis Savannah et la Nouvelle-Orléans jusqu'au lac Érié, à Michillimackinac et à Chicago.

(1) Cincinnati, bâtie sur la rive droite de l'Ohio, dans l'État d'Ohio, est, après la Nouvelle-Orléans, la ville la plus considérable de la grande Vallée Intérieure de l'Amérique du Nord. On y comptait, en 1830, 26,515 habitants; mais, en y comprenant les deux petites villes de Newport et de Covington, situées sur la rive gauche du fleuve, dans le Kentucky, et qui ne sont que des faubourgs de Cincinnati, quoiqu'elles fassent partie d'un État différent, sa population était alors de près de 30,000 âmes. La population de Cincinnati s'est trouvée, en 1840, de 46,382, et avec la banlieue, d'environ 55,000 âmes. C'est une ville manufacturière et un entrepôt commercial.

Louisville avait, en 1830, 10,336 habitants; en 1840, cette population était triplée. Louisville est un grand entrepôt commercial. Sous ce rapport elle gagne du terrain sur Cincinnati.

En effet, à Knoxville, point par lequel, dès l'origine, il semblait admis de tout le monde qu'il fallait passer, le chemin de fer venant de Charleston eût rencontré : 1° le chemin de fer probable [de la Nouvelle-Orléans vers les métropoles du Nord par l'intérieur, qui a été projeté et même entamé sous le nom du chemin de fer de la Nouvelle-Orléans à Nashville ; 2° un autre chemin de fer allant tout droit au Mississipi, depuis Knoxville, et que la législature de Tennessee patronise. Au moyen de ces deux lignes, il aurait atteint l'Ouest et le Sud-Ouest par l'Ohio et le Mississipi, et même directement par le Tennessee et le Holston, qui, à Knoxville, est praticable pour les bateaux à vapeur. Il aurait donc été en rapport avec toute la partie habitable de la Vallée Centrale de l'Amérique du Nord. Divers grands ouvrages, tels que le canal Ohio complètement terminé depuis plusieurs années (de Portsmouth sur l'Ohio à Cleveland sur le lac Érié) ; le canal Miami, ou de l'Ohio au lac Érié, par Cincinnati et la Maumee ; celui de la Wabash au lac Érié, qui s'embranché sur le précédent, à Fort Wayne, et débouche dans l'Ohio par la Wabash après avoir traversé tout l'État d'Indiana ; le chemin de fer commencé dans l'État d'Ohio, de Dayton à Sandusky sur le lac Érié ; toutes les autres voies de communication, tant canaux que chemins de fer, qui s'ouvrent de toutes parts dans le vaste et fertile triangle appuyé au nord sur la chaîne des lacs et ayant pour côtés le Mississipi et l'Ohio ; toutes ces lignes, disons-nous, lui eussent servi de prolongement dans cette productive région qu'habite la race d'hommes la plus infatigable au travail et la plus entreprenante qu'il y ait dans l'univers.

Le chemin de fer pris dans le sens inverse, de l'Ouest au littoral, était destiné à profiter de même de lignes fort intéressantes, telles que le *Western and Atlantic Railroad* de la Géorgie, actuellement en construction, et le chemin de fer projeté de Knoxville à Lynchburg ou à Richmond (Virginie), en faveur duquel l'opinion publique s'était prononcée dans ce dernier État.

En présence de prévisions pareilles, qui déjà se réalisent en partie, ou en faveur desquelles on peut invoquer un haut degré de probabilité, trois citoyens distingués de Cincinnati, MM. le docteur Drake, Bakewell et Williams, dans un rapport adressé à leurs concitoyens, s'écriaient avec enthousiasme qu'ils ne voyaient que le Mississipi lui-même dont l'influence, comme artère de communication, pût être comparée à celle qu'exercerait le chemin de fer de Charleston à l'Ohio.

Du tracé du chemin de fer de Charleston à l'Ohio.

L'exploration des localités où le chemin de fer devrait se tenir dans les montagnes a, nous l'avons dit, dépassé les espérances des ingénieurs. Dans cette partie de l'Union, les Alleghanys sont comme ailleurs compris entre deux crêtes remarquables, le Blue Ridge et le Cumberland. Mais, à l'opposé de ce qui a lieu plus au nord, la ligne du versant des eaux s'y rapproche de l'Atlantique, et c'est le Blue Ridge lui-même qui sépare les rivières tributaires de l'Ohio, de celles qui apportent leurs eaux à l'Océan. Dès lors on aurait pu craindre que les abords de la crête du Blue Ridge ne fussent plus difficiles, et qu'il ne fallût y franchir des cols plus élevés. Il

n'en a rien été. La hauteur absolue au-dessus de la mer, des divers cols par lesquels il y avait lieu de supposer que le chemin de fer pourrait être tracé au travers de cette crête, s'est trouvée inférieure pour tous sans exception, à 1006^m,50, et pour quelques-uns à 671^m (1). Quant à l'élévation à surmonter dans la portion montagneuse du chemin, proprement dite, c'est-à-dire à partir du point où le chemin arrivant du littoral cesserait d'être dans les conditions habituelles des bons chemins de plaine, elle pourrait être réduite à moins de 350^m. Parmi ces cols, on en distinguait deux, celui du Reedy Patch, situé à 676^m,70 au-dessus de la mer, et celui du Butt Mountain, à 661^m,14 au-dessus de la mer, et à 321^m,47 au-dessus du commencement de la partie montagneuse du chemin. On arriverait au premier en suivant le Broad-River à peu près jusqu'à sa source, et en achevant de gravir la montagne par le vallon du Reedy Patch Creek. Le second devrait être abordé en quittant le Broad-River plus en aval, soit pour remonter un de ses affluents, tel que le Thicketty; soit pour se tenir sur la ligne de faite peu élevée qui sépare deux autres affluents successifs, le Tyger et l'Ennoree, débouchant dans le Broad-River plus bas que le Thicketty; soit par d'autres directions encore. Dans tous les cas, on gagnerait le col du Butt Mountain par les sources du Green-River, ou par le Gap Creek. Dans son rapport du 7 octobre 1837, M. M^c Neill semblait donner la préférence au col du Butt Mountain, mais il n'avait pas encore pris de parti à l'égard des tracés qui y conduisent, ni même, en termes plus généraux, entre la direction du Gap Creek et celle du Green-River. Cependant ses calculs sur les pentes et le développement probables de la partie montagneuse du chemin de fer, ont été établis dans l'hypothèse d'un des tracés latéraux au Green-River, désignés sous le nom générique de ligne du milieu (*middle route*). Or, il résulte de ces calculs et des nivellements qui leur ont servi de base, qu'il serait aisé de répartir la pente de 321^m,47, à racheter dans la partie montagneuse du tracé qui est à l'est du col, de telle sorte qu'elle n'excédât pas 0^m,0114 par mètre. Bien plus, suivant le major M^c Neil, il y avait tout lieu de croire qu'il serait possible de réduire ce maximum à 0^m,0095 par mètre; ce qui aux États-Unis, dans des circonstances semblables, est, ainsi qu'on l'a vu déjà, regardé comme avantageux.

Mais ce qui est plus remarquable et plus important encore, c'est qu'une fois parvenu

(1) Voici l'élévation au-dessus de la mer des points culminants de quelques-uns des canaux ou des chemins de fer exécutés ou projetés au travers des Alleghanys :

Point culminant du chemin de fer de New-York au lac Érié.	542 ^m ,90
Bief de partage du canal de la Chesapeake à l'Ohio, moyennant un souterrain pratiqué à 260 ^m au-dessous de la crête.	580 ,41
Col qui existe aux sources du Roanoke.	634 ,10
Col le plus bas par lequel on puisse diriger la ligne du James-River au Kanawha (col du Tyger's Creek).	711 ,87
Point culminant du chemin de fer du Portage.	711 ,78

Le point culminant du chemin de fer de Boston à l'Ouest est à une moindre hauteur que tous les autres (451^m,09); mais ce chemin n'a pas à franchir la chaîne, à proprement parler.

au sommet du Blue Ridge, on se trouve immédiatement dans une vallée qui se développe indéfiniment dans la direction de l'Ohio avec des pentes fort douces, particulièrement pendant les 50 ou 60 premiers kilomètres, à partir du faite du Blue Ridge. Cette vallée est celle du French Broad, qui a excité l'admiration de tous les ingénieurs chargés successivement d'étudier le chemin de fer de Charleston à l'Ohio (1).

D'après les nivellements exécutés sous la direction du major Mc Neill, à partir du col du Butt Mountain la pente est, pendant 2,620^m, à raison de 0^m,0058 par mètre, et ensuite beaucoup moindre. Jusqu'à la distance de 60,333^m depuis le col, elle n'est en tout que de 66^m,12, ce qui donne une moyenne de 0^m,0011; et déduction faite des 2,620 premiers mètres, elle n'est que de 50^m,87, ou moyennement de 0^m,0009, sans jamais dépasser dans cet intervalle 0^m,0022 par mètre. Plus loin, jusqu'à la limite des deux États de la Caroline du Nord et du Tennessee, sur une distance de 61,309^m, la pente n'atteint que deux fois, et pour un espace total de 6,818^m seulement, 0^m,0057 par mètre, et moyennement elle n'est que de 0^m,0034 par mètre. Enfin pour les 35,654^m qui suivent jusqu'à Newport dans le Tennessee, elle est constamment au-dessus de 0^m,0049, et ne s'élève moyennement qu'à 0^m,0017. Ainsi sur 157,296^m, la pente n'est que de 330^m,19 ou de 0^m,0021 par mètre, en moyenne. Cette inclinaison modérée continue indéfiniment le long du French Broad, là même où il traverse le terrain le plus escarpé, car dans son rapport du 5 juillet 1836, le capitaine Williams annonçait que, depuis l'embouchure du Nolachucky, qui est à 9 kilom. en aval d'Asheville, la chute moyenne de la rivière était de 0^m,0025 par mètre, et qu'une seule fois elle atteignait 0^m,0085 par mètre, et pour 1600^m seulement.

Quant aux courbes, à une ou deux exceptions près, elles seraient de plus de 305^m de rayon, et dans la plupart des cas de plus du double.

Ce serait pourtant se tromper que de croire que la vallée du French Broad soit un terrain uni. Ainsi que nous l'avons dit, le French Broad coupe plusieurs des crêtes des Alleghanys; quelquefois il coule entre des rochers à pic qui se dressent à une grande hauteur. Quelque calme que soit cette rivière, le pays qu'elle arrose est assez communément accidenté et même escarpé. Selon le capitaine Williams, pendant 64 kilom. environ en aval d'Asheville, le French Broad est comme entre deux murailles verticales. Là où il est bordé d'alluvions, ses rives ne sont que médiocrement élevées au-dessus du sol; aussi il est sujet à déborder quoiqu'il n'ait que des crues limitées (le capitaine Williams leur assigne pour limite supérieure, selon les localités, de 1^m,52

(1) M. Gadsden, qui l'un des premiers examina le Blue Ridge, pour y rechercher le meilleur tracé du chemin de fer, disait dans son rapport : « Il y a tout à fait lieu de douter que la topographie de l'univers entier présente un fait aussi » singulier et aussi frappant que la douceur des pentes du French Broad. Réunissant les eaux de mille tributaires qui » partent du sommet du Blue Ridge, pour les déverser dans la grande Vallée Intérieure du continent, il s'est ouvert un » passage au travers des collines, des cimes et des crêtes devant lesquelles autrement l'art serait impuissant, et il a si bien » nivelé le sol pour lui-même que la surface de ses eaux ressemble à une nappe unie dont l'œil cherche en vain la » pente. »

Le major Mc Neill, dans un rapport du 7 octobre 1837, qualifiait le French Broad de *merveille*.

à 4^m,57). Une route à barrières qui le suit latéralement est assez souvent envahie par les eaux. De là, pour le chemin de fer, la nécessité de remblais considérables et de perrés.

Néanmoins, le tracé du chemin, au travers du Blue Ridge et des crêtes que l'on rencontre ensuite en allant vers l'Ouest, jusqu'aux approches de la crête de Cumberland, est incomparablement plus favorable que tout ce qui s'était présenté dans les États du Nord. Grâce au nivellement naturel du thalweg du French Broad, la portion montagneuse correspondante au Blue Ridge, et il n'y en a pas d'autre jusqu'à la crête de Cumberland, se réduit à un développement de 50 kilom., sans plans inclinés et même sans pentes exagérées. M. Mc Neill a établi, entre ce tracé et ceux du chemin du Portage et du chemin de Baltimore à l'Ohio, un parallèle dont nous reproduisons ici les principaux termes :

I. — LONGUEURS, PENTES ET HAUTEURS

des chemins de fer de Baltimore à l'Ohio, du Portage et de Charleston à l'Ohio, dans leur passage à travers les monts Alleghanys (1).

DÉSIGNATION des chemins de fer.	LONGUEUR de la ligne à travers les montagnes.	POINT le plus élevé au-dessus du pied des montagnes.	ÉLÉVATION TOTALE		HAUTEUR totale franchie.	HAUTEUR franchie par des plans inclinés.	LONGUEUR des plans inclinés.
			du côté de l'Est.	du côté de l'Ouest.			
Chemin de Baltimore à l'Ohio. .	kilom. 102,51	mèt. 527,96	mèt. 512,71	mèt. 317,81	mèt. 830,52	mèt. »	kilom. »
— du Portage.	58,97	426,61	426,61	357,33	783,94	612,14	7,040
— de Charleston à l'Ohio.	39,20	321,47	321,47	»	321,47	»	»

(1) Il convient de remarquer que dans ce tableau et le suivant, que nous empruntons au major Mc Neill, cet habile ingénieur a compris tout le développement des chemins de fer de Baltimore à l'Ohio et du Portage, au travers des montagnes, tandis que pour le chemin de fer de Charleston à l'Ohio il n'a compté que la partie voisine du Blue Ridge, à l'est du sommet. Une fois au sommet du Blue Ridge, les pentes rapides cessent pour un long espace sur ce chemin de fer; mais elles recommencent plus à l'ouest, vers la crête de Cumberland. A la rigueur, le major Mc Neill a pu retrancher de la portion montagneuse du chemin de Charleston à l'Ohio les 11^{kilom.},26 qui se trouvent sur le versant occidental du Blue Ridge, puisque la pente moyenne sur ce tronçon du chemin n'est que de 0^m,0025 par mètre, comme on le verra au troisième tableau.

Au sujet de ces tableaux, nous ferons remarquer que les longueurs partielles, indiquées dans le tableau II, ne produisent pas la longueur totale portée au tableau I, pour le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio.

II. — LONGUEUR DES RAMPES ACCESSIBLES AUX LOCOMOTIVES
dans la partie montagneuse des trois chemins de fer.

DÉSIGNATION des chemins de fer.	PALIERS hori- zontaux.	RAMPES INCLINÉES DE					
		0 ^m ,0047 par mètre et au-dessous.	0 ^m ,0076 à 0 ^m ,0047 par mètre.	0 ^m ,0114 par mètre.	0 ^m ,0047 à 0 ^m ,0095 par mètre.	0 ^m ,0095 à 0 ^m ,0142 par mètre.	0 ^m ,0142 à 0 ^m ,0174 par mètre.
Chemin de Baltimore à l'Ohio. . . .	kilom. »	kilom. 59,07	kilom. »	kilom. »	kilom. 11,34	kilom. 4,83	kilom. 23,82
— du Portage.	3,14	43,87	8,69	»	»	»	»
— de Charleston à l'Ohio. . .	8,30	3,22	3,86	23,81 (1)	»	»	»

III. — LONGUEUR, PENTES ET ÉLÉVATION VERTICALE
de la partie montagneuse des mêmes chemins de fer, sur le versant occidental des Alleghanys.

DÉSIGNATION des chemins de fer.	LONGUEUR	HAUTEUR	LONGUEUR	HAUTEUR	TOTAL		PENTE moyenne par mètre.
	des plans inclinés.		à franchir par des locomotives.		de la longueur.	de la hauteur.	
	kilom.	mét.	kilom.	mét.	kilom.	mét.	mét.
Chemin de Baltimore à l'Ohio.	»	»	70,33	317,81	70,33	317,81	0,0045
— du Portage.	2,94	244,73	39,80	112,60	42,74	357,33	»
— de Charleston à l'Ohio.	»	»	11,26	28,98	11,26	28,98	0,0025

Une fois dans la vallée du French Broad, le chemin de fer la suivrait jusqu'à Knoxville. Cependant cette direction impose un assez grand détour, car le French Broad, à partir de son entrée dans l'État de Tennessee, coule de l'est à l'ouest, et pour gagner directement Cincinnati ou Louisville, il faudrait marcher presque vers le nord, ou au moins vers le N.-N.-O. Ainsi à Knoxville il faut sortir de la vallée du Holston, dans lequel se jette alors le French Broad, pour aller chercher un passage dans les montagnes de Cumberland, après avoir surmonté d'abord des crêtes secondaires, telles que le Copper Ridge, le Chesnut Ridge et le Clinch Ridge.

Il y a dans la crête de Cumberland, un col connu depuis longtemps sous le nom de col de Cumberland (*Cumberland gap*). Un autre col un peu éloigné au midi, celui de Wheeler (*Wheeler's gap*) a été aussi examiné avec soin. Si l'on tenait à passer par le col de Cumberland il faudrait, à moins de se résigner à un détour excessif, laisser Knoxville sur la gauche, aller de Newport à New-Market, et de là prendre le vallon du Flat Creek, pour atteindre la rivière Clinch, la remonter jusqu'au Big

(1) Tout fait présumer que cette pente de 0^m,0114 par mètre peut être réduite à 0^m,0047.

Barren Creek, franchir le Powell, et gravir le vallon du Gap Creek. De Newport au col de Wheeler, par Knoxville, il y aurait, suivant un avant-projet présenté par le major M^c Neill, dans son rapport du 7 octobre 1837, 161 kilom. La somme des pentes de Newport au col serait de 353^m,19 en descendant, et de 530^m09 en remontant, soit en tout de 883^m,28. Par le col de Cumberland le trajet serait un peu plus court, il n'aurait que 147 kilom.; mais la somme des pentes et des contre-pentes serait de 988^m,20. Par l'un et l'autre tracé, on croyait, en 1837, qu'il faudrait deux plans inclinés, à moins d'allonger le chemin dans une certaine proportion; c'est ce dernier parti qu'on était déterminé à prendre, pourvu que la configuration du sol s'y prêtât, et à cet égard on était alors peu rassuré; cependant, en 1838, une nouvelle exploration de la crête de Cumberland a fait découvrir au major M^c Kee, l'un des ingénieurs de la compagnie, une nouvelle passe très-voisine du col de Wheeler, qui paraît plus avantageuse que ce dernier col et que celui de Cumberland. On suivrait alors, à partir du pied des montagnes, le cours d'un ruisseau appelé le Big Creek, pour redescendre sur le versant septentrional de la crête de Cumberland par le vallon du Davis' Creek. On espérait que par ce tracé on serait dispensé de recourir à des plans inclinés.

Au commencement de 1838, on n'avait que peu de renseignements sur la portion du tracé qui devait s'étendre de la crête de Cumberland à Lexington. Mais on avait lieu de croire qu'on n'y rencontrerait pas de difficultés extraordinaires.

D'après l'avant-projet du capitaine Williams, le trajet de Charleston à Cincinnati devait n'avoir que 998 kilom.; mais il résulte des faits indiqués dans le rapport postérieur du major M^c Neill, qu'il atteindrait 1,070 kilom. environ, subdivisés ainsi :

De Charleston à Branchville, par le chemin de fer de Charleston à Augusta.	100 kilom.
De Branchville à Columbia.	97
De Columbia au col du Butt Mountain.	231
Du col du Butt Mountain à Asheville.	55
D'Asheville à la frontière de Tennessee.	66
De la frontière de Tennessee à Newport.	35
De Newport à Knoxville.	84
De Knoxville au col où l'on franchirait la crête de Cum- berland.	77
Du col à Lexington, environ.	201
De Lexington à Cincinnati, environ.	124
Total.	<u>1,070 kilom.</u>

Le chemin de fer commencé entre Lexington et Louisville aura 156 kilom. L'embranchement dirigé sur Maysville aurait 96 $\frac{1}{2}$ kilom.

D'après des bases d'évaluation qui paraissent plausibles, le capitaine Williams estimait, en 1836, que le chemin de Charleston à Cincinnati, exécuté à deux voies, coûterait, y compris l'embranchement de Maysville, et en ayant égard à ce qu'il

était déjà ouvert à une voie jusqu'à Branchville, 53,783,072 fr. ; soit par kilom. 53,891 fr.

En tenant compte de l'accroissement de parcours de 72 kilom., indiqué par le major M^cNeill, et en admettant que les frais restassent proportionnellement les mêmes, la dépense totale serait de 57,663,370 fr.

De Charleston à Lexington, si l'on admettait les calculs du capitaine Williams, qui supposait entre Charleston et Cincinnati un parcours de 998 kilom., le chemin de fer aurait 874 kilom., et avec la seconde voie à ajouter de Charleston à Branchville sur le chemin de Charleston à Augusta, il coûterait à deux voies 47 millions. Si l'on suppose que le parcours total doit être de 1,070 kilom., le trajet de Charleston à Lexington serait de 946 kilom., et la dépense de 51 millions.

Travaux effectués sur le chemin de fer de charleston à l'Ohio.

La prompte exécution du chemin de fer de Charleston à Augusta dans son entier, fut, pour les commerçants et les hommes d'État du Sud, comme une révélation. Ils comprirent dès lors qu'ils étaient en position d'organiser, dans le Sud de l'Union, cette centralisation sans laquelle il n'y a ni prospérité générale, ni métropoles commerciales, ni grand commerce. Dès le mois de juin 1831, une convention s'était réunie à Estillville, en Virginie, près de la Caroline du Nord. Des délégués y étaient venus du Kentucky, du Tennessee, de la Virginie et des deux Carolines, et la compagnie de Charleston à Augusta y était représentée par son ingénieur en chef, M. Horace Allen, et par M. Henry Cruger. On s'y était occupé d'une communication à ouvrir de la vallée de l'Ohio, et particulièrement du bassin du Tennessee, à l'Atlantique. L'idée qui avait rallié la majorité des suffrages dans cette convention, consistait à ouvrir une route macadamisée, depuis le littoral jusqu'à Pikeville, village situé sur le Sandy, affluent de l'Ohio, au point initial de la navigation à vapeur. On y eût joint l'amélioration du Sandy et du Tennessee. La route eût d'ailleurs été dirigée de Pikeville sur Camden ou sur Columbia, dans la Caroline du Sud. Les envoyés de la compagnie du chemin de fer de Charleston à Augusta s'étaient efforcés de démontrer que la jonction entre la vallée de l'Ohio et la partie méridionale du littoral devait avoir lieu au moyen d'un chemin de fer, et avaient signalé Charleston comme le point où ce chemin de fer devait aboutir à l'Océan.

En 1832, une autre convention s'assembla à Asheville, dans la Caroline du Nord, pour élaborer et poursuivre la pensée d'une communication entre l'Atlantique et l'Ohio, au travers des États du Sud. Le point de départ des délibérations de cette convention fut que la jonction désirée devait avoir lieu par un chemin de fer. Elle conclut en faveur d'une ligne liant Knoxville et Columbia, qui eût été rattachée à Charleston au moyen d'un embranchement du chemin de fer de Charleston à Augusta. Des études sommaires furent faites en conséquence, aux dépens de l'État de Tennessee et des deux Carolines, par le colonel Long, que le gouvernement fédéral avait détaché à cet effet.

Ces études légitimèrent beaucoup d'espérances. Après l'achèvement du chemin de

fer de Charleston à Augusta, une autre convention se réunit à Knoxville, et se prononça pour l'exécution d'un chemin de fer de Charleston à l'Ohio. Dès lors, les principaux citoyens de la Caroline du Sud consacrèrent énergiquement leurs efforts à la mise en pratique de ce projet. Des hommes qui jouissent dans toute l'Union de la considération la plus haute, tels que M. J.-C. Calhoun, ex-ministre de la guerre, ex-vice-président de la fédération, et actuellement l'un des orateurs les plus distingués des États-Unis, et M. R. Hayne, ex-sénateur au Congrès, ex-gouverneur de la Caroline du Sud, parcoururent le pays, inspectant les lieux, recueillant des données statistiques et topographiques, et stimulant le zèle des propriétaires. Des demandes d'autorisation furent adressées aux législatures de la Caroline du Sud, de la Caroline du Nord, du Tennessee et du Kentucky, qu'il fallait traverser. Au printemps de 1836, les lois d'autorisation étaient obtenues. De nouvelles études, que les promoteurs de l'entreprise dans la Caroline du Sud, d'accord avec le gouvernement fédéral, avaient déjà confiées au capitaine W.-G. Williams, venaient de donner lieu à un avant-projet qu'on avait considéré comme très-satisfaisant.

Une nouvelle convention entra en délibération, le 4 juillet 1836, à Knoxville. Beaucoup de notabilités du Sud et du Sud-Ouest s'y étaient donné rendez-vous. Les deux Carolines, la Virginie, la Géorgie, le Tennessee, l'Alabama, le Kentucky, l'Ohio et l'Indiana y étaient représentés. Il s'y trouva 380 personnes. Les États de la Louisiane et du Mississippi étaient les seuls de la partie méridionale de l'Union, située à l'est du Mississippi, qui n'y eussent pas de délégués.

Cette convention avait le double but, d'exciter l'esprit public et de l'éclairer sur l'étendue des avantages que le chemin de fer procurerait aux États dont il traverserait le territoire, et à leurs voisins. Elle tomba d'accord sur divers amendements à réclamer des législatures qui étaient intervenues. L'un de ces amendements avait pour objet de faire jouir l'État de Géorgie du bénéfice du chemin de fer, au moyen d'un embranchement partant de Knoxville pour se joindre à d'autres chemins de fer, déjà en cours d'exécution ou projetés en Géorgie; car, non-seulement on ne voulait pas prononcer d'exclusion contre cet État, mais on attachait du prix à le rallier à cette confédération semi-politique, semi-commerciale, qui se formait entre les États du Sud et du Sud-Ouest, sous la bannière des chemins de fer. D'autres amendements tendaient à obtenir pour la compagnie la faculté de relier son chemin de fer avec les diverses voies de transport qui existaient ou qui se préparaient vers son extrémité septentrionale, dans les États situés sur les deux rives de l'Ohio. On se réserva, en outre, de solliciter vivement l'assistance directe des États intéressés.

Lorsque cette convention se fut séparée, on s'occupait, conformément à ce qui y avait été dit, d'obtenir des facilités, et surtout de l'argent, des législatures, de faire réviser les actes d'autorisation, et de l'étude complète des régions que le chemin de fer aurait à traverser. On s'appliqua aussi à recueillir des souscriptions particulières. Le major M^c Neill, qui avait débuté dans la carrière des constructions civiles dès le temps du général Bernard, et qui, depuis lors, avait exécuté avec succès, dans les États du Nord, un grand nombre de chemins de fer, fut nommé ingénieur en chef de la com-

pagne. M. R. Hayne accepta les fonctions de président, qui embrassent, avec un degré d'influence de plus, celles qu'en France l'on confie au directeur. Au commencement de 1838, tout semblait promettre un prompt et brillant succès à l'entreprise. Un grand nombre de souscriptions avaient eu lieu. Les États avaient accordé des encouragements considérables, et les difficultés du terrain étaient reconnues beaucoup moindres qu'on ne l'avait supposé d'abord.

L'État de la Caroline du Sud, non moins résolu que ne l'avaient été les grands États du Nord, souscrivit pour 5,333,333 fr. De plus, il garantit les intérêts d'un emprunt de 10,666,667 fr. que la compagnie avait été autorisée à émettre, et qui a été négocié en Angleterre par M. Hamilton. L'État de Tennessee souscrivit pour 3,466,667 fr. Le conseil municipal de Charleston se plaça aussi au nombre des souscripteurs. Les États de la Caroline du Nord et du Tennessee donnèrent à la compagnie un privilège de banque qu'ils lui avaient refusé à l'origine, et la mirent ainsi en mesure de réaliser des bénéfices, et de solder par le crédit une partie de ses dépenses. De tous les États que le chemin de fer était appelé à desservir, le Kentucky fut le seul dont la législature se montra peu bienveillante. Cependant le chemin, tel qu'on le concevait, n'eût profité davantage à aucun autre État, car il devait traverser le Kentucky diamétralement, du S.-E. au N.-O., passer par les deux principales villes de l'État, Lexington et Louisville, et un jour se ramifier de manière à atteindre l'Ohio par trois points situés dans le Kentucky ; 1° Louisville ; 2° Covington et Newport (1) ; 3° Maysville.

Au mois d'août 1838, les souscriptions des États, des villes et des particuliers, dépassaient 32,000,000 fr., non compris 10,666,667 fr. d'actions qui avaient été donnés à la compagnie du chemin de fer de Charleston à Augusta, pour l'acquisition de son chemin de fer. Le nombre des actions émises était ainsi de plus de 80,000, représentant un capital de plus de 42,666,667 fr.

Pour appeler les souscriptions des citoyens des divers États, ainsi que des gouvernements locaux qui n'étaient pas encore venus au secours de l'entreprise, et notamment de celui du Kentucky, l'administration du chemin de fer érigea en principe la spécialité des fonds : il fut entendu que les sommes souscrites dans chaque État seraient avant tout appliquées à la construction du chemin de fer sur son territoire.

Comme il existe déjà un chemin de fer, à demi achevé, de Lexington à Louisville sur l'Ohio, la compagnie avait pris le parti d'ajourner provisoirement tout travail à l'ouest et au nord de Lexington, et cette mesure avait obtenu l'assentiment de la législature de Kentucky. Mais fidèle au principe de la spécialité des souscriptions qu'elle avait posé, la compagnie remboursa aux souscripteurs de Covington, de Newport et de leur voisinage, les sommes par eux versées, afin qu'ils les consacraient à l'établissement du chemin de Lexington à Cincinnati. Il y avait lieu de penser que les habitants de Cincinnati, sentant la situation critique à laquelle eût été réduite leur cité, si le

(1) Petite ville située vis-à-vis de Cincinnati, sur l'Ohio, et différente d'une autre du même nom dont il a été question déjà au sujet du chemin de fer de Charleston à l'Ohio.

marché rival de Louisville se fût trouvé seul en communication directe avec Charleston, compléteraient, quand le moment serait venu, les fonds nécessaires à l'établissement du chemin de fer de Lexington à Newport et à Covington, ou pour mieux dire de Lexington à Cincinnati.

Le privilège de faire la banque accordé à la compagnie par la législature de la Caroline du Sud, et par celles de la plupart des États que le chemin de fer devait traverser, avait été rédigé dans des termes propres à attirer des actionnaires au chemin de fer. Le capital de la banque pourra être porté, était-il dit, jusqu'à la somme de 64,000,000 fr.; mais la banque pourra commencer ses opérations avec un capital beaucoup moindre. Elle aura son siège principal à Charleston; mais elle pourra ouvrir des succursales sur plusieurs points des États intéressés. On voulait en faire une banque centrale du Sud. Elle ne fut assujettie à payer aucune de ces primes que les États ont l'habitude d'exiger d'institutions semblables, sous le nom de *Bonus*, lorsqu'ils les autorisent. On lui garantit l'exemption de toute taxe. Il était stipulé que les actionnaires du chemin de fer pourraient seuls être actionnaires de la banque, et qu'ils auraient droit à autant d'actions de la banque qu'ils en auraient du chemin de fer, pourvu qu'ils eussent versé, par action du chemin de fer (de 100 dollars), la somme de 10 dollars. Un versement de 12 1/2 dollars, par action de la banque, était requis au moment de la souscription. Les directeurs de la banque avaient la faculté d'ordonner de nouveaux appels de fonds jusqu'à ce qu'il eût été versé 30 dollars par action. Ce pouvoir devait leur rester acquis jusqu'à ce que la banque eût un capital réel de 6 millions de dollars (32 millions de fr.). A partir de là, les versements pour le chemin de fer et pour la banque, supposés égalisés alors, devaient marcher de pair, jusqu'à ce qu'on eût atteint de part et d'autre la somme de 12 millions de dollars. La banque a dû commencer ses opérations à la fin de 1838.

Vers cette époque, la compagnie se mit à l'œuvre. Elle acheta le chemin de Charleston à Augusta, moyennant la somme de 12,800,000 fr. qu'elle paya en actions. On ajouta une seconde voie à cette ligne jusqu'à Branchville, et on l'étendit de Branchville à Columbia, sur un espace de 97 kilom.

Depuis lors la situation financière de l'Union a contraint la compagnie à s'arrêter. Les travaux sont suspendus. Le découragement semble s'être emparé de la plupart de ceux qui s'étaient faits les soutiens du chemin de fer. M. Hayne, qui était l'âme de l'entreprise, a été enlevé par une mort prématurée. Tout est ajourné, jusqu'à ce que la situation financière de l'Union s'améliore.

Parmi les causes qui ont le plus contribué à jeter le désordre dans les rangs des actionnaires, il faut citer la rapidité avec laquelle ont été poussés des chemins de fer formant entre eux une ligne continue, entre Knoxville et Charleston. Nous voulons parler du chemin de fer de Géorgie ou d'Augusta aux environs de Decatur, par Greensboro et Madison, du chemin de fer de l'Atlantique à l'Ouest (*Western and Atlantic Railroad*), exécuté par l'État de Géorgie de Decatur au Tennessee, et du chemin de fer du Hiwassee qui lie ce dernier à Knoxville. Cette jonction sera prochainement complète. A quoi bon, a-t-on dit alors, un autre chemin de Charleston

à Knoxville? Le commerce qui aurait lieu dans cette direction suffirait-il pour justifier une double ligne?

L'objection n'est pourtant pas parfaitement fondée. Le chemin de Charleston à Knoxville, par Augusta, Greensboro et Decatur, est beaucoup plus long que la ligne directe proposée par les ingénieurs de la compagnie de Charleston à l'Ohio. Il a en effet 832 kilom., savoir :

De Charleston à Augusta.	219 kilom.
D'Augusta aux environs de Decatur, par le chemin de Géorgie.	270
De Decatur à Red Clay, frontière du Tennessee, par le Western and Atlantic Railroad.	185
De Red Clay à Knoxville, par le chemin de fer du Hiwassee.	158
Total.	<u>832 kilom.</u>

Par le tracé direct, il n'y aurait, de Columbia à Knoxville, que 471 kilom., et par les chemins de fer terminés maintenant, la distance de Columbia à Charleston étant de 197, le trajet de Charleston à Knoxville n'aurait que 668 kilom., c'est-à-dire 164 kilom. de moins. La compagnie de Charleston à l'Ohio serait donc assurée de la préférence si elle persévérait dans ses projets. C'est pour Charleston une question de vie ou de mort, car, sans ce chemin de fer, cette métropole sera supplantée par la ville de Savannah, qu'elle surpassait de beaucoup naguère et qu'elle avait prétendu écraser.



Le commerce par rail dans l'Ohio n'est pas seulement un problème local, mais un problème national. L'Ohio est le grand État agricole du pays, et il a besoin d'une ligne de chemin de fer qui le relie à l'Est et à l'Ouest. Il a été proposé par les législateurs de l'Ohio de construire une ligne de chemin de fer de l'Ohio à l'Est. Cette ligne de chemin de fer a été construite et est maintenant en service.

	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860	Total
De l'Ohio à l'Est	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1000
De l'Ohio à l'Ouest	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1000
De l'Ohio à l'Est et à l'Ouest	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1000
Total	300	300	300	300	300	300	300	300	300	3000

La ligne de chemin de fer de l'Ohio à l'Est est maintenant en service. Elle relie l'Ohio à l'Est et permet au commerce de prospérer. La ligne de chemin de fer de l'Ohio à l'Ouest est maintenant en service. Elle relie l'Ohio à l'Ouest et permet au commerce de prospérer. La ligne de chemin de fer de l'Ohio à l'Est et à l'Ouest est maintenant en service. Elle relie l'Ohio à l'Est et à l'Ouest et permet au commerce de prospérer.

Le commerce par rail dans l'Ohio n'est pas seulement un problème local, mais un problème national. L'Ohio est le grand État agricole du pays, et il a besoin d'une ligne de chemin de fer qui le relie à l'Est et à l'Ouest. Il a été proposé par les législateurs de l'Ohio de construire une ligne de chemin de fer de l'Ohio à l'Est. Cette ligne de chemin de fer a été construite et est maintenant en service.

SECTION VI.

LIGNES TRACÉES DE L'EST A L'OUEST AU TRAVERS DE L'ÉTAT DE GÉORGIE,

OU

CHEMINS DE FER DE SAVANNAH ET D'AUGUSTA VERS L'OHIO.



Premiers travaux en Géorgie. — Utilité de relations faciles entre les ports et l'intérieur. — Canal de Savannah au grand Ogechee ; agrandissement de ce canal. — Canal de Brunswick à l'Alatamaha.

Chemin de fer Central, ou de Savannah à Macon. — Tracé ; longueur ; capital de la compagnie. — Pentes et courbes. — Commencé en 1836 ; exécution rapide. — Dépense.

Chemin de fer de Macon à Forsyth, et de là aux environs de Decatur. — Premier prolongement jusqu'à Forsyth ; dépense. — Prolongement ultérieur.

Chemin de fer de Géorgie ou d'Augusta aux environs de Decatur. — Direction ; longueur ; villes qu'il dessert. — Embranchement de Warrenton. — Embranchement d'Athènes. — A une voie ; superstructure. — Commencement ; avancement des travaux. — Dépense. — Par Covington, il se liera à la grande ligne du Nord au Midi, parallèle au littoral.

Chemin de fer de l'Atlantique à l'Ouest. — Exécuté par l'État. — Destination. — Tracé général ; longueur ; pentes, courbes. — A une voie. — Promptitude d'exécution.

Chemin de fer du Hiwassee. — Longueur ; pentes ; courbes.

Distances de Savannah et d'Augusta à la rivière Tennessee et à Knoxville.

Progrès du commerce de coton à Savannah. — Mouvement commercial comparé de Savannah et de Charleston.



Premiers travaux en Géorgie, et chemin de fer Central.

Stimulés par les préparatifs de la Caroline du Sud, les habitants de l'État de Géorgie se sont aussi mis à l'ouvrage ; mais il y a eu cette différence entre eux et leurs voisins qu'aucune difficulté ne les a rebutés, et en ce moment ils sont à la veille de recueillir le fruit de leurs efforts, la récompense de leurs sacrifices.

Déjà, vers 1825, ils avaient tenté d'améliorer leurs voies de communication. L'exemple de l'Angleterre avait montré combien il est avantageux à la prospérité des ports et à celle du pays, qu'un système de transports rapide, régulier et économique, soit organisé entre le littoral et les districts qui consomment les denrées exotiques et envoient au dehors les produits de leur agriculture ou de leur industrie. C'est un enseignement dont il semble que nous, Français, qui sommes les plus proches voisins de l'Angleterre, nous soyons encore à comprendre la portée, tant nous avons peu fait pour unir nos grands ports aux centres de consommation et de production, et généra-

lement à l'intérieur, et même pour achever ce qu'à cet égard avait heureusement commencé la nature (1). Les Géorgiens, eux, le sentirent de bonne heure; en cela, au surplus, ils avaient été devancés par les États du Nord.

Aussi, en 1825, malgré leur pénurie de capitaux, ils creusèrent un canal de Savannah au grand Ogechee, fleuve dont l'embouchure dans l'Atlantique, est voisine de celle de la Savannah. Le canal fut fini en 1829; il avait coûté un peu moins d'un million de francs. On voulait le prolonger jusqu'à l'Alatamaha, dont le bassin est beaucoup plus vaste; mais l'argent manqua. Ce canal a 25 kilom. On s'occupe actuellement de l'agrandir aux environs de Savannah, de sorte qu'il puisse recevoir des bâtiments maritimes. A cet effet, on lui donne 30^m,50 de large sur 3^m,66 de profondeur.

Plus récemment, des capitalistes du Nord ont entrepris de rattacher de même l'Alatamaha au port de Brunswick, qui en est beaucoup plus rapproché que Savannah. Ce canal, maintenant en construction, aura 19 kilom.

Mais ces entreprises de canalisation sont bien surpassées par le réseau de chemins de fer que les citoyens et l'État de Géorgie lui-même travaillent avec une invincible persévérance à étendre sur leur territoire.

Dès 1834, une compagnie fut autorisée à construire, sous le nom de chemin de fer Central, un premier chemin de fer allant de Savannah à la ville de Mâcon, située à 311 kilom. dans l'intérieur. Ce chemin remonte la vallée de l'Ogechee, traverse ainsi une riche région cotonnière, et dessert directement ou par de courts embranchements les villes de Louisville, Sandersville, Irwinton et Milledgeville. En 1835, une loi nouvelle porta à 16 millions le capital qui avait d'abord été fixé à 10,666,667 fr., et concéda à la compagnie le droit de faire la banque. Les souscriptions arrivèrent en assez grande quantité, particulièrement de la ville de Savannah, qui en cela imitait le zèle déployé par les habitants de Charleston, en faveur du chemin de fer qui devait aboutir à leur ville.

Le sol sur lequel on avait à développer le chemin de fer Central est tout à fait favorable.

Sur les 233 premiers kilom., les pentes sont presque constamment au-dessous de 5 millim. par mètre, quoiqu'on ait été fort économe de terrassements. Les courbes sont de même beaucoup moins abruptes que sur la plupart des autres chemins américains. Le minimum des rayons de courbure est de 610^m, et la majeure partie des courbes ont des rayons de 1,525^m et au-dessus.

(1) Ainsi, la Seine, qui, au-dessous de Paris, serait facile à convertir en une ligne modèle de navigation, unissant la célérité à la ponctualité dont le commerce ne peut se passer, n'offre qu'un moyen de communication incertain, irrégulier, et pour passer du port du Havre en Seine, il faut aller par mer, quoique la Seine baigne les pieds des remparts du Havre. Ainsi la Loire, qui devrait servir à une masse énorme de transports entre Nantes et les 37 départements qu'arrosent le fleuve ou ses affluents, est restée à l'état de nature à partir de Briare. Ainsi, encore, Marseille, qui est le premier de nos ports, n'a ni canal ni chemin de fer qui le relie au Rhône; et le Rhône lui-même, qui présente la première des conditions d'une bonne navigation, un grand approvisionnement d'eau, est à attendre qu'on le rende constamment praticable.

Voici au surplus le détail des pentes pour les 233 premiers kilom., et celui des rayons de courbure pour un espace un peu plus long, de 238 kilom.

INCLINAISONS ET COURBURES SUR LE CHEMIN DE FER CENTRAL.

I. — *Pentes.*

Paliers horizontaux.		32,851 ^m
Rampes inclinées de 0 ^m ,00095 par mètre et au-dessous		69,663
— de 0 ,00095 à 0 ^m ,00189 par mètre		36,447
— de 0 ,00189 à 0 ,00284 —		24,106
— de 0 ,00284 à 0 ,00379 —		19,595
— de 0 ,00379 à 0 ,00474 —		13,592
— de 0 ,00474 à 0 ,00570 —		42,755
Total.		<u>239,009^m</u>

II. — *Courbures.*

Rayons de courbure.	Nombre des courbes.	DÉVELOPPEMENT total des courbes de chaque rayon.
610 ^m	14	7,429 ^m ,50
762 ,50	3	2,013 ,44
915	2	1,246 ,23
1,067 ,50	3	2,267 ,68
1,220	7	4,687 ,55
1,372 ,50	2	1,518 ,90
1,525	12	12,343 ,96
2,440	4	3,960 ,12
3,050	6	7,138 ,53
4,575	3	6,684 ,38
6,100	1	2,884 ,07
9,150	1	1,409 ,10
43,750	1	8,082 ,50
Total des courbes.	61	61,337 ^m ,96
Alignements droits.		176,662 ,04
Total général.		238,000 ^m

Ce chemin est à une voie. Il offre des gares d'évitement et de croisement de 16 en 16 kilom. à toutes les stations d'eau.

Le rail est en bois recouvert d'une bande de fer plat.

Les travaux commencèrent en novembre 1836, sur un espace de 34 kilom. Le 4 juil-

let 1837, on livra à la circulation un premier tronçon de 12 kilom. partant de Savannah. Au commencement de 1838, le service avait lieu sur un parcours de 48 kilom., toujours à partir de Savannah.

A la fin de 1839, il était ouvert au commerce sur 129 kilom., presque achevé sur 77 kilom., et en cours d'exécution sur 46 kilom.

En 1840, il a dû être terminé jusqu'au point le plus rapproché de Sandersville, qu'il laisse à 6,000^m sur la droite; Sandersville est à 214 kilom. de Savannah.

On estimait la dépense totale à 12,266,667 fr.

Ou par kilom. à 39,347 fr.

Au 1^{er} novembre 1839, la dépense s'élevait à 6,330,843 fr.

chemins de fer de Monroe ou de Mâcon à Forsyth, et de là aux environs de Decatur.

Le chemin de fer Central a reçu un premier prolongement de 40 kilom. de Mâcon à Forsyth, dans le comté de Monroe. C'est aussi un chemin à une voie, exécuté économiquement. Il a coûté 66,294 fr. par kilom. De Forsyth on songe à l'étendre jusqu'au point situé proche de Decatur, où convergent le chemin de fer de Géorgie à Augusta et le chemin de fer de l'Atlantique à l'Ouest, qui se dirige vers les bords de la rivière Tennessee, afin de s'y souder au chemin de fer du Hiwassee qui va regagner Knoxville.

La distance de Forsyth à Decatur doit être d'environ 120 kilom. Dès lors de Savannah à Decatur, il y aurait, par les chemins de fer, 471 kilom.

chemin de fer de Géorgie, ou d'Augusta aux environs de Decatur.

Embranchements de Warrenton et d'Athènes.

Ce chemin de fer se dirige à peu près de l'est à l'ouest. Il est destiné à rattacher au marché d'Augusta, et par suite à ceux de Savannah et de Charleston, les districts fertiles en coton de l'intérieur de la Géorgie. Il passe par Crawfordville, Greensboro, Madison, Covington, et vient se terminer près de Decatur, à 270 kilom. d'Augusta, au point où commence le chemin de fer de l'Atlantique à l'Ouest.

Un embranchement de 5 kilom. le rattache à Warrenton.

Un autre embranchement plus important, de 54 kilom., partant à peu près du milieu de l'espace qui sépare Crawfordville de Greensboro, se dirige vers Athènes (*Athens*). La distance d'Augusta à Athènes est ainsi d'environ 183 kilom.

Sur le chemin de fer de Géorgie, la plus grande inclinaison est de 0^m,0068 par mètre.

Le chemin est à une voie. Sur les 120 premiers kilom., le rail est en bois avec une bande en fer de 0^m,06 sur 0^m,02. Sur le reste du parcours, le rail est en fer et pèse 22^{kilog.},82 par mètre.

Commencé en 1836, ce chemin était livré à la circulation, en mai 1839, d'Augusta à Greensboro, sur 135 kilom. Les terrassements et les ouvrages d'art étaient prêts

sur 74 kilom. de plus. La dépense d'Augusta à Greensboro, s'est élevée, matériel compris, et en comptant l'embranchement de Warrenton, à 6,933,333 fr., soit par kilom. à 49,524 fr.

On estimait que le chemin entier coûterait, avec l'embranchement d'Athènes, 17,600,000 fr.

Les recettes du chemin, dès le début, donnaient lieu d'espérer de beaux bénéfices.

De Covington partira un chemin de fer destiné à se rattacher à ceux qui continuent vers la Nouvelle-Orléans, par West-Point et Montgomery, la grande ligne du Nord au Midi longeant le littoral. D'Augusta à Covington la distance est de 214 kilom.

Nous allons voir comment le chemin de fer de Géorgie et le chemin de fer Central sont au moment d'atteindre, par deux prolongements successifs, Knoxville, localité qui est regardée comme occupant une position pivotale dans le système projeté des communications de tout le Sud-Ouest.

Chemin de fer de l'Atlantique à l'Ouest.

(*Western and Atlantic Railroad.*)

Pendant qu'une compagnie exécutait le chemin de fer Central, l'État de Géorgie se chargea, en 1837, d'en ouvrir à ses frais un autre qui s'étendra jusqu'à moitié distance de Knoxville, où l'on comptait alors rencontrer le chemin de fer de Charleston à l'Ohio. On lui a donné le nom de chemin de fer de l'Atlantique à l'Ouest (*Western and Atlantic Railroad*), qui indique bien la pensée dont était animée, en le votant, la législature de Géorgie.

Le chemin de fer de l'Atlantique à l'Ouest va d'un point situé dans le comté de De Kalb, non loin de Decatur et à 13 kilom. de la Chattahoochee, à Ross's Landing, point par lequel l'État de Géorgie touche à la rivière Tennessee. Pour y parvenir, il franchit le Blue Ridge. Après avoir quitté le voisinage de Decatur, où il s'unit au chemin de fer de Géorgie, il traverse la Chattahoochee et monte sur le versant droit de la vallée jusqu'à Marietta. De là il atteint la ligne de faite de Kermesaw, au nord de la montagne de ce nom, descend vers l'Etowah par Allatoona, et, coupant au travers de cette rivière, se rend vers le point culminant d'Oothocaloga par le col de Two Run, et par le vallon du Conassee's Creek. Il gagne ensuite les bords du Tennessee après avoir passé l'Oostanauley. Ross's Landing, où il se termine sur la rivière Tennessee, est au confluent du Chickamanga.

Sa longueur est de 209 kilom. La plus forte pente y est de 0^m,0057 par mètre; le moindre rayon de courbure, de 366^m.

Il est à une seule voie; mais les terrassements et les ouvrages d'art sont établis pour une voie double. On supposait, à l'origine, qu'il coûterait 11,359,573 fr., soit 54,352 fr. par kilom.

Les travaux ont été commencés en 1838. Dès la fin de 1839, les terrassements étaient fort avancés. L'État de Géorgie, qui l'a entrepris, a déployé beaucoup de vigueur en luttant contre les embarras financiers du pays, et il l'a fait avec succès. Plusieurs des entrepreneurs ont fait preuve de bonne volonté et de confiance, en acceptant en paiement, au lieu d'argent, des titres de rente sur l'État, difficilement négociables pour le moment.

chemin de fer du Hiwassee.

Ce chemin s'embranché sur celui de l'Atlantique à l'Ouest, à Red Clay, au midi de Ross's Landing. De là il se dirige au N.-N.-E. parallèlement au Tennessee et au Holston, et se termine à Knoxville, après avoir traversé le Hiwassee. Il est sur le territoire de l'État de Tennessee. Sa longueur est de 158 kilom. Les plus fortes pentes y sont de 0^m,0068 par mètre, et les moindres rayons de courbure de 305^m. On y travaille activement depuis 1839.

Moyennant ce chemin et les précédents, les distances de Savannah à Ross's Landing sur le Tennessee, et à Knoxville sur le Holston qu'on peut appeler le Haut-Tennessee, seront de 680 et de 814 kilom., savoir :

ITINÉRAIRES DE SAVANNAH A ROSS'S LANDING ET A KNOXVILLE.

DISTANCES PARTIELLES.	DISTANCES DE SAVANNAH	
	à Ross's Landing.	à Knoxville.
	Kilom.	Kilom.
De Savannah à Macon.	311	311
De Macon à Forsyth.	40	40
De Forsyth aux environs de Decatur.	120	120
Des environs de Decatur à Red Clay.	183	183
De Red Clay au fleuve.	24	158
Totaux.	680	814

Pour Augusta, ces distances seraient : la première de 479 kilom., la seconde de 613.

Grâce à cet ensemble de chemins de fer, le port de Savannah aura de grandes facilités pour recevoir les produits de l'intérieur. Il sera même mieux placé que Charleston, en tout état de choses, pour attirer les cotons du Bas-Tennessee; mais il ne l'égalerait pas, à beaucoup près, à l'égard des régions situées autour de Knoxville et au delà, si Charleston achevait son chemin de fer. Nous avons vu, en effet, que le trajet de Charleston à Knoxville ne serait que de 668 kilom. au lieu de 814.

Dès à présent, au surplus, les travaux exécutés par l'État de Géorgie et par ses citoyens portent leurs fruits. Le commerce du coton paraît se développer à Savannah plus qu'à Charleston; c'est au moins ce qu'indiqueraient, si on les prenait à la lettre, les relevés, publiés par les courtiers, des importations de Liverpool, où se concentre la majeure partie du commerce des cotons bruts de la Grande-Bretagne (1); et l'on sait que la plus grande partie des cotons américains se rend sur le marché britannique. Voici, en effet, le nombre des balles de coton attribuées, dans ces relevés des arrivages de Liverpool, à la Géorgie et à la Caroline du Sud et que par conséquent on serait autorisé à regarder comme des provenances de Savannah et de Charleston :

*PROVENANCE SUPPOSÉE DE SAVANNAH ET DE CHARLESTON,
dans les arrivages de coton de Liverpool.*

ANNÉES.	SAVANNAH.	CHARLESTON.
1838	bal. 182,887	bal. 127,955
1839	90,087	111,109
1840	178,978	138,462
Totaux. .	bal. 451,952	bal. 377,526

Cependant les tableaux officiels du commerce des États-Unis montrent que, jusqu'en 1840, le développement des affaires, en général, et celui du commerce du coton qui compose à peu près toute l'exportation, en particulier, n'a pas été plus rapide à Savannah qu'à Charleston. Il est vrai qu'aucune des grandes lignes de la Géorgie n'était complète au 1^{er} octobre 1839, époque à laquelle s'est terminé le dernier des exercices financiers que concernent ces tableaux officiels. C'est à peine s'il en est une qui le soit aujourd'hui.

(1) Les arrivages totaux de la Grande-Bretagne et les arrivages particuliers de Liverpool ont été comme il suit durant les trois dernières années :

Arrivages de coton de la Grande-Bretagne entière et de Liverpool.

ANNÉES.	GRANDE-BRETAGNE ENTIÈRE.	LIVERPOOL.
1838	bal. 1,124,180	bal. 1,073,000 ou 96 pour cent.
1839	813,170	782,904 — 96 —
1840	1,236,750	1,165,794 — 94 —

Voici quel a été, à diverses époques, le mouvement d'importation et d'exportation de chacun des deux ports :

COMMERCE COMPARÉ DE CHARLESTON ET DE SAVANNAH.

ANNÉES.	CHARLESTON.			SAVANNAH.				Supériorité de Charleston en centièmes.
	Importations.	Exportations.	Total.	Importations.	Exportations.	Total.	Différence des deux totaux.	
1832	doll. 1,213,725	doll. 7,752,731	doll. 8,966,456	doll. 253,417	doll. 5,515,883	doll. 5,769,300	doll. 3,197,156	53
1833	1,517,705	8,434,325	9,952,030	318,990	6,270,040	6,589,030	3,363,000	51
1834	1,787,267	11,207,778	12,995,045	546,802	7,567,327	8,114,129	4,880,916	60
Moyenne de la première période. . .	1,506,232	9,131,611	10,637,844	373,070	6,451,083	6,824,153	3,813,691	53 1/3
1837	2,510,860	11,138,992	13,649,852	774,349	8,935,041	9,709,390	3,940,462	41
1838	2,318,791	11,017,391	13,336,182	776,068	8,017,391	8,793,459	4,542,723	52
1839	3,086,077	10,318,822	13,404,899	413,987	5,970,443	6,384,430	7,020,469	110
Moyenne de la deuxième période.	2,638,576	10,825,068	13,463,644	654,801	7,640,958	8,295,760	5,167,885	67 2/3

Divers chemins projetés.

Il est question de plusieurs lignes qui s'embrancheraient sur les précédentes, pour les relier entre elles ou pour les unir à d'autres artères. Ainsi, on projette un chemin de fer qui rattacherait Augusta au chemin de fer Central, et par conséquent à Savannah, par Waynesboro. Il aurait 88 1/2 kilom.; du point de jonction à Savannah, il y aurait 127 kilom.; le trajet d'Augusta à Savannah serait ainsi de 215 1/2 kilom., c'est-à-dire égal à celui d'Augusta à Charleston, et plus long seulement de 19 kilom. que la route suivie actuellement par les diligences de Savannah à Augusta.

Il s'agit encore d'un chemin de fer qui unirait, par Talbotton, le chemin de fer Central aux chemins de fer dirigés vers la Nouvelle-Orléans par West-Point et Montgomery.

On a aussi songé à un chemin de fer allant de Decatur, par West-Point, à Columbus sur la Chattahoochee. On parle pareillement d'un chemin de fer de Forsyth à Madison; ce serait la jonction du chemin de fer Central prolongé avec le chemin de fer de Géorgie. En outre, on a voulu joindre, par un chemin de fer, les deux points où commence la navigation à vapeur sur deux des fleuves de la Géorgie, l'Ocmulgee, branche de l'Alatamaha, et le Flint, tributaire du golfe du Mexique.

Enfin, lorsque la crise financière commença à sévir, on avait fait des préparatifs pour procéder à la construction d'un chemin de fer qui, du port de Brunswick, situé à l'extrémité méridionale de la Géorgie, se serait rendu presque en droite ligne de l'est à l'ouest, jusqu'à la baie qui, de l'autre côté de la Floride, reçoit la Choctawhatchee, et communique avec Pensacola. Mais ce chemin de fer appartiendrait à une ligne du Nord au Midi, ou de Boston à la Nouvelle-Orléans, le long du littoral plutôt qu'au système des lignes tracées du littoral à l'Ouest.



Le projet de loi relatif à la construction d'un chemin de fer de la région de la Nouvelle-Orléans, le long du littoral du sud-ouest de la Louisiane, a été adopté par le Sénat le 10 mars 1908. Ce chemin de fer, qui aura une longueur de 100 kilomètres, sera construit en deux sections. La première section, qui aura une longueur de 50 kilomètres, sera construite d'abord. Elle ira de la Nouvelle-Orléans à la ville de Bogalusa. La seconde section, qui aura une longueur de 50 kilomètres, sera construite ensuite. Elle ira de Bogalusa à la ville de Bayou La Batre.

N°	Designation	Montant
1	Travaux de construction	10,000,000
2	Matériel roulant	2,000,000
3	Travaux de maintenance	500,000
4	Travaux de signalisation	1,000,000
5	Travaux de génie civil	1,500,000
6	Travaux de terrassement	2,000,000
7	Travaux de pontage	1,000,000
8	Travaux de drainage	500,000
9	Travaux de réfection	500,000
10	Travaux de peinture	500,000
11	Travaux de nettoyage	500,000
12	Travaux de réparation	500,000
13	Travaux de remplacement	500,000
14	Travaux de modernisation	500,000
15	Travaux de mise aux normes	500,000
16	Travaux de sécurisation	500,000
17	Travaux de confort	500,000
18	Travaux de décoration	500,000
19	Travaux de mobilier	500,000
20	Travaux de sonorisation	500,000
21	Travaux de climatisation	500,000
22	Travaux de chauffage	500,000
23	Travaux de ventilation	500,000
24	Travaux de filtration	500,000
25	Travaux de désinfection	500,000
26	Travaux de désodorisation	500,000
27	Travaux de désaiguillage	500,000
28	Travaux de désincrustation	500,000
29	Travaux de détartrage	500,000
30	Travaux de décalcification	500,000
31	Travaux de déminéralisation	500,000
32	Travaux de déionisation	500,000
33	Travaux de déchloruration	500,000
34	Travaux de défluoruration	500,000
35	Travaux de déarsénification	500,000
36	Travaux de dénickelisation	500,000
37	Travaux de décadmiage	500,000
38	Travaux de déchromage	500,000
39	Travaux de décobaltage	500,000
40	Travaux de déstrontage	500,000
41	Travaux de dézincage	500,000
42	Travaux de déplombage	500,000
43	Travaux de démercure	500,000
44	Travaux de déradium	500,000
45	Travaux de déthallium	500,000
46	Travaux de dépolonium	500,000
47	Travaux de déactinium	500,000
48	Travaux de déthorium	500,000
49	Travaux de déprotactinium	500,000
50	Travaux de déuranium	500,000

Il est question de plusieurs lignes qui s'embrancheront sur les précédentes. La première est celle qui ira de la Nouvelle-Orléans à la ville de Bogalusa. Elle aura une longueur de 50 kilomètres. La seconde est celle qui ira de Bogalusa à la ville de Bayou La Batre. Elle aura une longueur de 50 kilomètres. La troisième est celle qui ira de la Nouvelle-Orléans à la ville de Bogalusa. Elle aura une longueur de 50 kilomètres. La quatrième est celle qui ira de Bogalusa à la ville de Bayou La Batre. Elle aura une longueur de 50 kilomètres. La cinquième est celle qui ira de la Nouvelle-Orléans à la ville de Bogalusa. Elle aura une longueur de 50 kilomètres. La sixième est celle qui ira de Bogalusa à la ville de Bayou La Batre. Elle aura une longueur de 50 kilomètres.

Le projet de loi relatif à la construction d'un chemin de fer de la région de la Nouvelle-Orléans, le long du littoral du sud-ouest de la Louisiane, a été adopté par le Sénat le 10 mars 1908. Ce chemin de fer, qui aura une longueur de 100 kilomètres, sera construit en deux sections. La première section, qui aura une longueur de 50 kilomètres, sera construite d'abord. Elle ira de la Nouvelle-Orléans à la ville de Bogalusa. La seconde section, qui aura une longueur de 50 kilomètres, sera construite ensuite. Elle ira de Bogalusa à la ville de Bayou La Batre.

TROISIÈME PARTIE.

**COMMUNICATIONS ENTRE LE BASSIN DU MISSISSIPI
ET CELUI DU SAINT-LAURENT.**

TROISIÈME PARTIE.

CONSTITUTIONS NATURELLES DU BASSIN DU MISSISSIPPI

ET CRIQUE DE SAINT-LAURENT.

TROISIÈME PARTIE.

COMMUNICATIONS ENTRE LE BASSIN DU MISSISSIPI ET CELUI DU SAINT-LAURENT.

SECTION I.

COMMUNICATIONS ENTRE LE RÉSEAU DES GRANDS LACS ET LES AFFLUENTS DU MISSISSIPI.

CHAPITRE I.

observations sur les États que traversent ces lignes.

La civilisation y est toute moderne. — Lors de l'indépendance, les Anglo-Américains n'avaient aucun établissement à l'ouest de l'Ohio. — Établissements français. — Les Indiens; obstacles qu'ils opposaient à la mise en culture. — Victoire décisive du général Wayne qui rend la sécurité aux colons. — Caractère de la population qui est venue se fixer dans ces nouveaux États. — Sa croissance. — Privation de débouchés jusqu'à l'invention du bateau à vapeur. — Nombre des bateaux à vapeur de l'Ouest. — Prix des transports extrêmement modique. — Grandeur des entreprises de travaux publics des jeunes États de l'Ouest. — Ils se sont procuré, par l'emprunt, les ressources nécessaires. — Comment l'emprunt, avec cette destination, leur était plus facile, toutes choses égales d'ailleurs, qu'aux États européens. — De la différence, à l'égard des emprunts réservés aux travaux publics, entre un pays engagé dans le système militaire et un autre pays qui en est dégagé. — Ce que coûte le système militaire à la France et à l'Europe. — Dans les États de l'Ouest presque tous les travaux ont été exécutés au compte de l'État.

Les travaux que nous allons décrire, s'étendent dans un vaste triangle qui s'appuie du côté du nord sur le réseau des Grands Lacs, et dont le Mississippi et l'Ohio forment les deux autres côtés.

Cette contrée offre un spectacle unique dans l'histoire. Lorsque l'indépendance des

États-Unis fut reconnue par l'Angleterre, la civilisation n'avait pu pénétrer encore dans ces fertiles régions où se développent aujourd'hui les États d'Ohio, d'Indiana, d'Illinois, de Michigan, et le Territoire de Wisconsin, et dont la superficie est plus grande que celle de la France. Les Anglo-Américains n'avaient pas un village, pas une habitation, à l'ouest de l'Ohio. Au commencement du 18^{me} siècle et même dès la fin du 17^{me}, maîtres alors de la Louisiane et du Canada, et poursuivant, avec une sagacité infatigable et un zèle qui bientôt, malheureusement, devait manquer de l'appui de la métropole, la magnifique pensée d'un empire embrassant toute la Vallée Centrale de l'Amérique du Nord, du golfe Saint-Laurent au golfe du Mexique, les Français avaient, il est vrai, établi, du lac Erié et du lac Michigan aux bouches du Mississipi, une chaîne de postes admirablement situés, et depuis lors transformés en cités florissantes, sous l'inspiration du génie d'envahissement pacifique qui guide les Américains. Ils avaient même élevé des villages et des villes vers le débouché de plusieurs des vallées tributaires du Mississipi, qui sont aujourd'hui comprises dans l'État d'Illinois, et sur les bords de la Wabash. Ainsi Vincennes (Indiana) sur la Wabash, à 225 kilom. au-dessus du confluent, avait été bâtie en 1735. Kaskaskia (Illinois), sur la rivière de ce nom, tout proche du Mississipi, date à peu près de la première expédition de l'intrépide La Salle (1683). Cahokia, Prairie du Rocher, Fort de Chartres, Saint-Philippe, étaient de même dans le sud de l'espace occupé maintenant par l'État d'Illinois, sur la rive du Mississipi, ou à peu de distance du fleuve. Mais, abandonnés à l'Angleterre avec toutes les dépendances du Canada, par le traité de 1763, ces établissements isolés les uns des autres, avaient cessé de se développer, et à la fin du 18^{me} siècle ces petites colonies, ignorées et perdues au milieu du continent, ressemblaient à d'imperceptibles oasis dans un désert sans bornes. Au surplus, le sol des États d'Ohio et d'Indiana était resté intact (1). Les tribus indiennes y dominaient sans partage, livrées à la vie errante du chasseur. Elles étaient même maîtresses de la rive gauche de l'Ohio, où se déploient maintenant la Pensylvanie et la Virginie occidentales, le Kentucky et le Tennessee. Elles interdisaient l'approche de leurs domaines aux blancs défricheurs et cultivateurs, parce que les bois majestueux qui couvraient ces beaux pays, et que la hache du blanc eût abattus ou percés de larges clairières, cachaient sous leur épais ombrage un gibier abondant dont elles se repaissaient. Bien des familles de pionniers firent cruellement l'expérience du droit de souveraineté que s'attribuaient ces sauvages, et qu'ils revendiquaient le tomahawk et la torche à la main.

Le premier établissement des Anglo-Américains sur la rive occidentale (droite) de l'Ohio, fut la ville de Marietta qui ne remonte qu'à 1788. La loi fédérale qui posa les bases de la colonisation de ces contrées, n'est que de 1787. Fort Washington, poste militaire dont la métropole de l'État d'Ohio, la Reine de l'Ouest, ainsi qu'on appelle Cincinnati, a pris la place, ne fut fondé qu'en 1789. Plusieurs années furent

(1) Vincennes est à l'extrême frontière occidentale de l'Indiana.

employées à lutter contre les tribus indiennes, dont les allures nomades et la passion pour la chasse ne pouvaient s'accommoder du voisinage d'hommes laborieux, qui détruisaient les forêts et s'emparaient du sol. Dans cette lutte, deux petites armées américaines, commandées par les généraux Harmar et Saint-Clair, furent successivement battues. Enfin en 1794, le général Wayne remporta sur les Indiens une victoire décisive, suivie d'un traité de paix qui consacra leur défaite. Dès ce moment, il y eut sécurité pour les blancs à l'ouest de l'Ohio, et les émigrants affluèrent.

Ces émigrants provenaient principalement des États de la Nouvelle-Angleterre. C'est une race qui se distingue par une application au travail, énergique, raisonnée, soutenue, et par une aptitude extraordinaire aux affaires commerciales. Elle a un esprit de ressources qui s'adapte à tout l'imprévu d'une vie aventureuse, aux avant-postes de la civilisation. Habiles à se suffire avec leurs familles, et disposés par tempérament à supporter l'isolement, condition inévitable de l'existence du pionnier; robustes, de mœurs très-sévères, façonnés dès l'enfance aux pratiques religieuses, ces hommes offraient toutes les garanties qu'on peut réclamer de ceux qui aspirent à la difficile mission de former une société industrielle et civilisée, là où régnaient avant eux la barbarie ou la solitude.

Ce peuple nouveau crut rapidement en nombre et en richesse. Dès 1802, l'État d'Ohio fut constitué et admis dans la fédération. Déjà les deux États de Kentucky et de Tennessee, situés l'un et l'autre au delà des Alleghanys, mais sur la rive gauche de l'Ohio, avaient obtenu les mêmes droits. Néanmoins les progrès de l'Ouest étaient ralentis par la difficulté qu'éprouvaient les agriculteurs à écouler leurs produits, et à s'approvisionner des denrées que leur sol ne leur donnait pas, ou des objets qu'ils ne pouvaient fabriquer. Les barques qui, de loin en loin, remontaient de la Nouvelle-Orléans jusqu'à l'État d'Ohio, cheminaient lentement à la voile, à la rame, à la perche. C'était une traversée qui durait, d'aval en amont, deux cents jours quelquefois et cent au moins. En 1810, la contrée qui compose aujourd'hui les cinq États ou Territoires désignés plus haut, et où le recensement de 1840 a constaté une population de 2,865,340 âmes, ne comptait encore que 272,324 habitants (1).

Alors parut Fulton, qui, avec son bateau à vapeur, devait être le bienfaiteur de l'Ouest, et pour ainsi dire, découvrir une seconde fois ces beaux pays au profit de notre civilisation.

(1) Voici la progression de la population des États d'Ohio, d'Indiana, d'Illinois, de Michigan et du Territoire de Wisconsin, telle qu'elle a été constatée par cinq recensements :

1800.	50,240 âmes.
1810.	272,324
1820.	792,719
1830.	1,470,028
1840.	2,865,340

Ainsi cette population double à peu près en dix ans. Pendant le même intervalle, la population de l'Union en masse augmente d'un tiers.

Dès 1807, cet homme de génie avait lancé un bateau sur l'Hudson, et commencé un service régulier entre New-York et Albany. En 1811, le premier bateau à vapeur qui ait sillonné les fleuves de l'Ouest, *la Nouvelle-Orléans*, partit de Pittsburg pour aller jusqu'à l'embouchure du Mississipi. Mais six ans s'écoulèrent avant qu'un bateau remontât non pas jusqu'à Pittsburg, mais seulement jusqu'à Louisville qui est à 945 kilom. plus bas. Ce premier voyage dura vingt-cinq jours. Il fit une grande sensation dans l'Ouest; le capitaine Shreve, qui commandait le bateau, fut célébré et fêté comme un argonaute. Dès 1818, le nombre des bateaux à vapeur était de vingt, avec un tonnage total de 3,642 tonneaux. En 1821, il y en avait soixante-douze. En 1825, on fut fixé, après des tâtonnements infinis, sur les proportions respectives et réciproques des bateaux et des machines. Au 31 décembre 1834, sur 386 bateaux mesurant légalement 95,648 tonneaux, que possédait l'Union, il y en avait sur les eaux de l'Ouest (1) 237 jaugeant 64,347 tonneaux. A la fin de 1838, sur un total de 800 bateaux, d'un port de 150 à 160,000 tonneaux, il en existait sur ces mêmes eaux environ 400, dont la contenance légale, qui, d'après la méthode usitée en Amérique, est fort inférieure à la capacité réelle, devait être d'environ 75,000 tonneaux.

Le bateau à vapeur a produit une révolution dans les régions de l'Ouest. Il les a délivrées du blocus qu'elles subissaient et auquel il semblait qu'elles fussent condamnées à perpétuité; il les a mises en rapport facile avec le reste du monde dont elles étaient séparées, et il a opéré dans le prix des transports une baisse extraordinaire.

Avec les bateaux à voile et à rame le transport de la Nouvelle-Orléans à Louisville ou à Cincinnati, coûtait de 750 à 1,100 fr. par tonneau. Or, d'après les renseignements qu'en 1835 j'ai recueillis à Louisville, voici ce qu'étaient à cette époque les prix de voiture sur le fleuve, à la descente et à la remonte :

Entre Louisville et la Nouvelle-Orléans, les objets de valeur, ceux qu'on qualifie habituellement de *merchandise*, payaient à la descente, en temps ordinaire, de 25 à 37 $\frac{1}{2}$ cents (1 fr. 33 à 2 fr., soit en moyenne 1 fr. 67) par 100 livres *avoirdupois*, et à la remonte 40 à 50 cents (2 fr. 13 à 2 fr. 67, ou en moyenne 2 fr. 40).

Le trajet est de 2,132 kilom.

C'est par tonne :

	Pour le trajet entier.	Par kilom.
A la descente.	36 ^{fr.} ,83	0 ^{fr.} ,0173
A la remonte.	52 ,93	• ,0248

Ce sont des prix bien modiques, et inférieurs à ce qu'on paye, en France, sur la basse Seine, et en Amérique sur l'Hudson (2). Comparés au tarif ancien des bateaux à voiles et à rames, ils offrent un rabais, à la remonte, des quatorze quinzièmes.

(1) Ce qui comprend non-seulement le bassin du Mississipi et de l'Ohio, mais les bassins latéraux, tels que celui de l'Alabama, et même le réseau des Grands Lacs, au moins en partie, car on n'a fait figurer dans ce total aucun des bateaux de l'État de New-York, qui cependant en compte beaucoup sur le lac Erié.

(2) Voir le 1^{er} volume, page 244.

Entre Louisville et la Nouvelle-Orléans, à la descente, un baril de farine pesant 98 kilog. était transporté pour 2 fr. 13 ou 2 fr. 67, ou moyennement pour 2 fr. 40. C'est par tonne :

Pour le trajet entier	Par kilom.
24 ^{fr.} ,49	0 ^{fr.} ,0115

Ce prix de la descente d'un baril de farine est même tombé quelquefois à 1 fr. 07 ; c'est par tonne :

Pour le trajet entier.	Par kilom.
10 ^{fr.} ,92	0 ^{fr.} ,0051

Mais à ce prix les armateurs des bateaux à vapeur étaient en perte.

La remonte d'une petite caisse (*keg*) de clous, pesant 49 kilog., objet facile à manier et à arrimer et peu exposé à se détériorer, se faisait habituellement sur le pied de 2 fr. C'est par tonne :

Pour le trajet entier.	Par kilom.
40 ^{fr.} ,82	0 ^{fr.} ,0191

Après avoir cité ces chiffres, pour faire pleinement concevoir la prodigieuse influence que le bateau à vapeur a exercée sur le défrichement de l'Ouest, il suffit de rappeler qu'aux États-Unis les prix courants du transport sur les canaux et particulièrement sur les routes, sont plus élevés qu'en Europe (1), et pourtant chez nous les plus hauts des prix que nous venons de rapporter seraient regardés comme très-modérés sur nos canaux, où la vitesse atteint rarement 40 kilom. par 24 heures ; tandis que les bateaux à vapeur de l'Ouest, en marchant nuit et jour, ce qui est le cas ordinaire, parcourent à la descente de 250 à 300 kilom. et quelquefois davantage, et à la remonte de 200 à 250.

Le bateau à vapeur a fourni non moins de facilités pour les voyages, et par là il a contribué puissamment à rendre le développement de la population et de la richesse dans l'Ouest tellement rapide, qu'il semble tenir de l'enchantement. D'après les renseignements que j'ai recueillis sur les lieux, en 1835, à cette époque on allait de Pittsburg à la Nouvelle-Orléans pour 267 fr., y compris la nourriture et le lit, et de Louisville à la Nouvelle-Orléans pour 133 fr. C'était dans le premier cas à raison de 0^{fr.},087, et dans le second de 0^{fr.},062 par kilom. Mais c'était bien autrement modique pour les émigrants pauvres qui de la Nouvelle-Orléans vont gagner l'Ohio ou l'Illinois, et pour la classe nombreuse des mariniers qui, après avoir conduit les bateaux plats (2) au bas

(1) Voir le 1^{er} volume, pages 243 et suivantes, 364 et suivantes et 439 et suivantes :

(2) Les bateaux plats servent à descendre une foule de produits agricoles. Lorsqu'il y a une bonne hauteur d'eau dans l'Ohio, la descente de ces bateaux jusqu'à la Nouvelle-Orléans est rapide. On en expédie tous les ans un grand nombre ; nous en reparlerons au sujet du canal de Louisville à Portland.

pays, ont à remonter seuls parce que les bateaux plats, arrivés au terme de leur voyage, sont dépecés. On les entasse au nombre de 500 à 600 quelquefois, sur un étage particulier du bateau, sur le pont ordinairement (1). Là ils trouvent un abri, un cadre pour dormir, et le feu pour leurs personnes et leurs repas, moyennant une somme de 21^{fr.},33 à 32 fr., jusqu'à Louisville. C'est par kilom. de 0^{fr.},010 à 0^{fr.},015. Les prix divers indiqués ici ne sont pas des minima; ce sont les prix habituels, abstraction faite de la baisse que produit quelquefois une concurrence excessive.

Quand le bateau à vapeur fut devenu, pour les populations de l'Ouest, une acquisition incontestable, non-seulement en théorie mais en fait, quand elles se sentirent en pleine jouissance de ce merveilleux agent, elles se lancèrent dans la carrière des travaux publics. Elles y ont graduellement déployé cette résolution et cette vigueur qui les caractérise ordinairement, cette audace que devaient leur inspirer leurs progrès antérieurs, cette grandeur de conception qui semble naturelle en un pays taillé sur une pareille échelle. Cependant, ainsi que nous le rapporterons, quelques-uns de ces jeunes États ont eu à se repentir d'avoir mesuré leurs entreprises, moins à leurs forces présentes qu'à celles dont ils étaient autorisés à penser qu'ils seraient animés dans un prochain avenir.

Nous allons voir des États dont la population n'est guère supérieure à la moyenne de nos départements, entreprendre des voies de communication dont, dans l'ancien monde, de grands royaumes hésiteraient peut-être à se charger, et poursuivre leur entreprise non sans difficulté, mais sans ployer sous la tâche. C'est qu'il ne faut pas juger ces jeunes États au chiffre de leur population. Les capitalistes qui leur ont fait crédit ont tenu compte de l'avenir dont leur prospérité présente et leurs développements actuels sont des gages certains. Une population dont les mœurs sont portées à ce point de rigidité et chez qui les idées religieuses exercent un pareil empire, mérite d'inspirer la plus grande confiance, malgré la mobilité de ses institutions et l'incertitude qui plane encore sur la valeur de ses formes politiques. Puis aux États-Unis, sur cette terre vierge, dans ce vaste champ ouvert au génie du travail, les labeurs d'un homme représentent, à aptitude égale, plus de produits et par conséquent plus de garanties de solvabilité que chez nous; et il ne faut qu'un instant à l'observateur pour se convaincre que l'aptitude productive moyenne d'un Américain est bien supérieure à celle des habitants de l'Europe continentale.

Enfin, considération capitale, toutes choses égales d'ailleurs, les États de l'Amérique du Nord sont, bien mieux que les États de l'Europe, en position de demander à l'emprunt les moyens de créer des voies de communication, en ce sens que chez eux le revenu public est bien plus disponible pour le service des intérêts d'une dette contractée au profit des travaux publics, qu'il ne saurait l'être en Europe.

(1) Les bateaux à vapeur de l'Ouest ressemblent aux bains Vigier sur la Seine. Ce sont comme de vastes maisons avec un rez-de-chaussée et un premier étage. La coque est remplie de marchandises. Le pont est occupé par la machine, par des marchandises, et par les voyageurs de la seconde classe. Les voyageurs de la première classe ont le premier étage pour eux seuls.

Chez les puissances européennes, la majeure partie des ressources de l'État est engagée à l'avance pour l'entretien d'un grand établissement militaire par terre et par mer, et pour le service d'une dette considérable déjà, qui a aussi son origine dans le système guerrier. Le génie de la guerre a ainsi en Europe première hypothèque sur les recettes de l'État. D'ailleurs en Europe l'impôt est déjà si lourd qu'on ne pourrait l'accroître notablement sans obérer les peuples. En Amérique au contraire, l'impôt, limité à ce qui est nécessaire pour couvrir les dépenses locales de l'État et celles de la fédération, ne prélève qu'une faible parcelle du revenu de chacun, parce que les États n'ont pas de force armée qui leur soit propre, et que l'établissement militaire de la fédération se réduit à une armée de 10,000 hommes et à un nombre proportionné de navires. On peut donc, aux États-Unis, ajouter à l'impôt, afin de se procurer les moyens de payer les intérêts d'un emprunt destiné aux travaux publics, sans craindre de surcharger les contribuables.

En pleine paix, le régime militaire auquel l'Europe tout entière est soumise, et que les puissances s'imposent les unes aux autres, a coûté à la France, en 1838, 555 millions sur un budget total définitivement réglé à 1 milliard 138 millions; et en 1839, 570 millions sur un budget d'un milliard 196 millions (1). On peut estimer, sans exagération, que, pour se tenir en permanence sous les armes, l'Europe dépense annuellement une somme de plus de 2 milliards, sans compter ce que pourrait rapporter net le travail de 3 millions d'hommes composant la partie la plus robuste de la population, si on les rendait aux arts utiles.

L'éloquence des chiffres pourra-t-elle jamais être invoquée plus à propos, à l'effet de montrer l'immense avantage que présente, à l'égard des améliorations fécondes pour lesquelles aujourd'hui la civilisation se passionne, la situation d'harmonie où se sont placés les uns à l'égard des autres les États de l'Union, comparé à l'attitude d'observation armée et de rivalité militaire qui prévaut encore parmi les gouvernements de l'Europe, malgré les sentiments de plus en plus vifs d'estime et d'amitié qu'éprouvent individuellement les Européens les uns pour les autres, et en dépit des relations de plus en plus multipliées d'affaires, de science et de plaisir, qui, mêlant sans cesse les nations européennes, les ont confondues à ce point qu'il semble que l'Europe ne soit plus très-éloignée du jour où elle formera une seule famille.

Si je ne craignais de m'écarter du sujet que j'ai à traiter ici, je prierais le lecteur de mesurer, s'il est possible, l'influence funeste que ce système militaire, avec les

(1) Savoir :	1838	1839
Intérêts de la dette, amortissement non compris.	196,000,000 fr.	195,900,000 fr.
Ministère de la guerre.	240,900,000	246,700,000
— — marine.	72,700,000	80,400,000
Pensions militaires.	45,500,000	46,900,000
Totaux.	555,100,000 fr.	569,900,000 fr.

(Compte-Rendu général de l'administration des finances pour 1839; 1^{re} partie, pages 110 et 112.)

dépenses qu'il entraîne, exerce en Europe, sur l'ordre intérieur des États et sur le degré de liberté véritable, de liberté régulière et organique, qu'il est permis d'y départir aux citoyens.

Il est digne d'attention que dans cette partie de l'Union dont nous allons examiner les travaux, tout a été exécuté, à peu près sans exception, par les États eux-mêmes. Les compagnies de canaux ou de chemins de fer n'y existent guère que sur le papier. Dans ce pays neuf, où les idées d'égalité ont été poussées à leur dernier terme, il y a de l'aisance pour tout le monde; on y rencontre un nombre infini de petites fortunes, mais l'opulence n'y existe pas. Dès lors on y manque des éléments qui sont indispensables pour constituer des compagnies puissantes. Au surplus, c'est une atmosphère qui ne leur serait pas propice. L'esprit d'égalité, surexcité comme il l'est dans ces régions, est très-ombrageux. Dans ces jeunes États, des associations devant disposer de vastes capitaux et exercer un patronage étendu, trouveraient peu de bienveillance au sein des législatures. Une fois constituées, elles verraient s'élever contre elles, dans le public, des jalousies et des antipathies violentes; les banques en ont fait l'épreuve. C'est ce motif, plus encore que la rareté des capitaux agglomérés sous la forme de grandes fortunes, qui a empêché dans l'Ouest la constitution de grandes compagnies de voies de communication; car les capitalistes de New-York et de Philadelphie, s'ils avaient cru pouvoir compter sur les bonnes dispositions des législatures et du public, n'eussent pas tardé à s'y présenter.



CHAPITRE II.

Canal Ohio.

Premières recommandations du Gouverneur Brown en 1818. — Nomination d'un comité de canalisation ; correspondance du comité avec de Witt Clinton. — Exploration du terrain. — Projet de joindre le lac Érié à l'Ohio par un canal. — Bonnes conditions topographiques. — Divers tracés possibles. — Le canal Ohio est voté, le 4 février 1825, suivant le Scioto et le Cuyahoga. — Autre jonction, par le canal Miami, ordonnée pareillement. — Fonds spécial des Canaux. — Système d'impôts établi pour donner confiance aux capitalistes. — Loi de l'enseignement primaire votée en même temps que celle des canaux.

Commencement des travaux ; premier emprunt avantageusement négocié. — Longueur et pentes ; ouvrages d'art. — Deux biefs de partage ; embranchement appelé Coupure du Muskingum. — Le canal a été terminé en sept campagnes. — Détails du tracé ; réservoir du bief de partage du Licking ; grande tranchée. — Rigoles de Granville et de Columbus. — Dimensions du canal. — Écluses ; ponts-aqueducs ; barrages. — Bassins de Cleveland et de Portsmouth. — Sagacité déployée dans la canalisation de l'État d'Ohio. — De l'alimentation ; règles adoptées à cet égard dans l'État d'Ohio et dans celui d'Indiana. — Prises d'eau. — Itinéraire sur le canal.

Frais de construction. — Recettes brutes, dépenses et revenu net. — Frais d'entretien par kilom. — Mouvement commercial. — Mouvement spécial des deux points extrêmes Portsmouth et Cleveland. — Progrès rapides du commerce de Cleveland ; marine de ce port.

Dès 1818, le Gouverneur de l'État, M. Brown, appelait dans son message annuel l'attention de la législature sur les avantages des voies de communication perfectionnées. Trois semaines après, il revenait à la charge, dans un message spécial, disant que les canaux et les routes remplissaient, dans l'organisation matérielle des sociétés, les fonctions de veines et d'artères. Plusieurs années se passèrent à saisir l'esprit public de la question, et à faire des études préliminaires. Un comité composé de citoyens remplis de zèle, présidait à ces préparatifs. On discutait en même temps les moyens financiers. Ce jeune État, relégué au centre du continent, peuplé d'hommes laborieux, mais clair-semés et sans capitaux, avait besoin de recourir au crédit pour se procurer des fonds. Il doutait encore de ses destinées et de la confiance qu'il devait inspirer à des capitalistes éloignés. Au nom du comité de canalisation, M. M.-T. Williams, l'un des Commissaires, écrivit à de Witt Clinton, à New-York, pour lui demander son avis sur la possibilité d'ouvrir un canal de plus de 450 kilom. entre le lac Érié et l'Ohio, et sur les chances d'un emprunt. Il est impossible de lire sans émotion cette correspondance entre les Commissaires du jeune État et l'illustre promoteur du canal Érié, que l'on considérait justement comme un oracle en matière de grands travaux. La sollicitude résolue que témoignèrent bientôt les moindres citoyens, en faveur de l'entreprise projetée, est un trait

distinctif de la physionomie des États de l'Ouest. On sent, en lisant les documents de l'époque, qu'on assiste aux premiers mouvements d'un Hercule au berceau.

L'exploration des lieux fut confiée à des ingénieurs qui avaient fait leur éducation au service de l'État de New-York. Le premier qui fut ainsi employé par l'État d'Ohio, fut M. Geddes, désigné à cet effet par les Commissaires des Canaux de New-York. Il fut remplacé bientôt par M. Bates, qui sortait de la même école.

Le problème qu'on s'était posé d'un accord unanime, était celui d'une jonction du lac Érié à l'Ohio au travers de l'État. Le sol ne présentait que peu d'obstacles. On sait quelle en est la configuration entre le réseau des Grands Lacs, partie intégrante du bassin du Saint-Laurent, et les thalwegs de l'Ohio et du Mississipi (1^{er} volume, 1^{re} partie, section III, pages 33 et 34). Les deux puissants fleuves de la Vallée Centrale, le Mississipi et le Saint-Laurent, n'ont entre eux aucune crête élevée. C'est à peine s'ils sont séparés par un contre-fort des Alleghanys, qui s'abaisse rapidement à mesure que, marchant à l'ouest, on s'éloigne du massif de la chaîne. Le point de partage est occupé par un plateau déprimé, marécageux, qui, lorsqu'on arrive dans le voisinage du lac Michigan, est à peine de quelques mètres au-dessus du niveau des lacs. Grâce à ces caractères particuliers du terrain, on avait la double assurance de n'être point arrêté par de très-grandes différences de niveau à franchir, et de s'approvisionner d'eau sans peine.

Un coup d'œil jeté sur la carte indique comme débouché nécessaire, dans le lac Érié, d'un canal de jonction du lac Érié à l'Ohio, au travers de l'État d'Ohio, la vallée du Cuyahoga, ou, plus à l'ouest, la baie de Sandusky, qui reçoit la rivière de même nom, ou enfin la baie de la Maumee, où se décharge la rivière appelée de même. Le Cuyahoga, le Sandusky et la Maumee viennent tous les trois du midi verser leurs eaux dans le lac, et ont un cours assez étendu. Du côté de l'Ohio, il était évident aussi qu'on devait suivre la vallée du Muskingum, ou celle du Scioto, ou enfin celle du Grand Miami. Telles sont en effet les directions diverses qui furent examinées. On étudia un tracé par le Cuyahoga et le Tuscarawas, branche du Muskingum; un second par le Sandusky et le Scioto, un troisième par la Maumee et le Grand Miami. Comme variante, on en explora un autre qui, à partir du lac, eût remonté par le Black-River, tributaire du lac Érié, dont la vallée est comprise entre celles du Cuyahoga et du Sandusky, et qui fût descendu vers l'Ohio par l'un des rameaux du Muskingum et par le Muskingum lui-même. On s'occupa aussi d'un tracé par le Mahoning, qui eût été du moindre parcours entre le lac et le fleuve; mais cette ligne, favorable au commerce de l'Union américaine en général, n'eût desservi qu'un coin de l'État d'Ohio. Le résultat de ces études fut satisfaisant. Il fut constaté que, par aucune des directions explorées, le point culminant ne serait à plus de 123^m,22 au-dessus du lac (1); entre le Black-River et le Killbuck, tributaire du Muskingum, le point de partage ne se trouva même qu'à 102^m,79.

(1) Les ingénieurs de l'État d'Ohio ont supposé que l'élévation du lac au-dessus de la mer ou de l'Hudson, à Albany, était de 364 p. (172^m,02). Dans la description des canaux des États de New-York et de Pensylvanie, nous avons estimé

M. Geddes inclinait à préférer ce dernier tracé ; le canal eût été alimenté alors à son bief de partage par les eaux du Cuyahoga, qu'on eût amenées par une longue rigole.

Après ces opérations préparatoires, une loi du 27 janvier 1823 chargea les Commissaires des Canaux de négocier, avec les propriétaires, des cessions de terrains, et d'éclaircir la question de savoir jusqu'à quel point et suivant quelles formes l'État pourrait emprunter la somme nécessaire à l'exécution des travaux. C'est à la suite de cette loi qu'eut lieu la correspondance dont nous avons parlé, du comité des canaux avec de Witt Clinton et avec les principaux personnages financiers de l'État de New-York. En même temps les études se poursuivaient vivement. On s'efforçait de trouver un tracé tel que le canal passât par le centre de l'État et le divisât à peu près en deux également. Par ce motif on aurait voulu que, prenant l'État en écharpe, il se dirigeât à peu près du N.-E. au S.-O. Dans ce système, partant de l'embouchure du Cuyahoga ou du Black-River, il se fût développé successivement dans les vallées du Muskingum, du Scioto et du Grand Miami.

Comme conclusion de toutes ces études, vint la loi du 4 février 1825, ordonnant la construction d'un canal de l'Ohio au lac Érié, en remontant la vallée du Scioto, et en passant de là, moyennant un premier point de partage (celui du Licking), dans la vallée du Muskingum, d'où on devait atteindre le lac Érié en franchissant un autre point de partage. La loi ne spécifiait rien quant à la direction à suivre de la vallée du Muskingum au lac ; mais les derniers rapports des Commissaires et de l'ingénieur indiquaient une préférence en faveur de la ligne du Cuyahoga.

Par la même loi, la législature décréta le commencement d'une seconde ligne du lac Érié au fleuve Ohio, par la Maumee d'un côté et le Grand Miami de l'autre. Il était dit qu'un canal serait creusé de Cincinnati, qui est sur l'Ohio, en amont du confluent du Grand Miami, à Dayton sur le Grand Miami, au point où cette rivière reçoit le Mad-River.

Cette loi organisa un Fonds des Canaux (*Canal Fund*) à peu près sur les bases adoptées par l'État de New-York. Les Commissaires du Fonds des Canaux, au nombre de trois, étaient chargés de négocier des emprunts à un taux qui n'excédât pas 6 pour cent. Le produit net de l'exploitation des canaux fut expressément affecté au service des intérêts des emprunts ainsi contractés ; en outre, l'État s'engagea à lever par l'impôt la somme nécessaire pour parfaire chaque année, avec le revenu net des canaux pendant l'année précédente, une somme égale au total des intérêts à servir, et, par-dessus ces impôts spécialisés, l'État prit l'engagement de lever sur les contribuables, chaque année, une somme déterminée nominativement dans la loi pour chaque exercice, jusqu'à ce qu'on eût accumulé une réserve équivalente à la totalité des emprunts. On supposait alors que, pour le canal de l'Ohio au lac Érié, la somme à emprunter serait de 3 millions de dollars (16,000,000 de fr.).

cette hauteur à 568 p. (173^m, 24). On sait que le niveau des lacs est variable ; nous avons reproduit ici les cotes telles qu'elles sont indiquées dans les documents de l'État d'Ohio. Cette observation s'applique aux travaux de l'État d'Indiana.

Afin d'inspirer toute sécurité aux capitalistes, une loi du 3 février 1825, c'est-à-dire antérieure d'un jour à la loi des canaux, avait institué un système général de taxes directes dans l'État. C'étaient : 1^o une taxe sur tous les immeubles de ville et de campagne, sauf quelques exceptions, sur le bétail et sur les voitures de plaisir ; 2^o une taxe commerciale analogue à nos patentes. La même loi stipulait en détail les moyens de perception ; c'était une sorte de code fiscal.

Nous avons déjà fait remarquer, à l'occasion du canal de la Chesapeake à l'Ohio, la connexité étroite qui subsiste, dans les idées des législatures américaines, entre les voies de communication et l'instruction primaire, et le soin qu'elles apportent à combiner l'action de ces deux puissants leviers d'amélioration publique. L'État d'Ohio en a fourni une preuve bien plus positive que l'État de Maryland. Le jour même où fut votée la loi du canal Ohio, passa une autre loi organisant les écoles primaires gratuites dans tout l'État.

Pendant l'année 1825, les Commissaires des canaux mirent en adjudication 75 $\frac{1}{2}$ kilom. du canal Ohio, en trois tronçons comprenant les points les plus difficiles, et 67 $\frac{1}{2}$ kilom. du canal Miami. Les Commissaires du Fonds des Canaux avaient négocié un emprunt de 2,080,000 fr. avec la maison Lord et Rathbone de New-York, à des conditions plus avantageuses qu'on ne l'avait espéré, puisqu'ils recevaient cette somme contre 2,133,333 fr. de titres de rente 5 pour cent. C'était la première fois que des rentes de l'État d'Ohio paraissaient dans le monde financier, et elles y faisaient leur apparition avec éclat, puisque c'était du 5 pour cent placé à peu près à 5 pour cent ; dix ans plus tard, en 1835, le 6 pour cent de l'État d'Ohio était coté à 125. L'ingénieur en chef était alors M. Roberts, qui avait pris une part active à l'exécution du canal Érié. Il était positivement décidé que le canal quitterait le lac Érié par le Cuyahoga, que du Cuyahoga il passerait dans le vallon du Tuscarawas, affluent du Muskingum, par un bief de partage appelé bief du Portage (*Portage summit*). Après avoir descendu le Muskingum jusqu'aux environs de Dresde (*Dresden*), il devait remonter par les vallons du Wakatomaka et du Licking jusqu'à la faite qui sépare le Muskingum du Scioto. Là devait être l'autre point de partage désigné sous le nom de bief du Licking (*Licking summit*). De là il était entendu qu'on rejoindrait le Scioto en longeant à peu près le Walnut Creek. Le canal devait s'étendre ensuite jusqu'à l'Ohio latéralement au Scioto.

Le premier coup de pioche fut donné au canal Ohio le 4 juillet 1825. Sur l'invitation qui lui avait été adressée, Clinton était venu de New-York pour assister à la cérémonie, accompagné de plusieurs citoyens distingués de l'État de New-York. Des entrepreneurs du canal Érié s'étaient rendus adjudicataires d'une partie de la ligne. Peu de jours après, la même solennité eut lieu pour le canal Miami. En 1832, le canal Ohio était livré au commerce sur toute son étendue.

Le canal Ohio a 495,850^m de long, indépendamment de petits embranchements et de rigoles navigables qui forment ensemble un développement de 40,670^m. On y compte 146 écluses, rachetant une pente et contre-pente de 368^m,39, abstraction faite de 6 écluses situées sur les embranchements ou sur les rigoles navigables, et rachetant

13^m,02 de pente. Il y a en outre 5 écluses de garde sur la ligne-mère et 4 sur les rigoles ou embranchements.

La pente moyenne par kilom. est donc de 0^m,743

Et le développement moyen correspondant à une écluse, de 3^{kilom.},40

Le nombre des ponts-aqueducs est de 14 sur la ligne principale, et de 2 sur les rigoles ou embranchements ; il y a sur la ligne principale 8 barrages de retenue, c'est-à-dire servant à passer un cours d'eau dans son lit, et 6 barrages de prise d'eau ; et sur les embranchements ou rigoles 1 barrage de retenue et 4 barrages de prise d'eau. Le nombre des ponceaux en dessous est, sur la ligne-mère, de 203, dont 153 en pierre et 50 en bois ; sur les rigoles ou embranchements, de 2 en pierre et de 5 en bois.

Le bief de partage du Portage est à 120^m,48 au-dessus du lac Érié, et à 149^m,76 au-dessus de l'étiage de l'Ohio à Portsmouth, où le Scioto se décharge dans le fleuve. Le bief de partage du Licking est plus bas de 23^m,79, c'est-à-dire qu'il est au-dessus du lac de 96^m,69, et au-dessus de l'Ohio de 125^m,97. Entre les deux biefs de partage le point le plus bas est Websport, d'où part un embranchement de 4,390^m, appelé la Coupure du Muskingum (*Muskingum side Cut*), parce qu'il débouche dans le Muskingum à Dresde. Websport est à 72^m,77 au-dessous du bief du Portage et à 48^m,98 au-dessous du bief du Licking ; la pente et contre-pente entre les deux biefs de partage est donc de 121^m,75.

Revenons avec plus de détail sur le tracé du canal.

A partir de Cleveland, embouchure du Cuyahoga dans le lac Érié, il remonte à droite de la rivière ; après un parcours de 37 kilom., au village appelé Peninsula, il passe au moyen d'un pont-canal sur la rive gauche, où il se maintient pendant 16 kilom. ; il quitte alors le Cuyahoga, pour son tributaire le Petit Cuyahoga, puis pour le ruisseau qui sort de l'étang du Sommet (*Summit lake*). On atteint ainsi, après un trajet de 61 kilom., le bief de partage du Portage.

Ce bief, situé sur un plateau marécageux, a 14 $\frac{1}{2}$ kilom. de long. Il est lié à trois étangs dont l'ensemble constitue un réservoir naturel. Leur superficie totale est de 142 hectares. Le plus remarquable des trois est l'étang du Sommet, qui a 1,200^m de long, et que le canal traverse dans toute son étendue. A cet effet il a fallu construire dans le lac un chemin de halage, qui a été formé au moyen de remblais là où l'eau était peu profonde, et ailleurs de plates-formes flottantes, faites de madriers amarrés à des pilotis. On jette dans ce réservoir les eaux du Tuscarawas ou Haut-Muskingum.

De Cleveland au bief du Portage, il y a eu peu de difficultés à vaincre ; cependant, sur quelques points où le Cuyahoga et le Petit Cuyahoga sont resserrés entre les collines qui bordent leur vallée, il a fallu ménager au canal son lit aux dépens de la rivière ; de là l'obligation de le protéger contre les crues par des perrés ou par des revêtements extérieurs en bois. On a pratiqué aussi quelques coupures, afin d'épargner des détours ou d'éviter des coteaux sujets à s'ébouler. Cette portion du canal offre incomparablement plus d'écluses que tout le reste, eu égard à sa longueur. On y en compte 44 sur 61 kilom., ou plus de 2 sur 3 kilom.

Du bief du Portage, on descend vers le Muskingum qui, dans cette partie supérieure

de son cours, porte le nom de Tuscarawas. Le canal se développe latéralement à la rivière, pendant 164 kilom., jusqu'à Websport (1), village situé près du confluent du Wakatomaka. Pendant 9 kilom., il se tient sur la rive droite ; ensuite, à Clinton, il traverse la rivière dans un bassin formé par un barrage de retenue, et reste sur la rive gauche pendant 41 kilom., jusqu'en un point situé à 5 kilom. du confluent du Sandy Creek. Il revient alors sur la rive droite au moyen d'un pont-canal, dit du Tuscarawas, et y reste jusqu'à Websport. Dans l'intervalle il franchit, près du village de Roscoe, le Walhonding, affluent important du Muskingum, à l'aide d'un pont-canal qui, en longueur, est le second de tous ceux qu'on rencontre de Cleveland à Portsmouth.

Près de Douvres (*Dover*), à 150 kilom. de Cleveland, le canal traverse le Sugar Creek au moyen d'un barrage de retenue.

Tout le long de la vallée du Muskingum, le terrain était très-favorable. Il n'y a eu d'obstacles dignes d'être signalés qu'aux trois traversées du Tuscarawas, du Sugar Creek et du Walhonding. La crainte des crues a déterminé l'établissement de perrés ou de revêtements extérieurs équivalents en bois, sur plusieurs points.

A partir de Websport, le canal tourne au S.-O. Il remonte le Wakatomaka pendant $14\frac{1}{2}$ kilom., et, profitant d'un col dans le faite qui sépare ce cours d'eau du Licking, il entre dans la vallée de ce dernier ruisseau, le long duquel il s'élève jusqu'à Newark. Il se dirige ensuite latéralement à sa branche méridionale (*South Fork*), et atteint le point de partage du Licking à 291 kilom. du lac Érié. De Websport au bief de partage, il y a 52 kilom. offrant 19 écluses. Dans cet intervalle, on traverse en pont-canal trois cours d'eau : le Wakatomaka, la branche nord du Licking, et le Racoon, affluent du Licking. Trois moindres ponts-aqueducs existent au bief de partage.

A ce bief de partage est annexé un grand réservoir qui, pendant l'été, alimente le canal, au nord, jusqu'à Newark, au midi, jusqu'à l'embouchure de la rigole venant de Columbus. Il couvre une surface d'environ 1,000 hectares ; sa longueur, de l'est à l'ouest, est de près de 13 kilom. ; sa largeur moyenne de 800^m ; sa surface est à 1^m,83 au-dessus de la ligne d'eau du bief de partage. A lui seul il est en état d'alimenter ce bief et toute la partie du canal qui en relève, pendant trois mois, indépendamment des approvisionnements supplémentaires que fournissent divers petits cours d'eau. C'est un bassin naturel qu'on a barré du côté du N.-O., par lequel il était ouvert, au moyen d'une digue de 6,500^m de long, servant de chemin de halage sur 3,250^m. Il reçoit, en outre de diverses sources, les eaux de la branche méridionale du Licking, par une rigole de 40 kilom., qui franchit le canal sur un pont-aqueduc. Pour que le bief de partage pût profiter des eaux de ce réservoir, il a fallu l'établir, au fond d'une tranchée assez profonde, dans la croupe qui sépare le Scioto du Muskingum. Elle a 4,800^m de long, et sa plus grande profondeur est de 10^m,37. On en a tiré 763,500^{m. cub.} de matières. Les talus y sont inclinés dans le rapport de cinq de base

(1) Websport est à quelques kilomètres de la rivière ; il est relié à elle, comme on l'a vu, par l'embranchement appelé Coupure du Muskingum.

pour trois de hauteur ; au niveau de la ligne d'eau on a ménagé de chaque côté une berme de 0^m,91.

Le bief de partage du Licking reçoit, à son extrémité septentrionale, une rigole navigable qui rattache au canal la ville de Granville. Son développement est de 10 kilom. ; elle amène au bief de partage les eaux du Racoon. Sur environ 2,400^m, comprenant une écluse, cette rigole a été établie aux frais des habitants de Granville. Pendant l'époque la plus sèche de l'année, elle cesse de fournir de l'eau au canal.

A partir de ce bief de partage, le canal descend sur la droite du Walnut Creek. A 16 kilom. du bief de partage, il passe sur la rive gauche. A 5 kilom. plus loin, à Carroll, l'embranchement de Lancaster s'unit à la tige principale. 5 kilom. plus bas, le canal revient sur la rive droite du Walnut, au moyen d'un barrage. Il s'y prolonge sur 10 kilom., puis il passe sur les bords du Big Belly Creek, qui n'est séparé du Walnut par aucun faite, et le suit jusqu'à Lockbourne qui n'est qu'à 3 kilom. du point où ce même cours d'eau se jette dans le Scioto. A Lockbourne, débouche la rigole venant de la ville de Columbus, qui apporte des eaux du Scioto lui-même, en même temps que celles du Big Belly. Cette rigole navigable est longue de 19 kilom. ; la ville de Columbus, qu'elle unit au canal, est la capitale de l'État. Du bief de partage à Lockbourne, la pente n'est pas de moins de 61^m,69 ; elle est rachetée par 30 écluses.

Au delà de Lockbourne, le canal suit le Scioto. Sa direction est à peu près droite du nord au sud. Il est d'abord sur la rive gauche, où il traverse, à Bloomfield, le Walnut, au moyen d'un barrage de retenue. A Circleville, il passe sur la rive droite, à l'aide d'un pont-canal qui est le plus grand ouvrage d'art de toute la ligne ; il a 136^m,64 de long. 18 kilom. plus bas, on franchit le Yellow Bud, puis le Deer Creek, puis à 3 kilom. de Chillicothe, le Paint Creek, puis enfin le Sun Fish Creek, le Camp Creek et le Scioto Brush Creek. A 13 kilom. de ce dernier cours d'eau, se trouve Portsmouth. Le canal se termine dans le Scioto, à 180^m du confluent de celui-ci dans l'Ohio. Il y a un bassin établi à Portsmouth sur la rive droite, quoique le canal jusque-là soit sur la rive gauche.

De l'embouchure de la rigole de Columbus jusqu'à l'Ohio, la pente est de 64^m,28 répartis sur 140 kilom. ; on la rachète par 24 écluses.

Du bief de partage du Licking à Circleville, le terrain a été très-propice. De Circleville à Portsmouth, il y a eu des obstacles à vaincre. Pour garantir le canal des crues de la rivière qui sont énormes, on a dû construire de fortes digues. A longueur égale, le tronçon le plus dispendieux du canal est celui qui s'étend de Circleville à l'Ohio.

Les dimensions du canal sont les mêmes que celles des canaux de New-York et de la Pensylvanie, avec cette légère différence que le fond de la cuvette est plus étroit de 0^m,61, c'est-à-dire qu'elles sont :

Largeur à la ligne d'eau.	12 ^m ,20
— au plafond.	7 ,93
Profondeur.	1 ,22

Sur beaucoup de points, le canal offre une largeur de 18^m à 45^m et une profondeur

d'eau de 1^m,52 à 3^m,66. Les rigoles navigables ont 9^m,76 à la ligne d'eau, 5^m,49 au plafond, et 1^m,22 d'eau. Celle de Columbus a même, sur la moitié de son parcours, les dimensions du canal. Celle qui conduit les eaux du Walhonding possède ces dimensions sur toute son étendue.

Les écluses ont 27^m,45 sur 4^m,57. Elles donnent ainsi passage à des bateaux de 23^m,79 de long sur 4^m,52 de large. Elles sont en pierre de taille, sur radier en bois.

Les autres ouvrages d'art se réduisent à des ponts-canaux et à quelques barrages. La plupart des ponts-canaux ont une bêche en bois suspendue à une charpente qui repose sur des piles en pierre de taille. Ces ponts-canaux sont nombreux, mais aucun n'est d'une grande étendue et n'a présenté de graves difficultés.

En voici l'énumération à partir de Cleveland :

PONTES-AQUEDUCS DU CANAL OHIO ET DE SES RAMIFICATIONS (1).

DÉSIGNATION des cours d'eau traversés par les ponts-canaux.	LONGUEUR de la bache entre les culées.	PASSAGE laissé à la rivière(2).	NOMBRE des travées ou arches.	OBSERVATIONS.
<i>Canal Ohio.</i>				
Mill Creek (3).	12 ^m ,20	12 ^m ,20	1	Bâche en bois.
Tinkers' Creek (3).	28 ,98	"	2	Id.
Cuyahoga.	30 ,50	"	2	Id.
Tuscarawas.	51 ,85	45 ,75	3	Id.
Waihonding.	94 ,55	76 ,25	5	Id.
Wakatomaka.	36 ,60	"	3	Id.
Licking (North Fork).	42 ,09	"	4	Id.
Racoon.	38 ,13	"	3	Id.
Licking (South Fork).	"	"	1	Petit ouvrage maçonné.
Id.	"	"	3	Id.
Id.	"	"	4	Id.
Walnut.	15 ,25	15 ,25	1	Id.
Scioto.	136 ,64	122	5	Bâche en bois.
Yellow Bud.	30 ,50	"	3	Id.
Deer Creek.	52 ,46	"	4	Id.
Point Creek.	82 ,96	73 ,20	3	"
Sun Fish.	27 ,45	24 ,40	2	Maçonné.
Camp Creek.	15 ,25	15 ,25	1	Id.
Scioto Brush Creek.	"	45 ,75	3	Id.
<i>Muskingum side Cut.</i>				
Wakatomaka.	42 ,09	36 ,60	3	Bâche en bois.
<i>Rigole de Granville.</i>				
Racoon.	"	"	2	Id.
<i>Rigole du Grand Réservoir.</i>				
	"	"	1	Id.

Les barrages, qui sont tous d'une longueur assez bornée, de moins de 160^m, ont été construits avec soin; aussi a-t-on été exempt sous ce rapport des accidents qui ont causé tant de souci au gouvernement de l'État de Pensylvanie. On n'a rien négligé pour leur donner une bonne fondation à l'aide de pilotis ou autrement. On les a soutenus par des culées en maçonnerie. Ils sont d'ailleurs en bois, garnis et flanqués de cailloux.

(1) Les éléments de ce tableau ont été fournis par la description détaillée du canal, donnée dans le rapport de 1833, par les Commissaires des Canaux. Le nombre des ponts-aqueducs, ne concorde avec celui que nous avons cité plus haut, d'après un autre passage du même rapport, qu'en faisant abstraction de cinq petits ouvrages maçonnés.

(2) Déduction faite de l'épaisseur des piles.

(3) Ils ont dû être remplacés par des constructions en maçonnerie.

Le plus considérable de ces barrages est celui qu'on a construit pour une prise d'eau dans le Scioto, à 10 kilom. en aval de Chillicothe. Il a 153^m,72 de long et 1^m,98 de haut. Il sert à alimenter le canal de là jusqu'à l'Ohio, sur un espace de 74 kilom. Celui qui traverse la même rivière, à 3 kilom. en aval de Circleville, pour la même destination, a 122^m de long et 2^m,14 de haut. Les autres sont généralement de moins de 100^m.

Le canal offre des bassins étendus à Cleveland et à Portsmouth. Le bassin de Cleveland a 400^m de long et 36^m,60 de large, avec une profondeur de 2^m,44. Des formes de radoub et de construction pour les bateaux du canal et pour les navires à voiles des lacs, sont disposées sur ses bords. De plus, on a pratiqué dans le lit du Cuyahoga un port spacieux qui offre une profondeur d'eau de 3^m,66 à 6^m,10 et une largeur d'environ 90^m sur une longueur que les Commissaires des Canaux, dans leur rapport de 1834, évaluaient à plus d'un kilomètre; car, selon ce rapport, il y a un demi-mille entre le débouché du canal dans la rivière et l'embouchure de celle-ci dans le lac, et le port ne se termine qu'au pont situé sur le Cuyahoga, à 275^m en amont de l'extrémité du canal. Dans ce second port, les bateaux du canal sont mêlés aux goëlettes, aux sloops et aux bateaux à vapeur du lac, et échangent leurs chargements avec ces navires, ou les déposent dans les magasins dont le port est bordé. Deux jetées rectilignes parallèles, écartées de 54^m,90, qui s'avancent dans le lac de 366^m, fournissent une sortie facile et sûre, là où auparavant on rencontrait une barre formidable. Le port et ses jetées ont été établis, selon l'usage, aux frais du gouvernement fédéral.

On communique du bassin au port, et réciproquement, au moyen de deux écluses de 1^m,83 de chute chacune, dont les sas ont 7^m,63 de large, 30^m,50 de long et 2^m,44 d'eau au-dessus des buscs; ces dimensions sont suffisantes pour les navires à voiles ordinaires des lacs.

On a rarement déployé, dans la conduite des affaires publiques, une sagacité comparable à celle qui s'est manifestée de toute part dans l'État d'Ohio, au sujet de l'établissement de ce canal. Les connaissances spéciales manquaient complètement dans le pays; on y a suppléé par un bon sens exquis, par une prudence admirable, par une vigilance à toute épreuve, par une déférence judicieuse aux avis de quelques hommes en qui on avait confiance et qui justifiaient de leur aptitude à gérer les intérêts de l'État, par l'habileté et la moralité dont ils avaient fait preuve dans la gestion de leurs intérêts privés. On était plus encore dépourvu de capitaux; on a attiré ceux des métropoles du littoral et de l'étranger par un ensemble de mesures attestant la ferme volonté et la puissance de faire honneur à tous les engagements que l'État contracterait. De bons citoyens, prenant l'initiative, ont éclairé la discussion publique, et l'ont menée à bon port. Dès que l'entreprise de la canalisation du territoire a été résolue, ils se sont voués avec désintéressement à la surveiller. Ils ont personnellement dirigé les ingénieurs presque tous alors assez novices; ils les ont guidés dans leurs recherches et leurs explorations, spécialement en ce qui concernait l'abondance des eaux, le choix du tracé et l'organisation des travaux. Ils ont été des guides non moins utiles, à l'égard des mesures financières propres à commander le crédit au dehors.

La canalisation du territoire a été dès l'origine, dans l'Ohio, réputée une affaire d'État à laquelle tous et chacun étaient intéressés. Tout le monde en a étudié les conditions et s'est efforcé de se rendre compte des dispositions essentielles des ouvrages. Bientôt, les résultats qu'en Europe on considère comme des arcanes de la science, sont tombés dans le domaine public et sont devenus des idées courantes. Aujourd'hui tout cultivateur de l'État d'Ohio sait les dimensions des canaux et des écluses, et possède des informations assez exactes sur les méthodes économiques de construction. Le cercle des connaissances vulgaires s'est agrandi de notions sommaires et ordinairement précises sur les voies de navigation artificielle, de même que dans l'Union en général il s'est accru d'un ensemble plus ou moins complet de données sur la machine à vapeur et sur les chemins de fer. En résumé, sans avoir subi de mécomptes extraordinaires, sans avoir éprouvé d'embarras financiers, l'État d'Ohio s'est créé, avec une dépense limitée, un système de canalisation vaste et bien entendu, comme nous allons le voir. Il s'est montré en cela supérieur à l'État de Pensylvanie, où les capitaux abondaient relativement et où la science européenne était naturalisée.

Rien ne saurait donner une idée du soin avec lequel la question importante de l'alimentation du canal a été étudiée. A cet effet, on est parti des résultats constatés sur le canal Érié, regardé, selon l'expression des Commissaires des Canaux, comme la grande école de canalisation des États-Unis.

De Rochester à la rivière Seneca, il y a, disaient les Commissaires, 103 kilom. L'eau alimentaire est de 170^{m. cub.} par minute. 14^{m. cub.} 15 par minute sont consommés pour le passage des bateaux par les écluses. Il reste donc 155^{m. cub.} 85 par minute ou 2^{m. cub.} 60 par seconde pour la filtration et l'évaporation, soit 25 $\frac{3}{10}$ litres par seconde et par kilom. Cette partie du canal Érié traverse un terrain qui permet assez peu de fuites; souvent même c'est un sol marécageux.

Au bief de Jordan, toujours sur le canal Érié, le canal est rarement sur remblais, et le terrain semblait de nature à retenir l'eau. D'après un jaugeage fait en novembre 1823, la consommation d'eau par la filtration et l'évaporation, équivalait alors à 29 $\frac{3}{10}$ litres par seconde et par kilom. Le bief de Rome, qui est aussi dans des conditions qu'on aurait dû croire favorables, exigeait, après cinq ans d'activité, pour subvenir aux mêmes pertes, 34 litres par seconde et par kilom.

De cet ensemble de faits, les Commissaires des Canaux de l'État d'Ohio concluaient que sur le canal Érié, la dépense d'eau, abstraction faite de ce qui est requis pour les éclusées, était, pendant la nouveauté des terrassements, de 29 $\frac{3}{10}$ litres par seconde et par kilom. Ils estimaient qu'après quelques années, lorsque les remblais seraient bien affermis, et que le canal serait devenu aussi étanche que possible, cette dépense ne serait plus que de 22 $\frac{1}{2}$ litres par kilom. et par seconde.

La Pensylvanie leur offrait un autre terme de comparaison. En 1835, à l'époque la plus sèche de l'année, une expérience avait été faite avec soin sur 22 $\frac{1}{2}$ kilom., du canal latéral à la Delaware, qui a 12^{m.} 20 de large, et où l'eau était maintenue à 1^{m.} 52 de profondeur. Pendant la moitié de cet espace, le canal était sur remblais, et il y avait deux ans que la navigation était en train. On avait reconnu que la consommation

d'eau, par évaporation et par filtration, était de $14\frac{6}{10}$ litres par kilom. et par seconde.

Cependant, la base qu'ont adoptée dans leurs prévisions les Commissaires des Canaux de l'État d'Ohio, est celle de $29\frac{3}{10}$ litres par seconde et par kilom. C'est dans cette pensée qu'on a établi les réservoirs des biefs de partage et échelonné les prises d'eau. Beaucoup d'ingénieurs américains calculent sur $14\frac{6}{10}$ à $17\frac{7}{10}$ litres par seconde et par kilom. Dans l'État d'Indiana, dont il sera question bientôt, on a adopté la même base que dans l'État d'Ohio.

On a vu plus haut (*page 49*) que pour le canal de la Chesapeake à l'Ohio, qui a des dimensions plus grandes, le général Bernard avait cru se placer hors de toutes chances de mécompte, en calculant l'approvisionnement sur une perte possible de $22\frac{7}{10}$ litres par seconde et par kilom.

Rien n'est variable comme la quantité d'eau que perdent les canaux par l'effet de la filtration. Dans des terrains de craie ou de sable, ou dans un calcaire fendillé, si l'on n'a pas eu le soin de revêtir le plafond du canal d'un corroi d'argile ou d'intercaler, sur le pourtour de la cuvette, une couche d'argile dans les remblais et généralement sur toute l'étendue du canal, ou enfin de rendre par un procédé quelconque les parois du canal peu perméables, il n'y a pour ainsi dire aucune limite à la déperdition. Aucun réservoir n'y subviendrait; le seul parti à prendre, en pareil cas, c'est de faire après coup ce qu'on aurait dû pratiquer d'abord, c'est-à-dire de revêtir le canal d'une couche de béton, ou au moins de glaise, ou d'y effectuer un planchéage, si l'on est en un pays où le bois soit à bon marché, ou d'y introduire des eaux troubles, ou encore de délayer dans l'eau, dont on remplit les biefs, des masses d'argiles qui, bientôt entraînées, ferment les fissures ou cimentent les sables. La plus grande consommation d'eau qui ait lieu sur un canal est celle qui résulte de la filtration. On estime, en Europe, qu'en allouant à cette cause de perte une quantité journalière d'eau représentée par une tranche horizontale de cinq centimètres d'épaisseur sur la largeur entière du canal, on se place dans les conditions d'un approvisionnement tout à fait suffisant, surtout après les premières années. Avec un canal de $12^m,20$ de largeur à la ligne d'eau, ce seraient 7 litres par kilom. courant et par seconde. En estimant à $29\frac{3}{10}$ litres par kilom. courant et par seconde ce qui serait enlevé d'une manière permanente par la filtration et par l'évaporation, les ingénieurs des États d'Ohio et d'Indiana ont donc amplement pourvu à l'alimentation des canaux confiés à leurs soins; car la perte par évaporation, ainsi qu'on va le voir, déduction faite de ce qui est restitué par la pluie, n'équivaut pas à une tranche d'un cinquième de centimètre par jour, c'est-à-dire qu'elle serait de moins du trentième de la filtration, en évaluant celle-ci à 7 litres par kilom. et par seconde; et l'écoulement par les portes mal jointes des écluses, sur un canal bien entretenu, n'ajoute de même qu'une fraction à ce chiffre de 7 litres.

Bien plus, une fois les tassements opérés, il devait rester, quelque actif que fût le commerce, assez d'eau pour créer en divers points des chutes propres à mettre en mouvement des moulins et d'autres usines.

Puisque ce sujet de l'alimentation des canaux est abordé ici, je continue à exposer

les considérations d'après lesquelles se sont réglés, toutes les fois que la question a été soulevée, les Commissaires de l'État d'Ohio et de celui contigu d'Indiana, où les mêmes errements ont été suivis, quelquefois sous la direction des mêmes hommes.

Se basant sur des expériences faites en Angleterre, à Manchester, pendant les années 1796, 1797 et 1798, les ingénieurs de l'État d'Ohio, MM. Samuel Forrer, W.-H. Price et Jessé L. Williams (ce dernier est devenu depuis ingénieur en chef de l'État d'Indiana) estimaient, en 1830, lorsqu'ils étudiaient le canal Miami, que pour une colonne d'eau pluviale de $0^m,852$, il y avait dans un réservoir une évaporation de $1^m,129$, et par conséquent que dans un réservoir l'évaporation excédait la pluie de $0^m,277$. Suivant les mêmes observations, pendant huit mois de l'année la pluie serait surpassée par l'évaporation, et pendant quatre mois ce serait l'inverse. Durant la première période, l'excédant de l'évaporation sur la pluie serait de $0^m,381$. C'est ce dernier chiffre qu'ils adoptèrent comme représentant l'abaissement effectif de niveau dans le réservoir d'un canal. Cependant, pour tenir compte des années d'une extrême sécheresse, ils étaient disposés à le porter à $0^m,457$ pour huit mois, ou à moins de 2 millimètres par jour.

En 1826, le Bureau des Travaux Publics des États-Unis, dans son rapport sur le canal de la Chesapeake à l'Ohio, supposait que les deux tiers de l'eau pluviale, calculée au surplus d'après l'année la moins pluvieuse qui fût connue, s'écouleraient dans un réservoir placé à proximité pour la recevoir.

D'après les observations de M. Jervis sur les réservoirs du canal Chenango (voir le 1^{er} volume, page 180), les deux cinquièmes de l'eau pluviale ($0^m,356$ sur $0^m,889$), s'écoulaient dans ces réservoirs. Pendant cinq mois de l'hiver et du printemps, de janvier à mai inclusivement, c'étaient les 66 centièmes, et pendant cinq mois de l'été et de l'automne, de juin à octobre inclusivement, c'étaient les 24 centièmes seulement.

Dans leurs évaluations, le plus souvent les ingénieurs de l'État d'Ohio n'ont porté cet écoulement qu'à une tranche de $0^m,178$, répandue sur tout l'espace que dessert le réservoir : ce n'est que la moitié des résultats constatés expérimentalement par M. Jervis. Dans ses projets définitifs pour les réservoirs destinés au canal de jonction du lac Michigan au lac Érié, dans l'État d'Indiana, M. Jessé Williams a calculé sur $0^m,279$.

En 1838, M. Williams étudiant le canal de jonction du lac Michigan au lac Érié, supposait, d'après des expériences qui ne lui étaient pas personnelles et dont il ne citait pas le détail, que la perte d'eau par évaporation équivalait à une couche de $0^m,864$ d'épaisseur, ce qui n'est pas tout à fait égal à l'eau pluviale qui tombe aux États-Unis par des latitudes semblables à celle de l'État d'Indiana (1). Cependant pour tenir compte de la filtration, qui est à peu près insignifiante dans des réservoirs établis sur un sol déjà affermi, et qui devient nulle bientôt à cause de la vase qui tapisse le fond, il estimait, à l'égard des réservoirs du même canal, que l'évaporation enlèverait au réservoir en outre de ce qu'il recevrait par la pluie, une tranche d'eau de $0^m,305$. Dans d'autres

(1) Voir le 1^{er} volume, page 110, la quantité d'eau pluviale qui a été constatée pour divers points des États-Unis.

circonstances, les ingénieurs de l'État d'Indiana ont calculé sur une perte de 0^m,457. A l'égard des pertes par évaporation et par filtration que devait éprouver le canal, M. Williams s'est conformé à la règle de 29 $\frac{3}{10}$ litres par seconde et par kilom. adoptée par les Commissaires des Canaux de l'État d'Ohio.

Revenons à l'alimentation spéciale du canal Ohio ;

Voici l'ordre des prises d'eau :

Il y en a deux dans le Cuyahoga, l'une à 27 $\frac{1}{2}$ kilom. de Cleveland ; l'autre plus en amont, à Peninsula ; deux dans le petit Cuyahoga, à 56 $\frac{1}{2}$ kilom. et à 59 kilom. de Cleveland.

Ensuite on rencontre le réservoir du Portage alimenté par des étangs et par diverses sources auxquelles on a joint une dérivation du Tuscarawas.

La rigole qui vient de ce dernier cours d'eau a 5,229^m.

Sur le versant méridional de ce premier point de partage, jusqu'à Websport, le canal reçoit : 1° les eaux du Wolf Creek qui roule, lors de l'étiage, de 94 à 142 litres par seconde ; 2° à Clinton, celles du Tuscarawas, auquel on peut prendre, lors de la plus grande sécheresse, 142 à 189 litres par seconde ; 3° à 5 kilom. en aval de Clinton, celles du Meselee qui représentent au minimum 377 litres par seconde ; 4° à 5 kilom. en amont de Massillon, celles du Mud Brook ; 5° et 6° à Zoar et à 1,600^m en aval de Trenton, celles du Tuscarawas ; 7° à Roscoë, celles du Walhonding qui sont abondantes et qu'amène une rigole de 2,213^m.

De Websport au bief de partage du Licking, on a les ressources suivantes : 1° les eaux empruntées au Licking par une dérivation située à 27 $\frac{1}{2}$ kilom. de Websport ; 2° à Newark, celles de la branche nord de ce cours d'eau, qui peut fournir pendant l'étiage 377 litres par seconde ; et près de là celles du Racoon ; 3° celles de la rigole de Granville ; 4° enfin celles du grand réservoir.

Du bief de partage du Licking à Portsmouth, le canal s'alimente : 1° du grand réservoir ; 2° du Walnut Creek, qui à la vérité est à peu près à sec pendant l'extrême étiage ; 3° du même ruisseau à 5 kilom. en aval de Carroll ; il ne rend là, pendant la grande sécheresse, que 47 litres par seconde ; 4° du Roger's Run ; 5° de la rigole de Columbus ; 6° du Walnut Creek près de Bloomfield ; 7° et 8° du Scioto à Circleville et à 10 kilom. en aval de Chillicothe.

Le canal est ainsi très-bien pourvu. En fait il reste beaucoup d'eau à employer comme force motrice.

Il est opportun de signaler aussi la règle qu'on s'est imposée de ne traverser dans son lit aucun cours d'eau sujet à de grandes variations. On a évité ainsi la faute qui a été commise sur quelques-unes des grandes artères de la France, sur le canal du Midi par exemple, où, à Béziers, la traversée de l'Orb cause de fréquents retards, et plus récemment sur le canal latéral à la Loire, où on a eu l'idée malheureuse d'économiser un pont-canal sur la Loire, entre Briare et Châtillon, ce qui est une cause permanente d'accidents, de lenteurs et de dépenses.

Le tableau suivant indique l'itinéraire sur le canal Ohio, à partir de chacune de ses extrémités.

*ITINÉRAIRE SUR LE CANAL OHIO,
à partir de chacune de ses extrémités.*

STATIONS.	DISTANCES, EN KILOMÈTRES,		
	partielles.	de Cleveland.	de Portsmouth.
Cleveland.	»	»	496
Pont-aqueduc sur le Mill Creek.	15	15	481
— sur le Tinker's Creek.	6	21	475
Rigole de Pinery.	6	27	469
Peninsula.	11	38	458
Akron, extrém. N. du bief du Portage.—Can. Mahoning.	23	61	435
Extrémité sud du bief du Portage.	14	71	421
Clinton.	9	84	413
Massillon.	10	94	402
Pont-aqueduc sur le Tuscarawas.	31	125	371
Bolivar.— Canal du Beaver au Sandy.	2	127	369
Zoar.	6	133	363
Douvres.	17	150	346
New-Philadelphia.	2	152	344
Trenton.	14	166	330
Gnaden-Hutten.	6	172	324
Coshocton.	42	213	283
Roscoë, pont-aqueduc sur le Walhonding.	7	217	279
Websport.	23	239	257
Newark.	44	283	213
Extrémité nord du bief de partage du Licking; débouché de la rigole de Granville.	8	291	203
Hebron.	7	298	198
Extrémité sud du bief de partage.	10	307	189
Pont-aqueduc sur le Walnut	16	323	173
Carroll. — Canal de Lancaster	5	328	168
Deuxième traversée du Walnut.	5	333	163
Lockbourne; débouché de la rigole de Columbus. . .	25	356	140
Bloomfield.	11	367	129
Circleville.	13	380	116
Pont-aqueduc sur le Scioto.	2	382	114
— sur le Yellow Bud	16	398	98
— sur le Deer Creek.	4	402	94
Chillicothe.	15	417	79
Pont-aqueduc sur le Paint Creek.	3	420	76
Piketon.	31	451	45
Portsmouth.	43	496	»

Le canal Ohio, lorsqu'il fut tout entier livré à la circulation, en 1832, avait coûté, y compris l'entretien pendant les sept années qu'on avait mises à le construire. 22,637,545 fr.

Les ouvrages neufs qu'on y avait ajoutés jusqu'en 1839 avaient exigé. 1,066,472

Ce qui porte la dépense totale à. 23,704,017 fr.

Ou par kilom. à 47,790 fr.

La circulation et le revenu du canal suivent une progression rapidement ascendante. Le tableau suivant montre comment se sont développés les dépenses et les produits (1).

RECETTES BRUTES, DÉPENSES ET REVENU NET, DE 1827 A 1840,
du canal Ohio (2).

ANNÉES.	DÉPENSES				RECETTES BRUTES.	REVENU NET.
	Entretien ordinaire et administration.	Perception et inspection.	Total des frais.	Frais par kilom.		
1827	fr.	3,733 fr.	3,733 fr.	fr.	8,000 fr.	4,267 fr.
1828	»	4,800	4,800	»	21,333	16,533
1829	»	5,867	5,867	»	37,333	31,466
1830	»	6,933	6,933	»	162,634	155,701
1831	»	11,200	11,200	»	345,942	334,742
1832	»	19,200	19,200	»	426,576	407,376
1833	179,953	22,000	201,953	407	728,298	526,345
1834	383,219	28,400	411,619	830	877,274	465,655
1835	404,667	28,400	433,067	873	990,315	557,248
1836	452,316	30,133	482,649	973	1,129,724	647,075
1837	617,007	37,600	654,607	1,320	1,564,954	910,347
1838	1,025,840	39,200	1,065,040	2,147	2,038,058	973,018
1839	»	»	»	»	2,312,532	1,118,788
1840	»	»	»	»	»	1,542,464

Ainsi, dès 1838 le revenu net s'élevait à 4 1/2 pour cent du capital engagé. En 1840, il atteignait 6 1/2 pour cent.

Même du point de vue purement fiscal, l'entreprise était donc profitable; elle rapportait, en 1840, au delà de l'intérêt des sommes empruntées.

(1) Nous avons déjà indiqué (1^{er} volume, page 426) quel était le tarif des péages.

(2) Chaque exercice financier est clos au 1^{er} décembre.

Les frais d'entretien, y compris ceux d'administration centrale, ont été comme il suit par kilom. :

FRAIS D'ENTRETIEN DU CANAL OHIO, DE 1833 A 1838.

ANNÉES.	ENTRETIEN par kilom. de canal proprement dit.	ENTRETIEN par kilom. de canal et de rigoles navigables.
1833	363 fr.	335 fr.
1834	773	714
1835	816	754
1836	912	843
1837	1,244	1,150
1838	2,068	1,912
Moyenne. . .	1,029 fr.	981 fr.

En moyenne, c'est beaucoup moins que sur les canaux de l'État de New-York (1).

Le mouvement du canal Ohio, pendant les deux exercices 1837 et 1838, est indiqué dans le tableau suivant, qui a été formé en additionnant, pour chacun des produits, les expéditions déclarées aux divers bureaux de recette (2) :

(1) Voir, pour les canaux de l'État de New-York, le 1^{er} volume, pages 206 et suivantes, et pour les canaux de l'État et des compagnies de la Pensylvanie, page 454 (canal du Schuylkill), page 480 (canal de l'Union), pages 526 et suivantes (canaux de l'État).

(2) Ces bureaux sont au nombre de dix ; les localités où ils se trouvent sont, à partir du lac : Cleveland, Akron, Massillon, Douvres, Roscoe, Newark, Columbus, Circleville, Chillicothe et Portsmouth.

I. — OBJETS EXPÉDIÉS, EN 1837 ET 1838,
sur le canal Ohio.

DÉSIGNATION DES OBJETS.	1837.	1838 (1).
	ton.	ton.
Planches et chevrons (2)	5,879	5,221
Planchettes pour toitures.	466	819
Douves et couvercles.	100	186
Bois à brûler.	•	245
Blé.	21,416	41,672
Farine.	21,067	23,691
Son et recoupe.	1,256	385
Maïs.	4,582	4,579
Avoine et graine de lin.	1,504	452
Tabac en feuilles.	123	287
Porc et poisson salés.	11,569	8,626
Fromage, beurre, graisse, suif et chandelles.	1,551	941
Spiritueux.	2,233	1,599
Fer en barres et en lopins et clous.	494	375
Fonte brute et moulée.	1,409	1,266
Minerai de fer.	19	2,646
Houille.	12,269	9,298
Sel.	8,152	7,094
Merchandise (3).	7,826	10,336
Pierre brute.	•	3,012
Chaux.	4,140	5,875
Plâtre.	703	896
Autres articles.	536	872
TOTAUX.	106,994	132,373

Il est intéressant de connaître le mouvement qui a lieu aux deux points extrêmes. Voici un tableau qui donne les arrivages et les départs de Portsmouth et Cleveland pendant les deux mêmes années :

(1) En 1838 on a omis de dresser des relevés au bureau de Chillicothe. En 1837 les expéditions de ce bureau avaient été de 9,000 tonnes. Il résulte de là que le total indiqué au présent tableau, pour 1838, est incomplet. Par des motifs expliqués dans une des notes suivantes, il en est de même pour le total de 1837.

(2) La quantité de planches et chevrons expédiés de Circleville, en 1838, n'a pas été constatée.

(3) En 1837, on n'a pas constaté la *merchandise* embarquée à Newark.

ARRIVAGES A PORTSMOUTH ET A CLEVELAND ET DÉPARTS DES MÊMES POINTS
par le canal Ohio, en 1837 et 1838 (1).

II. — MOUVEMENT DE PORTSMOUTH.

DÉSIGNATION DES OBJETS.	1837.			1838.		
	Arrivages.	Départs.	Total.	Arrivages.	Départs.	Total.
Planches et chevrons.	ton. 47	ton. 632	ton. 679	ton. 13	ton. 26	ton. 39
Planchettes pour toitures.	»	72	72	»	277	277
Blé.	22	»	22	70	17	87
Farine.	1,328	153	1,481	1,362	116	1,478
Son et recoupe.	34	»	34	»	»	»
Maïs.	65	137	202	179	61	240
Avoine et graine de lin.	»	6	6	»	»	»
Tabac en feuilles.	»	»	»	»	114	114
Porc salé.	1,959	454	2,413	1,821	262	2,083
Fromage, beurre, graisse, suif et chandelles.	103	15	118	452	5	457
Spiritueux.	356	»	356	484	67	551
Fer en barres et en lopins et clous.	8	299	307	»	1,255	1,255
Fonte brute et moulée.	1	412	413	»	515	515
Houille.	»	560	560	»	608	608
Sel.	16	672	688	94	337	431
Merchandize.	(2)	1,581	1,581	2,202	1,707	3,909
Autres articles.	1	69	70	8	92	100
TOTAUX.	3,940	5,062	9,002	6,685	5,459	12,144

(1) Pour dresser ces tableaux, nous avons converti les mesures américaines en tonnes de 1,000 kilog., en adoptant pour les rapports des poids aux volumes les bases admises officiellement dans l'État de New-York (1^{er} volume, page 227). Seulement, pour les bois à brûler, nous avons substitué le chiffre en usage sur le canal du Schuylkill (1^{er} volume, page 462), qui est de 1,360 kilog. par corde de 3^m. cub. 61, à celui de l'État de New-York, qui est exagéré.

(2) Ce chiffre n'a pu être constaté.

III. — MOUVEMENT DE CLEVELAND.

DÉSIGNATION DES OBJETS.	1857.			1858.		
	Arrivages.	Départs.	Total.	Arrivages.	Départs.	Total.
Planches et chevrons.	ton. 1,136	ton. 2,585	ton. 3,721	ton. 98	ton. 2,917	ton. 3,015
Planchettes pour toitures.	»	381	381	»	517	517
Blé.	16,200	»	16,200	36,256	»	36,256
Farine.	19,962	»	19,962	28,172	»	28,172
Maïs.	5,717	»	5,717	2,193	»	2,193
Avoine et graine de lin.	1,359	»	1,359	424	»	424
Tabac en feuilles.	587	»	587	145	»	145
Porc et poisson salés.	6,995	820	7,815	6,010	1,021	7,031
Fromage, beurre et graisse.	1,050	»	1,050	806	»	806
Spiritueux.	1,616	»	1,616	1,477	»	1,477
Fonte brute.	461	»	461	456	»	456
Houille.	6,605	»	6,605	2,639	»	2,639
Sel.	»	6,550	6,550	»	6,600	6,600
Merchandise, fer, clous et mobilier.	»	4,877	4,877	»	8,558	8,558
Pierre brute.	6,587	»	6,587	749	»	749
Plâtre.	»	703	703	»	896	896
Autres articles.	63	78	141	41	141	182
TOTAUX.	68,338	15,994	84,332	79,466	20,650	100,116

En 1830, le total des arrivages et des départs de Cleveland avait été de 14,000 ton.

En 1836, il était monté à 69,000 ton.

Le mouvement de Cleveland va se développant toujours. En 1840, d'après le dernier message du Gouverneur de l'État de New-York, il était arrivé à Buffalo, de l'État d'Ohio, 49,516 tonnes de farine et 21,388 tonnes de blé, provenant en majeure partie de Cleveland. C'était un total de 70,904 tonnes.

Les Commissaires des Canaux de l'État de New-York, dans leur rapport sur l'exercice 1840, disaient que les arrivages de Cleveland par le canal Ohio avaient été :

En 1839, de. 82,442 ton.
En 1840, de. 127,131

C'est, en un an, une augmentation de 50 pour cent.

En 1832, avant l'achèvement du canal, le tonnage des navires du lac appartenant au port de Cleveland, était de 8,552 tonneaux. Voici ce qu'il est devenu depuis lors :

TONNAGE DU PORT DE CLEVELAND, DE 1836 A 1839.

NATURE des navires.	1836.		1837.		1838.		1839.	
	Nombre.	Tonnage.	Nombre.	Tonnage.	Nombre.	Tonnage.	Nombre.	Tonnage.
Bateaux à vapeur.	45	9,017 ^{ton.}	50	10,509 ^{ton.}	52	17,429 ^{ton.}	61	17,324 ^{ton.}
Navires à voiles. .	211	15,030	230	16,934	234	16,934	225	17,779
TOTAUX. . .	256	24,047 ^{ton.}	280	27,443 ^{ton.}	286	34,363 ^{ton.}	286	35,103 ^{ton.}

Les entrées et les sorties de navires du port de Cleveland étaient, en 1830, au nombre de 327. En 1838, il y en eut 3,028. La population était, en 1830, de 1,076 âmes ; elle se trouva en 1838 de plus de 8,000.

Le port de Cleveland, grâce aux travaux exécutés par les soins et aux frais du gouvernement fédéral, est d'un accès facile. Il a aussi l'avantage d'être dégagé de glaces, non-seulement avant celui de Buffalo qui, sous ce rapport, est en retard sur tous les autres, mais encore avant celui de la ville d'Érié, où la Pensylvanie fait aboutir une ligne importante.

Le succès du canal Ohio enhardit la législature. En 1836, elle vota l'exécution d'un ensemble de canaux que nous passerons en revue tout à l'heure. Le Comité des Canaux fut réorganisé et prit le nom de Bureau des Travaux Publics (*Board of Public Works*). Par la loi du 2 mars 1837, ce Bureau fut investi d'attributions fort étendues et d'un grand pouvoir discrétionnaire. Il fut statué que toute compagnie dont il aurait approuvé les plans aurait droit à une souscription de l'État ; le montant de la souscription fut fixé au tiers du capital pour les lignes navigables et pour les chemins de fer, et à la moitié du capital pour les routes ordinaires.



CHAPITRE III.

Embranchements du canal Ohio.

Petits embranchements et rigoles navigables.

Canal Mahoning. — Il joint les lignes de la Pensylvanie au canal Ohio. — Tracé ; alimentation ; longueur et pente. — Terminé en 1840. — Secours fournis par les États d'Ohio et de Pensylvanie.

Canal du Beaver et du Sandy. — Même destination que le précédent. — Tracé ; longueur ; alimentation. — Encouragements particuliers accordés par l'État d'Ohio. — Objections soulevées postérieurement contre la nature de ces encouragements par les Commissaires des Canaux. — Non achevé. — Tarif. — Trajet de Bolivar, ville située sur ce canal, à sa jonction avec le canal Ohio, à Philadelphie et à New-York.

Canal du Walhonding et du Mohican. — Voté en 1836. — Développement. — Force motrice fournie par les chutes d'eau du canal. — Situation au commencement de 1841.

Amélioration du Will's Creek. — Votée en 1836, non commencée encore. — Elle doit avoir lieu en vue des bateaux à vapeur seulement, sans chemin de halage. — Développement ; pente douce ; peu de dépense. — Précaution prise par l'État pour s'assurer la propriété et l'exploitation des chutes d'eau. — Omission sous ce rapport dans les lois françaises de travaux publics.

Canalisation du Muskingum. — Projetée pour les bateaux à vapeur seuls. — Travaux commencés en 1834. — Situation au commencement de 1841. — But de cette entreprise. — Sources salées.

Canalisation du Hocking. — Sel et houille dans la vallée du Hocking. — Canal de Lancaster faisant partie de cette ligne et concédé d'abord à une compagnie, racheté par l'État. — Pente relativement assez rapide du Hocking. — Système des travaux. — Situation au commencement de 1841.

Nous avons déjà mentionné les rigoles navigables qui unissent au canal les villes de Granville et de Columbus, celles du Walhonding et du Tuscarawas, ainsi que la Coupe destinée à le rattacher au Muskingum, tout en conduisant à cette rivière l'excédant des eaux qui affluent au bief inférieur de Websport. La première des deux rigoles a 9,760^m de long. Elle offre une pente de 3^m,05 rachetée par une écluse. La seconde a 18,900^m avec deux écluses rachetant 4^m,24 de chute. La tranchée du Muskingum a 4,390^m, avec une chute de 8^m,78 répartie entre trois écluses. Mais le canal Ohio compte d'autres embranchements bien plus étendus, au moyen desquels il est en rapport avec des cantons éloignés. Nous allons les énumérer dans l'ordre où ils se présentent quand on marche du nord au midi.

Canal Mahoning.

Le premier de ces embranchements est celui qui lie le canal au fleuve Ohio lui-même, à peu de distance de Pittsburg, et qui par conséquent constitue une jonction entre

le canal et l'artère pensylvanienne. Il est souvent désigné sous le nom de *Pensylvania and Ohio Cross Cut canal*.

D'après le tracé déterminé en 1832 et 1834 par le colonel Kearney, des Géographes, le canal Mahoning partant d'Akron, qui est sur le bief de partage du Portage, se dirige à l'est et va couper à Middlebury le Petit Cuyahoga. De là il se tourne vers le Cuyahoga lui-même, et continue à s'élever vers son propre point de partage, par la gauche de cette rivière. A Carthage, il quitte le Cuyahoga pour remonter le long du Breakneck qu'il franchit sur un petit pont-canal, et longeant deux étangs appelés le *Brady's lake* et le *Burnham's pond*, il coupe la ligne du versant des eaux entre le bassin de l'Ohio et celui des Grands Lacs, à un kilom. au S.-E. de Ravenna. Il descend ensuite vers le Beaver, le long de la branche occidentale du Mahoning, puis le long du Mahoning lui-même, par Warren et Youngstown. Il débouche dans le Shenango (appelé plus bas Beaver), à 2,000^m en amont de sa jonction avec le Mahoning, à peu de distance de New-Castle.

Il a aussi les mêmes dimensions que les canaux de New-York et de la Pensylvanie.

Sur le versant occidental, il s'alimente du Cuyahoga et du Breakneck; sur le versant oriental, du Mahoning et de l'Eagle Creek. En outre, au bief de partage on a établi des réservoirs, en endiguant divers étangs, tels que le Sandy, le Muddy, celui de Brady et celui de Burnham. D'après les études faites dès 1828 par les ordres des Commissaires des Canaux de l'État d'Ohio, ces quatre étangs convertis en réservoirs pourraient contenir un approvisionnement de 9,197,500^{m.cub.}

Le développement du canal est de 149,300^m, avec 124^m,18 de pente et de contre-pente qu'on rachète par 50 écluses. Le tableau suivant indique comment se répartissent la longueur totale, les pentes et les écluses :

DONNÉES PRINCIPALES DU CANAL MAHONING.

DIVISIONS DU CANAL.	LONGUEUR.	PENTE ET CONTRE-PENTE.	NOMBRE des écluses.
Versant occidental	28,690 ^m .	32 ^m ,69	13
Bief de partage	11,590	01,08	»
Versant oriental	109,020	91,41	37
CANAL ENTIER	149,300 ^m	124 ^m ,18	50

Sur ce développement total, 45,820^m sont en Pensylvanie.

Le canal a été d'une exécution peu difficile. Indépendamment des écluses, il y a très-peu d'ouvrages d'art. Le plus considérable des ponts-aqueducs est celui qui traverse le Petit Cuyahoga; il n'a que 37^m,21 entre les culées.

Le devis du colonel Kearney montait à 5,329,149 fr.

Commencé à la fin de 1835, ce canal a été ouvert au commerce, sur toute son étendue, pendant l'été de 1840.

La crise financière qui tourmente les États-Unis depuis quelques années, a fait

éprouver à la compagnie de graves embarras. L'État d'Ohio est venu à son secours et a souscrit pour 2,400,000 fr., en vertu d'une loi du 2 mars 1837. La législature de Pensylvanie lui a fourni de même 266,667 fr.

canal du Beaver et du Sandy.

Ce canal a la même destination que le précédent. Il quitte l'Ohio pour remonter le Petit Beaver, qui se décharge dans le fleuve à peu de distance en aval du Grand Beaver. Il se développe sur les bords de ce cours d'eau jusqu'en un point situé au delà de New-Lisbon, et se trouve bientôt sur le plateau qui sépare la vallée de l'Ohio de celle des Grands Lacs. De là il descend vers le canal Ohio en suivant le Sandy, et il s'y soude à Bolivar, qui est à 66 kilom. au midi d'Akron.

Le versant oriental du canal, commençant à l'Ohio et finissant en un point situé à 3 kilom. à l'ouest de New-Lisbon, a $43\frac{1}{2}$ kilom. dont $27\frac{1}{2}$ en lit de rivière; sa pente est de $141^m,52$. Le versant occidental a $51\frac{1}{2}$ kilom., avec une pente de $62^m,53$. Le bief de partage a $23\frac{1}{2}$ kilom. Le développement total du canal serait donc de $118\frac{1}{2}$ kilom., avec $204^m,05$ de pente et de contre-pente.

L'alimentation doit avoir lieu au moyen de plusieurs réservoirs qui paraissent faciles à établir, à côté du bief de partage. D'après un rapport de 1835, de M. Gill, ingénieur de la compagnie, l'un de ces réservoirs devait contenir $3,640,000^m.cub.$, un second $2,464,000^m.cub.$, et on avait le moyen d'en pratiquer un troisième d'une contenance de $182,000^m.cub.$ Il y a de plus, au point de partage, des eaux courantes évaluées au minimum à 260 litres par seconde. En résumé, M. Gill comptait que, pendant l'extrême sécheresse, qu'il supposait devoir durer 100 jours, on disposerait de 986 litres par seconde pour le bief de partage et les biefs attenants.

Ce canal a été commencé à la fin de 1835. La législature de l'État d'Ohio a concédé d'assez grands privilèges à la compagnie. Par un acte du 3 mars 1834, c'est-à-dire postérieur de 4 ans à sa charte, la compagnie est autorisée à revendiquer pour son compte, pendant un délai de 7 ans, tous les péages acquis au canal Ohio pour tous les produits qui auraient fait au moins 32 kilom. sur son propre canal, ainsi que tous les péages revenant au même canal Ohio pour les objets qui, de cette artère de l'État, seraient passés dans le canal du Beaver et du Sandy et y auraient parcouru 32 kilom.

Cet abandon des péages du canal Ohio à la compagnie du canal du Beaver au Sandy a soulevé plus tard les objections les plus sérieuses de la part des Commissaires des Canaux. Ils ont représenté que c'était une violation des engagements contractés par l'État envers ses créanciers, car l'article 5 de la loi des Canaux, du 4 février 1825, porte expressément que le produit net des péages est en entier (*all*) réservé et engagé irrévocablement (*irrevocably pledged and appropriated*) pour le service des intérêts et pour l'amortissement du capital de la dette contractée en faveur des canaux. En conséquence ils recommandaient, dans leur rapport annuel de 1836, qu'on annulât ce privilège consenti illégalement au profit de la compagnie du Beaver au Sandy, ainsi que de celles de Lancaster et du comté de Warren, qui avaient obtenu un droit semblable

de prélèvement sur le produit net des canaux de l'État. Ils reconnaissaient d'ailleurs la nécessité de remplacer ce mode d'encouragement par un subside équivalent ou par toute autre faveur égale. A l'égard des deux derniers canaux, le débat a été clos au moyen de leur acquisition au compte de l'État. Quant au canal du Beaver au Sandy, la discussion reste purement théorique, puisque l'ouvrage est inachevé (1).

Sous le rapport du tarif, la législature s'est montrée plus libérale à l'égard de cette compagnie qu'envers les autres. Le tarif du canal Ohio a été imposé au canal du Beaver et du Sandy; mais tant que les dividendes n'excéderont pas 20 pour cent, la compagnie aura la faculté de hausser indéfiniment les droits, de manière à atteindre, s'il se peut, ce chiffre.

Le tableau suivant montre quelles sont, moyennant les deux canaux du Mahoning et du Beaver au Sandy, les distances qui séparent Philadelphie de Cleveland et de Bolivar, où le canal du Beaver au Sandy s'unit au canal Ohio, comparées au trajet de New-York aux mêmes points par le canal Érié et le lac Érié :

POINTS DE DÉPART.	POINTS D'ARRIVÉE.		
	NEW-YORK.	PHILADELPHIE, par le canal	
		Mahoning.	du Beaver au Sandy.
Cleveland	kilom. 1050	kilom. 936	kilom. 945
Bolivar.	1177	941	818

Mais quant à présent, les transbordements et les plus grandes pentes à franchir sur la ligne qui aboutit à Philadelphie compensent, et au delà, l'inconvénient d'un plus long trajet à parcourir sur la ligne qui vient de New-York.

canal du walhonding et du Mohican.

Le Walhonding, que le canal Ohio traverse à Roscoë, résulte de la réunion de plusieurs rivières dont les vallons sont très-divergents en amont du point où ils se confondent. L'un d'eux est le Killbuck, dont le cours est étendu et qui a sa source non loin de celle du Black-River, tributaire du lac Érié. En 1836, la législature décida qu'on commencerait à canaliser la vallée du Walhonding. Des fonds furent alloués pour 37 kilom. de canal le long du Walhonding et du Mohican, l'un de ses rameaux.

(1) Si le canal du Beaver au Sandy était achevé, l'État aurait toute facilité pour vider la controverse en l'achetant, car il s'est expressément réservé le droit de l'acquérir à des conditions peu onéreuses; d'après l'article 19 de la Charte de la compagnie, il ne s'agirait que de restituer à la compagnie les frais de construction augmentés d'une prime de 15 pour cent.

Ce canal est un tributaire de droite du canal Ohio, en supposant qu'on parcourt celui-ci dans la direction du nord au midi. Il remonte par la droite du Walhonding pendant $9 \frac{1}{2}$ kilom. Il passe sur la rive gauche, au moyen d'un barrage qui hausse le plan d'eau de $1^m,07$; il reçoit ainsi des eaux qui forment un approvisionnement supplémentaire pour le canal Ohio, et qu'on emploiera aussi comme force motrice. Les Commissaires des Canaux estimaient qu'on pourrait mettre ainsi en mouvement à Roscoë 60 paires de meules de $1^m,37$ de diamètre. Le canal continue sur la rive gauche du Walhonding jusqu'au confluent du Mohican et du Vernon qui, unis, prennent le nom de Walhonding. Il remonte ensuite par la gauche du Mohican pendant 4 kilom., et alors il lui emprunte des eaux au moyen d'un barrage de retenue. A la fin de 1838, la somme dépensée était de 1,535,391 fr. Dans son message annuel de décembre 1840, le Gouverneur de l'État annonçait que, faute de fonds, le canal n'avait pu être achevé, mais que, moyennant une allocation bornée, il le serait en 1841.

Amélioration du Will's creek.

Parmi les affluents du Muskingum, on distingue le Will's Creek qui s'y décharge à 13 kilom. en aval de Coshocton. C'est un cours d'eau à pente douce et assez profond, par conséquent facile à perfectionner. La législature en a voté l'amélioration en 1836. Jusqu'à ce jour on s'est borné à des études depuis le confluent jusqu'au-dessus du point où se réunissent ses deux branches, le Seneca et le Buffalo, sur un espace de $129,240^m$. Le plan qui avait été proposé dès 1831 et qu'on suivra vraisemblablement, consiste à établir dans le lit du Will's Creek dix barrages successifs accompagnés chacun d'une écluse, à ménager un chemin de halage, et à enlever les bois de dérive dont la rivière est encombrée sur quelques points. La pente sur cet intervalle de $129,240^m$ n'est que de $21^m,67$ ou de $0^m,00017$ par mètre. La dépense semble devoir être très-bornée.

L'un des articles de la loi qui ordonne la canalisation du Will's Creek, porte que le Bureau des Travaux Publics pourra ajourner le commencement des travaux jusqu'à ce que les propriétaires des terrains avoisinant les points où doivent être établies les écluses et les dérivations annexes aux écluses et aux barrages, aient abandonné à l'État, gratis, une superficie suffisante pour la création d'établissements qui utiliseraient les chutes d'eau créées par les barrages. La même loi impose d'autres sacrifices aux citoyens intéressés à l'exécution de l'ouvrage. Je cite cette circonstance relative aux chutes d'eau parce que, en France, dans des cas semblables, faute d'avoir réservé ses droits sous la même forme ou même sous une autre moins dictatoriale et plus respectueuse pour la propriété, l'État s'est privé du revenu légitime qu'il aurait pu retirer de la location des chutes d'eau, et a retardé le moment où l'industrie nationale pourrait s'en approprier la puissance.

En général les États de l'Union ont soin de tirer avantage des chutes d'eau que rendent disponibles les canaux qu'ils ont ouverts. Il en résulte dans plusieurs cas des recettes assez notables déjà, qui avec le temps ne peuvent que s'accroître.

canalisation du Muskingum.

C'est un tributaire de gauche du canal Ohio, comme les deux premiers embranchements. De même qu'eux, la canalisation du Muskingum opérera une jonction entre cette artère et l'Ohio. Dès 1828, les Commissaires des Canaux avaient fait étudier le Muskingum, de Zanesville à Marietta où il se jette dans le fleuve. Dès lors ils étaient d'avis qu'il serait plus économique et plus avantageux de perfectionner la rivière dans son lit, de manière à la rendre accessible en tout temps aux bateaux à vapeur de l'Ohio, que de construire un canal latéral. A cette fin, ils pensaient qu'il faudrait se borner à échelonner dans le Muskingum des barrages accompagnés d'écluses, sans chemin de halage. Le minimum de tirant d'eau qu'ils proposaient d'assurer au commerce était de 1^m,22. De Zanesville à Marietta, en suivant le cours du Muskingum, il y a 122 kilom. ; à l'étiage, la pente de la rivière sur cet espace est de 31^m,82 qu'on devait racheter par 12 écluses. Les dimensions projetées alors pour les écluses étaient de 45^m,75 sur 10^m,37. De Dresde, extrémité du Muskingum Side Cut, à Zanesville, il y a 22 kilom. avec une pente de 6^m,49.

En 1834, les Commissaires des Canaux pourvurent à la mise en adjudication d'une écluse et d'un barrage entre Dresde et Zanesville. En 1837, on travailla sur toute la ligne. Les Commissaires se déterminèrent à accroître les dimensions primitivement projetées pour les écluses, afin qu'elles fussent mieux en rapport avec celles des bateaux à vapeur de l'Ohio. Ils les portèrent à 53^m,38 sur 10^m,98, quoique celle qui existait déjà entre Dresde et Zanesville n'eût que 36^m,60 sur 6^m,71. Entre Zanesville et Marietta, ils réduisirent le nombre des écluses à 10.

D'après leur rapport annuel du 17 janvier 1839, la dépense jusqu'au 1^{er} décembre 1838 avait été de 2,054,480 fr. Ils réclamaient pour la campagne de 1839, 2,293,333 fr. Dans son message annuel de décembre 1840, le Gouverneur de l'État annonçait que la ligne était praticable, en aval, de M^c Connelsville à l'Ohio, c'est-à-dire sur plus de la moitié de son parcours, et, en amont, de Taylorsville à Dresde. Il assurait que, si la législature s'acquittait envers les entrepreneurs, les travaux pourraient être achevés dans le courant de 1841.

En votant la canalisation du Muskingum, la législature a été mue principalement par le désir de développer l'exploitation des sources salées qui abondent dans cette vallée. Elle a voulu que les fabricants de sel des bords du Muskingum pussent lutter sur les lacs contre les grandes salines d'Onondaga (État de New-York), et dans la vallée du Mississipi et de l'Ohio contre celles du Kanawha en Virginie.

canalisation du Hocking.

Cet embranchement est, de même que le précédent, un tributaire de gauche de l'artère de l'État. Il opère une quatrième jonction entre cette artère et l'Ohio, par la vallée du Hocking ou Hockockhing. La législature le vota en 1836.

La vallée du Hocking renferme des salines et un gîte remarquable de combustible

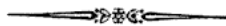
minéral. La houille y est en couches horizontales d'environ 2^m de puissance. Ces couches sont reconnues le long de la rivière sur un intervalle de 11 kilom. Elles affleurent au-dessus de la rivière, à une hauteur qui varie de 3^m à 15^m. L'objet de la législature, en votant la canalisation du Hocking, a été de provoquer l'exploitation de ces richesses souterraines.

Les sources du Hocking sont à 5 ou 6 kilom. seulement du canal Ohio. Une compagnie s'était formée dans le but de créer un canal qui rattachât à l'artère de l'État la ville de Lancaster située à 13 kilom. de l'artère, sur le Hocking, et l'embranchement avait été construit. Quand la législature s'est décidée à canaliser le Hocking, elle a pensé qu'il serait fâcheux qu'entre le canal Ohio et le Hocking canalisé, appartenant l'un et l'autre à l'État, se trouvât intercalé un petit canal appartenant à une compagnie. En conséquence elle en a ordonné l'acquisition, ainsi qu'elle s'en était expressément réservé la faculté.

Le Hocking est un cours d'eau à pente moins douce que la plupart des tributaires de droite de l'Ohio. De Lancaster à Athènes, les Commissaires des Canaux estiment l'inclinaison à 0^m,00076 par mètre. Il est d'ailleurs étroit et encaissé, selon le caractère habituel à un grand nombre des rivières de l'État d'Ohio qui semblent couler au fond d'un fossé; cependant il est naturellement navigable sur la partie inférieure de son cours, à partir d'Athènes. La législature n'a dû s'occuper de l'améliorer qu'en amont de cette ville jusqu'à Lancaster. Il avait été décidé qu'on resterait à peu près constamment en lit de rivière, projet mal conçu à cause du régime particulier du Hocking. Après réflexion, on a compris qu'en un cours d'eau aussi resserré, les crues aussi énormes que celles dont, dans la vallée de l'Ohio, on a de nombreux exemples, détruiraient tous les ouvrages, ou au moins y produiraient de grands dégâts et susciteraient beaucoup d'embarras. On a donc alors, sur beaucoup de points, entre Lancaster et Nelsonville, établi des tronçons de canal latéral.

Dans son message annuel de décembre 1840, le Gouverneur annonçait que la navigation était ouverte, dans la partie supérieure, sur les 24 kilom. qui séparent Lancaster de Nelsonville, et que de divers points situés sur cet espace, des bateaux chargés de charbon et de sel s'étaient rendus dans le canal Ohio. Sur une autre partie de la ligne, qu'il évaluait aussi à 24 kilom., il ajoutait que les ouvrages étaient exécutés au quart.

Le développement tout entier de cette canalisation, du canal Ohio à l'Ohio, doit être de 90 kilom.



CHAPITRE IV.

Canal Miami.

Commencé en 1823, de Cincinnati à Dayton. — Tracé de ce premier tronçon ; sol favorable. — Frais de construction. — Alimentation. — Mouvement commercial. — Recettes brutes, dépenses et revenu net. — Concession de terres par le Congrès pour le prolongement du canal ; ce prolongement est entamé en 1833. — Tracé ; dispositions particulières sur le bief de partage ; ouvrages d'art. — Développement et pentes. — Rigoles. — Réservoirs. — Étendue et capacité extraordinaires de l'un d'eux. — Avancement successif des travaux ; situation au commencement de 1841.

Embranchement du comté de Warren. — Commencé par une compagnie, achevé par l'État. — Donne peu de revenu.

Chemin de fer de Sandusky au Mad-River. — Lacune qu'il doit remplir dans le système de communication de l'État d'Ohio. — Doit se terminer à Cincinnati. — Situation des travaux.

En 1825 la loi des travaux publics avait ordonné en principe l'établissement d'un second canal du lac Érié à l'Ohio, par la Maumee et le Grand Miami. Mais il ne fut pourvu immédiatement qu'à l'exécution du tronçon compris entre Cincinnati et Dayton, ville située sur le Grand Miami au confluent du Mad-River.

De Dayton à Cincinnati, le canal descend le long du Grand Miami par la rive gauche, jusqu'à Hamilton, pendant 61 kilom. Il traverse un terrain très-favorable, surtout pendant les 37 kilom. qui séparent Middletown de Dayton. A Hamilton il se détourne à l'est, pour aller chercher le vallon du Mill Creek qui aboutit à Cincinnati. Le passage de la vallée du Miami au vallon du Mill Creek n'a exigé qu'une tranchée de 1^m,52, longue de 800^m. A 14 kilom. de l'Ohio, on a abandonné le vallon du Mill Creek pour prendre celui du Deer Creek, afin d'arriver sur le plateau où Cincinnati se déploie. Après avoir traversé les hauts quartiers de la ville et avoir touché les deux rues principales, Main-S^t et Broadway, le canal descend au niveau de l'Ohio par 10 écluses rachetant une pente de 33^m,55. La pente totale de Dayton à l'étiage de l'Ohio est de 90^m,59, dont 57^m,04 de Dayton au bassin de Cincinnati.

De Dayton à Cincinnati, le canal fut terminé en quatre campagnes. Il était livré à la circulation dès l'automne de 1828. Les écluses de jonction du bassin de Cincinnati à l'Ohio n'ont été achevées qu'en 1834.

Le développement du canal, de Dayton à l'Ohio, est de 106 kilom. A Hamilton, en outre, il y a une tranchée de 1,086^m, qui traverse la ville et communique avec le Miami pour y prendre de l'eau. Le nombre des écluses est de 32.

Les dimensions du canal Miami sont les mêmes que celles du canal Ohio. La

dépense de ce canal était, à la fin de 1834, de 5,400,000 fr. ou par kilom. de 50,335 fr. (1)

Ce tronçon de canal s'alimente du Miami et du Mad-River, où l'on a pratiqué une prise d'eau à Dayton. Le Mad-River peut fournir, à l'extrême étiage, 1,890 litres par seconde.

Ce canal donne lieu à un certain commerce. On en jugera par le tableau suivant.:

MOUVEMENT DU CANAL MIAMI A CINCINNATI, EN 1837 ET 1838.

DÉSIGNATION DES OBJETS.	1837.			1838.		
	Arrivages.	Départs.	Total.	Arrivages.	Départs.	Total.
Planches et chevrons.	ton. »	ton. 544	ton. 544	ton. »	on. 2,913	ton. 2,913
Planchettes pour toitures.	»	752	752	»	628	628
Bois à brûler.	10,929	»	10,929	10,781	»	10,781
Farine.	7,307	»	7,307	12,508	»	12,508
Mais.	1,826	»	1,826	(2)	»	»
Avoine et graine de trèfle.	205	»	205	»	»	»
Foin.	118	»	118	»	»	»
Porc salé.	4,856	»	4,856	5,065	»	5,065
Beurre et graisse.	1,110	»	1,110	»	»	»
Spiritueux.	7,324	»	7,324	7,337	»	7,337
Fer et clous.	»	1,052	1,052	»	1,371	1,371
Fonte moulée.	»	292	292	»	644	644
Houille.	»	1,466	1,466	»	1,413	1,413
Sel.	»	1,763	1,763	»	2,183	2,183
Merchandize.	»	2,730	2,730	128	3,123	3,251
Autres articles.	1,106	3,821	4,927	538	2,731	3,269
TOTAUX.	(3)34,781	12,420	47,201	36,357	15,006	51,363

(1) En comptant l'embranchement de Hamilton.

(2) Ce chiffre n'a pas été relevé.

(3) Ce total est un peu inférieur à la réalité à cause de quelques articles, d'un poids faible d'ailleurs, dont les quantités n'ont pas été constatées.

RECETTES BRUTES, DÉPENSES ET REVENU NET, DE 1828 A 1840,
du canal Miami, de Dayton à Cincinnati.

ANNÉES.	DÉPENSES.				RECETTES BRUTES.	REVENU NET.
	Entretien et administration centrale.	Perception et inspection.	Total des frais.	Total par kilom.		
	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
1828	"	"	"	"	42,894	42,894
1829	53,091	6,400	61,491	573	111,687	50,196
1830	37,003	6,400	43,403	403	160,439	117,036
1831	33,227	8,267	43,494	403	193,434	151,940
1832	49,269	9,067	58,336	544	196,488	138,152
1833	30,233	10,533	40,766	380	269,177	228,411
1834	42,348	11,867	54,215	503	266,885	212,670
1835	90,280	11,867	102,147	952	276,891	174,744
1836	133,433	11,867	163,300	1,541	272,621	107,321
1837	248,304	14,267	262,571	2,437	333,111	72,540
1838	174,172	14,400	188,572	1,738	415,270	226,698
1839	"	"	"	"	430,913	190,960
1840	"	"	"	"	"	218,526

Afin d'avoir les moyens de prolonger le canal Miami au nord de Dayton, la législature s'était adressée au Congrès qui, par un acte du 24 mai 1828, lui avait accordé des terres le long du tracé du futur canal. Selon l'usage, cet acte de donation partage les terrains situés à droite et à gauche de la ligne, sur une largeur de 8,072^m de chaque côté, en sections égales et successives, alternativement réservées au domaine fédéral et au donataire (1). C'est par kilom. courant 807 hectares. Par la même loi, le Congrès, en retour d'un privilège de franchise garanti au gouvernement fédéral pour tous les objets qu'il aurait à expédier par les canaux de l'État d'Ohio, joignit à cette première donation 202,500 hectares. Une loi de l'État d'Ohio, du 31 décembre 1831, statua qu'aussitôt que les Commissaires des Canaux auraient été informés par les Commissaires du Fonds des Canaux que la vente de ces terres avait produit une somme suffisante pour l'ouverture des travaux, ils devraient mettre en adjudication une partie de la ligne proportionnée à ces ressources disponibles.

En conséquence, à la fin de 1833, les Commissaires des Canaux livrèrent aux entrepreneurs le tronçon d'environ 27 $\frac{1}{2}$ kilom. compris entre Dayton et un point situé sur le Grand Miami à 5 kilom. en aval de Troy.

(1) Au prix de 2 doll., 50 par acre (32 fr. 91 par hectare), qui est double de la mise à prix ordinaire, cette donation représente 26,358 fr. par kilom. courant.

Il fut reconnu dès l'origine que le canal Miami devrait franchir le point culminant entre le lac Érié et l'Ohio en se dirigeant par le Lorimie, affluent du Miami, et par la rivière Au Glaize qui se décharge dans la Maumee à Defiance (1). De Dayton à Defiance il y a 228,140^m. Entre Dayton et le Lorimie, on avait pensé d'abord à remonter le Mad-River jusqu'à Boston (comté de Clark), et à revenir de là vers le Miami en coupant transversalement quelques vallons peu profonds d'ailleurs. Le résultat d'études postérieures faites en 1830, fut de faire tracer invariablement le canal latéralement au Miami, à partir de Dayton, en longeant la rive droite et en passant par Troy et Piqua. Arrivé au confluent du Lorimie, on se tient sur la rive droite de ce cours d'eau pendant 2,000^m environ, puis on le franchit en pont-canal, et on s'élève rapidement par la rive gauche jusqu'au bief de partage qu'on atteint à 78 kilom. de Dayton. Jusque là, le terrain est favorable, mais au point de partage on rencontre, pendant 23,050^m jusqu'à Cynthian, un sol très-accidenté, formé principalement de schiste et d'argile. Au delà de cet espace, le canal se confond pendant 8,568^m avec un réservoir qui occupe le lit du Lorimie. Il entre ensuite dans une tranchée creusée jusqu'à 6^m,10, et longue de 8,688^m. Le bief de partage proprement dit se termine à Cynthian. Les 17 kilom. qui suivent ne sont de niveau avec lui que dans l'abondance des eaux. Ces 17 kilom. faisant fonction de réservoir, le niveau de l'eau s'y abaisse graduellement pendant l'été jusqu'à 2^m,44 au-dessus du bief de partage. Il y a donc une écluse de 2^m,44 de chute à Cynthian.

De l'extrémité de la grande tranchée, on va chercher la rivière Au Glaize en suivant d'abord la rivière Sainte-Marie par la rive gauche, et en se rapprochant de la Maumee, de telle sorte que les 13 kilom. les plus voisins de Defiance puissent être utilisés pour le canal de la Wabash au lac Érié, ligne importante dont nous parlerons tout à l'heure. Sur cet espace de 110 kilom. le terrain est favorable. On a dû y construire un certain nombre d'écluses, mais ce sont à peu près les seuls ouvrages d'art qu'on y rencontre.

Sur le versant méridional il y a un pont-canal, de 80^m,52 entre les culées, en trois travées de 24^m,40 chacune, et un second exactement semblable sur le Miami, à 13 kilom. de Dayton.

Il y a sur le même versant 3 barrages de prise d'eau, l'un dans le Mad-River, le second et le troisième dans le Miami.

Le développement total du canal est de 228,136^m (2), avec 152^m,65 de pente et de contre-pente, savoir :

(1) Mot anglais qui signifie Défi. Cette localité est ainsi appelée parce que le général Wayne, après avoir battu les Indiens en 1794, y construisit au cœur du territoire occupé alors par les tribus, un fort avancé, auquel il donna ce nom.

(2) D'autres documents portent cette longueur totale à 7 kilom. de moins.

*DONNÉES PRINCIPALES DU CANAL MIAMI,
de Dayton à Defiance.*

DIVISIONS DU CANAL.	LONGUEUR.	PENTE ET CONTRE-PENTE.
Versant méridional.	77,936 ^m	67 ^m ,23
Bief de partage.	23,049	•
Versant septentrional.	127,151	85 ,40
CANAL ENTIER.	228,136 ^m	132 ^m ,63

Le canal de Cincinnati à Defiance aura donc 337,548^m, avec 243^m,24 de pente et de contre-pente répartis comme il suit :

*DONNÉES PRINCIPALES DU CANAL MIAMI,
de Cincinnati à Defiance.*

DIVISIONS DU CANAL.	LONGUEUR.	PENTE ET CONTRE-PENTE.
Versant méridional.	187,348 ^m	157 ^m ,84
Bief de partage.	23,049	•
Versant septentrional.	127,151	85 ,40
CANAL ENTIER.	337,548 ^m	243 ^m ,24

Cependant pour compléter la ligne jusqu'au lac Érié, il fallait étendre les travaux au delà de Defiance. Le cours régulier de la Maumee est interrompu, à 48 $\frac{1}{2}$ kilom. en aval de Defiance, par des rapides qui occupent une longueur de 29 kilom., et le long desquels la pente est de 18^m,97 ; un canal latéral était indispensable sur cet intervalle. Sur les 48 $\frac{1}{2}$ kilom. précédents, la pente n'est que de 5^m,64 ; il eût été possible d'y améliorer la rivière dans son lit. En aval des rapides, la rivière est de niveau avec le lac. On était donc forcé d'ajouter au versant septentrional au moins 77 kilom., avec 24^m,61 de pente, ce qui eût porté ce versant à 204,380^m avec 110^m,01 de pente. Dès lors le développement du canal eût été de 414,780^m avec 267^m,85 de pente et de contre-pente. En réalité on lui a donné 37,550^m de plus ; il se termine à Tolède (*Toledo*), tout près de la baie de la Maumee. Mais, à partir de Defiance, le prolongement est considéré comme dépendant du canal de la Wabash au lac Érié, dont il sera question bientôt.

Il doit y avoir deux rigoles navigables, l'une de 22 $\frac{1}{2}$ kilom. menant à l'extrémité méridionale du bief de partage les eaux du Miami, l'autre versant dans le canal, à 5,910^m en amont de Dayton, les eaux du Mad-River. D'autres prises d'eau ont été ménagées dans les rivières que longe le canal ; mais ce n'était point assez pour l'ali-

menter. Il a fallu pratiquer au bief de partage, ou à portée des biefs voisins, de vastes réservoirs. En estimant la dépense d'eau, abstraction faite des éclusées, à $29 \frac{3}{70}$ litres par kilom. et par seconde, selon la règle admise dans l'État d'Ohio, ainsi que nous l'avons déjà dit, on a reconnu qu'à l'étiage, si l'on n'avait d'autres ressources que ces prises d'eau, il y aurait, de Dayton à Defiance, un déficit énorme; les ingénieurs de l'État l'évaluaient, pour cet espace de 228 kilom., à $5^{\text{m. cub.}}$, 31 par seconde. D'après le plan de 1830, les réservoirs, dont la nécessité était ainsi démontrée, ont dû être au nombre de cinq. Trois sont liés au bief compris entre Cynthian et l'extrémité nord de la grande tranchée de 9 kilom. Ils sont établis dans le lit du Lorimie et de ses deux branches orientale et occidentale. Pendant une partie de l'année, c'est-à-dire quand les eaux sont abondantes, ils sont en rapport avec le bief de partage lui-même, puisqu'ils se trouvent alors à son niveau. Ensemble, ils ont une superficie de 484 hectares; leur profondeur est de $2^{\text{m.}}$,74 à $3^{\text{m.}}$,05. Le quatrième est à Lewistown; on l'a formé en barrant les vallons de deux des rameaux du Miami, à leur point de réunion, par une digue de 3,200^m. Il s'épanche dans la rigole du Miami qui aboutit au bief de partage; sa superficie doit être de 372 hectares, sa profondeur de $3^{\text{m.}}$,51.

Le cinquième réservoir établi près de Sainte-Marie, pour l'alimentation du versant septentrional, est immense. Il couvre une superficie de 5,265 hectares. Sa profondeur moyenne est de $2^{\text{m.}}$,44, sa capacité d'au moins 113,860,000^{m. cub.}; c'est douze fois la contenance du réservoir de Grosbois, le plus vaste que nous ayons en France. Il se décharge dans le canal, par une rigole de 4 kilom., à $9 \frac{1}{2}$ kilom. de l'extrémité nord de la grande tranchée, et à 21^m,96 au-dessous du niveau du bief de partage. Il doit subvenir aux besoins de 100 kilom. de canal, jusqu'à Defiance. Il s'alimente de la Sainte-Marie, du Beaver et du Lorimie. On s'est assuré que ces cours d'eau pourraient lui fournir seuls 100,693,030^{m. cub.}, masse que l'évaporation et l'infiltration ne réduiraient pas à moins de (1) 78,503,566^{m. cub.}, ce qui serait plus que suffisant pour le service. Au surplus, il serait facile d'amener d'autres eaux à ce grand réservoir.

Dans l'exécution de ce canal on a procédé du midi au nord. Au mois de juin 1837, la navigation fut ouverte jusqu'au confluent du Lorimie, qui est à 50 kilom. de Dayton. Dans la même campagne on livra aux entrepreneurs l'intervalle compris entre le confluent du Lorimie et la ville de Sainte-Marie, de l'autre côté du bief de partage, avec la majeure partie des travaux attenants à ce bief. A la fin de la campagne de 1838, les ressources affectées à l'entreprise se composaient :

1° D'allocations successives de la législature, montant à	4,800,000 fr.	}	6,749,523 fr.
2° Du produit de la vente d'une partie des terres concédées par le Congrès.	1,949,523		
Les déboursés avaient été de			3,697,515 fr.
On avait donc encore à disposer de			3,052,008 fr.

(1) Pour arriver à ce résultat les ingénieurs ont supposé que ces deux causes, dont la seconde leur semblait, en pareil cas, d'un effet très-borné, enlèveraient au réservoir une tranche d'eau épaisse de 0^m,457, hypothèse qu'ils qualifiaient, avec raison, d'exagérée (sur ce sujet, voir plus haut, page 205).

A cette époque, il y avait encore à mettre en adjudication 77 kilom., pour atteindre le point où le canal Miami se confond avec celui de la Wabash au lac Érié, point qui est sur les bords de la Maumee, près de Defiance. On avait aussi à commencer le réservoir de Lewistown et une petite rigole près de Sainte-Marie. Mais alors les travaux avançaient lentement; les entrepreneurs étaient découragés, les fonds manquaient, et l'État se procurait avec peine les sommes votées par la législature.

Dans son rapport de décembre 1840, le Gouverneur annonçait qu'il restait à adjuger 53 kilom., et que les travaux exigeraient encore un million de dollars.

Embranchement du comté de Warren.

Ce canal, d'environ 25 kilom., est destiné à rattacher au canal Miami la ville de Lebanon. Il aboutit sur le canal Miami, à Middletown. Concédé à une compagnie avec divers privilèges, il avait été entamé par elle. En 1836, l'État a fait l'acquisition des travaux de la compagnie, moyennant la moitié de ses déboursés évalués à 57,979 fr. On estimait alors que pour l'achever il faudrait une somme de 693,333 fr.; mais en 1839, après avoir dépensé 743,705 fr., on reconnut qu'un supplément de 325,333 fr. serait nécessaire. On était encore à 3,200^m de Lebanon. Pendant la campagne de 1840, ce canal n'a donné qu'un revenu insuffisant pour couvrir les frais de perception.

chemin de fer de Sandusky au Mad-River.

Les deux canaux tracés dans l'État d'Ohio, du nord au midi, l'un par le Cuyahoga et le Scioto, l'autre par la Maumee et le Miami, laissent entre eux un vaste espace, particulièrement dans le centre et dans le Nord de l'État. Pour desservir cette région, on avait pensé à un canal qui, de la baie de Sandusky, serait allé par le Sandusky jusqu'au Scioto; mais ce projet a été écarté, et une compagnie s'est formée pour substituer au canal un chemin de fer dirigé, non plus vers le Scioto, mais vers le Miami, afin d'être plus à portée de Cincinnati, qui est incomparablement la ville la plus peuplée de l'État, et qu'on cite justement comme un des principaux foyers manufacturiers et commerciaux de toute l'Union. Partant de la ville de Sandusky, ce chemin de fer remontera vers le midi par Tiffin, Belle-Fontaine, Urbana et Springfield. Il devait d'abord se terminer à Dayton; mais une autre compagnie s'est proposé d'y rattacher Cincinnati, au moyen d'un chemin de fer de Cincinnati à Springfield. La distance de Cincinnati à Sandusky serait de 339 $\frac{1}{2}$ kilom. De cette grande ligne, il n'y a d'exécuté encore que 40 à 50 kilom., de Sandusky à Tiffin. Quand la crise financière qui suspend aux États-Unis le mouvement des capitaux, les opérations de crédit et les spéculations même les plus légitimes; sera à son terme, les travaux recevront sans doute une impulsion vive sur ce chemin de fer, et au besoin l'État interviendrait alors pour en accélérer l'achèvement.

La ville de Cincinnati paraît déterminée à aider puissamment la compagnie du

chemin de fer de Cincinnati à Springfield. D'après les documents annexés au rapport annuel de 1840 du colonel Abert, chef du corps des Géographes, elle lui avait, à cette époque, prêté son crédit, jusqu'à concurrence d'une somme qui n'est pas indiquée; on sait que cet encouragement équivaut, avec quelque chose de plus, à ce que nous appelons en France la garantie d'un minimum d'intérêt.



CHAPITRE V.

Dépenses de l'État d'Ohio pour les travaux publics.

Dette de l'État au 1^{er} janvier 1839 et en décembre 1840. — De la charge annuelle qui peut en résulter pour les contribuables. — Récapitulation des voies de communication perfectionnées de l'État.

L'État d'Ohio a dû largement recourir à l'emprunt pour creuser ses canaux et pour assister les compagnies de canaux, de chemins de fer et de routes à barrières. Sa dette est assez considérable, beaucoup moindre cependant, eu égard au chiffre de la population, que celle de la Pensylvanie.

Au 1^{er} janvier 1839, le passif de l'État s'élevait à 53,494,201 fr., savoir :

Emprunts pour les canaux de l'État	34,293,333 fr.
Souscriptions à des entreprises de canaux, de chemins de fer et de routes à barrières	12,013,947
Emprunts temporaires à la caisse spéciale des écoles primaires (1).	5,862,042
Autres engagements	1,324,879
Total	53,494,201 fr.

A l'exception de 2,933,333 fr. en 5 pour cent, empruntés pour les canaux, la dette constituée était toute en 6 pour cent.

En décembre 1840, d'après le message du Gouverneur, le même passif montait à 78,983,878 fr.; mais l'État n'avait à servir l'intérêt que de 73,198,699 fr. On estimait alors que, pour parfaire les ouvrages commencés, il faudrait une dépense additionnelle de 13,002,667 fr. En admettant que l'État eût à payer l'intérêt à 6 pour cent d'une dette de 100 millions, ce serait annuellement 6,000,000 fr., fardeau aisé à supporter pour une population industrielle et intelligente qui aime le travail et qui s'entend admirablement à le rendre productif. Avec 1,515,695 âmes, nombre constaté en 1840, ce n'est pas 4 fr. par tête. Au surplus les revenus toujours croissants de ceux des canaux qui sont déjà livrés au commerce permettent d'espérer que, dans un assez

(1) Le produit de la vente des terres affectées au fonds spécial des écoles primaires, par le Congrès, a été versé dans la Caisse des Canaux. De là cette partie de la dette, dont au surplus la Caisse des Canaux sert l'intérêt à 6 pour cent.

bref délai, les lignes de navigation artificielle de l'État rendront un revenu égal aux intérêts à servir. Et lors même qu'il n'en serait pas ainsi, lors même que les canaux de l'État ne rapporteraient au Trésor que la moitié de l'intérêt des capitaux qui y auraient été consacrés, ce ne serait qu'une taxe additionnelle de moins de deux francs par tête, fardeau léger parce que, aux États-Unis, les autres impôts sont bornés relativement au revenu de chacun; car, on ne saurait trop insister sur ce point, en Amérique les relations des États les uns avec les autres étant fondées sur une pensée de paix profonde, les citoyens sont exempts des charges qui pèsent sur les habitants de l'Europe, où un sentiment de méfiance guerrière préside encore aux rapports des puissances; et ces charges militaires léguées à perpétuité par le passé ou provisoirement imposées par la politique dominante, égalent à peu près, ainsi qu'on l'a vu pour la France (*page 191*), l'ensemble de toutes les dépenses de l'État réunies.

Récapitulons les diverses lignes achevées ou en cours d'exécution dans l'État d'Ohio.

CANAUX ET CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT D'OHIO.

CANAUX.	kilom.	kilom.
Canal Ohio.	496 »	
Petits embranchements. 40 kilom., 50		
Partie du canal Mahoning (1). 133 ,50		
— du Beaver et du Sandy (2). 99 ,50		
Canal du Walhonding et du Mohican. 37 »	544 50	
Canalisation du Muskingum. 144 »		
— du Hocking. 90 »		
Canal Miami.	337 50	
Embranchement du comté de Warren.	25 »	
Partie du canal de la Wabash au lac Érié.	140 50	
— de Cincinnati au White Water (3).	38 50	
Canal de Milan.	15 »	
Total des canaux.		1,597 »
CHEMINS DE FER.		
Chemin de fer de Sandusky au Mad-River et à Cincinnati.	339 50	
Total des chemins de fer.		339 50
TOTAL GÉNÉRAL.		1,936 50

La superficie de l'État d'Ohio est de 1,043 myriam. carrés; sa population,

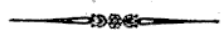
(1) En partie sur le sol de la Pensylvanie; le développement total est de 149 $\frac{1}{2}$ kilom.

(2) En partie sur le sol de la Pensylvanie; le développement total est de 118 $\frac{1}{2}$ kilom.

(3) Ce canal, long de 39,040^m, est, à son extrémité occidentale, pendant 362^m seulement, sur le sol de l'État d'Indiana.

d'après le recensement de 1840, est de 1,515,695 âmes. Les longueurs de canaux et de chemins de fer qui correspondent à un myriam. carré et à un million d'habitants sont exprimées par les chiffres suivants :

	<i>Canaux.</i>	<i>Chemins de fer.</i>	TOTAUX.
Kilom. par myriamètre carré.	1,53	0,33	1,86
— par million d'habitants.	1,054 »	224 »	1,277 »



CHAPITRE VI.

Canal de la Wabash au lac Érié.

Navigation naturelle sur la Wabash ; facilité de la lier à la Maumee. — Direction de son cours. — Le projet de l'unir au lac Érié, est ancien dans l'État d'Indiana. — Terres concédées à cet effet par le Congrès dès 1824. — Commencement des travaux en 1832. — Longueur de la ligne ; pentes à racheter. — Divisions du canal. — Dimensions. — Rigole du Saint-Joseph. — Écluses ; rareté de la pierre dans la vallée de la Wabash. — Ouvrages d'art ; ponts-canaux , barrages. — Écluse pour les bateaux à vapeur, à Delphes. — Ressources alimentaires. — Situation des travaux à la fin de 1840 , dans l'État d'Indiana. — Dépense probable. — Cause des lenteurs apportées par l'État d'Ohio à ouvrir le canal sur son territoire. — Navigation naturelle sur les affluents de la Wabash ; le Mississineway. — Convention entre les deux États d'Ohio et d'Indiana. — Rapides dans la Wabash inférieure ; travaux effectués de compte à demi par les deux États d'Indiana et d'Illinois.

De tous les affluents de droite de l'Ohio, la Wabash est le plus puissant. Elle est naturellement praticable pour les bateaux à vapeur, jusqu'à Lafayette, et même sur 30 ou 35 kilom. de plus, jusqu'à Delphes (*Delphi*). Elle pénètre avant dans les terres, car elle a ses sources à peu de distance des bords des deux lacs Michigan et Érié, et passe fort près de la Maumee, grand tributaire du lac Érié, dont nous avons déjà parlé à propos des canaux de l'État d'Ohio. La direction de ses rameaux, et particulièrement du Little-River, par rapport à celle de la Maumee, donnait d'ailleurs à penser que, d'après la loi hydrographique et orographique de Brisson, le bief de partage entre elle et la Maumee serait peu élevé.

Sortant de l'État d'Ohio en allant de l'E.-S.-E. à l'O.-N.-O., elle se détourne, peu après son entrée dans l'État d'Indiana, en décrivant un vaste quart de cercle, de manière à se diriger finalement à peu près du nord au sud. La majeure partie de son cours est dans l'Indiana. Depuis les environs de Terre-Haute jusqu'à son embouchure, elle sépare cet État de celui d'Illinois. L'État d'Indiana songea donc de bonne heure à l'utiliser, en la perfectionnant et en la rattachant au réseau des lacs. Dès le mois de janvier 1829, la législature organisa un Comité des Canaux. Quelques années auparavant, par des actes successifs de 1824 et de 1827, le Congrès, jaloux de mettre l'État d'Indiana en mesure d'opérer la jonction de la Maumee à la Wabash, lui avait concédé des terres publiques. La concession était conçue dans les mêmes termes que nous avons rapportés déjà, au sujet du canal de Dayton à Defiance (*page 223*). L'État d'Ohio, sur le territoire duquel la jonction de la Wabash à la Maumee devait s'étendre, fut l'objet d'une donation pareille.

En 1832, on mit en adjudication successivement une portion du bief de partage, la

rigole alimentaire qui conduit à ce bief les eaux du Saint-Joseph, affluent de gauche de la Maumee, s'y déchargeant vis-à-vis de Fort Wayne, et, sur le versant méridional, les biefs voisins du point de partage. La première adjudication se fit le 1^{er} mars. La détermination du point de partage avait eu lieu sans hésitation. Dès l'origine, on avait compris qu'il fallait le placer entre le Little-River et la Maumee. L'élévation de ce bief au-dessus du niveau du lac, que le canal atteint à Tolède (*Toledo*), à l'entrée de la baie de la Maumee, est de 55^m,20. Il est à 95^m,16 au-dessus du niveau ordinaire de la Wabash à Terre-Haute, où le canal doit se terminer, et à 91^m,20 au-dessus du dernier bief du canal à Terre-Haute, ce qui suppose une pente et contre-pente de 150^m,37 pour un parcours de 506 kilom., ou enfin par kilom. une pente moyenne de 0^m,297.

Peu de canaux à point de partage, d'un aussi grand développement, offrent une aussi faible pente. Le canal Érié l'emporte cependant sur le canal de la Wabash. Celui-ci est spécialement remarquable par la modération de sa pente dans la vallée de la Wabash, entre Lafayette et Terre-Haute. Là, sur 145,230^m, il n'y a que 20^m,74 de chute rachetés par 7 écluses, ce qui donne pour cet espace :

Pente moyenne par kilomètre.	0 ^m ,143
Intervalle moyen correspondant à une écluse.	20 ^{kilom.} ,75

Au midi, le canal suit le Little-River jusqu'à la Wabash, qu'il longe ensuite jusqu'à Terre-Haute. On avait voulu d'abord le terminer au confluent du Tippecanoe, qui est à 23,230^m en amont de Lafayette et à 168,460^m de Terre-Haute. Au nord, il traverse, en pont-canal, la Sainte-Marie, à Fort Wayne; puis, passant la Maumee, il s'étend sans s'écarter d'elle, sur la rive gauche, jusqu'à Tolède.

Le développement du canal et la pente se distribuent ainsi :

DONNÉES PRINCIPALES DU CANAL DE LA WABASH AU LAC ÉRIÉ.

DIVISIONS DU CANAL.	LONGUEUR.	PENTE ET CONTRE-PENTE.
Versant septentrional dans l'État d'Ohio. kilom. 140,50	163,75	33 ^m ,21
— — dans l'État d'Indiana 23,23		
Bief de partage.	31,75	"
Versant méridional.	308,50	93 ,16
CANAL ENTIER, de Tolède à Terre-Haute.	506, " kilom.	150 ^m ,37

On lui a donné les mêmes dimensions qu'au canal d'Ohio, où l'on avait reproduit celles des canaux de New-York et de la Pensylvanie. Cependant, à partir de Fort Wayne, on a jugé opportun de le creuser sur une plus grande échelle, parce que la partie inférieure du versant septentrional est destinée à servir de débouché à plusieurs autres

canaux, au canal Miami par exemple, ainsi qu'au canal de jonction du lac Michigan au lac Érié. Les Commissaires d'Indiana avaient décidé qu'en aval de Fort Wayne il aurait 18^m,30 de large à la ligne d'eau et 1^m,83 de profondeur. Mais les Commissaires de l'État d'Ohio se sont refusés à adopter les mêmes proportions, en amont de Defiance où le canal Miami vient aboutir sur la Maumee. On a eu de la peine à obtenir d'eux, pour cet intervalle d'environ 26 kilom., une largeur de 15^m,25 et une profondeur de 1^m,52. Dès lors dans l'État d'Indiana on s'est limité à cette dernière profondeur, mais généralement on a maintenu la largeur de 18^m,30.

La rigole, longue de 10 $\frac{1}{2}$ kilom., qui conduit au bief de partage les eaux du Saint-Joseph, a les mêmes dimensions que le canal.

Les écluses ont, comme celles des canaux des États de New-York, de Pensylvanie et d'Ohio, 27^m,45 sur 4^m,57. Elles n'ont pu être en pierre de taille que sur le versant septentrional, parce que la bonne pierre est très-rare dans la vallée de la Wabash. On n'a même pas pu les établir partout dans le système mixte (1^{er} volume, page 464), et au grand regret des ingénieurs et des Commissaires des Canaux, on les a, sur plusieurs points, provisoirement bâties entièrement en bois. Une fois terminé, le canal amènera à peu de frais des matériaux propres à remplacer ces constructions éphémères par d'autres tout à fait permanentes.

Les ouvrages d'art sont peu nombreux. Il y a des ponts-canaux d'une petite étendue, sur l'Eel, par exemple, près de Logansport, puis sur le Dunkey's Run, le Wea Creek, le Shawnee Creek, le Bear Creek, le Coal Creek, le Sugar Creek, le Racoon Creek, le Spring Creek et l'Otter Creek; les neuf derniers sont entre Lafayette et Terre-Haute. Sur le versant septentrional, il y en a un pour le passage de la Sainte-Marie à Fort Wayne. De même que ceux de la plupart des autres canaux des États-Unis, ils ont des piles en pierre et des bâches en bois. Leur étendue est bornée; entre Lafayette et Terre-Haute un seul a 79^m,30 entre les culées.

La partie supérieure du versant méridional est sur la rive droite de la Wabash, et la partie inférieure sur la rive gauche. On passe la Wabash non sur un pont-canal, mais dans un bassin de retenue, à Delphes.

Les barrages sont plus remarquables que les ponts, particulièrement celui qui sert à la prise d'eau dans le Saint-Joseph pour le bief de partage, et ceux qui ont la même destination relativement à la Wabash. Ils sont formés de cadres de charpente (*cribs*) remplis de pierre et flanqués de graviers et de sables en amont. Ils offrent en aval un large tablier revêtu de planches, afin d'éviter l'affouillement que produiraient les hautes eaux faisant cascade par-dessus la crête du barrage et tombant perpendiculairement de toute sa hauteur, immédiatement à côté de sa base. Ils se distinguent par une grande élévation; celui de la rigole du bief de partage a 4^m,73 au-dessus de l'étiage, 5^m,19 au-dessus du lit, et 79^m,15 entre les épaulements, qui sont en bois. Dans le sens du fil de l'eau il occupe, avec le gravier dont il est flanqué en amont et avec son tablier en aval, une largeur de 51^m,85. Le plus long de ces barrages est celui de Delphes, dans la Wabash; il a 179^m,95. Sa hauteur au-dessus de l'étiage est de 3^m,66. Il repose

sur le roc qui n'est qu'à 0^m,61 au-dessous de l'étiage. A cause de la nature de sa fondation, on s'est dispensé de le garnir d'un tablier en aval.

Il y a quatre barrages de ce genre dans la Wabash, à Delphes et au-dessous des confluents du Little-River, du Salamanca et du Mississineway. Plus bas on alimente le canal au moyen d'affluents tels que le Wea, le Shawnee, le Coal Creek, le Sugar Creek, dont on amène les eaux par des rigoles, après les avoir barrés dans leur lit.

A Delphes, à côté du barrage, on a construit une écluse qui permet aux bateaux à vapeur de passer de la rivière dans le canal. Elle a 53^m,38 de long sur 11^m,59 de large. On a été obligé de l'établir entièrement en bois, faute de pierres.

On n'a aucun doute sur l'abondance des ressources alimentaires du canal. Le Saint-Joseph, qui doit approvisionner le point de partage, est la branche principale de la Maumee. Une fois dans la vallée de la Wabash ou dans celle de la Maumee, on a recours à ces rivières elles-mêmes ou à leurs nombreux affluents, à mesure qu'ils se présentent. C'est à ces derniers qu'on s'est adressé en aval de Delphes, pour le versant méridional. De là les quatre barrages assez courts qui existent dans le Wea, le Shawnee, le Coal Creek et le Sugar Creek, et des rigoles dont le développement total est de 5,750^m.

A la fin de 1838, le canal était presque terminé, de la frontière d'Ohio au confluent du Tippecanoe, sur 197 kilom. On estimait que les sommes payées ou à payer aux entrepreneurs pour ce développement s'élèveraient à 9,363,472 fr., à quoi il faudrait ajouter les frais généraux. Ce serait par kilom., frais généraux non compris. . . 47,530 fr.

A ce compte le canal entier de Tolède à Terre-Haute, coûterait. . . 24,050,339 fr.,

Il a été achevé en 1840 dans l'Indiana, depuis la frontière d'Ohio jusqu'à Lafayette. On l'aura arrêté là sans doute, en attendant de meilleurs jours pour les finances de l'État.

Le développement du canal dans l'État d'Ohio est de 140 $\frac{1}{2}$ kilom. Il s'y prolonge, avon-nous dit, jusqu'à l'embouchure de la Maumee à Tolède, sur la rive gauche. Le Gouvernement de cet État ne s'est pas empressé d'ouvrir les travaux chez lui, parce que, en vertu d'une délimitation défectueuse, il faut le dire, entre lui et le Michigan, quoique la Maumee fût tout entière sur son territoire, la baie de la Maumee et l'embouchure de la rivière dans cette baie dépendaient du Michigan, au lieu de lui appartenir à lui-même. En 1836, lorsque le Michigan a été admis au nombre des États, le Congrès a corrigé, non sans une vive opposition (1) de la part de ses habitants, cette méprise involontaire des premiers législateurs, et a étendu l'État d'Ohio du côté du nord, de manière à lui donner la baie de la Maumee. Délivré alors de la crainte peu fondée d'ailleurs, de voir son commerce grevé d'un péage par un État voisin, l'Ohio a commencé à vendre les terres concédées par le Congrès, dont le produit devait servir à solder les travaux, et s'est décidé à l'œuvre. Des fonds ont été alloués en sus du produit de la vente des terres. A la fin de 1838, la dépense était de 3,721,429 fr. Dans son message de

(1) Le Michigan fit des préparatifs de guerre contre l'Ohio. Celui-ci dut armer à son tour. Il fallut l'intervention des troupes fédérales pour empêcher le commencement des hostilités.

décembre 1840, le Gouverneur de l'État d'Ohio assurait que la ligne serait achevée en 1841. En octobre 1840, le tronçon compris entre Tolède et Maumee City avait été livré au commerce. Répétons qu'à partir de Defiance le canal reçoit, jusqu'à la baie, 18^m,30 de large sur 1^m,83 de profondeur.

Comme en cette région les cours d'eau ont très-peu de pente, il était naturel d'espérer que les tributaires de la Wabash offriraient des facilités pour la navigation; c'est en effet ce qui a lieu. Ainsi le Mississineway est navigable sur un espace de 120 à 150 kilom.; il résultera de cette heureuse circonstance un accroissement de mouvement sur le canal de la Wabash au lac Érié. Au surplus, on s'accorde à le regarder comme devant être très-fréquenté.

Ce canal a donné lieu pendant quelque temps a beaucoup de négociations et quelquefois à des récriminations assez vives entre les deux États d'Ohio et d'Indiana. Mais ils ont fini par très-bien s'entendre. Il est convenu, par exemple, que l'État d'Ohio s'abstiendra d'établir, sur la partie d'un canal qui est sur son territoire, un tarif de péages plus élevé que sur ses autres canaux.

Quand on remonte la Wabash, on rencontre, à 160 kilom. environ (par la rivière) du point où elle se jette dans l'Ohio, et à 1,500^m en amont du confluent du White-River, une série de rapides échelonnés sur une distance de 15 kilom., depuis les Grands Rapides jusqu'à Little Rock, avec une pente totale de 3^m,05; pendant les 1500^m qui terminent cet espace du côté d'aval, la pente est de 1^m,22. C'est principalement à ces rapides qu'on doit attribuer la brièveté du temps pendant lequel les bateaux à vapeur de l'Ohio peuvent dépasser sur la Wabash le confluent du White-River. On estime que, pour les bateaux à vapeur, la saison est plus courte de trois mois au-dessus de ce confluent qu'au-dessous. L'État d'Indiana et celui d'Illinois se sont concertés pour faire disparaître cet obstacle. On a dû, à cet effet, depuis 1838, établir au bas des Grands Rapides un barrage de 3^m,66 de hauteur au-dessus du fond, de manière à avoir à Little Rock le minimum de 1^m,07 d'eau à l'étiage. Au barrage est attenante une écluse de 53^m,38 de long sur 11^m,59 de large. Par la grande loi des travaux publics du 27 janvier 1836, l'État d'Indiana avait alloué à ce travail 266,667 fr. Celui d'Illinois y a ajouté, le 27 février 1837, 533,333 fr., sous la réserve que les deux États contribueraient successivement pour des sommes égales. Antérieurement, en 1834, il y avait eu une moindre allocation, de 64,000 fr. par chaque État, qui n'avait été dépensée qu'en partie, et qui avait servi à enlever des bois de dérive et à des dégravoyages au-dessous des rapides.



CHAPITRE VII.

Autres canaux de l'État d'Indiana.

Grande loi de l'État d'Indiana du 27 janvier 1836, sur les travaux publics. — Réseau de canalisation. — Chemins de fer ; routes. — Somme de 10 millions de dollars affectée aux travaux.

Canal Central. — Il va d'Andersonton, sur le White-River, à l'Ohio, en suivant le White-River jusqu'à peu de distance du confluent de sa branche orientale. — Réservoir au bief de partage. — Escarpements à Fort-Royal. — Long espace alimenté par une seule prise d'eau. — Ponts-aqueducs et barrages. — Pentes ; écluses. — Jonction du canal, au nord d'Andersonton, avec le canal de la Wabash au lac Érié. — Longueur totale ; pentes. — Absence de pierre de taille. — Chutes d'eau ; revenu qu'on peut en tirer. — Houille ; fer. — Prix élevé de la main-d'œuvre. — Détails sur la partie méridionale du canal. — Dimensions exceptionnelles sur quelques points.

Cross Cut canal. — Relie le canal Central au canal de la Wabash au lac Érié. — Tracé ; longueur ; pentes.

Canal du White Water. — Direction ; longueur ; pentes.

Embranchement de Cincinnati. — Exécuté par une compagnie subventionnée. — Longueur ; pentes ; ouvrages d'art.

Canal du lac Michigan au lac Érié. — Conditions imposées pour le tracé. — Longueur ; pentes ; alimentation. — Embranchement à diriger sur Chicago.

En 1835 l'Union américaine était en pleine prospérité. De toute part les États et les compagnies entreprenaient des voies de communication. L'État d'Indiana suivit l'impulsion commune. Son sol avait été exploré ; des études avaient eu lieu dans ses principales directions ; il était possible de tracer un plan d'ensemble et d'en déterminer approximativement la dépense. En conséquence, la législature vota la canalisation générale du territoire. Le 27 janvier 1836, l'acte reçut l'approbation du Gouverneur et devint loi de l'État. L'État d'Indiana a presque exactement la forme d'un quadrilatère rectangle allongé du nord au midi. Selon le système de délimitation qui prévaut dans l'Amérique du Nord, et qui repose principalement sur la division géométrique du globe terrestre, il a pour limites : à l'est un méridien ; de même à l'ouest, depuis le lac Michigan jusqu'à la Wabash, et ensuite le cours de la Wabash elle-même ; au nord, un parallèle, et au midi l'Ohio. Le canal de la Wabash au lac Érié traverse le N.-E. de l'État ; puis, par lui-même et par la Wabash, qui le continue au midi, il en longe l'ouest. L'espace situé à l'est et au sud de cette ligne, entre elle et l'Ohio, forme les deux tiers de l'État et comprend les comtés les plus peuplés ; il importait d'y ouvrir des artères perfectionnées de transport. La loi du 27 janvier ordonna donc que deux canaux y seraient creusés.

L'un, le principal, appelé le canal Central, dut, aux termes de la loi, passer par Indianapolis, capitale, qui est à peu près au centre de figure de l'État, suivre la

branche occidentale (*west fork*) du White-River, tributaire de la Wabash, qui, après celle-ci, est le premier des cours d'eau de l'Indiana, et s'en aller ainsi au sud-ouest, jusqu'au confluent de la branche orientale (*east fork*), pour se détourner droit au sud, afin de rejoindre l'Ohio à Evansville. Au nord, le canal Central dut s'étendre, en remontant le long de la branche occidentale du White-River, jusqu'à Muncietown (ou Muncy), et enfin, de là, courant au nord-ouest, se souder au canal de la Wabash au lac Érié en un point situé entre Fort Wayne et Logansport (qui est à 122 kilom. à l'ouest de Fort Wayne). Le canal central, au midi d'Indianapolis, desservira particulièrement le Sud-Ouest de l'État.

Le second canal était destiné à favoriser les échanges du Sud-Est. Il dut se développer parallèlement au White-Water, affluent du Grand Miami, et remonter au nord par la branche orientale de cette rivière. Il était tacitement entendu que le canal du White-Water serait, autant et aussitôt que possible, rattaché au précédent.

Au nord du canal de la Wabash au lac Érié, la loi statua qu'un canal serait étudié, de Fort Wayne ou d'un point voisin, jusqu'au lac Michigan, où il déboucherait près de Michigan City. Dans la pensée de la législature, ce canal devait être étendu latéralement au lac Michigan, sur le sol de l'Indiana et sur celui de l'Illinois, jusqu'à Chicago, point de départ du canal du lac Michigan à l'Illinois, ligne du premier ordre. On aurait eu alors, à l'aide du canal de la Wabash au lac Érié, entre la baie de la Maumee et Chicago, du lac Érié au lac Michigan, une communication intérieure qui eût dispensé le commerce du long détour, dangereux quelquefois, des lacs Saint-Clair, Huron et Michigan. Cette troisième ligne est qualifiée de canal du lac Érié au lac Michigan.

C'est par la même loi que fut décidé le prolongement du canal de la Wabash au lac Érié, jusqu'à Terre-Haute.

Il fut stipulé aussi qu'un canal de jonction du canal Central avec celui de la Wabash au lac Érié, serait construit entre Terre-Haute et le confluent de l'Eel ou celui du Black-River : c'est le *Cross Cut canal*.

Le canal de la Wabash au lac Érié communiquera ainsi avec l'Ohio par une ligne tout artificielle, sans solution de continuité et sans emprunter le cours de la Wabash.

A ces canaux, la loi ajouta un chemin de fer traversant l'État du N.-O. au S.-E., de Lafayette à Madison sur l'Ohio, par Crawfordsville, Indianapolis et Columbus.

En outre, une avance de 2,666,667 fr. fut accordée à la compagnie du chemin de fer d'Indianapolis à Lawrenceburg sur l'Ohio, en retour d'engagements personnels des actionnaires, pour une somme égale, engagements qu'ils ont dû garantir par des hypothèques sur leurs biens.

Enfin la même loi enjoignit l'exécution par l'État d'une route mac-adamisée, dirigée à peu près de l'est à l'ouest, de New-Albany sur l'Ohio, presque vis-à-vis de Louisville, à Vincennes sur la Wabash, en passant près de Fredericksburg et par Greenville, Paoli, Mount Pleasant et Washington. Une route semblable fut ordonnée de Jeffersonville, qui est sur l'Ohio, un peu en amont de New-Albany, à Crawfordsville,

par New-Albany, Salem, Bedford, Bloomington et Greencastle; il était même dit que, s'il se pouvait, dans cette seconde direction, au lieu d'une route ordinaire on construirait un chemin de fer.

Pour l'accomplissement d'une entreprise aussi vaste et aussi hardie de la part d'un État qui alors ne comptait pas 500,000 âmes, la loi autorisait les Commissaires du Fonds des Canaux qu'elle instituait, à négocier, au taux de 5 pour cent au plus, une série d'emprunts jusqu'à concurrence de 10 millions de dollars (53,333,333 fr.). Cette somme devait être ainsi partagée :

Prolongement du canal de la Wabash au lac Érié, et ouverture du Cross Cut canal.	6,933,333 fr.
Canal Central.	18,666,667
Canal du White-Water.	7,466,667
Canal du lac Érié au lac Michigan (Pour mémoire).	»
Amélioration de la Wabash.	266,667
Chemin de fer de Madison à Lafayette.	6,933,333
Routes.	13,066,666
Total.	53,333,333 fr.

Tous ces ouvrages sont maintenant en cours d'exécution.

Les canaux de l'État peuvent être regardés comme formant un faisceau de trois lignes, savoir : le canal de la Wabash, le canal Central et le canal du White-Water, venant, de trois points de l'Ohio, se réunir en une seule tige au nord, un peu en avant de Fort Wayne, et se bifurquant ensuite à Fort Wayne, dans la direction de l'est et dans celle de l'ouest, pour gagner d'un côté le lac Érié, de l'autre le lac Michigan. Nous avons déjà donné quelques détails sur le canal de la Wabash au lac Érié; nous allons maintenant jeter un coup d'œil rapide sur les autres lignes considérées comme des embranchements de ce canal.

Canal Central.

Ce canal est en construction aujourd'hui, depuis les environs d'Andersonton jusqu'à l'Ohio. Son point de départ dans la vallée du White-River (branche occidentale) est à Andersonton. Le point culminant entre le White-River et la Wabash est tout près de là, au nord; le bief de partage, qui s'y trouve placé, porte le nom du Pipe Creek, l'un des ruisseaux qui serviront à l'alimenter. Les eaux du White-River arriveront à ce bief par une rigole navigable, à grande section, de 13 kilom., qui ensuite sera prolongée jusqu'à Muncy. On y pratique aussi un réservoir d'une superficie de 443 hectares et d'une contenance de 13,261,388^{m. cub.}, qu'on remplira au moyen des eaux de divers cours d'eau, le Pipe Creek, le Fall Creek et le Bell Creek. De l'extrémité méridionale du bief de partage à Indianapolis, il y a 76 $\frac{1}{2}$ kilom., avec 49^m,71 de chute rachetés par 20 écluses; dans cet intervalle, on passe par Broad Ripple. A 25 $\frac{1}{2}$ kilom. au midi d'Indianapolis, à Port Royal, sur la rive gauche du White-River, les coteaux qui bordent la vallée, et sur les flancs desquels il a fallu s'établir, s'avancent çà et là jusqu'à

la rivière avec des pentes assez abruptes. Le canal continue ensuite latéralement au White-River sans rencontrer d'obstacles sérieux ; mais à partir du confluent des deux branches, l'une occidentale, l'autre orientale, il a été d'une exécution beaucoup moins aisée. On a eu à lutter contre une difficulté analogue à celle qui s'était présentée sur une bien plus grande échelle sur le canal Érié, celle d'approvisionner une très-longue étendue de canal au moyen d'une seule prise d'eau. Pour l'alimentation d'un espace de 150 kilom., depuis la limite sud du comté de Green, qui est bien au nord du point où s'unissent les deux branches, on n'a guère d'autre ressource qu'une prise d'eau unique dans le White-River ; de là l'obligation de travaux assez coûteux, pour échelonner les biefs régulièrement, et toujours dans le même sens, sur un sol qui, au midi du confluent des deux branches, présentait successivement des pentes et des contre-pentes.

Au-dessous d'Indianapolis, le canal suit le White-River en passant par Port Royal, Martinsville et Bloomfield, et en traversant divers cours d'eau, les uns en pont-canal, les autres dans des bassins formés par des barrages de retenue. Ceux de ces cours d'eau qu'on rencontre, d'Indianapolis à la branche orientale du White-River, sont au nombre de vingt-et-un. Des ponts-canaux ont été jetés sur la plupart, mais ce ne sont que de petits ouvrages. Le moins insignifiant est celui du Bean Blossom, qui a trois travées de 9^m,15. Il y a d'ailleurs un grand nombre de ponceaux de 1^m,83, 3^m,66, 4^m,88 et 5^m,49 d'ouverture. D'Indianapolis au bassin d'Evansville, la distance est de 299 kilom., et la pente de 100^m,04 qu'on rachète par 39 écluses ; mais le bassin d'Evansville est sur le plateau qui domine l'Ohio, à 47^m,96 au-dessus de l'étiage et à 2^m,10 au-dessus des grandes crues. Pour atteindre l'Ohio à l'étiage il faudrait donc racheter une pente totale, depuis Indianapolis, de 118^m sur 299 kilom., et depuis le bief de partage du Pipe Creek, de 167^m,72 sur 376 kilom.

La pente moyenne par kilom. est donc, d'Anderson-ton à l'Ohio,	
de	0 ^m ,446
D'Anderson-ton au bassin d'Evansville, de	» ,398
D'Indianapolis au bassin d'Evansville, de	» ,335
Le développement moyen correspondant à une écluse, d'Indianapolis à Evansville, est de	7 ^{kilom.} ,67

L'embranchement latéral au White-River, d'Anderson-ton à Muncy, ajoutera au versant méridional 55 kilom. offrant 20^m,74 de pente.

Au nord d'Anderson-ton et du bief de partage, le canal doit gagner le vallon du Mississineway par le Deer Creek. De là il descendra le Mississineway, en passant par Marion, et atteindra la Wabash et le canal de la Wabash au lac Érié qui l'accompagne, soit à Pérou (*Peru*), au confluent du Mississineway, soit à Wabash (ou Wabashtown), vis-à-vis du confluent du Treaty Creek. Dans ce dernier cas, il y aurait une contre-pente, parce que, pour se remettre au niveau du canal de la Wabash au lac Érié, il faudrait, à Wabashtown, 2 écluses ascendantes rachetant 4^m,33 de chute.

Ce complément du canal Central, à partir de l'extrémité méridionale du bief de partage, offrira les données suivantes :

	Longueur.	Pente et contre-pente.	Nombre des écluses.
S'il se termine à Pérou. . . .	108 kilom.	70 ^m ,76	27
— à Wabash. . .	90	68 ,93	26

Il y a lieu de croire qu'on aura préféré la seconde direction, si toutefois on a pris un parti.

Dans cette hypothèse, la longueur totale du canal, non compris l'embranchement de Muncy, serait de 465,650^m avec 218^m,69 de pente et de contre-pente jusqu'au bassin d'Evansville, et avec 236^m,65 jusqu'à l'Ohio.

La pente moyenne par kilomètre serait, jusqu'au bassin, de 0^m,47
— jusqu'à l'Ohio, de » ,51

Sur quelques points du canal la pierre a complètement manqué, tout comme dans la vallée de la Wabash, et l'on a été contraint de construire en bois les ouvrages d'art et même d'établir quelques ponts-canaux sur des palées en bois au lieu de piles en pierre. La vallée de la branche orientale est mieux pourvue de matériaux.

Les Commissaires des Canaux et les ingénieurs ont donné une attention sérieuse aux chutes d'eau que le canal doit offrir. Ils estimaient, en 1835, que les chutes disponibles, d'Andersonton au bassin d'Evansville, représenteraient une force motrice égale à celle que requerraient 618 paires de meules de 1^m,37 de diamètre. En admettant que l'État d'Indiana trouvât à les affermer en totalité, au même taux que l'État d'Ohio, c'est-à-dire à raison de 800 fr. par an et par paire de meules, ce qui ne serait possible que dans la suite des temps, ils faisaient remarquer que ce serait un revenu de 670,400 fr. (1).

Le pays que traverse la partie méridionale du canal central paraît riche en houille, et sur plusieurs points il présente des indices remarquables de mines de fer.

Avant le commencement des travaux, on estimait qu'il coûterait 23,451,585 fr. Cette estimation sera sans doute dépassée. La demande extraordinaire des bras, à une certaine époque, sur tous les points de l'Union, avait beaucoup enchéri la main-d'œuvre. Pendant l'été de 1839, les entrepreneurs offraient aux terrassiers, pour les attirer dans l'État d'Indiana, 6 fr. par jour.

Ce canal est encore inachevé ; cependant on ne cesse pas d'y travailler.

Jusqu'en 1840, on s'est particulièrement occupé de la construction des 150 kilom. qui le terminent au midi, parce que c'est incomparablement la partie la plus difficile de la ligne. On a reconnu d'abord qu'il fallait l'alimenter presque tout entière par une prise d'eau dans le White-River, à Newberry. De là l'obligation d'étager tous les biefs les uns au-dessous des autres sans aucun ressaut, quoique de Newberry à Evansville on rencontre deux vallons assez creux, dirigés perpendiculairement à la ligne du canal,

(1) Ce prix rapporté par les Commissaires de l'État d'Indiana est sans doute une moyenne ; car dans les documents de l'État d'Ohio on voit qu'en 1830, le loyer de la chute nécessaire à une paire de meules de 1^m,37 de diamètre, à Hamilton, sur le canal Miami, rapportait à l'État 640 fr. par an, et qu'à Cincinnati c'était 1,333 fr., excepté dans les niveaux inférieurs, exposés aux inondations de l'Ohio ; pour ceux-là cependant le prix était encore de 800 fr.

celui du Patoka et celui du Pigeon, sans parler de celui de la branche orientale du White-River, qu'il faut traverser pareillement. Voici le tracé de ce tronçon du canal, tel qu'il est résulté des études définitives de 1837 :

On a ménagé dans le White-River, à Newberry, un bassin de prise d'eau, à l'aide d'un barrage de 122^m, haut de 3^m,66⁷/₈ au-dessus de l'étiage. Le canal, après avoir reçu l'eau ainsi retenue, se dirige latéralement à la rivière, toujours par la rive gauche, sur Maysville, par Owl Prairie. Dans cet intervalle de 32 kilom., il descend de 10^m,07, au moyen de 5 écluses, et se trouve au niveau du pont-canal de la branche orientale qu'on atteint à 11 kilom. de Maysville. Ce pont-canal se compose de sept travées de 14^m,64 chacune. La bête est en bois, mais elle repose sur des piles et des culées en pierre de taille. Le fond de la bête est à 10^m,98 au-dessus de l'étiage et à 3^m,66 au-dessus des crues. Le remblai jeté à travers la large vallée de la branche orientale, a moyennement 5^m,12 jusqu'au fond du canal. Il ne contient pas moins de 651,205 m. cub. Au midi du pont-canal, on suit la rive gauche de la branche orientale, puis le Pride's Creek jusqu'au delà de Petersburg; ensuite on se détourne vers le Patoka. Pour atteindre celui-ci, il a fallu se frayer un passage sur la croupe située entre la branche orientale et lui; de là une tranchée qu'on avait cru pouvoir limiter d'abord à 9^m,61, mais qu'il a fallu accroître, et qui, sur la moitié de sa profondeur, est dans le roc. Arrivé à l'extrémité de la tranchée, on se tient à côté du Flat Creek, puis on franchit le Patoka sur un pont-canal en trois travées, de 10^m,98 chacune, accompagné d'assez forts remblais. Continuant ensuite vers le midi pour arriver au Pigeon, l'on a dû pratiquer, dans la croupe qui le sépare du Patoka, une autre tranchée dont la profondeur va à plus de 9^m,15. De l'extrémité méridionale de cette tranchée à Evansville, il y a 54 ¹/₂ kilom., pendant lesquels le canal est latéral au Pigeon.

Sur cet intervalle de 150 kilom., la pente n'est que de 28^m,06 ou de 0^m,187 par kilom.

Ce canal a les mêmes dimensions que tous ceux qui précèdent.

Pour faciliter l'alimentation du canal de Newberry à Evansville, on lui a donné, de Newberry à l'extrémité du bief qui comprend la profonde tranchée attenante au vallon du Pigeon, une pente de 0^m,00016 par mètre. Il a reçu aussi, pendant les 32 premiers kilom., une largeur de 13^m,27 et une profondeur de 1^m,52; puis, jusqu'au Flat Creek, il a 12^m,73 de large et 1^m,37 de profondeur. Enfin on emploie le Flat Creek à remplir un réservoir qui peut contenir 2,264,000 m. cub. Au besoin, on aurait encore la ressource de construire un second réservoir dans le vallon de la branche méridionale du Patoka.

Entre Broad Ripple et Indianapolis, dans le but d'amener de l'eau motrice à cette capitale, on a de même agrandi le canal. On lui a donné 17^m,54 de large et 1^m,52 de profondeur. Rapportée au niveau du White-River, la chute d'eau créée à Indianapolis a 9^m,76 de hauteur.

Jonction du canal de la Wabash au lac Érié avec le canal central,

ou

Cross Cut canal.

Entre la Wabash, à Terre-Haute, et le White-River, au confluent de l'Eel, il n'y a qu'une croupe fort déprimée. Pour relier les deux rivières entre ces deux points, il faut remonter, à partir de la Wabash, par le vallon du Honey Creek. On arrive ainsi rapidement à un bief de partage, auquel on peut conduire les eaux de l'Eel par une rigole d'environ 5 kilom. De là on gagne les bords de l'Eel.

D'après les études de 1835, ce canal devait avoir 70 kilom. La pente à racheter était, du côté du canal latéral à la Wabash, de 27^m,15; du côté du canal central, de 10^m,68. La tranchée du bief de partage devait avoir au plus 6^m,41, et les études de 1836 en ont réduit la profondeur de 0^m,91. On s'est décidé alors à établir un bassin à Terre-Haute, et la pente à racheter entre le bief de partage et ce bassin n'a plus dû être que de 18^m,60.

Sur l'autre versant, il paraît qu'à cause du niveau adopté pour le canal central, la pente sera de 10^m,07.

Dans cette hypothèse, de l'extrémité orientale du Cross Cut canal à Evansville, il y aurait une distance de 177 kilom. et une pente de 41^m,02. Ainsi, de Terre-Haute à Evansville, le trajet serait de 247 kilom. avec une pente ou contre-pente de 68^m,47.

canal du white water.

Il remonte le White Water depuis son confluent avec l'Ohio, à Lawrenceburg, jusqu'à Richmond, sur la branche orientale, en passant par Harrison et Brockville. De Richmond au bassin de Lawrenceburg, il y a 103 kilom. avec une pente de 127^m,34 rachetée par 48 écluses. Les ouvrages d'art autres que les écluses se réduisent à peu près à des barrages de prise d'eau dans le White Water, et à des barrages de retenue dans quelques cours d'eau qu'on traverse de niveau.

Il doit être terminé maintenant.

On a étudié le prolongement de ce canal jusqu'à Muncy où il rencontrerait une ramification du canal central. L'entreprise paraît difficile, et ne sera pas réalisée de quelque temps.

Embranchement de cincinnati.

Une compagnie qu'ont puissamment aidée l'État d'Ohio et la ville de Cincinnati, s'est chargée de rattacher cette métropole au canal du White Water. En vertu d'une convention faite entre les deux États d'Indiana et d'Ohio, ce canal d'embranchement

s'alimente des eaux du White Water prises à Harrison dans un bassin formé par un barrage de 114^m,38, élevé de 2^m,75 au-dessus de l'étiage. Ce bassin fait partie intégrante de la ligne-mère. De là à Cincinnati, sur un espace de 39,040^m, il n'y a qu'une pente de 5^m,34 répartie entre deux écluses. On y trouve deux ponts-canaux, l'un de 91^m sur le Dry Fork, affluent du White Water, l'autre de 210^m, sur le Grand Miami, dont le White Water est un affluent. Ces ponts-canaux ont des bâches en bois, mais ils reposent sur des piles et des culées maçonnées. Le fond du canal est au-dessous de la crue extraordinaire de l'Ohio de 1832, de 3^m,05 à Cincinnati, et de 0^m,46 à North Bend. Le canal se termine, à Cincinnati, à 16^m,78 au-dessous du bassin du canal Miami.

Il est pendant 362^m sur le sol de l'Indiana, et par conséquent pendant 38,678^m dans l'État d'Ohio.

De même que les précédents, il a les dimensions que l'on pourrait appeler américaines, à cause de la fréquence avec laquelle elles se présentent aux États-Unis.

canal du lac Michigan au lac Érié.

La législature avait ordonné que ce canal demeurât constamment sur le sol d'Indiana. Cette clause rendait fort difficile la détermination d'un bon tracé, parce que la délimitation des États de l'Union a lieu au moyen des méridiens et des parallèles, et non en suivant le cours des rivières, ou selon les lignes de versant des eaux. Or, précisément le canal doit se dérouler dans la portion de l'Indiana qui est voisine des États d'Illinois et de Michigan, là où les rivières, et particulièrement le Saint-Joseph (du lac Michigan), décrivant des détours, passent et repassent d'un État à l'autre.

Après beaucoup d'explorations, cependant, on a trouvé un tracé assez avantageux, qui satisfait aux termes du programme imposé par la législature. Du point de partage du canal de la Wabash au lac Érié, en remontant le Cedar, affluent du Petit Saint-Joseph, tributaire de la Maumee, on se dirige vers l'Elkhart, affluent du Grand Saint-Joseph du lac Michigan. On descend le long de l'Elkhart et du Saint-Joseph jusqu'à South Bend. Mais là, le Saint-Joseph, au lieu de continuer à couler vers l'O.-S.-O., se détourne au nord et passe dans l'État de Michigan. Pour rester sur le sol de l'Indiana, il faut aller chercher le Kankakee, affluent de l'Illinois. Heureusement une dépression s'est rencontrée à portée de South Bend, dans le faite assez élevé, par exception dans cette région, qui sépare le Kankakee du Saint-Joseph, ou le bassin du Mississipi du lac Michigan. On descend donc vers l'ouest le long du Kankakee; mais une fois qu'on a mis le faite entre soi et le lac Michigan, on est contraint de cheminer assez loin vers le S.-O., avant de trouver le moyen de le franchir de nouveau pour retourner dans le bassin du lac. De là un grand circuit, car il a fallu dépasser, à l'ouest, la longitude de Michigan City, et s'avancer jusqu'au Salt-River, avant de pouvoir se retourner vers l'E.-N.-E., afin de gagner Michigan City, où le canal doit déboucher dans le lac.

De Michigan City à Fort Wayne, sur le bief de partage du canal de la Wabash au lac Érié, il y aura par ce tracé $279 \frac{1}{2}$ kilom. La pente sera, du bief de partage de l'Elkhart à Michigan City, de $98^m,71$ (1), du même bief de partage à celui du canal de la Wabash au lac Érié, de $43^m,31$, ce qui donne une pente et contre-pente de $142^m,02$ ou de $0^m,508$ par kilom.

On a étudié avec soin la question des approvisionnements nécessaires au point de partage. Suivant le rapport de M. J. Williams, du 12 décembre 1838, l'alimentation de 82 kilom. dépendra de ce bief. En construisant des réservoirs dans les vallons des tributaires supérieurs de l'Elkhart, et la configuration du sol s'y prête fort bien, M. Williams a montré qu'on aurait toute l'eau que pourrait jamais réclamer le service. Les bases d'après lesquelles il a évalué la masse d'eau qu'il serait possible de réunir dans ces réservoirs et la consommation qu'en ferait le canal, ont été indiquées plus haut (*pages 203 et suivantes*).

Le gouvernement fédéral travaille depuis quelques années à créer un port à Michigan City.

Mais il ne suffit pas que le canal du lac Michigan au lac Érié atteigne Michigan City. Il convient qu'il soit prolongé à l'ouest, dans l'État d'Illinois, jusqu'à Chicago, et qu'il se lie au canal du lac Michigan à l'Illinois. Chicago, extrémité de cette artère importante, est déjà le principal marché du lac Michigan. Étendu jusqu'à Chicago, le canal du lac Michigan au lac Érié attirera infailliblement à lui beaucoup de marchandises qui, pour venir du lac Érié à Chicago, ont aujourd'hui à subir la lenteur et les périls de la navigation de deux de plus des grands lacs. L'embranchement de Chicago quitterait, près de Valparaiso, dans la vallée du Salt-River, la ligne dirigée vers Michigan City, et irait droit à l'ouest par le Calumet (ou Calumic), dont le Salt-River est le tributaire, ou par le Grand Calumet, l'une des deux branches divergentes entre lesquelles le Calumet partage ses eaux quand il est parvenu à $2,500^m$ du lac. Cette extension du canal du lac Michigan au lac Érié n'exigerait ni de grands ouvrages d'art ni de grands terrassements. Parvenu à la frontière de l'État d'Illinois, on continuerait, par la rive gauche du Calumet, jusqu'au marécage de Sanganask qu'on traverserait. Après un parcours de $43 \frac{1}{2}$ kilom., formés d'un seul bief élevé de $2^m,90$ au-dessus du lac Michigan, on rejoindrait l'artère de l'État d'Illinois, à $38 \frac{1}{2}$ kilom. au midi de Chicago.

(1) Ces cotes de hauteur extraites du rapport de l'ingénieur en chef, du 3 décembre 1837, ne s'accordent pas bien avec celles que nous avons indiquées plus haut pour les différents lacs (1^{er} volume, page 38). Le bief de partage du canal de la Wabash au lac Érié est à $55^m,21$ au-dessus du lac Érié. Ainsi le bief de partage du canal de jonction des deux lacs serait à $98^m,52$ au-dessus du même lac. Dès lors le lac Michigan serait, à $0^m,19$ près, au même niveau que le lac Érié, au lieu d'être de $9^m,16$ plus élevé. Il serait possible que, dans les études de 1837, on eût reconnu la nécessité d'un ressaut ou d'une contre-pente pour passer de South Bend dans la vallée du Kankakee, ce qui rendrait compte du désaccord que nous signalons ici; cependant nous n'avons rien trouvé dans les documents qui pût faire soupçonner cette circonstance; le rapport de l'année précédente semble même indiquer le contraire.

La ligne de jonction ainsi tracée entre le canal du lac Érié au lac Michigan et le canal du lac Michigan à l'Illinois serait longue de 82 kilom.

De Chicago à la baie de la Maumee, dans le lac Érié, il y aurait environ 483 kilom.

En 1838, l'État d'Indiana a commencé les travaux au bief de partage de l'Elkhart.



CHAPITRE VIII.

Chemins de fer de l'État d'Indiana.

Chemin de fer de Madison à Lafayette. — Tracé ; longueur ; pentes ; plan incliné, à Madison, sur les bords de l'Ohio.

— Situation des travaux à la fin de 1838. — Distribution des pentes. — Courbes. — Ponts. — Tranchée profonde. — Superstructure et fondation. — Dépenses.

Chemin de fer de Lawrenceburg à Indianapolis. — Concédé à une compagnie. — Secours de l'État. — Caractère du pays traversé.

Chemin de fer de Jeffersonville à New-Albany. — Étendue.

Chemin de fer de Michigan City à South Bend. — Exécuté sur 16 kilom. — Lignes auxquelles il doit se rattacher.

Chemin de fer de Madison à Lafayette.

Ce chemin de fer, compris dans la loi de 1836, avait été étudié en 1835. D'après ces études, le tracé par Vernon, Franklin, Indianapolis, Danville et Crawfordsville, avait 257 $\frac{1}{2}$ kilom. Il occupait presque à angle droit une multitude de petits cours d'eau et de rivières. Dès lors il devait inévitablement offrir quelques pentes un peu rapides, des terrassements assez considérables, et un bon nombre de ponts. Les ingénieurs avaient cependant, à force de recherches, trouvé le moyen de ne pas dépasser la pente de 0^m,0067 par mètre, et même, à l'exception de deux ou trois rampes entre Indianapolis et Lafayette, celle de 0^m,0057. Un plan incliné était indispensable, à Madison, pour se rapprocher du niveau de l'Ohio.

Ce tracé a été adopté, sauf révision des détails, et on s'est mis à l'ouvrage, en 1837, entre Madison et Vernon, sur 42 $\frac{1}{2}$ kilom. En novembre 1838, on a livré à la circulation l'espace de 27 $\frac{1}{2}$ kilom. compris entre Madison et la branche du Muskakituck (affluent lui-même de la branche orientale du White-River), appelée Graham's Fork.

On l'exécute à une seule voie en pratiquant les terrassements pour deux voies.

Entre Madison et Vernon, sur les 35,670^m qui composent cet intervalle, abstraction faite du plan incliné et des abords, les pentes et les courbes se répartissent ainsi :

**DEGRÉS D'INCLINAISON ET DE COURBURE DU CHEMIN DE FER DE MADISON
A VERNON.**

DEGRÉS D'INCLINAISON.		mètres.	mètres.
<i>Parties horizontales.</i>			3,540
<i>Rampes inclinées.</i> . . . de 0 ^m ,0019 par mètre et au-dessous.		8,310	
— de 0 ^m ,0019 à 0 ^m ,0038.		5,310	
— de 0 ^m ,0038 à 0 ^m ,0057.		6,920	
— de 0 ^m ,0057 à 0 ^m ,0076.		11,590	
			32,130
<i>Total.</i>			35,670
DEGRÉS DE COURBURE.			
<i>Alignements droits.</i>			30,382
<i>Courbes avec un rayon de 1,747^m,65 et au-dessus.</i>		483	
— de 873 ^m ,83 à 1,747 ^m ,65.		460	
— de 582 ^m ,55 à 873 ^m ,83.		1,448	
— de 349 ^m ,53 à 582 ^m ,55.		2,897	
			5,288
<i>Total.</i>			35,670

Le plan incliné de Madison a 2,140^m de long, avec une pente totale de 125^m,97, soit de 5,90 pour cent. Il est parfaitement rectiligne.

Les ponts, construits en bois sur piles et culées en pierre, se présentent dans l'ordre suivant, à partir de Madison :

PONTS-VIADUCS DU CHEMIN DE FER DE MADISON A VERNON.

RIVIÈRES TRAVERSÉES.	NOMBRE DES TRAVÉES.	PORTÉE DES TRAVÉES.	HAUTEUR DES PILES (1).
Middle Fork.	2	45 ^m ,75	20 ^m ,44
Big Creek.	2	45 ^m ,75	20 ^m ,13
Graham's Fork.	3	45 ^m ,75	24 ^m ,40
Branche méridionale du Muskakituck.	2	45 ^m ,75	17 ^m ,39
Branche septentrionale du Muskakituck.	2	45 ^m ,75	17 ^m ,39

(1) Les piles vont jusqu'au tablier. Elles sont en pierre ébauchée, c'est-à-dire qu'on n'a taillé que les joints. Les ponts sont dans ce système de charpente qui porte le nom du charpentier Burr. Ce sont de grands arceaux en bois, formés de plusieurs cours de pièces et renforcés par une suite de montants, contre lesquels s'appuient des tirants qui composent avec eux une muraille indépendante et stable. Il y a ici deux arceaux placés l'un au-dessus de l'autre.

Pour se séparer de l'Ohio, il a fallu pratiquer, tout près de Madison, une tranchée, heureusement courte, qui, d'après le rapport de 1837, aurait 35^m,69 de profondeur.

Entre Madison et Vernon, ce chemin repose sur un sol argileux ; dès lors il était à craindre qu'il ne fût fortement ébranlé par les gelées. Pour parer à ce danger, on avait d'abord songé à asseoir la superstructure sur un lit de pierre menue, placé dans de petits fossés creusés au-dessous de chaque ligne de rails ; par motif d'économie on a préféré un autre système. On a donné pour fondation à la superstructure deux cours de madriers, de 0^m,25 au moins d'équarrissage, enterrés chacun sous une des deux lignes de rails. Par-dessus les madriers sont des traverses de 0^m,152 sur 0^m,203, espacées de 0^m,877 de centre à centre, fixées aux madriers par des chevilles d'acacia pseudo-robinia (*locust*) de 0^m,032 de diamètre. C'est sur les traverses qu'est posé le rail qui est en forme de H, c'est-à-dire à base épatée, et qui pèse 22^{kilog.},32 par mètre courant. Ces rails s'assujettissent au moyen de chevilles de fer enfoncées dans les traverses, et n'ont de *chairs* qu'à leurs extrémités, sans compter un support formé d'une petite plaque en fonte qu'on met au milieu de leur longueur, qui est de 5^m,49. La voie est bordée de fossés assez profonds pour l'écoulement des eaux.

Le couronnement du chemin, dans les remblais, a 7^m,32.

La superstructure coûte 34,141 fr. par kilom.

De Madison à Vernon ce chemin a exigé 3,908,571 fr., sans compter le matériel et la machine fixe du plan incliné, ou par kilom. 109,576 fr.

A la fin de 1838, les travaux étaient en activité sur 8 kilom. au delà de Vernon.

chemin de fer de Lawrenceburg à Indianapolis.

D'après les études de 1835, ce chemin, qui est concédé à une compagnie, devait avoir 151 kilom. Il a été commencé. Sur la somme de 2,666,667 fr. que l'État devait avancer à la compagnie, il avait dû se procurer par l'emprunt, au commencement de 1840, 1,178,667 fr. Particulièrement dans sa dernière moitié, celle qui touche à Indianapolis, ce chemin coupe une suite de vallons presque à angle droit, tout comme le chemin de Madison à Lafayette.

chemin de fer de Jeffersonville à New-Albany.

La ligne de Jeffersonville à Crawfordsville, qui en ce moment s'exécute, ne sera décidément rien de plus qu'une route ordinaire. Cependant sur une petite partie de la distance, entre Jeffersonville et New-Albany, latéralement à l'Ohio, on a établi un chemin de fer. Son développement est de 8 $\frac{1}{2}$ kilom.

chemin de fer de Michigan city à South Bend.

Il y a encore dans l'Indiana un commencement de chemin de fer, de Michigan City à Laporte, sur une longueur de 16 kilom. De là il doit aller à South Bend où il s'unira à

un chemin de fer venant de l'État de Michigan, dans la direction de l'est à l'ouest, qui était achevé à la fin de 1838, sur 48 kilom. environ, entre Tolède et Tecumseh. De South Bend, le même chemin de fer est destiné à s'étendre sur le sol de l'Indiana jusqu'à Fort Wayne, d'où on le prolongerait plus tard jusqu'au lac Érié. Ce serait ainsi une ligne à peu près parallèle au canal de jonction du lac Michigan au lac Érié.

—♦♦♦—

CHAPITRE IX.

Dépenses de l'État d'Indiana pour les travaux publics.

L'État d'Indiana a subvenu, par l'emprunt, à ses dépenses pour les travaux publics. — Produit de la vente des terres ; distribution des deniers fédéraux. — Dette à la fin de 1839. — Ce que doit devenir cette dette. — Comment l'État pourra supporter cette charge. — Quotité de l'impôt relativement au revenu, dans l'Indiana et en France. — Papier-monnaie émis par l'État.

Récapitulation des voies de communication perfectionnées de l'État.

L'État d'Indiana a subvenu à ses entreprises à peu près uniquement par l'emprunt. La vente des terres concédées par le Congrès n'a donné que des produits très-insuffisants, qu'on a conservés pour en employer le revenu au service des intérêts courants de la dette publique ; au commencement de 1839, ce revenu était de 119,467 fr. L'État avait reçu pour sa quote-part dans la distribution des fonds fédéraux en réserve, ordonnée par la loi du 23 juin 1836, une somme de 4,588,024 fr. Le revenu de ce capital figure au nombre des ressources annuelles de l'État, qui sont réservées au paiement des intérêts de la Dette des Travaux Publics.

A la fin de 1839, l'État avait emprunté 53,674,667 fr. savoir :

Pour le canal de la Wabash au lac Erié.	9,210,667 fr.
Pour ses autres travaux.	31,637,333
Total pour les travaux de l'État.	40,848,000 fr.
Pour avance à la compagnie du chemin de fer d'Indianapolis à Lawrenceburg.	1,178,667
Total des emprunts pour les Travaux Publics.	42,026,667 fr.
En outre il avait emprunté pour la banque de l'État.	11,648,000
Total de la dette de l'État.	53,674,667 fr.

Cette dette était en 5 pour cent.

Mais l'État n'était pas encore au terme de ses emprunts. Consulté par la législature, l'ingénieur en chef de l'État déclarait, dans un rapport du 14 janvier 1839, que pour achever les travaux votés, il faudrait porter la Dette des Travaux Publics à 112,000,000 fr., à moins d'une baisse dans la main-d'œuvre, qui alors était chère. Bien plus, pour tenir compte de l'entretien des lignes avant leur entier achèvement, il estimait cette dette probable à 122,666,667 fr. ; il est vrai qu'elle ne devait atteindre

ce chiffre qu'en 1850, époque à laquelle, selon toute apparence, la population, qui était de 340,031 âmes en 1830, et qui s'est trouvée de 683,314 en 1840, sera montée à 1 million au moins, et où la richesse de l'État se sera accrue suivant une progression plus rapide encore. M. Williams montrait d'ailleurs, par des calculs plausibles, qu'en sus du produit des péages, et d'autres recettes telles que le revenu des sommes réalisées successivement par la vente des terres publiques et le bénéfice de la banque de l'État dont on devait augmenter le capital, et en ayant égard au développement de la population et de la propriété, il suffirait, pour faire face aux intérêts de la dette, d'un impôt direct représentant, dans l'année la plus chargée, 33 centimes par 100 fr. de capital (1), indépendamment, bien entendu, de ce que les contribuables auraient à payer pour les diverses parties de l'administration publique. Mais on sait qu'en Amérique les taxes nécessaires pour défrayer le gouvernement de l'État et pour subvenir aux besoins des comtés et des communes sont généralement limitées; dans l'Indiana elles doivent être de moins de 15 centimes par 100 fr. de capital. En 1850, d'après les mêmes calculs, l'impôt direct spécial des travaux publics devait, même dans une hypothèse défavorable, être réduit à 20 centimes par 100 fr. de capital. En un pays tel que l'Indiana, où la terre rend à celui qui l'exploite 15 à 20 pour cent au moins, 33 centimes par 100 fr. de capital correspondent à peine au cinquantième du revenu, et 20 centimes n'en figurent plus que le soixante-quinzième ou le centième. En supposant que M. Williams se soit mépris, et que l'impôt total, tant pour les travaux publics que pour les autres besoins de l'État, doive aller dans l'Indiana jusqu'à 60 centimes par 100 fr. de capital, ce ne serait encore que le vingt-cinquième du revenu. D'ailleurs l'impôt ne resterait à ce taux que pendant peu d'années, puisque d'une part le revenu des canaux de l'État, et d'autre part la matière imposable, iraient toujours croissant; et comme, abstraction faite du produit des douanes, qui est versé au Trésor fédéral et qui n'est pas lourd (2), il n'existe pas dans l'Indiana de taxes indirectes, la population supporterait ce régime, sans beaucoup de peine, tant qu'il le faudrait. En France l'impôt foncier est le plus ordinairement du sixième au huitième du revenu du propriétaire (3); il reste à ce degré d'élévation en permanence, et il n'exclut pas une multitude de taxes indirectes. Ainsi l'imprudence qu'a pu commettre l'État d'Indiana, en entreprenant simultanément une masse extraordinaire de travaux, n'impose pas aux citoyens des charges sous lesquelles ils doivent ployer, et que nous puissions, en Europe, qualifier d'excessives.

Pendant la crise financière qui, au moment où nous traçons ces lignes, n'a pas cessé de sévir aux États-Unis, et qui a tari, pour la plupart des États de l'Union, les sources

(1) Il s'agit de l'évaluation officielle qui a lieu par des commissaires choisis à cet effet, et qui est toujours au-dessous de la valeur réelle, quoique dans l'Indiana elle s'en rapproche plus que dans d'autres États tels que celui d'Ohio.

(2) Le produit des douanes américaines est maintenant d'un dollar par tête.

(3) Nous parlons ici du fermage perçu par le propriétaire qui n'est pas cultivateur. Pour le cultivateur propriétaire, le seul qui soit comparable réellement au citoyen de l'Indiana, la portion du revenu absorbée par l'impôt serait moindre, mais dans tous les cas elle serait plus forte qu'en Amérique.

du crédit, l'État d'Indiana a éprouvé des embarras au terme desquels il n'est pas encore ; mais il a imperturbablement poursuivi son œuvre. Il s'est acquitté envers les entrepreneurs au moyen de bons du Trésor (*Treasury notes*). A la fin de 1839 il en avait émis pour 8 millions de fr. ; c'étaient des billets de 5 et de 50 dollars, remboursables, les uns après un an, les autres après deux années, et assimilés d'ailleurs au numéraire pour l'acquittement de l'impôt. Cet expédient est contraire à la constitution fédérale qui interdit aux États d'émettre du papier-monnaie ; mais il était impérieusement commandé par les circonstances. Placé dans l'alternative cruelle de faire banqueroute ou de laisser dormir les lois pour un jour, selon l'expression d'un roi de Sparte, la législature d'Indiana a choisi le dernier parti, à l'exemple d'un grand nombre des États confédérés, et l'en blâmer serait de la rigueur la plus extrême.

Indiquons ici le développement total des canaux et des chemins de fer achevés ou en cours d'exécution dans l'État d'Indiana :

CANAUX ET CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT D'INDIANA.

CANAUX.	kilom.	kilom.
Partie du canal de la Wabash au lac Érié (1).	465 50	
Canal Central (2).	430 50	
Cross Cut canal.	70 »	
Canal du White Water.	103 »	
Extrémité orientale de l'embranchement de Cincinnati (3).	» 50	
Canal du lac Michigan au lac Érié (4).	279 50	
Total des canaux.		1,349
CHEMINS DE FER.		
Chemin de fer de Madison à Lafayette.	257 50	
— de Lawrenceburg à Indianapolis.	151 »	
— de Jeffersonville à New-Albany.	8 50	
— de Michigan City à South Bend.	16 »	
Total des chemins de fer.		433
TOTAL GÉNÉRAL.		1,782

La superficie de l'État d'Indiana étant de 945 myriam. carrés, et sa population, d'a-

(1) La longueur totale de ce canal est de 506 kilom. ; pendant 140 $\frac{1}{2}$ kilom. il est dans l'État d'Ohio.

(2) Abstraction faite du versant septentrional.

(3) Pendant 38 $\frac{1}{2}$ kilom. ce canal est dans l'État d'Ohio.

(4) En ne comptant que l'espace de Fort Wayne à Michigan City.

près le recensement de 1840, de 683,314 âmes, les rapports de l'étendue des canaux et des chemins de fer avec la superficie et la population de l'État sont exprimés par les chiffres suivants :

	<i>Canaux.</i>	<i>Chemins de fer.</i>	TOTAUX.
Kilomètres par myriamètre carré. .	1,43	0,46	1,89
— par million d'habitants. 1974 »	634 »	2608 »	



CHAPITRE X.

canal Michigan,

ou

Du lac Michigan à l'illinois.

Heureuse situation de l'État d'illinois entre le Mississipi et le réseau des Grands Lacs. — Navigation facile de la rivière illinois. — Projet du canal Michigan. — Donation de terres par le Congrès. — Dimensions adoptées. — Le canal s'alimente du lac. — Tracé ; disposition du terrain. — Longueur ; pente. — Ponts - canaux. — Rigoles. — Bassins à Chicago, à Lockport, à La Salle, à Ottawa. — Terrassements ; tranchées dans le roc. — Situation des travaux au commencement de 1841 ; bon parti que l'État d'illinois a tiré des terres qui lui ont été données par le Congrès.

L'État d'illinois a été bien autrement privilégié que ceux d'Ohio et d'Indiana, pour les communications à ouvrir entre le réseau des lacs et les deux grands fleuves du bassin du Mississipi. A l'extrémité du lac Michigan, ainsi qu'on l'a déjà vu (1^{er} volume, pages 34 et 37), le contre-fort des Alleghanys, qui jusque-là séparait le bassin du Mississipi de celui du Saint-Laurent et des lacs, s'abaisse au point de disparaître. Entre le lac et la rivière des Plaines, affluent de l'illinois, qui est tributaire lui-même du Mississipi, s'étend un marécage dont les eaux, à l'époque du dégel, se partagent entre les deux bassins, si bien que les colons français, qui les premiers apportèrent dans ces contrées les germes de la civilisation européenne, passaient en canot d'écorce du lac Michigan dans l'illinois, sans qu'il y eût de portage (1). Fait plus important encore, l'illinois est peu éloigné du lac. Sa pente est très-douce ; dans la partie supérieure de son cours, il n'offre que deux rapides, l'un à Marseille, l'autre au débouché du Petit Vermillon ; encore ne sont-ils gênants qu'au moment des basses eaux ; et ensuite, c'est un des fleuves les plus commodément navigables qu'il y ait au monde. Les bateaux à vapeur le remontent régulièrement jusqu'à Pérou (*Peru*), qui est au confluent du Petit-Vermillon et un peu en amont de La Salle, où doit se terminer le canal Michigan, Ottawa où il reçoit le Fox.

L'État d'illinois s'occupait du canal de jonction de l'illinois au lac Michigan, dès le temps où celui d'Indiana préparait la jonction de la Wabash au lac Érié. Il obtint

(1) C'est-à-dire d'espace pendant lequel il fallût aller par terre, et transporter ainsi les objets qu'on avait avec soi et le bateau lui-même (voir le 1^{er} volume, page 129).

du Congrès, à titre de subvention, une concession de terres aux mêmes conditions que l'Ohio et l'Indiana (*page 223*). La superficie concédée fut de 115,096 hectares. Conformément aux ordres de la législature, des études eurent lieu et furent répétées. Enfin on se mit à l'œuvre en 1836.

La législature d'Illinois avait compris le rôle privilégié que son canal était appelé à remplir parmi les autres communications américaines. Elle le voulut donc sur de belles dimensions, avec des ouvrages d'art construits dans un système aussi permanent qu'il se pourrait. Elle poussa la précaution jusqu'à ordonner que, pour son approvisionnement d'eau, il fût à l'abri du mauvais vouloir possible des États limitrophes. Il fut résolu qu'il aurait 18^m,30 de large à la ligne d'eau, 10^m,98 au plafond et 1^m,83 (1) de profondeur (2), avec des écluses de 33^m,55 sur 5^m,49, c'est-à-dire semblables à celles du canal Érié agrandi, et qu'il tirerait ses eaux du lac Michigan lui-même, quoiqu'il dût en résulter la nécessité d'ouvrir, le plus souvent dans le roc, une tranchée fort longue et fort coûteuse. C'est que, pour alimenter un bief de partage entre le lac et la rivière des Plaines, affluent de l'Illinois, il eût fallu s'adresser au Calumet (ou Calumic), que l'État d'Indiana aurait, à la rigueur, la faculté de détourner, ou à la rivière des Plaines qui eût été insuffisante, ou au Fox qu'on n'eût amené que difficilement, à cause d'une crête saillante interposée entre l'emplacement obligé du bief et la partie supérieure du cours du Fox. Par suite de la disposition à laquelle on s'est arrêté, le canal a son bief supérieur constamment au fond d'une tranchée, à partir du point où l'on se sépare de la rivière Chicago, c'est-à-dire pendant 46 $\frac{1}{2}$ kilom. Cependant la saillie du terrain au-dessus du lac est si faible, que nulle part il n'y a eu à creuser de plus de 5^m,79.

Le canal part de la rivière Chicago, qui se décharge dans le lac au travers de la ville du même nom; le point de départ est à 8,950^m de la jetée placée à l'embouchure du Chicago. De là il se dirige vers la rivière des Plaines, à peu près en ligne droite, par une tranchée profonde de 5^m,19 à 5^m,79, et longue de 12 kilom., pratiquée dans une argile bleue et compacte, et il l'atteint à Point of Oaks. Une fois sur ses bords, il la suit à gauche toujours dans une tranchée de la même profondeur. Mais le roc apparaît bientôt dans la tranchée, et à mesure qu'on marche vers le sud, il est plus voisin de la superficie; à l'endroit où le cours d'eau qui sort des marais de Sagansk débouche dans la rivière, la tranchée est de 5^m,34 dont 3^m,66 dans le roc. De là jusqu'à la première écluse, le roc est à jour. En conséquence, le canal, gar-

(1) Cette profondeur a été jugée nécessaire pour garantir la hauteur d'eau de 1^m,22 au moins, décrétée par la législature, parce que les vents seuls occasionnent, même indépendamment de toute autre cause, une variation de 0^m,61 dans le niveau du lac; on a calculé d'ailleurs sur la moindre hauteur du lac, abstraction faite de l'influence passagère des vents. Ainsi, pendant l'année 1838, le lac ayant été à 1^m,02 au-dessus de son niveau le plus bas, on aurait eu habituellement dans le canal une profondeur d'eau de 2^m,83.

(2) Voir, pour les dimensions comparées des divers canaux américains, la Planche XII. Le canal Michigan se rapproche beaucoup de celui de la Chesapeake à l'Ohio au-dessous de Harper's Ferry (*fig. 30*). Pour les dimensions des canaux d'Europe, voir le 1^{er} volume, *pages 159 et 164*.

dant la même largeur à la surface, a pu recevoir au plafond $14^m,64$ de large (1). Du port de Chicago à Lockport, où se trouve la première écluse, et où par conséquent cesse le point de partage, il y a, d'après le tracé de 1836, $55,430^m$.

Dans cet espace, le canal présente de beaux alignements. A Lockport sont deux écluses de $3^m,05$ de chute chacune, séparées par un bief d'environ $1,600^m$. Depuis la rivière Chicago jusqu'à Lockport, pendant $46,480^m$, le canal a une pente de $0^m,00019$ par mètre. Il en résulte un courant assez sensible, et, les deux écluses de Lockport donnant une chute totale de $6^m,10$, on espère avoir dans cette localité la disposition d'une grande force motrice. Autour du bassin creusé à Lockport pourront se grouper les établissements où l'on en tirera parti.

Au delà de Lockport, le canal poursuit son cours latéralement à la rivière des Plaines et à l'Illinois, qui n'est autre que la rivière des Plaines elle-même changeant de nom après s'être grossie du Kankakee. Il se termine à La Salle, ville bâtie ou pour mieux dire projetée au pied des rapides de l'Illinois, en aval du confluent du Petit Vermillon, et ainsi appelée, par l'ordre de la législature d'Illinois, en l'honneur de l'homme courageux qui ouvrit à la civilisation le chemin du Mississipi. De Lockport à La Salle, il y a $107,960^m$ avec une pente de $43^m,31$ répartie entre 15 écluses. Ainsi sur un développement total de $154,440^m$, depuis la rivière Chicago, pour ne compter que le canal proprement dit, la pente moyenne par kilom. est de $0^m,28$.

L'intervalle moyen correspondant à une écluse, est de $10^{\text{kilom.}},27$.

Sur le plateau qui borde le lac Michigan, de la rivière Chicago à Lockport, on ne rencontre qu'un cours d'eau sans importance, le Big Run, que le canal traverse dans son lit. En aval de Lockport, on trouve le Rock, la rivière du Page, la rivière au Sable, le Nettle Creek, le Fox, le Pecumsagan et le Petit Vermillon, tous affluents de gauche de la rivière des Plaines ou de l'Illinois. On a pris le parti de les franchir au moyen de ponts-canaux. Mais à Joliet, à 5 kilom. du bief de partage, on a été contraint de mettre la navigation dans le lit de la rivière des Plaines, sur un espace de $1,200^m$. Ce bief en lit de rivière est compris entre deux barrages en pierre de taille. On descend dans la rivière, à l'aval du premier barrage, par l'écluse n° 5; le second est placé au point où l'on quitte la rivière pour entrer en dérivation. Près de la moitié de la pente totale, $17^m,39$ sur $43^m,31$, est accumulée sur une distance de $6\frac{1}{2}$ kilom. à partir du bief de partage : dans cet intervalle est compris le bief en lit de rivière de Joliet. Du bief de partage à Dresde, sur 34 kilom., il y a de fortes tranchées et quelques autres travaux dignes d'attention; on a eu à lutter contre plusieurs difficultés, telles que des resserrements du lit de la rivière, d'où résultait la nécessité de placer le canal sur les flancs inclinés des coteaux qui viennent y plonger. De Dresde à Marseille, sur $35\frac{1}{2}$ kilom., les terrassements et les tranchées de toute nature sont beaucoup moins considérables.

Au-dessous de Marseille se présentent, à Ottawa, le pont-canal du Fox, puis

(1) Sa section est alors de $30^{\text{m. car.}}$, ailleurs elle n'est que de $26^{\text{m. car.}},70$.

celui du Pecumsagan, et celui du Petit Vermillon qui a cinq travées de 10^m,68 d'ouverture. A Ottawa le canal reçoit, par une rigole creusée sur les dimensions ordinaires des canaux de New-York et de la Pensylvanie, inclinée de 0^m,000047, et longue de 7,140^m, les eaux du Fox, qui l'alimentent jusqu'à La Salle. Plus haut, une rigole de 402^m y conduit les eaux de la rivière du Page.

A la même ville d'Ottawa, le canal se lie à la rivière Illinois. La différence de niveau entre le canal et la rivière étant de 11^m,29, l'eau surabondante amenée du Fox par la rigole y créera une force motrice suffisante pour 40 paires de meules de 1^m,37 de diamètre.

A l'extrémité nord de la ligne, on agrandit un bassin naturel situé à la réunion des deux branches, l'une méridionale, l'autre septentrionale, du Chicago, aux portes de la ville actuelle. On creuse de même des bassins spacieux à Lockport, à La Salle et à Ottawa. Celui de Lockport est double; ce sont deux nappes d'eau séparées par une écluse de 3^m,81 de chute. La nappe supérieure est destinée aux bateaux du canal; le bassin inférieur est uni à l'Illinois par une dérivation de 36^m,60 de large et de 1^m,83 de profondeur, qui doit y conduire les bateaux à vapeur de la rivière. A La Salle il y aura de même deux bassins; celui d'amont, réservé aux bateaux du canal, sera entre les deux dernières écluses, n° 14 et n° 15. En amont de l'écluse n° 14 jusqu'au Petit Vermillon, sur une distance d'environ 1,000^m, le canal aura au moins 27^m,45 de large. Le second bassin, destiné aux bateaux à vapeur, aura 2 $\frac{1}{4}$ hectares de superficie. Il sera immédiatement au-dessous de l'écluse n° 15. De ce bassin à l'Illinois il y aura une dérivation large de 48^m,80 à la ligne d'eau, de 30^m,50 au plafond, et profonde de 1^m,83 à l'étiage.

La rivière Chicago, depuis le point où le canal y débouche jusqu'au lac, exigera très-peu de travaux. C'est un chenal sans pente et sans courant, excepté dans les crues. Le courant y aura désormais, en temps ordinaire, une direction qu'on pourrait qualifier d'ascendante, car c'est par là qu'arrivera du lac au canal l'eau alimentaire. Cette distance de 8,950^m ne figurait au devis de 1836 que pour la modique somme de 88,351 fr. Ce devis cependant, par une exception peu commune, semble de nature à dépasser la dépense effective plutôt qu'à être dépassé par elle. Il s'élevait à 45,975,672 fr.

Ce qui, déduction faite des 88,351 fr. affectés à la rivière Chicago, laissait, pour 154,440^m de canal, 45,887,321 fr.

Ou par kilom. 297,121 fr.

Dans ce devis, les terrassements proprement dits, portés à 12,787,766 fr. pour 6,440,720^{m. cub.}, dont 3,891,315^{m. cub.} en déblais et 2,549,405^{m. cub.} en remblais, étaient comptés, les déblais pour 7,882,732 fr. et les remblais pour 4,891,449 fr., soit en tout pour 12,774,181 fr. Les tranchées dans le roc, représentant 2,488,010^{m. cub.}, étaient évaluées à 26,622,863 fr.; le bief de partage y figurait pour 2,349,443^{m. cub.} estimés à 25,405,498 fr., ou moyennement à 10 fr. 80 c. par mètre cube. En fait, les tranchées dans le roc massif coûtaient moyennement, en 1838, 17 fr. 81 le mètre cube, et on pensait alors que les deux tiers du travail dans le roc seraient dans ce cas; les tranchées dans le roc fendillé étaient payées sur le pied de 10 fr. 83 le mètre cube.

Ces prix étaient supérieurs à ceux des devis, mais en revanche il y avait eu un peu de rabais sur les terrassements (1).

Au commencement de 1841, le canal était à moitié terminé. Les Commissaires portaient alors l'ouvrage effectué à 21,722,923 fr. Ils calculaient qu'il faudrait encore 23,506,296 fr. Mais les travaux étaient suspendus; financièrement, l'État d'Illinois était en complète déroute, pour avoir ajouté au canal Michigan d'autres entreprises tout à fait au-dessus de ses forces.

Cet État avait tiré un parti fort avantageux des terres concédées par le gouvernement fédéral, en faveur du canal Michigan. Il avait tracé des plans de villes sur quelques points judicieusement choisis de la ligne, tels que Lockport et La Salle, et des spéculateurs, sentant l'avenir réservé au canal, avaient acquis des lots (2) de ces villes futures, à des prix élevés. D'après un rapport du Trésorier du canal, daté du 3 décembre 1838, on avait vendu alors des terrains pour 7,537,595 fr., indépendamment de ventes montant à 4,519,844 fr., qui avaient été annulées parce que les acheteurs n'avaient pu tenir leurs engagements. Au commencement de 1841, on évaluait à plusieurs millions de dollars les terres qui restaient encore à l'État. Il n'en avait été vendu que 5,672 hectares.

(1) On les avait évalués en moyenne par mètre cube :

	En tranchée.	En remblai.
<i>Pour le bief de partage, à.</i>	2 ^{fr.} ,33	3 ^{fr.} ,12
<i>Et dans les deux autres divisions du canal, à.</i>	1 ^{fr.} ,53 et 1 ^{fr.} ,67	2 ^{fr.} ,04 et 1 ^{fr.} ,76

(2) C'est le nom qu'on donne en Amérique à un emplacement de maison. Un lot a ordinairement 7^m,63 de façade sur la rue et 30^m,50 à 38^m,13 de profondeur.



CHAPITRE XI.

Chemins de fer de l'État d'Illinois.

Situation des esprits en 1836. — Prétention de toutes les localités à avoir des canaux ou des chemins de fer. — Loi du 27 février 1837, qui ordonne l'exécution d'un réseau de chemins de fer. — Amélioration des rivières votée en même temps. — Spéculation commandée aux Commissaires des Travaux Publics. — Description du réseau. — Somme allouée aux comtés privés de canaux et de chemins de fer. — Total des allocations. — Développement du réseau. — Mode d'exécution ; éparpillement des ateliers. — Situation difficile de l'État à la fin de 1840.

Le canal Michigan était une entreprise assez vaste pour que l'État d'Illinois, bien inspiré, y appliquât exclusivement tous ses efforts, toutes ses ressources et tout son crédit. Il devait coûter plus que le canal Érié. Pour un jeune État dont la population s'élevait alors à 300,000 âmes environ, et par conséquent était au-dessous de la moyenne d'un de nos départements, n'était-ce pas assez, provisoirement au moins, d'un travail qui exigeait 40 ou 45 millions ? mais la sagesse ne prévalut pas dans les conseils de l'État. En 1836, dans l'Union tout entière, la spéculation était poussée jusqu'au délire. Débarrassées de la surveillance incommode de la Banque des États-Unis, alors condamnée à périr, les banques locales favorisaient les dérèglements de l'esprit d'entreprise, au lieu de le contenir et de le guider. Il semblait qu'il n'y eut qu'à frapper du pied la terre pour en faire sortir des millions, ainsi que des ouvriers qui missent les millions en œuvre. Chaque comté, chaque ville, chaque village voulait son canal et surtout son chemin de fer, et se croyait fondé à l'obtenir sans délai. Tous les points de chaque État se supposaient un droit égal à des artères de communication perfectionnées. Dans les assemblées législatives, chaque représentant se refusait à voter les lois de travaux publics qui ne faisaient pas à ses constituants une part ample. On a vu comment cette impatience universelle, cette exigence des localités et de leurs mandataires, cette théorie malentendue d'une répartition égale, s'étaient manifestées dans l'État d'Indiana. Antérieurement la Pensylvanie en avait offert un fâcheux exemple. Mais nulle part ces prétentions outrées et ces illusions déplorables ne se sont montrées sur la même échelle que dans l'Illinois.

Le 27 février 1837, la législature ordonna l'exécution simultanée d'un réseau de chemins de fer destiné à couvrir la surface entière de l'État. On sait que la superficie de l'Illinois est de plus du quart de celle de la France (1^{er} volume, page 6). Elle y joignit même l'amélioration des principaux cours d'eau : de l'Illinois où il y avait à faire disparaître quelques obstacles qui gênaient les bateaux à vapeur ; du Rock-River et du

Kaskaskia, affluents du Mississippi, situés l'un à droite, l'autre à gauche de l'Illinois, et coulant comme lui du N.-E. au S.-O.; de la Wabash, tributaire de l'Ohio, qui est dirigée à peu près de même, et de la Petite Wabash, son affluent de droite. Comme si ce n'eût été encore assez, elle vota en même temps une allocation de 1,333,333 fr. à la grande route qui traverse, de l'orient à l'occident, la partie méridionale de l'État, de Vincennes (Indiana) sur la Wabash, à Saint-Louis (Missouri) sur le Mississippi.

Parmi les articles de cette loi, il en est un où s'est particulièrement révélé l'esprit aventureux qui la dicta; c'est l'article 31 qui *permet et ordonne* aux Commissaires des Travaux Publics d'acheter, pour le compte de l'État, les terres publiques (propriétés du gouvernement fédéral), à la distance de 8,045^m au plus du tracé *probable* des diverses voies de communication décrétées par l'État, toutes les fois que deux des membres du Comité (le nombre total des membres étant de sept) les jugeraient avantageusement situées, de bonne qualité, et de nature à hausser de prix par le fait de l'exécution de ces voies de communication.

Le sol de l'Illinois est naturellement assez bien aplani pour qu'il soit possible d'y tracer des chemins de fer dans toutes les directions indistinctement. Il fut donc décidé que chacune des localités un peu notables aurait son chemin de fer. On poussa le luxe jusqu'à voter des tronçons de chemin de fer latéraux au Mississippi, là où le fleuve est le plus aisément praticable pour les bateaux à vapeur. De ce nombre fut celui de Galena à Savannah, petites villes entre lesquelles des bateaux à vapeur vont et viennent, avec la plus grande facilité, dans un délai de deux ou trois heures. Et pour donner une idée de la légèreté avec laquelle l'État d'Illinois procéda à la réalisation de ces plans inspirés par la présomption, il suffit de dire que le chemin de Galena à Savannah est l'une des lignes du réseau par lesquelles les travaux commencèrent. Il y avait loin de là aux sages débuts des États de New-York ou d'Ohio; mais aussi quelle différence dans les résultats?

La loi statua que le réseau se composerait d'une ligne principale traversant l'État dans sa plus grande dimension, de Galena sur le Fever-River, tout près du Mississippi, jusqu'au confluent de l'Ohio et du Mississippi, où il fut résolu que s'élèverait une métropole à laquelle, en attendant qu'on la bâtit, fut assigné le nom pompeux du Caire (*Cairo*). De Galena, le chemin de fer devait se diriger latéralement au Mississippi sur Savannah, et de là aller à cette cité qui n'existait pas, par Dixonville, La Salle, Bloomington, Decatur, Shelbyville et Vandalia.

Sur cette ligne centrale (*Central railroad*), tracée du nord au midi, par le milieu de l'État, devaient s'embrancher des rameaux dirigés vers l'est et vers l'ouest. Ces embranchements se seraient présentés dans l'ordre suivant, en commençant par le nord :

1° A Bloomington, un chemin de fer allant à l'ouest, par Mackinaw, traverser l'Illinois à Peoria, et se rendant de là à Varsovie (*Warsaw*), sur le Mississippi, par Canton, Macomb et Carthage; de Mackinaw devait partir une ramification destinée à rejoindre l'Illinois à Pékin, par Tremont.

2° A Decatur, un chemin de fer atteignant, à l'ouest, le Mississippi à Quincy, par Springfield (sur le Sangamon), Jacksonville, Meridosia, Sterling, Clayton et Columbus,

et gagnant, à l'est, les abords de la Wabash dans la direction de Lafayette (Indiana), par Sydney et Danville.

3° A Shelbyville, un chemin de fer, dirigé, du côté de l'ouest, sur Alton, ville bâtie au bord du Mississippi, proche du confluent du Missouri, par Hillsboro, et, du côté de l'est, sur Terre-Haute (Indiana), par Charleston et Paris.

4° Une ligne rejoignant aussi Alton, à l'ouest, par Carlisle et Edwardsville, et aboutissant, à l'est, à Mount Carmel sur la Wabash par Salem, Fairfield et Albion.

5° Une ligne remontant au nord-ouest vers Alton encore, par Pinckneyville, Nashville et Lebanon, de manière à se lier à la précédente à Edwardsville, et, à l'est, marchant par Frankfort et Equality, sur Shawneetown, localité importante située sur l'Ohio, un peu au-dessous du confluent de la Wabash. De Lebanon un rameau, dirigé du N.-E. au S.-O., fût allé d'une part à Belleville, et se fût soudé d'autre part à l'embranchement précédent entre Carlisle et Edwardsville.

Enfin, pour que le principe d'égalité répartition fût plus mathématiquement observé, une somme de 200,000 doll. dut être distribuée aux comtés qui n'avaient ni canaux ni chemins de fer, pour être par eux consacrée à des routes, ponts et autres ouvrages.

La somme ainsi allouée aux travaux publics, indépendamment du canal Michigan qui continua à être administré séparément, fut de 54,666,667, savoir :

Amélioration du Rock-River.	533,333 fr.
— de l'Illinois.	533,333
— du Kaskaskia.	266,667
— de la Wabash.	533,333
— de la Petite Wabash.	266,667
Chemin de fer Central.	18,666,667
1 ^{er} embranchement; de Bloomington à Warsaw, avec ramification de Mackinaw à Pékin.	5,600,000
2 ^e embranchement; de Quincy vers Lafayette (Indiana), coupant le Central Railroad à Decatur.	9,866,667
3 ^e embranchement; d'Alton vers Terre-Haute (Indiana), coupant le Central Railroad près de Shelbyville.	6,666,667
4 ^e et 5 ^e embranchements; d'Alton à Mount Carmel et à Shawneetown, le dernier ayant une ramification de Belleville au 4 ^e embranchement par Lebanon.	9,333,333
Route de Vincennes à Saint-Louis.	1,333,333
Allocation en faveur des comtés privés de canaux et de chemins de fer.	1,066,667
Total.	54,666,667 fr.

Les Commissaires du Fonds des Travaux Publics, institués par la loi à côté de ceux des Travaux Publics, d'après le système suivi dans l'État de New-York d'abord et dans les autres États ensuite, eurent la faculté de contracter des emprunts au taux maximum de 6 pour cent, jusqu'à concurrence de 42,666,667 fr. Répétons que sur cette

somme rien n'était destiné au canal Michigan. Celui-ci heureusement restait à part, avec ses voies et moyens particuliers. La somme de 42,666,667 fr. était au surplus fort insuffisante pour l'ensemble des autres travaux ; ce n'était qu'un fort à-compte.

On entendait exécuter ces chemins de fer à une seule voie, avec toute l'économie possible en une région où le sol était généralement très-favorable, mais où l'on devait avoir à payer les terrassiers sur le pied de 96 fr. à 106 fr. 67 c. (18 à 20 doll.) par mois, sans compter la nourriture évaluée à 8 fr. par semaine ; la journée d'un bon tailleur de pierre était de 16 fr. (1).

La longueur des divers chemins de fer votés par la législature et le montant de la dépense probable, d'après le devis des ingénieurs de l'État, sont indiqués dans le tableau suivant :

RÉSEAU DE CHEMINS DE FER
entrepris par l'État d'Illinois.

DÉSIGNATION DES LIGNES.	LONGUEUR.	DÉPENSE ESTIMATIVE par kilomètre.	TOTAL.
<i>Chemin de fer Central.</i>	kilom. 736 "	fr. 27,598	fr. 20,315,440
<i>1^{er} embranchement.</i> De Bloomington à Warsaw, avec ramification de Mackinaw à Pékin.	273 "	"	8,518,432
<i>2^e embranchement.</i> De Quincy vers Lafayette (Indiana).	377 50	27,843	10,540,453
<i>3^e embranchement.</i> D'Alton vers Terre-Haute (Indiana).	229 50	"	8,063,776
<i>4^e et 5^e embranchements.</i> D'Alton à Mount Carmel et à Shawneetown.	473 "	27,180	12,857,600
<i>Ramification de Belleville au 4^e embranchement, par Lebanon.</i>	38 "	23,203	877,333
TOTAL POUR LE RÉSEAU.	kilom. 2,127 "		fr. 61,173,034

Cédant à l'intempérance d'égalité qui avait dicté la loi du 27 février 1837, les Commissaires des Travaux Publics entamèrent simultanément toutes les parties du réseau. Dès le commencement de 1838, ils avaient mis en adjudication 428 kilom. de chemins de fer, en quinze tronçons de 16, 19 $\frac{1}{2}$, 24 et 32 kilom. au plus ; un seul dépassait cette limite, c'était celui de Springfield à la rivière Illinois, long de 103 kilom.

Pendant la session suivante (1838), afin de mieux égaliser encore les avantages entre toutes les parties de l'État, on ajouta au réseau quelques petites lignes.

(1) Les salaires rapportés ici sont ceux de 1838. On compte dans le mois 25 jours de travail.

Dans l'ardeur de leur zèle, les Commissaires des Travaux Publics, étendant leur sollicitude aux États limitrophes, s'adressaient à la législature d'Indiana, pour obtenir qu'elle pourvût à l'établissement de divers chemins de fer se rattachant au réseau d'Illinois, et ils lui recommandaient ainsi : Une ligne partant de la rive gauche de la Wabash, vis-à-vis de Mount Carmel, pour aboutir à New-Albany sur l'Ohio; une autre venant de Lafayette ou d'un autre point du canal de la Wabash au lac Érié, se souder au deuxième embranchement; une troisième de Terre-Haute à la frontière, de manière à rencontrer le 3^e embranchement.

Au commencement de 1840, on admettait que l'ensemble des travaux votés coûterait 113,847,701 fr., et il y a lieu de penser que la dépense effective eût été, en fin de compte, beaucoup plus considérable encore. La population de l'État n'était alors que de 445,575 âmes, c'est-à-dire de moins des deux tiers de celle d'Indiana. Le développement des chemins de fer qu'il entreprenait, représentait, par million d'habitants, 4,774 kilom., c'est-à-dire le double du développement total des canaux et des chemins de fer dont l'entreprise a épuisé l'État de Pensylvanie, proportionnellement beaucoup plus riche (1^{er} volume, page 542).

On conçoit quelle devait être la conclusion de cette sorte d'échauffourée. La crise financière étant survenue, les capitalistes, qui d'abord s'étaient montrés faciles à avancer des fonds à l'État d'Illinois, se refusèrent à souscrire de nouveaux emprunts. A la fin de 1839, il fallut abandonner tous les travaux commencés en vertu de la loi de février 1837. La loi elle-même a dû être rapportée. Cependant 500 kilom. environ de chemins de fer étaient en cours d'exécution. Des rails en fer et des bois, matériaux plus périssables, étaient achetés. Selon un message du Gouverneur, daté de décembre 1840, l'État s'était endetté, pour les ouvrages compris dans la loi de 1837, de 28,506,667 fr., indépendamment de 21,066,667 fr. empruntés pour le canal Michigan, de 14,213,333 fr. consacrés à former le capital de la Banque de l'État, qui d'ailleurs était productive et de divers autres engagements portant le capital de la dette effective de l'État à 65,104,972 fr. Le service des intérêts annuels exigeait 3,906,298 fr., et il semblait que, de cette somme, ce qui avait été consacré aux lignes votées en 1837, dût être considéré comme perdu sans retour. Le canal Michigan lui-même était suspendu.

Pour s'acquitter envers les entrepreneurs, l'État, ne trouvant pas de prêteurs, avait émis des titres appelés *scrip*, qui avaient éprouvé aussitôt une forte dépréciation. Bientôt il se vit menacé de la banqueroute. Il fallait payer des intérêts au 1^{er} janvier 1841, et le trésor était vide. Pour garantir l'État d'un pareil affront, le Gouverneur aux abois a convoqué extraordinairement la législature, en décembre 1840, en faisant, dans les termes les plus énergiques, un appel aux sentiments d'honneur de la population et de ses représentants. Certains passages du message, concernant des titres antérieurement délivrés, étaient cependant de nature à inspirer aux capitalistes de l'inquiétude et de la méfiance.

C'est une justice à rendre à la législature et à la population de l'Illinois, que si elles s'étaient montrées téméraires dans leurs entreprises, elles n'ont pas reculé quand est venu le moment de payer les frais de cette malheureuse campagne.

A en juger, en effet, par les votes de la législature pendant la session ouverte dans les derniers jours de 1840, le peuple de l'Illinois subit résolument les conséquences de ses fautes. Rien n'a été négligé pour assurer le service de la dette. L'impôt a été augmenté de 50 pour cent. Diverses mesures, relatives à la banque d'État et à la banque d'Illinois, ont été prises pour ajouter aux recettes publiques. La vente des terres concédées au profit du canal Michigan a été ordonnée pour couvrir les intérêts de la dette spéciale à ce canal. Enfin, pour dernière ressource, les Commissaires du fonds des Travaux Publics sont autorisés à négocier à tout prix, en cas de besoin, des titres de rente.

La baisse des fonds publics de l'État d'Illinois avait été énorme; au commencement de 1841, son 6 pour cent était tombé à 48. Il faut dire pourtant que cette dépréciation n'était pas particulière à l'État d'Illinois. Tous les autres États, sans exception, avaient partagé à des degrés divers sa mauvaise fortune. Ainsi, à la même époque (1), le 5 pour cent de l'Indiana était coté à 53, le 6 pour cent de l'Arkansas à 70, le 6 pour cent de l'Ohio à 90, le 5 pour cent de la Pensylvanie à 80, et le 5 pour cent du florissant État de New-York, de l'*État-Empire* lui-même, à 83. C'est que les capitalistes européens, dont le coffre-fort fournit directement ou indirectement à tous les emprunts des États de l'Union, avaient été effrayés de la masse extraordinaire des titres jetés subitement sur le marché par les États ou par les compagnies de l'Amérique du Nord. Indépendamment même de toute panique, l'offre des titres de rente étant hors de proportion avec celle des capitaux, ces titres avaient dû se déprécier.

Il y a lieu de penser que, lorsque l'ordre financier sera restauré aux États-Unis, une portion des travaux votés en 1837 sera successivement reprise. Le chemin de fer de Springfield à l'Illinois, qui est déjà fort avancé et dont même une partie est livrée à la circulation, sera sans doute achevé aussitôt que l'État pourra disposer de quelques fonds.

(1) Rapport à l'Assemblée (deuxième Chambre) de l'État de New-York, par M. Holley, au nom du comité des voies et moyens, en date du 24 avril 1841.

CHAPITRE XII.

canal du Rock-River au lac Michigan.

Navigation naturelle du Rock-River. — Canal projeté du Rock-River à la Milwakié. — Plan de M. Lapham. — Plan postérieur du capitaine Cram. — Amélioration du Rock-River au-dessous du débouché du canal. — Navigation facile de quelques-uns des affluents du Rock-River.

Le Rock-River, affluent important du Mississipi, qui s'y jette après avoir traversé un coin de l'État d'Illinois, a ses sources peu éloignées du lac Michigan, dans le Territoire de Wisconsin. Il participe d'ailleurs au privilège commun à la plupart des cours d'eau de la vallée du Mississipi, d'être naturellement navigable sur une grande partie de son cours ; il l'est en effet dès le confluent du Doty, quoique, en aval, il offre de loin en loin quelques rapides, notamment ceux de Holmes situés dans le Wisconsin, et les Rapides Supérieurs et Inférieurs qu'on rencontre dans l'État d'Illinois, ceux-ci tout près de l'embouchure du Rock-River dans le Mississipi, ceux-là à 121 $\frac{1}{2}$ kilom. plus haut. Le confluent du Doty n'est qu'à 29 kilom. du lac Winnebago, dont les eaux se rendent par le Fox (appelé aussi Neenah), dans la Baie-Verte (*Green Bay*), dépendance du lac Michigan. Le 5 janvier 1838, le gouvernement du Territoire de Wisconsin a autorisé une compagnie à établir un canal de jonction entre le Rock-River et le lac Michigan, en se dirigeant, non vers le lac Winnebago, mais vers la Milwakié (ou Milwaukie) qu'on atteindrait à peu de distance de la ville de Milwakié, où elle se décharge dans le lac. A partir du lac, le canal, d'après les études de M. Lapham, doit remonter par la Ménominie, affluent de la Milwakié, pendant 8 kilom. offrant une pente de 25^m,93, puis par une suite d'étangs et de marécages, tels que le Big Marsh et le Pewaukie, jusqu'au bief de partage, qui est à 34 $\frac{1}{2}$ kilom. du lac et dont le niveau est plus élevé de 96^m,38. Le bief de partage est très-court, il n'a qu'un mille. Au delà de ce bief, on passera à l'ouest des lacs Nagowicka et Nemahbin, et on ira droit vers le Rock-River qu'on atteindra à 5 $\frac{1}{2}$ kilom. en aval de la maison de Bushnell, après un parcours de 44 $\frac{1}{4}$ kilom. sur lequel il faudra racheter une pente de 24^m,40.

Ainsi, d'après M. Lapham, les données fondamentales du canal seraient les suivantes :

DONNÉES PRINCIPALES DU CANAL DU LAC MICHIGAN AU ROCK-RIVER.

DIVISIONS DU CANAL.	LONGUEUR.	PENTE ET CONTRE-PENTE.
Versant oriental ou du lac Michigan	kilom. 34,50	96 ^m ,38
Bief de partage.	1,50	"
Versant occidental ou du Rock-River.	44,25	24 ^m ,40
CANAL ENTIER.	kilom. 80,25	120 ^m ,78

D'après un rapport plus récent (janvier 1840) du capitaine Cram, des Géographes, le tracé définitif du canal aboutirait plus bas sur le Rock-River, et se terminerait à 21 $\frac{1}{2}$ kilom. en amont du lac Koshonong, qui n'est qu'une expansion du Rock-River. Le bief de partage serait de 0^m,61 moins élevé que par le tracé de M. Lapham. Le débouché dans le Rock-River serait à un niveau inférieur de 40^m,87 à celui de ce bief. La longueur totale de la ligne se trouverait de 98 kilom. La dépense serait de près d'un million de dollars.

Ce canal, qu'on a commencé en 1840, au moins dans les environs de Milwackie, reçoit les dimensions ordinaires des canaux de New-York, de la Pensylvanie et de l'Ohio. L'acte qui le concède à une compagnie permet de raccourcir un peu les écluses et de leur donner seulement 25^m,93 de long, au lieu de 27^m,45.

De l'extrémité du canal au confluent du Rock-River, il y a 366 kilom., dont 265 $\frac{1}{2}$ kilom. dans l'État d'Illinois. On a vu que la législature de cet État avait voté des fonds pour l'amélioration du Rock-River chez elle. Le système de travaux adopté dans l'Illinois consistait à établir deux barrages accompagnés chacun d'une écluse et d'une dérivation de 1,500^m, l'un aux Rapides Inférieurs, l'autre aux Rapides Supérieurs, à curer quelques parties du lit, à faire sauter quelques rochers et à draguer en divers points. Les écluses devaient avoir 42^m,09 entre les buscs et 12^m,20 de large. On se proposait de les bâtir d'un calcaire bleu de bonne qualité, qui est abondant sur les bords du Rock-River. Chaque écluse devait coûter 202,667 fr. Les dimensions des dérivations devaient être :

Largeur à la ligne d'eau.	24 ^m ,40
— au plafond.	17,08
Hauteur d'eau.	1,83

Les Rapides Supérieurs occupent 2,000^m. La chute y est de 2^m,52.

Les Rapides Inférieurs ont une pente de 1^m,83 à 2^m,13, sur un développement de 1200^m.

Quelques-uns des affluents du Rock-River offrent une navigation naturelle sur de longs espaces. Tel est le Pekatonika, qui est navigable sur une distance de 100 kilom., et qu'on rendrait aisément praticable sur toute cette étendue, pour des bateaux à vapeur. Ce cours d'eau baigne une région qui abonde en mines de plomb d'une grande richesse, et il en facilitera beaucoup l'exploitation.

CHAPITRE XIII.

canal du wisconsin au lac Michigan par le Fox (ou Neenah).

Jonction naturelle du Wisconsin et du Fox. — Tracé du canal jusqu'à la Green Bay. — Caractère du Fox, commun à d'autres cours d'eau de la même région.

Dès que la population se sera développée dans la contrée que traversent ces deux cours d'eau, tout porte à croire qu'on s'empressera de les unir et de les améliorer, de manière à les rendre praticables en permanence pour les bateaux à vapeur, qui déjà les remontent l'un et l'autre très-avant, quand les eaux ne sont pas trop réduites. La navigation ascendante sur le Wisconsin pénètre bien en amont du point où l'on débarque les marchandises destinées à être expédiées dans le bassin du Saint-Laurent, par le Fox. Le portage entre les deux rivières est semblable à celui qui sépare le Chicago de la rivière des Plaines, en ce sens que, à la fonte des neiges, il y a une communication naturelle du Wisconsin au Fox. La coupure de l'un à l'autre n'aurait que 2,360^m de long, et ne rencontrerait aucune saillie de terrain. A l'extrémité attenante de la coupure, le niveau du Fox a été trouvé de 0^m,473 seulement inférieur à celui du Wisconsin, à l'extrémité opposée. Du bief de partage au débouché du Wisconsin dans le Mississipi, par les détours du chenal, il y a 185 kilom. De Fort Winnebago, où se termine le portage du côté du nord, au lac Michigan, par la chaîne de lacs et de rigoles qui constitue le Fox (ou Neenah), jusqu'au lac Winnebago, puis par la rivière qui lie ce lac à la Green Bay, il y a 267 kilom. Le trajet entier serait donc de 454 $\frac{1}{2}$ kilom. Le lac Winnebago intercalé dans ce trajet, puisque le Fox le traverse, est à 64 $\frac{1}{2}$ kilom. de la Green Bay, et à 176 $\frac{1}{2}$ kilom. du portage. Sa longueur est de 26 kilom. Il est remarquable que la partie du Fox qui est en amont du lac Winnebago n'offre, à vrai dire, aucun obstacle à une bonne navigation, sauf peut-être quelques coudes un peu brusques. Au contraire, dans la partie inférieure de son cours, le Fox présente quelques rapides, ceux des Pères et du Petit Kakalin, le Rapide Croche, celui du Grand Kakalin, la Petite et la Grande Chute, celui de la Petite Butte des Morts (1). Il faudrait peu de dépense pour faire disparaître ces obstacles, au moyen de barrages accompagnés chacun d'une écluse et d'une dérivation. C'est

(1) Les noms français que nous donnons ici, comme au surplus tous ceux que nous avons cités, sont ceux qui avaient été donnés par les pionniers français. C'est tout ce qui reste, en ce pays, de la domination française.

au surplus un caractère presque général parmi les cours d'eau qui coulent dans la partie occidentale du plateau situé entre le bassin du Saint-Laurent et celui du Mississipi, d'avoir moins de pente dans la première moitié de leur course que plus bas.

En 1838, on a été au moment d'ouvrir les travaux sur cette ligne. Il y a peu d'ouvrages de navigation qui offrent autant d'intérêt sous le rapport hydrographique ; il en est moins encore qui donneraient des résultats commerciaux pareils à ceux qu'on serait fondé à en attendre, pour l'époque prochaine où, dans le mouvement qui l'entraîne vers les régions de l'Ouest, la civilisation aura peuplé les bords du lac Michigan.

Il y a d'ailleurs peu de régions au monde où l'on trouve, pour l'établissement des lignes navigables, des facilités comparables à celles qu'on rencontre dans l'espace situé entre le Mississipi et le lac Michigan.



et surtout un caractère presque général parmi les cours d'eau qui coulent dans le
nord-occidental du plateau situé entre le bassin du Saint-Laurent et celui du Missis-
sipi, d'avoir moins de pente dans la première moitié de leur course que plus bas.
En 1838, on a été au moment d'ouvrir les travaux sur cette ligne. Il y a eu d'ou-
rages de navigation qui offrent un intérêt d'histoire sous le rapport hydrographique ; il
est moins encore qui donneraient des résultats comparables à ceux d'un ou-
vrage fondé à l'attente, pour l'époque présente, dans le mouvement qui s'opère
vers les régions de l'Ouest, la civilisation aura pu être le fond de la Michigan.
Il a d'ailleurs peu de régions au monde où l'on trouve, pour l'établissement de
voies navigables, des facilités comparables à celles qu'on rencontre dans l'espèce
entre le Mississippi et le lac Michigan.

Le canal de Wisconsin est un ouvrage qui a été commencé en 1838, et qui a été
terminé en 1840. Il a pour objet de faciliter le transport des marchandises et
des voyageurs de la région du lac Michigan au lac Winnebago, et vice versa. Le
canal a une longueur de 100 milles, et une largeur de 100 pieds. Il est divisé en
deux sections, l'une de 50 milles, et l'autre de 50 milles. La première section
est située entre le lac Michigan et le lac Winnebago, et la seconde section est
située entre le lac Winnebago et le lac Koshong. Le canal est construit en maçon-
nerie, et est capable de supporter un tirant d'eau de 100 pieds. Le canal a été
construit par le gouvernement des États-Unis, et a été financé par le Congrès.
Le canal est un ouvrage important, et a été très utile pour le commerce et
le transport. Il a permis de relier les lacs du Nord-Ouest, et a facilité le
transport des marchandises et des voyageurs. Le canal est un exemple de
l'ingénierie et de la construction de l'époque.

Notes et références : Le canal de Wisconsin a été construit par le gouvernement des États-Unis, et a été financé par le Congrès. Il a permis de relier les lacs du Nord-Ouest, et a facilité le transport des marchandises et des voyageurs.

SECTION II.

AMÉLIORATIONS AU RÉGIME DES DEUX FLEUVES DE LA VALLÉE CENTRALE DE L'AMÉRIQUE DU NORD.

CHAPITRE I.

Lignes commencées ou projetées au travers des deux Péninsules du Michigan et du Haut-Canada.

Mouvement de la colonisation dans l'État de Michigan. — Direction donnée en conséquence aux voies de communication.

— Ce sont des lignes dirigées de l'est à l'ouest, entre les deux lacs Érié et Michigan.

Chemin de fer du Sud. — Tracé ; longueur ; point culminant ; dépense estimative.

Chemin de fer Central. — Tracé ; longueur ; dépense estimative.

Chemin de fer du Nord. — Tracé ; pays favorable.

Chemin de fer du lac Érié au Kalamazoo. — Entrepris par une compagnie. — Tracé ; longueur. — Se confond, pendant un long intervalle, avec le chemin de fer Central.

Canal de jonction de Clinton au Kalamazoo. — Tracé. — Bief de partage ; dépense estimative.

Amélioration du Grand-River et jonction du Grand-River au Saginaw.

Amélioration du Saint-Joseph.

Canal des Chutes de Sainte-Marie, projeté.

Commencement des diverses lignes de l'État de Michigan. — Premières allocations en 1838. — Rapidité des développements de la population de l'État.

Lignes de jonction du lac Ontario au lac Huron.

Canalisation de la Trent.

Chemins de fer projetés de la baie de Burlington à Fort Edward et de Toronto à Penetanguishine.

Dans la section précédente, nous avons passé en revue les lignes qui mettent le bassin du Mississippi en relation avec celui du Saint-Laurent, par les Grands Lacs. Nous rappellerons ici que quelques-uns des canaux précédemment décrits, au sujet des États de New-York et de Pensylvanie, établissent aussi des jonctions entre les lacs et l'Ohio. Ainsi, dans l'État de New-York, le canal Genesee (volume 1^{er}, page 182) unit le réseau des canaux de l'État, et par conséquent celui des lacs, à l'Alleghany, branche de l'Ohio. Dans la Pensylvanie, le canal du French Creek et le canal du Beaver au lac Érié lient le lac Érié, l'un à l'Alleghany, l'autre à l'Ohio (volume 1^{er}, page 511). Nous avons maintenant à examiner les perfectionnements qu'on a dû apporter à cette immense portion de l'artère

du golfe Saint-Laurent au golfe du Mexique, qui est formée par les fleuves eux-mêmes.

Le cours du Saint-Laurent est interrompu, entre le lac Érié et le lac Ontario, par la cataracte du Niagara (volume 1^{er}, pages 39 et 53). Plus bas, du lac Ontario à la mer, il présente, d'espace en espace, des rapides que les bateaux ne sauraient remonter et même qu'ils ne pourraient descendre (volume 1^{er}, page 47). En considérant le Saint-Laurent comme ayant son point de départ au fond du lac Michigan, ce qui est naturel quand on s'occupe de ses rapports avec le Mississipi, on devra regarder comme un obstacle qu'il était avantageux de franchir, la péninsule comprise entre le lac Michigan et les lacs Érié et Huron, dont l'interposition entre ces lacs oblige le commerce à un énorme détour. Si au contraire on fait partir le Saint-Laurent de l'extrémité occidentale du lac Supérieur, on reconnaîtra la nécessité d'un canal autour du Sault Sainte-Marie, qui barre le passage aux navires entre le lac Supérieur et le lac Huron (volume 1^{er}, pages 38 et 52). De ce même point de vue il serait utile de frayer quelque passage au travers de l'autre grande péninsule, bordée d'un côté par le lac Huron, de l'autre par les lacs Ontario et Érié.

Le lit de l'Ohio, et plus encore celui du Mississipi, étaient originairement hérissés de chicots (*snags*), c'est-à-dire de troncs d'arbres fixés au fond par les racines, et présentant aux bateaux ascendants une pointe menaçante. De pareils écueils, cachés sous les eaux, sont formidables; il fallait en débarrasser le lit de l'Ohio et du Mississipi, et pourvoir à leur enlèvement régulier à mesure qu'ils se renouvelleraient, car les prodigieuses crues de ces fleuves déracinent tous les ans des arbres, en nombre extraordinaire, dans les forêts qui les bordent (1^{er} volume, page 74). L'Ohio et le Mississipi, du moins dans les régions que la civilisation s'est ouvertes, n'ont pas de cataractes, si ce n'est celle de Louisville, sur l'Ohio. A Louisville donc, mais là seulement, un canal latéral était indispensable. Il convenait aussi d'augmenter la profondeur du chenal de l'Ohio sur les hauts-fonds qu'on rencontre çà et là pendant l'été, dans la partie supérieure de son cours, et même dans la partie inférieure. Enfin, il y avait lieu à rechercher jusqu'à quel point il serait possible d'améliorer la passe principale du Mississipi, où quelquefois sont arrêtés les navires d'un tirant d'eau un peu fort (volume 1^{er}, page 80).

Disons en peu de mots comment on a procédé à chacun de ces perfectionnements, en commençant par le Saint-Laurent.

L'État de Michigan occupe la péninsule à peu près triangulaire qui est comprise entre le lac Michigan, à l'ouest, le lac Huron et le lac Érié ou son prolongement le lac Saint-Clair, à l'est. La population qui afflue du littoral ne s'est point encore écartée du Midi de l'État. Partie des bords du lac Saint-Clair et des frontières de l'Ohio et de l'Indiana, elle a marché principalement dans la direction de l'orient à l'occident. Les voies de communication, dès lors, ont dû se concentrer dans la portion de l'État la plus méridionale. C'est une zone longue, de l'est à l'ouest, d'environ 375 kilom., et haute, du midi au nord, de 150 moyennement.

Le terrain y est très-favorable à l'établissement des voies de communication perfectionnées, et particulièrement de chemins de fer.

La tendance naturelle de l'État devait être de diriger ses canaux et ses chemins de

fer à peu près dans le sens du courant de l'immigration et des défrichements, c'est-à-dire de l'est à l'ouest. Il était d'ailleurs visible que, par là, on tracerait du lac Érié au lac Michigan des lignes qui dispenseraient les voyageurs et les marchandises de la longue traversée des lacs Huron et Michigan. En conséquence, dès 1836, la législature vota un système de voies navigables et de chemins de fer destinés à unir les deux lacs Michigan et Érié, et y affecta le produit d'un emprunt à négocier de cinq millions de dollars (26,666,667 fr.).

Signalons sommairement chacune de ces lignes :

chemin de fer du sud.

Le chemin de fer du Sud a son point de départ, à l'est, sur la rivière Raisin, en aval de la ville de Monroe, très-voisine elle-même de l'embouchure de la rivière dans le lac Érié. Du côté de l'ouest, il se terminera à New-Buffalo, sur le lac Michigan, à 50 kilom. environ de la ville de Saint-Joseph, située au débouché du Saint-Joseph dans le lac. Le point culminant entre les deux lacs est un peu à l'est de Jonesville (comté de Hillsdale), à 192^m,46 au-dessus du lac Érié. On traversera la série des comtés-frontières du côté du sud, en passant à proximité des villes ou villages d'Adrian, Hillsdale, Branch, Centreville, Adamsville, Edwardsville et Bertrand. D'après les études des ingénieurs de l'État, le développement sera de 294 $\frac{1}{2}$ kilom., la pente maximum de 0^m,0076 par mètre, et le rayon minimum de courbure de 610^m. Le devis montait à 7,980,672 fr. ou, par kilom., à 27,104 fr.

Ce chemin de fer doit se lier, par son extrémité orientale, à un autre qui bordera le lac Érié, comme une ceinture, au travers de plusieurs États.

chemin de fer central.

De Detroit, capitale de l'État, sur la rivière du même nom qui joint le lac Saint-Clair au lac Érié, ce chemin de fer se dirige vers la ville de Saint-Joseph, sur le lac Michigan. Il y arrivera après un parcours de 312 kilom. A cet effet, au sortir de Detroit, on se détourne à l'O.-S.-O. afin de gagner Ypsilanti; de là on revient au N.-O. sur Ann Arbor, d'où l'on va à peu près tout droit à l'O., au travers des comtés Washtenaw, Jackson, Calhoun, Kalamazoo, Van Buren et Berrien. On estimait la dépense à 10,283,707 fr. ou à 32,961 fr. par kilom. Ce chemin, parallèle au précédent, en est extrêmement rapproché. Quant à présent, l'un des deux aurait suffi aux besoins du pays.

chemin de fer du Nord.

Partant de Port Huron, ville bâtie à peu de distance du grand lac de ce nom, sur la rivière Saint-Clair qui joint le lac Huron au lac Saint-Clair et par conséquent au lac Érié, il s'avance vers le lac Michigan par les villes de Lapeer, Leroy, Owasso, Lyon (*Lyons*), Saranac, Ada et Grandville, et aboutit à Grand Haven qui est à l'embouchure

du Grand-River. La contrée qu'il traverse est admirablement disposée pour le recevoir, car le point culminant, situé dans le comté de Lapeer, n'est qu'à 91^m au-dessus du lac Saint-Clair. Aussi a-t-on pu aisément réduire la plus grande pente à 0^m,0057 par mètre, et porter le minimum des rayons de courbure à 1,520^m.

chemin de fer du lac Érié au Kalamazoo.

Diverses compagnies se sont formées pour ajouter d'autres chemins de fer à ceux qu'avait entrepris l'État. Cet empressement et même cette impatience des citoyens privés de toute voie de transport, s'expliquent et peuvent se justifier jusqu'à un certain point par les facilités qu'offre un sol naturellement nivelé, où l'on trouve à discrétion le bois, matière première des railroads, tels qu'on les exécute dans ces régions. Parmi ces chemins projetés ou commencés, le plus important est celui du lac Érié au Kalamazoo (*Erie and Kalamazoo railroad*) destiné à joindre l'embouchure de la Maumee dans le lac Érié, à la rivière Kalamazoo, tributaire du lac Michigan. Il va de l'E.-S.-E. à l'O.-N.-O. Il part de Tolède, où l'on a vu qu'était l'extrémité septentrionale du canal de la Wabash au lac Érié, et se dirige sur Adrian et Tecumseh; de là, par Clinton, Manchester et Napoléon, il ira se souder au chemin de fer Central, à Michigan Centre qu'il atteindra après un développement de 120 $\frac{1}{2}$ kilom. De Michigan Centre à la ville de Kalamazoo, pendant 129 kilom., il se confondra avec le chemin de fer Central; mais à Kalamazoo il s'en séparera pour aller rejoindre la rivière Kalamazoo à Allegan, par un second tronçon qui aura 45 kilom.

canaux du Michigan.

L'État s'est chargé aussi de plusieurs lignes navigables dont voici l'indication :

canal de jonction du clinton au Kalamazoo.

Il joindra le lac Saint-Clair au lac Michigan, en traversant les comtés de Macomb, Oakland, Livingston, Ingham, Eaton, Barry et Allegan. De Mount Clemens sur le Clinton, près de son embouchure dans le lac Saint-Clair, il s'acheminera par Rochester, Pontiac, Howell et Hastings, vers Singapore où il se terminera. Il sera dirigé à peu près exactement de l'est à l'ouest, au travers des étangs du comté d'Oakland, puis, en suivant pendant un certain intervalle la branche du Grand-River, appelée Big Fork, et le Rabbit, affluent du Kalamazoo. Le bief de partage, de 67 $\frac{1}{2}$ kilom. de long, sera à 105^m,11 au-dessus du lac Saint-Clair, et à 102^m,51 au-dessus du lac Michigan. Le développement total sera de 347 $\frac{1}{2}$ kilom. On estimait qu'il coûterait 12,000,000 fr., ou par kilom. 34,532 fr.

Amélioration du Grand-River et jonction du Grand-River au Saginaw.

Ce beau tributaire du lac Michigan a un développement fort étendu. Il serait facile de le rendre praticable, sur une bonne partie de son cours, pour les bateaux à vapeur. Pareillement, pour le joindre au Saginaw qui se décharge dans le lac Huron, il suffirait

d'un canal de 22 $\frac{1}{2}$ kilom. seulement, entre le Maple-River, son affluent, et le Beaver-dam, l'un des rameaux du Shiawassee, qui lui-même est l'une des branches principales du Saginaw.

Amélioration du Saint-Joseph.

Chacune des deux précédentes lignes unira les deux vastes nappes d'eau qui bordent, à droite et à gauche, l'État de Michigan. L'État a entrepris de plus le perfectionnement successif du Saint-Joseph, à partir de son embouchure dans le lac Michigan. Les travaux se réduisent provisoirement à enlever des amas de bois de dérive et des troncs isolés ou chicots, et à quelques dégravoyages.

canal des chutes de Sainte-Marie.

Un projet d'un vif intérêt pour l'État de Michigan est celui d'un petit canal autour des rapides connus sous le nom de Chutes de Sainte-Marie (ou Sault Sainte-Marie), qui rétablirait la communication interceptée par ces rapides entre le lac Huron et le lac Supérieur. D'après un plan qui a été proposé en dernier lieu, le canal n'aurait que 1,372^m de long. On lui donnerait à la ligne d'eau 30^m,50 de large, et 15^m,25 seulement quand il serait en tranchée dans le roc. La hauteur d'eau serait de 3^m,05. Il y aurait trois écluses de 30^m,50 sur 9^m,76. La pente à racheter, d'après ce plan, ne serait que de 5^m,49, et la dépense ne monterait qu'à 600,239 fr.

Les diverses voies de communication de l'État de Michigan sont fort peu avancées encore; cependant elles ont toutes été commencées. Dès 1838, le chemin de fer Central était livré à la circulation sur un espace de 45 kilom., de Detroit à Ypsilanti. Ce chemin de fer avait d'abord été concédé à une compagnie. A la même époque, la compagnie du lac Érié au Kalamazoo avait achevé son chemin de fer entre Tolède et Tecumseh. Au commencement de 1839, suivant M. Trotter (1), les déboursés de l'État, pour les travaux publics, s'élevaient à 4,710,933 fr. Les allocations de 1839 montaient à 1,866,677 fr., savoir :

Chemin de fer du Sud	533,333 fr.
— Central	533,333
— du Nord	213,333
Canal du Clinton au Kalamazoo	320,000
Amélioration du Grand-River	133,333
— du Saint-Joseph	133,333
Total	1,866,667 fr.

canalisation de la Trent.

La région des Lacs présente une autre péninsule qui forme le pendant de la vaste

(1) *Observations on the financial position and credit of such of the States of the North-American Union, as have contracted public debts.*

presqu'île de l'État de Michigan. C'est celle qui est comprise entre le lac Huron d'un côté, les lacs Érié et Ontario de l'autre. Depuis longtemps les hommes préoccupés des améliorations les plus propres à féconder le continent américain, ont recommandé un canal du lac Ontario à la grande baie dépendante du lac Huron, qu'on appelle le lac Iroquois, par la baie de Quinte, la Trent, un chapelet de lacs dont le plus remarquable est le lac Simcoë, et enfin la rivière Severn, tributaire du lac Iroquois. Ce serait une communication facile et assez courte, malgré les détours de la Trent, entre les deux lacs Ontario et Huron (1^{er} volume, pages 41 et 48). Ce projet reçoit maintenant un commencement d'exécution, aux frais du Haut-Canada, par le perfectionnement de la Trent, qui offrait de bonnes conditions d'une navigation naturelle. La législature provinciale a voté, à cet effet, une somme de 1,642,667 fr. On s'est mis à l'œuvre, en 1838, sur deux points, aux rapides de Chisholm et à l'île de Meyers; mais les travaux ont été suspendus en 1839, par suite de la pénurie du Trésor. Le système adopté consistait à améliorer la rivière au moyen de barrages accompagnés d'écluses.

chemins de fer de la baie de Burlington à Fort Edward (Gore Railroad) et de Toronto à Penetanguishine (Toronto and Huron Railroad).

Deux chemins de fer destinés à relier les deux mêmes Grands Lacs, ont été aussi proposés, et des compagnies en sont devenues concessionnaires. L'une de ces lignes, commençant à la baie de Burlington, située à la pointe S.-O. du lac Ontario, aboutirait par la ville de London, au débouché du lac Huron dans la rivière Saint-Clair, c'est-à-dire à Fort Edward, vis-à-vis de Fort Gratiot (État de Michigan), d'où l'on espère qu'un jour un chemin de fer sera tracé dans la direction du lac Michigan. La distance de la baie de Burlington à Fort Edward serait d'environ 200 kilom. La législature provinciale a voté, en faveur de cette compagnie, un prêt de 4,266,667 fr. Ce premier chemin porte le nom de *Gore railroad*, du nom du district où se trouve la baie de Burlington. L'autre irait de Toronto vers le N.-N.-O., de manière à atteindre le lac Iroquois par la ligne la plus courte. Il se terminerait à Penetanguishine, sur la baie de Gloucester. C'est le *Toronto and Huron railroad*, moins étendu que le précédent. Il ouvrirait une voie directe vers le lac Supérieur. La législature s'est engagée à fournir de même à la compagnie, à titre de prêt, une somme de 2,133,333 fr. Jusqu'à présent ces deux chemins de fer sont demeurés à l'état de projet.



CHAPITRE II.

Canal Welland, du lac Érié au lac Ontario.

Disposition différente des esprits dans le Haut et le Bas-Canada. — Vaste plan conçu dans le Haut-Canada. — Exécution moins difficile qu'on n'aurait pu le croire. — Conséquence qui pourrait en résulter pour le commerce de l'Amérique du Nord; Montréal et Québec pourraient disputer à New-York une partie de sa clientèle. — Canal Welland. — Dimensions; écluses; pente; longueur. — Configuration du pays; faite à traverser; grande tranchée. — Du tracé; direction première. — Rigole navigable. — Mauvaise exécution. — Projet de restauration, en 1834, par M. B. Wright. — De la nécessité d'études approfondies. — Phases par lesquelles a passé le canal Welland; en cours d'exécution. — Localité adoptée pour l'extrémité septentrionale, au lieu de la ville de Niagara. — Situation de l'esprit public, en 1833, à l'égard de ce canal. — Efforts de la législature provinciale du Haut-Canada. — Elle se substitue aux actionnaires particuliers. — Produit des péages et des chutes d'eau. — Frais d'administration et d'exploitation; frais d'entretien. — Durée de la traversée. — Tarif des péages, très-élevé. — Inconvénient résultant de ce que les bateaux à vapeur des lacs ne peuvent entrer dans le canal; nécessité de mettre fin à cet état de choses. — Mouvement commercial du canal; comment il se distribuait, en 1838, dans les deux sens, et entre les ports des deux pays. — Importance que retire ce canal du retard de l'ouverture du port de Buffalo. — Son effet principal doit être cependant de faire dériver vers le Saint-Laurent une partie du commerce de l'Ouest.

Canalisation du Grand-River.

Projet de canal des deux lacs, par la rive des États-Unis.

A l'époque où je visitai le Canada, et jusqu'à ces derniers temps, cette possession de la Grande-Bretagne se divisait en deux provinces: l'une, le Bas-Canada, comprenait la portion du bassin du Saint-Laurent que les Français avaient colonisée, et où la population d'origine française prédomine encore; l'autre, le Haut-Canada, occupait, comme ce nom l'indique, la partie supérieure de la vallée du Saint-Laurent et la partie de la région des Grands Lacs qui appartient à la Grande-Bretagne; dans celle-ci, la population n'a commencé à se développer que depuis quelques années. Quoique l'unité du Canada vienne d'être établie, nous continuerons ici à faire la distinction des deux provinces; c'est indispensable pour la clarté de l'histoire des travaux publics dans ces contrées.

Le Haut-Canada est fort étendu; il renferme beaucoup de terres fertiles, dans le voisinage des Grands Lacs; mais lorsque la guerre civile y éclata, à la fin de 1836, il ne comptait encore que 375,000 habitants, tandis que le Bas-Canada en avait 600,000. Cependant, la population du Haut-Canada, ainsi disséminée le long de la rive gauche du Saint-Laurent et des lacs Ontario et Érié, sur une distance de 800 kilom. environ, sans grande ville, dépourvue de tout centre de capitaux et d'industrie, avait entrepris, avant l'insurrection, des travaux importants. Le Bas-Canada, plus riche et d'une popu-

lation presque double, quoiqu'il dût retirer un immense profit du perfectionnement de la navigation du Saint-Laurent, et en général de l'établissement d'une bonne viabilité dans les possessions britanniques, n'accueillait qu'avec indifférence les projets même les mieux conçus. L'attention des habitants du Bas-Canada, de ceux d'origine française du moins, était tout entière absorbée par les démêlés de la législature avec le gouvernement anglais, démêlés qui ont causé des collisions sanglantes où la métropole a triomphé, et qui se sont terminés par l'union des deux provinces en une seule, c'est-à-dire par la suppression des avantages, imaginaires ou réels, que la race française pouvait retirer de ce qu'elle était en majorité dans le Bas-Canada.

L'objet des efforts des Haut-Canadiens était d'obtenir, d'un bout à l'autre de la vallée du Saint-Laurent, et sur une échelle proportionnée à la grandeur du fleuve, une navigation aussi permanente que la gelée le permettrait, et de doter ainsi le Canada d'une artère de communication digne de lutter contre le Mississipi et contre le canal Érié. Il ne s'agissait de rien moins que de fournir aux commerçants de Québec et de Montréal un moyen sûr de soutenir, autour du réseau des lacs, non-seulement la concurrence de la Nouvelle-Orléans, mais même celle de New-York.

A cet effet il fallait :

1° Rétablir entre le lac Érié et le lac Ontario la communication interrompue par la cataracte du Niagara et par les rapides qui l'accompagnent ;

2° Créer latéralement aux divers rapides du fleuve, entre le lac Ontario et Montréal, une navigation artificielle en harmonie avec la majesté du fleuve, et avec la beauté du chenal sur la majeure partie de son cours.

Or, ainsi que nous le verrons en détail, cette œuvre, qui eût semblé impraticable à un observateur parcourant le pays à la hâte, quand on l'a eu examinée de plus près, s'est trouvée, en fin de compte, n'exiger que 98 kilom. de canal, dont 53 latéralement au Saint-Laurent, et 45 entre les deux lacs. Moyennant ces ouvrages d'une faible étendue assurément, et d'une difficulté bornée, Montréal et Québec devaient être en mesure d'expédier les marchandises d'Europe vers les ports des lacs, et de recevoir ensuite les denrées de ces vastes et fertiles régions, pour les envoyer dans les deux hémisphères, avec plus de facilité que New-York.

Pour donner une idée de la révolution qu'opéreraient, dans le commerce de l'Amérique, ces travaux convenablement exécutés, il suffit de poser quelques chiffres comparatifs. Entre le lac Ontario et Montréal, qui est aujourd'hui le port d'arrivage de beaucoup de navires au long cours, et même de trois-mâts, il y a 248 kilom. en suivant les détours du Saint-Laurent; de Montréal au lac Érié, par le Saint-Laurent, le lac Ontario et la ligne la plus directe entre les deux lacs, le trajet n'est que de 545. En supposant donc, latéralement au Saint-Laurent et entre les deux lacs Ontario et Érié, un canal creusé sur des dimensions telles que les grands navires à vapeur du Saint-Laurent pussent le traverser, on devait avoir, de Montréal au réseau des lacs, une voie de communication bien autrement magnifique et bien autrement courte que toutes celles qui pourront jamais relier New-York à la méditerranée américaine. De New-York à Buffalo il y a en effet 805 kilom., dont 219 seulement, formés par le cours

de l'Hudson, peuvent être mis en parallèle avec le Saint-Laurent (1). Sans doute le Saint-Laurent est plus longtemps clos par les glaces que l'Hudson; mais cette circonstance, désavantageuse à la ligne canadienne, est en partie compensée par le retard de l'ouverture du port de Buffalo (1^{er} volume, page 250).

Le canal Welland est destiné à répondre au premier article de ce programme.

Ce canal de jonction des deux lacs Érié et Ontario a été entrepris par une compagnie; il donne passage aux goëlettes de cent à cent trente tonneaux, qui naviguent sur les Grands Lacs. Voici quelles en sont les dimensions :

Largeur à la ligne d'eau	17 ^m ,69
— au plafond	7 ,32
Hauteur d'eau	2 ,44

Les écluses, au nombre de 38, rachètent une pente de 102^m. Elles ont 33^m,55 sur 6^m,71.

Le canal a 45 kilom. de Port Colborne, sur le lac Érié, à Port Dalhousie, sur le lac Ontario.

La configuration du sol semblait assez propice. Entre les deux lacs, le faite n'a que 17^m,08 au-dessus du lac Érié; il n'occupe en largeur qu'un faible espace, et des deux côtés le pays est uni. Il est vrai qu'on se proposait originairement d'alimenter le canal avec les eaux du lac, ce qui imposait l'obligation de trancher ce faite dans toute sa hauteur. On voulait alors profiter, pendant un assez long intervalle, du lit du Welland (ou Chippewa), rivière qui se jette dans le Niagara, à peu près à moitié chemin entre les deux lacs. Le tracé définitivement adopté, lorsqu'on vit qu'il fallait renoncer à couper à fond la crête, est dirigé suivant la ligne la plus courte entre les lacs; il va du S.-S.-O. au N.-N.-E., et se termine, du côté du lac Ontario, par une suite d'écluses généralement fort rapprochées; les 27 dernières sont échelonnées à 80^m environ l'une de l'autre. Sur cette partie du canal, on a donné aux petits biefs situés entre les écluses, une largeur de 24^m,40, afin qu'ils fissent l'office de réservoirs.

A cause de la mâture des navires qui parcourent le canal, on n'y a établi aucun pont fixe.

A l'origine, le canal devait partir de l'embouchure de l'Ouse (ou Grand-River), dans le lac Érié, rejoindre en droite ligne le Welland, le suivre jusqu'à Port Robinson, et, là, tourner directement au nord, de manière à atteindre rapidement le lac Ontario.

(1) Par le canal Oswego le trajet de New-York au lac Érié serait au moins de 799 kilom., savoir :

Par l'Hudson	219 kilom.
Canal Érié jusqu'à Syracuse	274
Canal Oswego	61
Traversée du lac Ontario	200
Canal Welland	45
Total	799 kilom.

Sur le lac Ontario il n'y a pas de péages; mais, par cette direction, l'en a deux transbordements au moins.

Par le tracé définitif, ainsi que nous le dirons plus en détail tout à l'heure, le canal est devenu une ligne à point de partage. Le Grand-River, au lieu de se confondre, à son embouchure, avec l'extrémité du canal, en reste assez éloigné, et ne se lie plus avec lui que par une rigole navigable, à grandes dimensions, où se déversent ses eaux retenues par un barrage.

Le canal se lie donc au lac Érié en deux points, c'est-à-dire à Port Colborne, et, à la prise d'eau de la rigole navigable, prise d'eau qui est voisine de l'embouchure du Grand-River. Il y a même une troisième communication par la rivière Welland, qui se jette dans le Niagara au-dessus de la cataracte, car on remonte le Niagara, avec peine cependant, sans le secours de la vapeur, depuis le confluent du Welland jusqu'au lac.

La rigole navigable a 32 kilom. Elle fournit au canal toute son eau alimentaire.

Le canal avait été concédé définitivement en 1825. En 1830 il fut ouvert au commerce.

Une fois achevé, néanmoins, il se trouva que le canal Welland ne remplissait son objet qu'imparfaitement, et malheureusement, il en est de même aujourd'hui encore. Les frais de construction et d'entretien ont dépassé toutes les prévisions, par suite d'accidents, et en particulier, à cause d'éboulements répétés dans la grande tranchée qu'on avait dû pratiquer, même après avoir modifié les projets primitifs, dans le faite qui sépare les deux lacs. On y a rencontré des sables mouvants. Les écluses avaient été bâties entièrement en bois, fort économiquement, sans doute, car elles n'avaient coûté que 16,000 fr. l'une; mais elles étaient sur un plan défectueux, sans empierrement derrière la charpente. Déjà, en 1833, quelques-unes étaient hors de service, et d'autres menaçaient ruine. Le barrage de prise d'eau dans le Grand-River fut bientôt délabré, et le canal ne fut plus approvisionné suffisamment. Il avait fallu créer sur les lacs des ports artificiels à grands frais. Une forte somme avait été consacrée à améliorer la rivière Welland, dans la supposition que le canal se confondrait avec elle sur un assez long intervalle; et c'était en pure perte, parce que, après des efforts infructueux, on avait dû renoncer à se servir du lit de la rivière Welland, faute de pouvoir creuser la grande tranchée à son niveau. Enfin, la compagnie, aux abois, croyant par là augmenter son revenu, avait établi un tarif de péage très-élevé, qui au reste paraît être encore en vigueur. Telle était la situation de l'entreprise au commencement de 1834. On avait dépensé alors 7,600,000 fr. Un ingénieur des États-Unis, d'une expérience consommée; M. B. Wright, dont, comme on l'a vu, le nom se lie à une incroyable quantité de grandes entreprises, estimait alors que, pour assurer pleinement le service du canal, il fallait dépenser près de trois millions, savoir :

Immédiatement.	178,939 fr.
En 1835.	421,794
Et plus tard.	2,192,840
Total.	<u>2,793,573 fr.</u>

A ce prix, le barrage de prise d'eau dans le Grand-River eût été complètement réparé ;

la rigole eût été rendue praticable pour de grands bateaux (1); elle aurait eu 1^m,83 de profondeur d'eau, 8^m,62 de large au plafond, et 15^m,80 à la ligne d'eau, c'est-à-dire des dimensions comparables à celles des canaux de grande section. Le canal eût été à l'abri des éboulements qui avaient souvent intercepté le passage dans la grande tranchée; il aurait reçu la largeur de 18^m,30 à la ligne d'eau et de 11^m au plafond, avec la profondeur primitive de 2^m,44. Les ports eussent été achevés, aux deux extrémités du canal. Les écluses eussent été rebâties en bois et en pierre sèche, dans le système mixte; mais on n'en eût porté la largeur qu'à 6^m,86, quoique M. Wright pensât que celle de 7^m,32 fût préférable.

Mais la compagnie était hors d'état de mettre à exécution le plan de M. Wright. La législature du Haut-Canada, qui avait déjà contribué à l'établissement du canal par une souscription de 1,226,667 fr., et par un prêt de 2,133,333 fr., souscrivit de nouveau pour 1,066,667 fr., dont la moitié environ a servi à payer les dettes contractées par la compagnie envers des particuliers, et le reste à des améliorations. Quelques écluses furent refaites avec la largeur de 7^m,32 à laquelle on se proposait de ramener successivement toutes les autres.

L'histoire du canal Welland montre à quel point il est essentiel, avant de se mettre à l'œuvre, de soumettre les plans des grands travaux publics à une discussion approfondie, d'étudier les localités en détail, et particulièrement de reconnaître la nature du sol par des sondages. Elle atteste aussi qu'il y a de l'économie à prendre son parti dès l'origine, autant qu'on le peut, sur la dépense, et que, dans beaucoup de cas, rien n'est plus dispendieux que le bon marché.

D'après la conception première, le canal eût commencé par une dérivation du Grand-River, tout près de l'embouchure de cette rivière, au point où s'y jette un ruisseau appelé Broad Creek; on serait allé rejoindre le Welland, et on se serait tenu dans son lit convenablement amélioré, pour ne le quitter qu'à 12 kilom. environ du Niagara; on aurait alors traversé la crête qui sépare les deux lacs, et on serait descendu vers le lac Ontario qu'on eût abordé à la ville de Niagara, seul port naturel que présente, sur cette partie du lac, la rive canadienne. Pour que l'eau prise dans le Grand-River, au niveau du lac Érié, pût alimenter le canal, il fallait ouvrir dans la crête la grande tranchée dont il a déjà été fait mention, sur une longueur de près de 4 kilom., avec une profondeur variable de 12 à 17^m. A la surface, la crête est composée d'argile tenace; mais l'argile recouvrait un sable mouvant. Dès qu'on fut arrivé au sable, les éboulements commencèrent et ne cessèrent plus (2). Quand on eut dépensé sur ce point une somme d'environ 1,400,000 fr., il s'en fallait encore de 4^m,50 que l'on ne fût au niveau de la rivière Welland. On renonça donc à l'atteindre; mais alors il fut nécessaire de refaire entièrement les plans du canal, du côté du lac Érié. On avait voulu que le canal fût

(1) Cette rigole a une pente totale de 0^m,61, en quatre seuils de 0^m,15 chacun, au lieu d'une inclinaison continue.

(2) Il était possible de prévoir cet obstacle, car tout le long des bords des lacs Érié et Ontario et du fleuve Saint-Laurent, il y a des sables presque fluides intercalés entre les lits d'argile dont le roc est recouvert.

d'abord à la hauteur du lac, et qu'il occupât ensuite le lit du Welland, dont il se serait séparé à Port Robinson pour se diriger vers le lac Ontario; on a été contraint de l'établir à 2^m au-dessus du lac, et à 4^m,50 au-dessus de la rivière à Port Robinson (1). On a donc barré le Grand-River, à Dunnville, qui est à un myriamètre au-dessus du point où primitivement l'on avait projeté de le joindre, et l'on y a ainsi relevé le plan d'eau, non sans inonder un grand espace. Au midi de la grande tranchée, le canal, au lieu de suivre la rivière Welland, et de venir déboucher dans le Grand-River, a été tracé en ligne droite de la tranchée à Port Colborne sur le lac; et ainsi que nous l'avons dit, la communication avec le Grand-River n'a plus été dès lors qu'une rigole alimentaire, qui elle-même n'a rien de commun avec la première direction du canal, car elle va à peu près tout droit du Grand-River à la tranchée.

Avant que des obstacles naturels qu'on ne pouvait ou qu'on ne savait pas vaincre, eussent métamorphosé ainsi la partie méridionale du canal, le gouvernement anglais, sous l'empire de préoccupations stratégiques, avait obligé la compagnie à modifier ses plans non moins radicalement, du côté du nord. La ville de Niagara est au débouché de la rivière du même nom dans le lac Ontario, sur la rive gauche; et la rive droite du Niagara appartient à l'Union américaine. On jugea que si le canal se terminait là, il serait trop facile aux États-Unis d'y entraver la navigation, en cas de guerre. L'extrémité du canal sur le lac Ontario fut donc transportée à Port Dalhousie, port qui n'existait pas et qu'il fallait établir à force d'argent (2). Au surplus, quelque précaution que le cabinet de Londres se croie autorisé à prendre, par suite de l'attitude hostile de la population des États-Unis pendant les troubles du Canada, on pourrait diriger vers la ville de Niagara un embranchement qui deviendrait de fait, en temps de paix, la tige principale. La longueur de l'embranchement serait de 19 kilom. En 1835, on estimait qu'il coûterait, avec des écluses en maçonnerie, 2,487,808 fr.

L'esprit d'entreprise, qui animait les États-Unis il y a quelques années, ne pouvait manquer d'étendre son influence sur le Canada. Le canal Welland acquit alors, aux yeux de tous, l'importance que, dans l'origine, lui avaient attribuée, seuls, les hommes entreprenants auxquels la pensée en était due. Chacun le considéra enfin non pas seulement comme une communication entre les lacs Érié et Ontario, mais plus encore comme l'un des éléments principaux d'une ligne qui devait, si les hommes étaient en aide à la nature, pénétrer au cœur du continent avec plus d'avantage que l'artère artificielle de l'État de New-York. Il fut donc décidé qu'on ferait en sa faveur de nouveaux sacrifices.

La somme dont avait disposé la compagnie, depuis l'origine, s'élevait à 9 millions et demi, à la fin de 1835, savoir :

(1) Deux écluses font communiquer le canal et la rivière; mais cette communication est à peu près sans utilité.

(2) Les travaux exécutés à Port Dalhousie jusqu'en 1834, étaient de nulle valeur. D'ailleurs, après y avoir construit un port, il faudra y installer une population, y attirer des capitaux, y créer des habitudes d'affaires; toutes choses qui existent déjà passablement dans la ville de Niagara.

Souscriptions et prêts de la province du Haut-Canada.	4,426,667 fr.
Souscription de la province du Bas-Canada.	533,333
Prêt du gouvernement britannique.	1,173,333
Souscriptions particulières.	2,508,700
	<hr/>
Total des souscriptions et des avances.	8,642,033 fr.
Elle devait, en outre, environ.	800,000
	<hr/>
Ce qui portait le total des déboursés, à cette époque, à.	9,442,033 fr.

En avril 1839, la dépense totale était évaluée à 11,200,000 fr.

Dans la session de 1835-36, la province du Canada prit un grand parti : elle résolut de donner aux ouvrages du canal le caractère de la permanence, et d'en agrandir les dimensions. La législature convertit ses avances en souscriptions, et souscrivit pour une nouvelle somme de 5,226,667 fr. En même temps, des plans étaient dressés par MM. Baird et Killally pour le perfectionnement de la ligne. Le projet présenté par ces deux ingénieurs n'était rien moins que la refonte entière du canal. Sur une partie notable de son cours, ils proposaient d'en changer l'emplacement, en laissant cependant l'extrémité septentrionale à Port Dalhousie. Leur devis montait à 5,926,229 fr. D'après les instructions qu'ils avaient reçues, ils avaient supposé que les écluses garderaient les dimensions précédemment convenues, de 33^m,55 sur 7^m,32. Toutefois, ils exprimaient le regret qu'on n'eût pas adopté celles de 54^m,90 sur 13^m,73. Cet agrandissement des écluses eût entraîné une dépense additionnelle de 5,333,333 fr. ; mais pouvait-on payer trop cher l'avantage d'ouvrir aux bateaux à vapeur du Saint-Laurent un espace de 1,800 kilom., et au commerce de l'Angleterre une région aussi florissante que celle qui borde les Grands Lacs ?

A cause de la fâcheuse situation du pays à l'issue de la guerre civile, et de la difficulté de se procurer des fonds, sur les marchés européens, pour les divers pays de l'Amérique, à la fin de 1840 la reconstruction du canal n'avait pu être commencée. Le canal Welland n'a pourtant pas cessé de préoccuper l'attention publique au Canada. Les esprits sont saisis de cette idée, qu'une fois le Saint-Laurent rendu régulièrement navigable pour des bateaux à vapeur d'un fort tonnage, le canal Welland, convenablement restauré et agrandi, deviendrait une des lignes les plus fréquentées du Nouveau-Monde ; car, par cette direction, répétons-le, du lac Érié à la mer, c'est-à-dire à Québec ou à Montréal, et réciproquement, il y aurait alors une moindre distance, moins de frais et une navigation plus facile, qu'entre le lac et New-York. Non-seulement les grands bateaux à vapeur du Saint-Laurent, mais les bâtiments maritimes de la taille des plus fortes goëlettes iraient et viendraient, par là, entre la mer et les lacs. En attendant qu'on se mit à l'œuvre, la législature provinciale, mue par un sentiment de justice envers les actionnaires particuliers, qui eussent été lésés par l'application littérale de la loi de souscription de 1836, a statué que la province acquerrait leurs actions à des conditions équitables. D'après cette loi de 1836, les intérêts de l'emprunt contracté par la province, pour payer sa souscription, devaient être prélevés sur le revenu net du canal, avant qu'aucun actionnaire ne touchât de dividende ; cette clause équivalait à une spo-

liation à l'égard des actionnaires particuliers. Dès lors il convenait que la province se substituât à eux. Cependant, au commencement de 1840, l'acte qui ordonnait l'acquisition de leurs actions n'avait pas encore reçu l'approbation de la métropole ; j'ignore si aujourd'hui cette approbation a été donnée.

Malgré le délabrement du canal, les recettes croissent assez rapidement.

Voici quel a été le montant des péages, année par année, depuis 1832 :

PRODUIT DES PEAGES DU CANAL WELLAND, DE 1832 A 1839.

1832.	51,891 fr.
1833.	77,186
1834.	91,742
1835.	123,889
1836.	122,765
1837.	117,679
1838.	143,802
1839.	250,819

Le fermage des chutes d'eau produit de plus un certain revenu qui, en 1837, a été de 20,160 fr., et en 1838, de 22,027 fr.

Les frais d'administration et de perception sont peu élevés, mais, à cause du mauvais état du canal, l'entretien coûte fort cher.

Les six années, de 1833 à 1838, donnent, pour l'administration, la perception et le salaire des éclusiers, une moyenne de 65,312 fr.

Les mêmes années, sauf 1833, portent la moyenne de l'entretien à 343,024 fr.

Ou moyennement, par an et par kilom. à 7,623 fr.

Ces moyennes varient peu d'une année à l'autre.

Une goëlette met trente heures à traverser le canal Welland.

Pour toute l'étendue du canal, le péage proprement dit, tel qu'il subsistait en 1835 et qu'il paraît être aujourd'hui encore, revient à 0^{fr.},373 par baril de farine, ou à 3^{fr.},81 par tonne (1), soit, par tonne et par kilom., 0^{fr.},085 ; pour la *merchandize*, c'est 0^{fr.},117 par tonne et par kilom., ou 5^{fr.},25 par tonne pour le trajet entier.

En 1835, le fret était, péage compris, de 0^{fr.},48 par baril de farine, pour toute la longueur du canal, ou de 4^{fr.},89 par tonne ; soit, par tonne et par kilom., 0^{fr.},109. Pour la *merchandize*, c'était 0^{fr.},234 par tonne et par kilom., c'est-à-dire à peu près aussi cher que le roulage ordinaire en France. Des prix pareils sont exorbitants ; et il est à souhaiter que le Gouvernement du Haut-Canada y mette bon ordre.

Le canal Welland est trop étroit pour que les bateaux à vapeur en usage sur les lacs puissent le traverser. C'est un grand défaut, dans des contrées où la navigation à vapeur, en raison de sa régularité et de sa vitesse, obtient une préférence de plus en plus

(1) La tonne de farine, telle qu'elle figure ici et dans tout le reste de cet ouvrage, comprend le bois des barils vides. Un bois vide pèse 7^{kilog.},25.

décidée. Cette circonstance suffirait à donner, avant qu'il ne fût longtemps, beaucoup de consistance au projet dont, à diverses reprises, on s'est occupé aux États-Unis, d'un canal entre les deux lacs par la rive américaine, lors même qu'on l'abandonnerait présentement par suite des améliorations que le gouvernement canadien apporterait au canal Welland, quant à l'état d'entretien et au tarif des péages; par conséquent elle doit fixer l'attention des autorités du Canada, de la législature coloniale et du cabinet anglais lui-même. Militairement, le gouvernement fédéral est intéressé à ouvrir une communication entre les deux lacs, sur le sol de l'Union, car les germes de mésintelligence entre le gouvernement anglais et la population des États limitrophes du Canada se sont développés dans ces derniers temps au point de rendre une collision, je ne dis pas probable, mais beaucoup moins impossible qu'on n'eût pu le penser avant 1836. Et, dans ce cas, le lac Ontario et le lac Érié seraient le principal théâtre des hostilités. Si à ces considérations militaires se joignaient des motifs commerciaux résultant du mauvais état du canal Welland, de l'élévation de ses péages, et surtout de l'exiguïté relative de ses dimensions, tout porte à croire que le canal de jonction des deux lacs serait prochainement entrepris, soit aux frais des États riverains des lacs, soit comme ligne stratégique, au compte du gouvernement fédéral.

Les deux tableaux suivants montrent quel a été le mouvement du canal Welland durant deux des dernières années, comment, en 1838, ce mouvement s'opérait à la remonte et à la descente, et comment alors s'effectuaient les échanges, par cette voie, entre les États-Unis et le Canada.

OBJETS EXPÉDIÉS PAR LE CANAL WELAND, EN 1837 ET 1838.

DÉSIGNATION DES OBJETS.	1837.	1838.
	ton.	ton.
Bois de charpente.	192	420
Planches.	5,015	1,843
Planchettes pour toitures.	76	13
Douves.	2,948	3,390
Arbres à scier (1).	562	259
Bois à brûler.	11	241
Bois en trains (2).	3,100	3,800
Blé.	6,438	12,240
Farine.	673	4,810
Mais, seigle, orge, pommes de terre, pois et haricots.	1,012	994
Tabac en feuilles.	236	112
Porc et poisson salés	1,467	1,224
Beurre et graisse.	124	120
Spiritueux.	35	37
Mobilier.	220	140
Fer et fonte moulée.	307	270
Houille.	768	858
Sel.	10,531	10,588
Potasse.	45	58
<i>Merchandize.</i>	2,741	2,823
Pierre.	30	1,194
Plâtre.	589	749
Autres articles.	640	757
TOTAUX.	37,760	46,940

(1) Cet article pourrait être réuni aux planches.

(2) Cet article pourrait être réuni au bois de charpente.

II. — MOUVEMENT DES PRINCIPAUX PRODUITS SUR LE CANAL WELLAND, EN 1838, en distinguant la remonte de la descente, et la nationalité des ports de départ et d'arrivage.

DÉSIGNATION DES OBJETS.	D'un port des États-Unis à un autre.		D'un port britannique à un autre.		D'un port britannique du lac Ontario, à un port des États-Unis du lac Érié.	D'un port des États-Unis du lac Ontario, à un port britannique du lac Érié.	D'un port des États-Unis du lac Érié, à un port britannique du lac Ontario.	TOTAL.
	Remonte.	Descente.	Remonte.	Descente.				
Bois de charpente.	ton. »	ton. »	ton. »	420	ton. »	ton. »	ton. »	420
Planches.	»	90	103	1,488	20	57	85	1,843
Planchettes pour toitures.	7	»	4	1	1	»	»	13
Douves (1).	»	445	»	487	»	»	95	1,027
Arbres à scier.	»	»	25	188	46	»	»	259
Blé.	»	8,802	2,201	1,403	»	»	134	12,240
Farine.	»	1,435	72	3,196	»	»	107	4,810
Maïs.	»	388	»	2	»	»	111	501
Tabac en feuilles.	»	»	»	51	»	»	61	112
Porc salé.	4	660	3	59	»	»	465	1,191
Graisse de porc.	»	47	»	»	»	»	24	71
Spiritueux.	»	5	2	30	»	»	»	37
Bière et cidre.	27	»	7	»	»	»	»	34
Fer et fonte moulée.	125	»	1	61	41	»	42	270
Houille.	251	62	»	»	»	9	536	858
Sel.	9,745	»	441	4	»	398	»	10,588
Merchandize.	1,850	1	926	26	4	16	»	2,823
Plâtre.	537	»	»	212	»	»	»	749
TOTAUX.	12,546	11,935	3,785	7,328	112	480	1,660	37,846

Il résulte de ces tableaux que le canal Welland sert surtout à la descente des produits agricoles et particulièrement des grains, et à la remonte d'une certaine quantité de sel et de *merchandize*. La majeure partie des céréales qui descendent est envoyée des ports des États-Unis sur le lac Érié, notamment de Cleveland, au port d'Oswego, sur le lac Ontario. Oswego expédie en retour, aux ports du lac Érié, du sel et de la *merchandize*.

(1) Dans ce tableau, que nous empruntons à un document canadien, on n'a tenu compte que des douves de tonneau ou de barrique (*pipe staves*); on a négligé les douves qui sont appelées douves des Indes-Occidentales (*West-India staves*), sans doute parce qu'elles s'exportent aux Antilles. Ces dernières sont probablement destinées à former des boucauts. (Voir la note 1, au bas de la page 228, 1^{er} volume.)

dize. C'est que le canal Welland, même abstraction faite de ses rapports avec le Saint-Laurent, est en mesure de rendre un service signalé à la région américaine ou britannique qui borde les lacs. Le grand canal Érié de l'État de New-York se termine à Buffalo. Malheureusement Buffalo est le dernier point des lacs à se dégager des glaces. En 1835, par exemple, dès le 15 avril, la débâcle avait eu lieu partout, même sur le canal; et le port de Buffalo ne fut ouvert que le 8 mai. On estime le retard du dégel, à Buffalo, à trois ou quatre semaines ordinairement. Au moins pendant ce délai, le port d'Oswego peut, au moyen du canal Welland, remplacer avantageusement celui de Buffalo. D'Oswego à Albany, il n'y a, par les canaux, que 335 kilom., tandis que de Buffalo il y en a 586. A ce propos, il faut remarquer que si, en terminant le canal sur le Grand-River, à Port Colborne, au lieu du confluent du Broad Creek, l'on a gagné d'avoir une ligne beaucoup plus courte, on a perdu en retour quinze jours environ de navigation chaque printemps (1), car à Port Maitland, qui est à l'embouchure du Grand-River, le lac est dégelé deux semaines avant de l'être à Port Colborne.

Cependant, le principal effet du canal Welland doit être, dans l'avenir, de faire dériver vers le Saint-Laurent une partie du commerce de la région des Lacs. Il aurait infailliblement ce résultat à un haut degré s'il n'existait aucune ligne de douanes entre le Canada et les États-Unis. Déjà, dans l'état actuel des rapports commerciaux et politiques entre les deux pays, malgré ses imperfections extrêmes, le canal Welland commence à attirer vers le Saint-Laurent et vers les ports de Montréal et de Québec les denrées de la région des Lacs, de celle même qui appartient à l'Union; conséquence naturelle de l'admission en franchise, dans le Canada, des blés des États-Unis, parce que, après la mouture, ces grains, assimilés forcément à ceux du Canada, jouissent en Angleterre et dans les vastes dépendances du Royaume-Uni, de tous les privilèges des céréales canadiennes.

Canalisation du Grand-River.

Le Grand-River, d'où part la rigole navigable du canal Welland, était facile à améliorer. Le pays qu'il baigne est fertile. Ses rives sont couvertes de beaux bois de charpente, et on y trouve du plâtre, substance recherchée, dans la région des Lacs, pour amender les terres. Une compagnie fut donc formée pour améliorer le cours du Grand-River, au moyen d'une suite de barrages accompagnés d'écluses. Le projet d'amélioration embrassait la portion de la rivière qui est comprise entre la rigole du canal Welland et Peter's Green, atterrage situé à 3000^m de Brantford; c'est un intervalle de 91 $\frac{1}{2}$ kilom. Une dérivation devait plus tard rattacher Brantford à la rivière.

A la fin de 1838, la compagnie avait dépensé 659,840 fr., dont l'administration de la

(1) Par ce motif, on a pensé et l'on pense encore à donner à la rigole une profondeur égale à celle du canal, 2^m,44.

province (1) avait fourni les cinq sixièmes, à titre de souscription. Pour compléter son entreprise jusqu'à Peter's Green, il ne lui fallait plus que 44,608 fr.

L'amélioration de la partie de la rivière comprise entre le barrage de prise d'eau de Dunnville et Cayuga, est à la charge de la compagnie du canal Welland. C'est un intervalle de 20 kilom. Les travaux s'y réduiront à curer la rivière çà et là, et à établir un chemin de halage. On a dû commencer aussi à construire à Dunnville, au compte du canal Welland, une écluse qui permettra aux navires des Lacs de franchir le barrage. Jusque-là il n'y aura réellement pas de communication entre le canal et le lac Érié par la rigole navigable.

Projet de canal des deux lacs par la rive des États-Unis.

L'idée d'un canal tournant les chutes du Niagara par la rive droite, est ancienne aux États-Unis. Ce canal figurait dans le plan général proposé par M. Gallatin, en 1808 (1^{er} volume, page 138). En 1826, une compagnie de citoyens de l'État de New-York fit faire des études; mais elle n'y donna pas de suite. En 1835, le gouvernement fédéral, reprenant la question, ordonna des études nouvelles. Il s'agissait de déterminer le meilleur tracé d'un canal commercial et stratégique, creusé sur des dimensions suffisantes pour les bateaux à vapeur des lacs. Le capitaine W. G. Williams, des Géographes, officier distingué dont nous avons souvent cité le nom, fut chargé de ce travail, avec deux jeunes officiers, MM. Drayton et Reed. Il présenta plusieurs projets comparatifs que nous allons indiquer succinctement.

1^o L'un des tracés, partant de la localité appelée Porter's House, située près l'ancien Fort Schlosser, sur la rivière Niagara, à quelque distance en amont de la cataracte, se terminait dans le Niagara, à Lewiston. Le parcours n'était que de 12,495^m.

Diverses variantes de ce premier tracé auraient ajouté au parcours 1,500^m, d'autres au plus 3,718^m.

Par ce premier tracé, le canal serait d'une exécution peu difficile; il exigerait assez peu de tranchées dans le roc; mais pendant une partie de son cours il se trouverait sous le feu des batteries, qu'il serait facile de construire sur la rive canadienne du Niagara; car, près des cataractes, en aval, la rivière coule entre des roches à pic, dans un lit très-resserré. Du même point de vue militaire, ce tracé a l'inconvénient grave de déboucher par ses deux extrémités dans la rivière Niagara, et non dans les lacs.

2^o Le second tracé du capitaine Williams, ayant pareillement son point de départ à Porter's House, aboutissait à l'embouchure du Four Mile Creek dans le lac Ontario. Le canal aurait 24,051^m. Il présenterait une tranchée dans le roc, longue de 5,600^m. En le faisant partir de Buffalo, au lieu de Porter's House, ce qui allongerait le parcours, il irait d'un lac à l'autre sans toucher le Niagara, et sans jamais se trouver à la portée des batteries britanniques.

(1) Ces fonds ont été fournis par la Direction des affaires des Indiens.

3^o Un dernier tracé, long de 51 $\frac{1}{2}$ kilom., quittait le Niagara en amont de la cataracte, en remontant le Tonawanda, et descendait dans le lac Ontario par l'Eighteen Mile Creek. Abandonnant le Tonawanda à Pendleton, le canal se dirigerait sur Lockport, en se confondant avec le canal Érié, qu'il faudrait agrandir à cet effet. De Lockport au lac Ontario, il suivrait l'Eighteen Mile Creek. Il y aurait beaucoup à creuser dans le roc, non-seulement pour ouvrir le lit du canal, mais encore pour rendre accessible aux navires des lacs l'embouchure de ce dernier ruisseau. Il serait facile d'ailleurs de faire arriver le canal directement au lac Érié, à Buffalo, qui, militairement et commercialement, serait bien préférable à l'embouchure du Tonawanda.

Les dimensions proposées par le capitaine Williams étaient :

<i>Cuvette du canal.</i>	Largeur à la ligne d'eau	33 ^m ,55
	Hauteur d'eau.	10 ,05
<i>Écluses.</i>	Longueur.	61 »
	Largeur.	15 ,25

Le capitaine Williams estimait que le canal coûterait, par les diverses directions qui viennent d'être énumérées, les sommes suivantes :

1 ^{er} TRACÉ. De Porter's House à Lewiston, par la ligne la plus courte de toutes, avec des écluses simples.	13,700,797 fr.
En doublant les écluses, afin d'accélérer le service.	19,256,513
2 ^e TRACÉ. De Porter's House à l'embouchure du Four Mile Creek dans le lac Ontario, en réduisant la largeur du canal, à la ligne d'eau, à 18 ^m ,30 dans les tranchées dans le roc, qui occuperaient environ 8 kilom., et en construisant des bassins de 800 ^m en 800 ^m pendant cet intervalle, mais avec des écluses simples.	24,620,925
3 ^e TRACÉ. De l'embouchure du Tonawanda dans le Niagara, à celle de l'Eighteen Mile Creek dans le lac Ontario, en profitant du lit du canal Érié de Pendleton à Lockport, avec des écluses simples.	26,889,203

Dans l'état actuel des relations politiques de l'Union avec la Grande-Bretagne, il y a beaucoup de chances pour que le gouvernement américain mette ce projet sérieusement en discussion, aussitôt que l'ordre sera rétabli dans les finances fédérales.



CHAPITRE III.

canalisation du Saint-Laurent.

Considérations générales. — Profondeur du chenal du Saint-Laurent. — Rapides jusqu'à Montréal. — Obstacle à la navigation au-dessous de Montréal, dans le lac Saint-Pierre. — Il n'y aurait de grande amélioration à effectuer que sur 53 kilom. en amont de Montréal. — Ouvrages exécutés depuis 1815; canal de la Chine; canaux de Coteau du Lac et des Cascades. — Canal de grande dimension, projeté. — Belles dimensions définitivement adoptées. — Deux systèmes quant à la largeur. — Détail des tronçons de canal à établir du lac Ontario à Montréal. — Devis estimatif. — Les travaux ont été commencés, dans le Haut-Canada, en 1834. — Résolution raisonnée de la province du Haut-Canada, comparée à l'inertie des États européens. — Observations sur la Loire, le Rhône, la Seine et le Danube. — Facilités particulières à la vallée du Saint-Laurent, pour l'établissement d'un canal latéral. — Mouvement commercial qui a lieu par le Saint-Laurent.

Exécution de l'entreprise; canal du Long Sault à Cornwall. — Nature du sol. — Soutènement. — Il n'y a rien à craindre des glaces. — Prise d'eau. — Construction des écluses. — Radier en bois; radier du sas; radier des chambres des portes. — Garniture en bois du mur de chute, en tête du sas. — Portes des écluses. — Mécanisme pour la manœuvre des portes. — Système particulier de ventelles, proposé. — Travaux soignés. — Le canal du Long Sault doit être à peu près achevé aujourd'hui. — Ce qu'il aura coûté. — Entreprises diverses du Haut-Canada. — Elles sont en trop grand nombre. — Engagements financiers de cette province.

considérations générales.

De Kingston sur le lac Ontario à Québec, on compte par le Saint-Laurent 545 kilom. Sur une bonne portion de cette distance, le chenal offre 9 à 12^m d'eau. Presque partout, au-dessus de Montréal, il y a 3^m de fond, et au-dessous la profondeur minimum du fleuve est plus considérable encore. Les rapides sont tous compris entre Prescott et Montréal, ou du moins s'il en existe en amont de Prescott et en aval de Montréal, ils sont franchis sans beaucoup de peine par les bateaux à vapeur, à la remonte comme à la descente.

De Prescott à Montréal, la distance est de 278 kilom., et sur cet espace les rapides sont répartis comme il suit :

A 20 kilom. sous Prescott est le rapide des Galopes, où, sur une distance de 732^m, il y a une chute de 1^m,37. D'ailleurs, sur ce plan incliné on trouve partout au moins 3^m d'eau.

2 $\frac{1}{2}$ kilom. plus bas, à la Pointe au Cardinal, il y a une chute de 0^m,76, sur une longueur de 457^m.

16 kilom. plus loin, on rencontre le Rapide Plat, qui, sur une distance de 6,275^m, offre une chute de 3^m,51. Entre la Pointe au Cardinal et le Rapide Plat divers rapides se présentent, dont les plus remarquables sont ceux de Presqu'île, de la Pointe Iro-

quoise et de la Pointe au Pin. Mais la vitesse du courant n'y dépassant pas 9 à 10 kilom. à l'heure, et n'atteignant ce maximum que pour de courts instants, on ne peut les considérer comme des obstacles capables d'arrêter les bateaux à vapeur en remonte.

A 17,250^m au-dessous du Rapide Plat, se trouve le rapide de la Pointe à Ferrand, où le fleuve descend de 1^m,22 sur une longueur de 1,220^m. Ce rapide, celui de la Pointe au Cardinal et le Rapide Plat, sont, comme celui des Galopes, praticables à la descente pour des bâtiments tirant 2^m,74 d'eau, et n'offrent de difficultés sérieuses qu'à la remonte.

A 7,600^m de là commence un long embarras. Sur 18 $\frac{1}{2}$ kilom., du Long Sault à Cornwall, se succèdent les rapides impraticables du Long Sault, de Mille Roches, de la Pointe Maligne. Le fleuve descend, dans cet intervalle, de 14^m,64.

Jusqu'ici l'on est dans le Haut-Canada.

Dans le Bas-Canada, entre Cornwall et Montréal, la majeure partie de la distance est occupée par deux lacs que forme le fleuve en s'élargissant, le lac Saint-François et le lac Saint-Louis. L'un et l'autre sont d'une bonne navigation, mais l'intervalle de 23,610^m qui les sépare, y compris les abords, est rempli de rapides. Ceux de la Pointe au Diable, de la Pointe à Wattier et de la Pointe à Biron, offrent suffisamment d'eau; la vitesse dans le chenal n'y est pas de plus de 8 kilom., et même elle ne se soutient à ce degré que pour de petits espaces; ils sont donc faciles à surmonter par les bateaux à vapeur; mais le rapide de la Pointe du Fer à Cheval et surtout ceux des Cèdres et des Cascades ne sauraient être franchis de même; ils exigeront chacun un canal latéral, de sorte pourtant que, sur les 23 $\frac{1}{2}$ kilom. compris entre les deux lacs, la navigation fluviale pourra être conservée pendant 12,550^m. La descente totale, pendant ces 23 $\frac{1}{2}$ kilom., est de 25^m,14, dont 22^m,25 aux rapides à améliorer et 2^m,89 sur les 12,550^m de navigation fluviale passable.

De l'extrémité du lac Saint-Louis à Montréal, on rencontre encore les rapides de la Chine, qui interrompent complètement la navigation. Ils occupent une longueur de 14 $\frac{1}{2}$ kilom. avec une pente de 13^m,72.

A Montréal commence la navigation maritime pour des bâtiments de 250 à 300 tonneaux. De là à Québec il y a quelques rapides, mais les remorqueurs les franchissent; et si l'on faisait disparaître quelques bancs qui obstruent le lac Saint-Pierre, les grands trois-mâts de 600 et 800 tonneaux, qui viennent d'Angleterre chercher les bois de charpente et de construction navale, si abondants au Canada, pourraient remonter jusqu'à Montréal. Cet important commerce de bois est resté jusqu'à ce jour forcément concentré à Québec. Avant l'insurrection, les négociants de Montréal, désireux d'y participer, s'occupaient avec activité des moyens de rendre plus aisée la traversée du lac Saint-Pierre. On était incertain encore si l'on draguerait le lac pour y ménager une passe qu'on eût bordée de digues, ou si l'on se contenterait de corps flottants ou chameaux pour soutenir à flot les navires chargés. Situé fort avant dans les terres, et par conséquent plus rapproché que les autres ports des consommateurs et des producteurs de l'intérieur, Montréal arriverait à une grande prospérité si l'on parvenait à en rendre l'accès facile aux navires de tout tonnage.

Ainsi, en résumé, entre Kingston et Québec, sur une distance totale de 545 kilom., les grands obstacles à la navigation n'occupent que 53 kilom., dont 27 dans le Haut et 26 dans le Bas-Canada.

Dès le temps de la domination française, il avait été question de rétablir la navigation le long des rapides. Il paraît même que ces projets avaient reçu alors quelque commencement d'exécution. Après le rétablissement de la paix du monde en 1815, le gouvernement britannique et la province du Bas-Canada se mirent à creuser des dérivations et à construire des écluses, latéralement à divers rapides. Le principal de ces ouvrages est le canal de la Chine, long de 13 kilom. entre le village de ce nom et Montréal (1). Il a pour objet de tourner plusieurs rapides dont les plus redoutables sont le Sault S^t-Louis et le Sault Normand. Ses dimensions sont :

<i>Cuvette du canal.</i>	Largeur à la ligne d'eau.	14 ^m ,64
	— au plafond.	8 ,54
	Hauteur d'eau.	1 ,52
<i>Écluses.</i>	Longueur	30 ,50
	Largeur	6 ,10
	Hauteur d'eau sur les buses. . .	1 ^m ,41 à 1 ^m ,52

Les écluses, au nombre de 7, rachètent une pente de 13^m,72.

Il a coûté 2,800,000 fr. Le gouvernement anglais y a contribué pour 213,333 fr. ; le reste des fonds a été fourni par la province du Bas-Canada.

Entre le lac Saint-François et le lac Saint-Louis, sont deux petites dérivations établies aux frais de la métropole ; l'une de Coteau du Lac aux Cèdres, latéralement au rapide des Cèdres ; l'autre autour du rapide des Cascades. Leurs écluses ne peuvent donner passage à des bateaux de plus de 4^m de largeur.

Mais l'échelle sur laquelle ces travaux avaient été conçus et exécutés n'était pas en rapport avec la grandeur du fleuve, qui, avons-nous dit (1^{er} volume, page 65), roule plus d'eau que le Mississipi lui-même dans son état ordinaire, qui a presque partout un chenal profond, et qui communique avec les spacieuses nappes d'eau des Grands Lacs. D'ailleurs l'œuvre était restée incomplète, car rien n'avait été entrepris entre le Long Sault et Cornwall, par exemple ; aussi ses résultats étaient-ils insignifiants.

Plus tard, la législature du Haut-Canada entrant dans la lice, comprit que pour que l'amélioration eût de la portée, il fallait qu'elle fût générale et sur une grande échelle. Justement frappée de la prospérité que la vallée du Mississipi doit au développement de la navigation à vapeur, elle voulut assurer le même bienfait à la vallée du Saint-Laurent. En conséquence, en 1833, elle vota une loi ordonnant que partout, dans la province, le Saint-Laurent serait rendu accessible à des bâtiments tirant 2^m,74 d'eau ; il était statué que les écluses auraient au moins 45^m,75 de long sur 16^m,77 de large.

(1) On a regretté de ne pas l'avoir prolongé un peu plus du côté d'amont.

Après un examen approfondi de la question, par M. B. Wright, de l'État de New-York, il fut arrêté, conformément aux conclusions de cet habile ingénieur, que des dérivations seraient établies latéralement aux rapides impraticables ou dangereux. Quant aux dimensions, l'on s'est arrêté à celles qui suivent (Voir Planche XII, fig. 29 et 30) (1) :

<i>Cuvette du canal.</i>	Hauteur d'eau	3 ^m ,05
<i>Écluses.</i>	Longueur	61 , »
	Largeur	16 ,77
	Hauteur d'eau sur les buses	2 ,74
<i>Chemin de halage.</i>	Largeur	3 ,66
	Élévation au-dessus de la ligne d'eau	1 ^m ,22 à 1 ^m ,83

A l'égard de la largeur du canal, on a distingué les rapides que les navires pourraient descendre sans péril, de ceux le long desquels il faudrait recourir à la navigation artificielle, tant pour la descente que pour la remonte : dans tous les cas, on s'est déterminé à ménager de chaque côté, à 0^m,61 au-dessous de la ligne d'eau, une banquette ou berme de 1^m,52 de large. La largeur du canal est, en conséquence :

Dans la première hypothèse, celle de la navigation fluviale facile à la descente :

A la ligne d'eau, de	30 ^m ,50
A la berme, —	25 ,01
Au plafond, —	15 ,25

Dans la deuxième hypothèse :

A la ligne d'eau, de	45 ,75
A la berme, —	40 ,26
Au plafond, —	30 ,50

Moyennant un pareil canal, le Saint-Laurent pourrait recevoir, tout le long de son cours, jusqu'au lac Ontario, non-seulement les plus grandes goëlettes des lacs, mais des bateaux à vapeur de 500 tonneaux. Aujourd'hui les barques du fleuve portent tout au plus 50 tonnes à la descente, en profitant des dérivations déjà creusées à côté de plusieurs des rapides ; à la remonte, elles ne franchissent les rapides qu'à peu près à vide, avec une excessive dépense de temps et de force (2).

(1) Pour comparer ces dimensions avec celles des autres canaux des États-Unis, voyez les fig. 31, 32, 33, 34, 35, 36 et 37, Planche XII ; à l'égard de plusieurs des canaux de l'Europe, voyez le 1^{er} volume, pages 159 et 164.

(2) Les bateaux aujourd'hui en usage sur le Saint-Laurent sont de deux sortes : les uns, appelés *batteaux*, ne contiennent guère à la descente que 40 barils de farine, ou 4 tonnes ; les autres, appelés *Durham boats*, chargent à la descente 400 barils pesant environ 40 tonnes. A la remonte, un *Durham boat* ne prend que 8 tonnes ; un *batteau* en prend 3. Ils sont halés par des chevaux. Aux rapides où il n'existe pas de canaux, ils s'avancent à la cordelle, après avoir préalablement laissé les trois quarts de leur charge, qui s'expédient par terre.

Le tableau suivant donne le détail des travaux à entreprendre, conformément à ce plan, dans les deux provinces :

DÉTAIL DES DÉRIVATIONS A OUVRIR LATÉRALEMENT AU SAINT-LAURENT.

NOMS DES RAPIDES.	LONGUEUR DU CANAL.	PENTE.	NOMBRE DES ÉCLUSES.
HAUT-CANADA.			
Les Galopes.	732 ^m	1 ^m ,37	1
Pointe au Cardinal.	457	0 ,76	1
Rapide Plat.	6,275	3 ,51	1
Pointe à Ferrand.	1,220	1 ,22	1
Long Sault.	18,503	14 ,64	6
<i>Total pour le Haut-Canada.</i>	<i>27,187^m</i>	<i>21^m,50</i>	<i>10</i>
BAS-CANADA.			
Fer à cheval.	4,575	5 ,18	2
Les Cèdres.	2,755	9 ,39	4
Pointe à Coulonge, Les Cascades.	3,730	7 ,58	3
La Chine.	14,500	13 ,72 (1)	?
<i>Total pour le Bas-Canada.</i>	<i>23,560^m</i>	<i>33^m,87</i>	<i>9 (2)</i>
TOTAL POUR LES DEUX PROVINCES.	52,747^m	57^m,37	19 (2)

Le devis s'élève, pour les travaux du Haut-Canada, à. 6,903,809^{fr.},97
 Pour ceux du Bas-Canada, abstraction faite des rapides de la
 Chine. 5,030,019 ,63

Total, sans compter l'espace compris entre la Chine et Montréal. . . 11,933,829^{fr.},60

En 1835, quand les travaux étaient en train dans le Haut-Canada, on s'attendait à un déboursé de 20 millions en tout pour les deux provinces. Sous ce rapport, il est certain aujourd'hui qu'on se méprenait singulièrement.

En 1834, on se mit à l'œuvre sur toute la ligne du Long Sault à Cornwall, dans le Haut-Canada. Les écluses, au nombre de six, furent toutes commencées. Elles sont bâties d'une belle pierre calcaire bleue qui est abondante dans l'Amérique septentrionale. Le radier des écluses est en bois, sur un plan particulier. Je reviendrai tout à l'heure sur les détails de cet ouvrage.

(1) A cause d'un rapide qui précède ceux de la Chine, et qu'il serait bon d'éviter par la même dérivation, la pente pourra être plus forte sans que la longueur soit plus grande que celle qui est indiquée ici.

(2) Non compris les écluses, au nombre de cinq probablement, qu'il faudrait à la dérivation de la Chine.

Les dérivations des Galopes, de la Pointe au Cardinal, du Rapide Plat et de la Pointe à Ferrand, auront, au plafond et à la ligne d'eau, 15^m,25 et 30^m,50. Celle du Long Sault est ouverte sur les proportions de 30^m,50 et 45^m,75. Toutes celles du Bas-Canada paraissent devoir exiger ces dernières dimensions.

Par la grandeur de ses proportions, ce canal est tout à fait remarquable, surtout si l'on se reporte à l'époque où il fut résolu (1). La profondeur à part, ce sont, si je ne me trompe, les plus spacieuses écluses qui aient été établies sur un canal de navigation intérieure. Au reste, quelque intéressant que puisse être cet ouvrage sous le rapport de l'art, il l'est encore plus du point de vue administratif et politique. Il est beau de voir une province telle que le Haut-Canada, qui alors ne comptait pas plus de population qu'un de nos moindres départements, qui était sans capitaux, et dont toute la richesse consistait dans une énergique passion pour le travail et dans la confiance en l'avenir que le travail prépare, aborder une œuvre d'une hardiesse à faire reculer certains grands États, jaloux de manifester leur puissance seulement lorsqu'il s'agit d'entreprises guerrières. Car, il n'est pas inopportun de le dire, non-seulement la législature de cette petite communauté avait voté l'amélioration du Saint-Laurent avant que le gouvernement français eût pris un parti en faveur de la Loire, du Rhône, et, ce qui est plus incroyable encore, de la Seine; et pour prendre un exemple hors de la France, par ce que cet enseignement donné par le Haut-Canada est à l'adresse de tous les peuples civilisés, avant que le gouvernement autrichien eût pourvu à l'amélioration du fleuve admirable qui coule au travers de ses vastes domaines; mais encore le Haut-Canada a su, depuis lors, malgré les embarras et les horreurs de la guerre civile (2), réaliser aux deux tiers son magnifique projet, et nous, Européens, nous ne sommes pas plus avancés qu'il y a huit ans, en France pour nos fleuves, en Autriche pour le Danube (3).

(1) A cette époque on n'avait encore ni construit ni même projeté, pour les besoins de la navigation maritime à vapeur, les grandes écluses qui existent ou vont exister à l'entrée des bassins de plusieurs des ports européens.

(2) Les travaux n'ont été suspendus que pendant peu de temps, un an environ.

(3) Tout le monde assurément reconnaît les brillants résultats que produirait, s'il était complet et semblable, quoique sur une moindre échelle, à ce qui se pratique sur le Saint-Laurent, le perfectionnement de la Seine entre Paris et Rouen, du Rhône entre le lac de Genève et Arles, de la Loire entre Nantes et Briare. Quant au Danube, les magnifiques destinées commerciales qui lui sont promises ne sont plus l'objet d'un doute pour personne. Par l'étendue de son cours, il est sans égal en Europe. Par la population qu'embrasse son vaste bassin, et c'est la plus juste mesure de son importance, il est supérieur à tous les fleuves, non-seulement de l'Europe, mais aussi de l'Amérique. Par son heureuse direction, il est le lien naturel de l'Occident et de l'Orient. Il se rapproche assez du Rhin et du Rhône pour qu'il soit facile de l'unir à ces deux grandes lignes; déjà même, par le canal Louis, sa jonction avec le Rhin au travers de la Bavière peut être considérée comme un fait accompli. Aucune entreprise de communication n'aurait, au même degré que le perfectionnement du Danube, une influence féconde et profonde sur le développement de la richesse publique et privée dans l'empire autrichien et dans toute l'Allemagne, et même sur les intérêts généraux du Continent européen. Et pourtant le Danube reste à peu près abandonné à l'état de nature par cette puissante monarchie impériale qui dispose de tant de ressources, pendant que de l'autre côté des mers une province pauvre et obscure trouve le moyen de maîtriser le Saint-Laurent, et d'exécuter sur ce fleuve, bien autrement formidable que le Danube, une œuvre qui, par l'audace dont elle est empreinte, saisit au premier abord la pensée de l'observateur étonné, et lui rappelle les travaux des demi-dieux de la fable.

Le Saint-Laurent se prête admirablement à la construction d'un canal latéral. Ses bords sont habituellement plats dans le voisinage immédiat du fleuve. En général, ils offrent à la surface un sable renfermant des cailloux et des blocs roulés. Au-dessous du sable est une argile bleue, propre presque partout à faire un bon fond pour le canal; cependant elle est sablonneuse par places; elle est aussi entrecoupée de lits minces de sable. Le caractère le plus remarquable du fleuve est la constance de son niveau, grâce aux Grands Lacs qui pour lui remplissent l'office de régulateurs. Entre le lac Ontario et l'île de Montréal, ses plus grandes crues sont de 0^m,50 à 0^m,60; plus bas, elles vont à 3^m, à cause de l'Ottawa, puissant cours d'eau, très-gonflé au printemps et à l'automne, qui se jette dans le Saint-Laurent, en tête de cette île (1). Seulement, au renouvellement de la saison, lors de la débacle, les glaces que le Saint-Laurent charrie en quantité prodigieuse, s'arrêtant çà et là, opèrent quelquefois comme un barrage et élèvent le niveau des eaux, immédiatement en amont; mais ces espèces de débordements ne durent que quelques heures; ils ont lieu particulièrement là où la vitesse du courant est très-ralentie.

Une fois les travaux du Saint-Laurent achevés, même avec les dimensions actuelles du canal Welland, une goëlette de 120 ton., partie de Cleveland (État d'Ohio), et même de Chicago et de Michilimackinac, pourra descendre à Québec et continuer sa route vers les Antilles; et lorsque la rivière Illinois sera jointe au lac Michigan, par le canal aujourd'hui à demi achevé qu'a entrepris l'État d'Illinois, la même goëlette pourra revenir à son point de départ en remontant le Mississipi.

Un résultat positif de la canalisation du Saint-Laurent serait, comme nous l'avons dit, de faire de Montréal le port le plus voisin du marché du Nord-Ouest de l'Union américaine, et cette conséquence a de la portée, ainsi que nous avons cherché à le faire pressentir (*page 278*).

D'après les relevés de 1818-19-20, la moyenne du commerce entre Montréal et Québec d'une part, et le haut pays d'autre part, s'élevait :

A la descente, à.	16,800	} 22,280
A la remonte, à.	5,480	

Depuis lors, il s'est accru, comme l'indique le tableau ci-joint :

(1) L'île de Montréal, qui est très-large et plus longue encore, borde la gauche du lac Saint-Louis, qui est une expansion du Saint-Laurent, et par son extrémité supérieure elle touche au bas du lac des Deux-Montagnes, qui n'est qu'un élargissement de l'Ottawa à sa réunion avec le Saint-Laurent.

COMMERCE DU SAINT-LAURENT, DE 1830 A 1833.

	1830	1831	1832	1833
Descente.	ton. 31,040	ton. 36,000	ton. 27,500	ton. 31,579
Remonte.	8,000	12,000	13,500	18,000
Totaux.	ton. 39,040	ton. 48,000	ton. 41,000	ton. 49,579

L'accroissement relatif de la remonte est dû aux émigrants qui se rendent en grand nombre d'Angleterre ou d'Irlande au Canada, pour s'y fixer ou pour passer aux États-Unis.

Après ces considérations générales, donnons quelques détails sur la partie du canal du Saint-Laurent qui est en construction aujourd'hui.

canal du Long Sault à cornwall.

(Planche XII) (1).

Le canal suit exactement la rive du fleuve, dont le plus souvent il ne s'écarte que de quelques dizaines de mètres. Un chemin de halage a été pratiqué sur toute sa longueur, afin que la ligne pût servir aux navires à voiles et aux bateaux ordinaires aussi bien qu'aux bateaux à vapeur. Ce chemin est placé du côté du fleuve.

Le canal est creusé dans l'alluvion qui borde le Saint-Laurent et qui, là comme dans le reste de la vallée, se compose d'une argile bleue recouverte de sable à la surface, et mêlée aussi de parties sablonneuses. Sur une portion du canal, des couches minces, mais continues, d'un sable fluide, sont intercalées entre les bancs d'argile, et lorsque ces couches viennent à être entamées par les eaux, le terrain en masse glisse vers le fleuve. Pour prévenir ces glissements, on a été obligé de raffermir le sol sur une longueur de 457^m en un seul endroit (*fig.* 1, 2, 3 et 4).

A cet effet, on a enfoncé des pilotis TT à 4^m,57 environ. A cette profondeur sont des couches d'argile non sujettes au glissement. Les pilotis TT sont retenus latéralement, par la tête, au moyen de chapeaux longitudinaux VV qui, eux-mêmes, sont liés, d'un côté à l'autre, par les traverses UU assemblées à mi-bois avec VV. Les pilotis sont recouverts par d'autres traverses U'U' clouées aux pilotis par de fortes chevilles de

(1) Nous avons laissé sur cette planche les cotes exprimées en pieds et en pouces anglais, parce que, sous cette forme, on aperçoit plus aisément les rapports divers des dimensions entre elles, ce qui était nécessaire, particulièrement pour les profils des canaux. Les pieds sont indiqués par un accent, les pouces par deux; ainsi 28⁵' 9'' signifie 285 pieds 9 pouces.

fer *aa*. Par - dessus UU' on étend des arbres équarris T'T', formant un grillage qui sert de base à une maçonnerie en pierres sèches dont les dimensions sont :

Hauteur.	3 ^m ,97
Largeur à la base.	3 ,36
Largeur au sommet.	1 ,52

Les bois de cette charpente ont de 0^m,30 à 0^m,40 de côté ; ils sont plus ou moins grossièrement équarris , à l'exception de ceux sur lesquels repose la maçonnerie , qui sont aplanis avec plus de soin.

Dans ce soutènement , tout ce qui est en charpente se trouve au-dessous du niveau du fond du canal , afin que les bois , toujours entourés d'un terrain saturé d'eau , soient ainsi placés dans les meilleures conditions de conservation.

Sur l'ensemble de la ligne , la proportion des déblais a été modérée , parce que la rive est peu élevée. Il n'a fallu de tranchée considérable qu'à la tête du canal.

Quoique le niveau du sol dans lequel il est creusé soit assez bas , le canal est cependant à l'abri de l'inondation , parce que , comme nous l'avons déjà dit , le Saint-Laurent n'a pas de crues appréciables. Il n'a même rien à redouter des glaces venues à la débâcle , en immense quantité , des lacs ou de la partie supérieure du fleuve , qui sont rejetées en amas sur la rive ou qui , s'amoncelant dans le lit , de manière à barrer le courant , font refluer les eaux en amont jusqu'à ce que ces sortes de barrages éphémères cèdent sous la pression qu'exerce le fleuve ainsi soulevé , ce qui a lieu au bout de quelques heures. D'après le régime bien connu du Saint-Laurent , il est certain que ces débordements passagers ne seraient à craindre qu'à l'extrémité inférieure du canal , au-dessous de Cornwall. Mais comme , sur le développement entier de la ligne , les déblais ont été placés du côté du fleuve pour former un chemin de halage servant en même temps de digue défensive , le danger se trouvera écarté même sur cet espace , excepté au musoir de l'écluse d'embouchure. Lorsque je visitai les travaux , l'ingénieur , M. Mills , me dit qu'il redoutait peu ces perturbations passagères du régime ordinairement si régulier du Saint-Laurent , et qu'on aviserait plus tard à garantir l'entrée inférieure du canal en rivière , par une jetée , une estacade ou d'autres ouvrages plus ou moins étendus , suivant ce qu'apprendrait l'expérience d'un ou deux dégels (1).

Le canal devant être parcouru par des bateaux à vapeur qui chemineront au moyen de leurs machines , il y aura beaucoup de clapotage. Pour préserver les talus des dégradations qui pourraient en résulter , il sera nécessaire de les couvrir , à fleur d'eau , d'un revêtement d'un mètre environ de hauteur , à partir de la berme. M. B. Wright me disait , en 1835 , que ce revêtement serait en planches.

(1) Au point où le niveau du canal est le plus voisin de celui du fleuve , c'est-à-dire à son extrémité d'amont , la rapidité du courant empêche les glaçons de s'amonceler. Là d'ailleurs on a pris soin d'élever , un peu plus qu'ailleurs , la digue du canal.

La prise d'eau a lieu dans le Saint-Laurent, sans aucune grande construction dans le lit du fleuve. On ne pouvait songer à un barrage d'une rive à l'autre, et il n'en était pas besoin. Cependant, au point de départ du canal, le fleuve étant fort resserré et ayant un courant très-vif, il y a fallu une protection, car il était à craindre que la paroi comprise entre le fleuve et le canal ne fût emportée ou crevée. On avait pensé d'abord qu'on fortifierait suffisamment l'ouverture du canal en jetant dans le Saint-Laurent les cailloux roulés et les terres que l'excavation du sol devait fournir en abondance. Mais le fleuve entraînait immédiatement toutes les matières que l'on précipitait dans son lit. On s'est décidé alors à établir un petit épi, en cadres de charpente remplis de pierres, que l'on pose successivement à la file les uns des autres. Cette jetée, partant de l'orifice du canal, s'avance dans le fleuve, sous un angle de 45° . On se proposait de la consolider, si c'était nécessaire, par un autre rang de cadres rangés parallèlement au premier, à très-peu de distance en aval.

Après quelque temps, on s'est décidé à déplacer le lit du canal en cet endroit, et à le reporter un peu plus avant dans les terres; le fleuve rongait la digue formée par le terrain qu'on avait laissé entre lui et le canal, et on avait lieu de redouter qu'il n'y fit une trouée, parce qu'elle était de peu d'épaisseur.

Le canal du Long Sault a six écluses. A cause de leurs dimensions extraordinaires, elles constituent de beaucoup la partie la plus intéressante de l'ouvrage. Dans quelques-unes de ces écluses, une partie de la construction repose sur pilotis. C'est ce qui a lieu pour la sixième, qui est la plus complète de toutes, et que je vais décrire.

Il n'y a pourtant de pilotis que sous une portion de cette écluse (*fig. 5 et 6*). Sous les chambres des portes (*gate chambers*), les pieux sont en lignes parallèles. Quelques-uns sont disposés circulairement, afin de fournir un appui aux ornières saillantes en fonte, sur lesquelles roulent les galets des portes. Il n'y a point de pilotis sous l'intérieur du sas, ni sous les bajoyers. Le radier se compose d'une ferme de charpente renversée (*fig. 7*), formée de madriers *bb*, se joignant aussi exactement que possible sur une pièce *g* qui est taillée en gouttière, portant sur des madriers longitudinaux *a*, et assemblés par leurs extrémités avec les pièces *a'a'*, sur lesquelles repose la maçonnerie des bajoyers.

Il est essentiel que les deux madriers *bb, bb* se rejoignent parfaitement sur la gouttière *g*. On apporte le plus grand soin à les rapprocher l'un contre l'autre par leurs bouts inférieurs. A cet effet, une fois couchés, on donne entre eux un trait de scie à fond; de plus on y perce obliquement, à la tarière, des trous de $0^m,025$ de diamètre, qui se prolongent jusqu'au cœur de la pièce *g*, et on y force des chevilles carrées en chêne *g'g'* (*fig. 10*), de $0^m,025$ de côté. On les fixe de même sur les madriers *a* parallèles à la longueur de l'écluse, qui leur servent de supports (*fig. 11, 12 et 13*).

Les fermes *bb, bb* sont espacées de $0^m,20$; on tasse entre elles un corroi d'argile mêlée d'un peu de sable. Par-dessus les fermes on étend un plancher de pin jaune ou *yellow pine* (*pinus mitis* de Michaux). Ce premier plancher a $0^m,076$ d'épaisseur; les planches qui le composent sont parfaitement jointes. Elles sont placées dans le sens de la longueur de l'écluse. On les fixe aux madriers des fermes par des chevilles de bois forcées à coups de maillet dans des trous percés obliquement, à la tarière. On a soin, pour les madriers

alternatifs, de faire obliquer les trous tantôt à droite, tantôt à gauche, comme l'indique la *fig.* 13.

Par-dessus ce plancher, on en pose un autre de 0^m,03 d'épaisseur, dont les joints recouvrent ceux du premier, et qu'on fixe sur celui-ci avec d'autres chevilles pénétrant dans les mêmes madriers avec une inclinaison en sens contraire.

Dans les chambres des portes où il faut un seuil horizontal, le fond n'étant pas excellent, on a établi des pilotis, et le radier a été formé par-dessus, au moyen de madriers *b'b',b'b'*, assemblés par tenon et mortaise avec les têtes des pilotis.

Le tenon trapézoïdal du pilotis (*fig.* 9, 14, 15, 16 et 17) entre dans la mortaise *e* du madrier horizontal *b'b'*. On l'y assujettit par un coin de bois *e'* chassé dans la mortaise *e* à côté de la tête du pieu, et on achève de consolider l'assemblage par une cheville *f* qui traverse le tenon et le madrier de part en part. Les madriers horizontaux *b'b',b'b'* passent d'ailleurs sous la maçonnerie; ils sont recouverts d'un double plancher.

Il y a un petit mur en bonne maçonnerie (*fig.* 6) entre le seuil du canal et la chambre de la porte d'amont. Le mur de chute H, qui est entre la chambre de la porte d'amont et le sas, est de même maçonné avec soin.

Pour empêcher les infiltrations, qui pourraient avoir lieu par-dessous le mur de chute H, on a flanqué ce mur de palplanches de 0^m,10 d'épaisseur, en pin jaune. Ces palplanches sont parfaitement jointes, au moyen de rainures qu'elles offrent sur leurs bords, et où l'on introduit des règles bien équarries de même bois, *j* (*fig.* 18 et 19). Ces palplanches sont enfoncées en terre aussi avant que possible; elles donnent un revêtement imperméable.

On les assujettit en haut par des chevilles qui traversent les madriers horizontaux *b'b',b'b'* (*fig.* 20), et les madriers inclinés *bb,bb* quand ils existent, comme dans le cas d'un fond solide. On place un revêtement semblable partout où il y a un ressaut, c'est-à-dire aux deux extrémités du sas.

Les portes des écluses sont en bois (*fig.* 21 et 22). D'après le modèle qui me fut montré en 1835, chaque ventail a deux vannes s'ouvrant et se fermant non du côté du sas, mais sur le derrière du ventail. Les ventelles sont à charnières (*fig.* 21, 22 et 23). Au rebours de ce qui est généralement usité, la pression de l'eau tend à ouvrir les vannes, au lieu de presser les ventelles contre l'orifice qu'elles recouvrent. On les ferme au moyen d'une vis fixe *hh* tournant dans un écrou mobile *ii*, qui, se soulevant et s'abaissant, soulève et abaisse la ventelle à l'aide des tiges *rr* auxquelles celle-ci est attachée par des pattes *s*.

D'après le projet qui me fut communiqué par M. Mills en 1835, les portes devaient être manœuvrées avec des chaînes mises en mouvement chacune par un cabestan. Chaque cabestan eût été placé au-dessus d'un petit puits X ou Y, de 0^m,61 de diamètre. La chaîne se serait enroulée sur un petit tambour vertical d'environ 0^m,40 de diamètre. Dans ce système, à chaque ventail ou battant de porte seraient fixées deux chaînes, l'une pour l'ouvrir, l'autre pour le fermer. C'est un système préférable à une chaîne unique sans fin, telle que celle qui existe sur le canal Rideau (du Lac Ontario à l'Ottawa), où cependant on semble n'avoir voulu rien épargner.

Pour que la chaîne s'enroulât bien régulièrement sur le tambour, on la ferait passer au travers d'un guide; ce guide serait formé d'un cylindre creux *uu* (*fig. 26, 27 et 28*) dont la cavité serait exactement remplie par le tambour en fonte sur lequel s'enroulerait la chaîne, à l'exception d'un petit canal tournant en hélice autour du tambour, par lequel s'introduirait la chaîne. Le guide *uu* serait terminé par un bec *u'* dirigé suivant la tangente horizontale du tambour, par où s'échapperait la chaîne pour aller s'accrocher au ventail. Un guide ainsi disposé se soutient exactement au-dessus de la chaîne, à mesure qu'elle s'enroule ou se déroule; il est mobile; il monte et descend avec elle, et ainsi il est impossible que la chaîne repasse sur elle-même. La chaîne sortirait du puits par un canal *zz* (*fig. 5*) pratiqué obliquement dans la maçonnerie.

Ce système n'a pas été mis en pratique. On a voulu manœuvrer les portes avec des leviers, comme s'il se fût agi d'écluses ordinaires, et on s'en est fort mal trouvé.

EXPLICATION DES FIGURES.

Soutènement du sol.

- Fig. 1.* Coupe du soutènement, perpendiculairement à l'axe du canal, suivant *AA*, *fig. 3 et 4*.
Fig. 2. Coupe longitudinale du soutènement, suivant *BB*, *fig. 3 et 4*.
Fig. 3. Plan de la charpente à la hauteur *CC*, *fig. 1*.
Fig. 4. Plan de la charpente à la hauteur *DD*, *fig. 1*.

Plan et coupes d'une écluse.

- Fig. 5.* Au-dessous de la ligne *EE*, c'est le plan au niveau du couronnement des bajoyers; au-dessus de cette même ligne, c'est le plan au niveau des fondations.
Fig. 6. Coupe longitudinale de l'écluse suivant *EE*.
Fig. 7. Coupe transversale suivant *MM*.
Fig. 8. Coupe transversale suivant *NN*, dans le cas où l'on a pu se dispenser de pilotis.
Fig. 9. Coupes transversales : 1° selon *NN*; 2° selon *PP*, dans le cas d'un terrain qui a exigé l'emploi de pilotis. La ligne milieu *RR* sépare les deux coupes selon *NN* et selon *PP*.
LL Seuil du canal dans le bief supérieur.
FF Busc de la porte d'amont.
GG Busc de la porte d'aval.
H Mur de chute.
X, X, X, X Puits sur lesquels sont placés les quatre cabestans destinés à mouvoir la porte d'aval.
YY, YY Puits semblables pour les portes d'amont.
zz Petits canaux souterrains par où les chaînes des cabestans viennent saisir les ventaux des portes
II, II Places des poteaux-tourillons.
RR Couliesses destinées à recevoir des poutrelles formant un arrêt qui retienne l'eau, en cas qu'il faille vider le bief inférieur pour cause de réparations.

Détails d'exécution.

- Fig. 10.* Détails de l'assemblage des fermes du radier du sas, avec la gouttière *g*. Les chevilles *g'g'*, une fois enfoncées jusqu'au refus, sont arrasées au niveau du madrier *bb*.
Fig. 11, 12 et 13. Détails de la disposition du plancher sur les madriers des fermes du radier du sas.

La *fig. 11* donne le plan du plancher superposé aux madriers *bb*; la *fig. 12* en montre la coupe selon *S'S'* (*fig. 11*), et la *fig. 13* la coupe suivant *SS* (*fig. 11*). Les chevilles *c,c,c* sont plantées dans l'un des madriers *bb*; les chevilles *d,d,d*, qui sont inclinées en sens inverse, sont plantées dans le madrier suivant. Il y a en outre des chevilles qui lient *bb* avec *a*; elles ne sont pas indiquées ici.

Fig. 14, 15, 16 et 17. Détails de l'assemblage des madriers *b'b'* du radier des chambres des portes avec les pilotis.

Fig. 14 et 15. Pilotis avec le tenon trapézoïdal qui le termine.

Fig. 16 et 17. Pilotis avec le madrier horizontal du radier qui le surmonte.

e' Coin qui achève de remplir exactement la mortaise *e*.

f Cheville.

Fig. 18. Coupe horizontale d'une des palplanches servant à revêtir le mur de chute H.

Fig. 19. Palplanches assemblées les unes avec les autres, au moyen de prismes *j* de même longueur qu'elles-mêmes.

Fig. 20. Ensemble du revêtement.

Fig. 21, 22, 23, 24 et 25. Détails des portes et des vannes.

Fig. 21. Élévation d'un des vantaux ou battants de la porte d'aval. Chaque vantail a deux vannes.

Fig. 22. Coupe du même vantail.

t,t Montants en bois placés à droite et à gauche de la ventelle. Par son bord inférieur, la ventelle s'appuie sur le rebord de *mm*, quand elle est fermée; elle est ainsi inclinée de 45° à peu près.

pp Petit pont de service fixé aux vantaux.

p'p' (*fig. 21*) Balustrade de ce pont.

p'p'' (*fig. 22*) Garde-fou de ce même pont.

Les ferrures des portes sont en fer plat de 0^m,10 de large sur 0^m,015 d'épaisseur.

hh Vis dont le pas est de 0^m,019 et le diamètre de 0^m,076; elle est fixée à une tablette de fonte *oo*, et porte sur une crapaudine *k* posée sur le tablier de fonte *o'o'*.

ll, ll Tiges verticales qui maintiennent la vis et les plaques connexes.

ii Écrou mobile faisant corps avec la plaque *o'o''* à laquelle sont fixées les longues tiges *rr* qui vont chercher la ventelle.

v Ventelle en tôle de chaudière renforcée de pièces de tôle. A la surface de la ventelle sont fixées des pattes *s* qui saisissent l'extrémité des tiges *rr*, et à l'aide desquelles ces tiges, selon qu'elles remontent ou qu'elles s'abaissent, ouvrent ou ferment la vanne.

La vis se manœuvre au moyen d'un cercle *h'h'* qu'on empêche de bouger par un arrêt en forme de crochet fixé à la tablette *oo*.

Le cercle *h'h'* est muni d'une saillie *y* par laquelle on le saisit pour le faire tourner.

Les tiges *rr* ne se meuvent pas exactement suivant la verticale. Elles traversent celles des entretoises *nn* qu'elles rencontrent, à la faveur de trous cylindriques ménagés à cet effet, de manière à permettre un peu de jeu aux tiges.

Ces tiges *rr* étant un peu obliques, les entretoises supérieures sont seules traversées.

Le madrier *mm*, sur lequel la vanne s'appuie, est échancré à cet effet et garni dans l'échancre d'un rebord métallique.

Fig. 23. Ventelle vue de l'intérieur du sas. Chaque vanne a 1^m,52 sur 0^m,46.

La *fig. 22* donne la coupe de la ventelle.

x Plaque de cuivre dont est revêtue celle des entretoises *nn* qui est immédiatement au-dessus de la vanne, là où cette entretoise est en contact avec l'axe de la ventelle.

Les montants *t* sont renforcés d'une pièce de fer *tt'* logée dans le bois et arrasée au même niveau que le bois, sur la face par laquelle ils sont en contact avec la ventelle.

Fig. 24. Plan de la plaque *o'o''*.

Fig. 25. Plan de la plaque *o'o'*.

Fig. 26, 27 et 28. Détails du cabestan qui sert à ouvrir et à fermer les portes.

Les fig. 26 et 27 montrent, enroulée sur le tambour, la chaîne qui va saisir le ventail correspondant, avec le guide mobile *uu*, qui accompagne la chaîne, et le bec *u'* qu'elle traverse.

La fig. 28 représente le guide en élévation.

Les fig. 29 et 30 donnent le profil du canal latéral au Saint-Laurent, dans la double hypothèse de la largeur ordinaire et de la grande largeur.

Les fig. 31, 32, 33, 34, 35, 36 et 37 indiquent le profil de divers autres canaux des États-Unis.

Le canal du Long Sault, commencé sous la direction de M. J.-B. Mills, est passé ensuite sous celle de M. G. Phillpotts, lieutenant-colonel au corps du Génie britannique. M. Wright en est, depuis l'origine, l'ingénieur consultant. Les ouvrages d'art, qui se réduisent à des écluses et à quelques petits ponts en dessous (car, de même que sur le canal Welland, il n'y a et il ne peut y avoir aucun pont en dessus), ont été exécutés avec le plus grand soin. M. Wright, dans ses rapports aux Commissaires Provinciaux, s'exprime dans des termes admiratifs au sujet de la maçonnerie des écluses; il la qualifie de la plus belle qu'offrent les écluses exécutées sur le continent américain.

Au 1^{er} janvier 1840, les déboursés s'élevaient à. 7,607,019 fr.

Le lieutenant-colonel Phillpotts estimait qu'il faudrait encore :

Pour achever de solder les ouvrages faits. 111,269

Pour rendre le canal navigable sur toute son étendue. 1,716,667

La dépense totale serait ainsi de. 9,434,955 fr.

Le devis montait seulement à. 2,307,653 fr.

Mais, une fois en cours d'exécution, il a fallu ajouter d'abord 10 pour cent, et ensuite 30 pour cent à la plupart des soumissions des entrepreneurs. L'entrée du canal, au Long Sault, a donné lieu à beaucoup de mécomptes; après l'avoir à demi creusée, il a fallu la transporter un peu plus loin du fleuve, de peur des érosions. Il y a eu aussi quelques accidents. Cependant, avant la réunion des deux provinces en une seule, le Haut-Canada menait la belle entreprise de la canalisation du Saint-Laurent, qu'on aurait pu croire au-dessus de ses forces, de front avec plusieurs autres, telles que le perfectionnement du canal Welland, la canalisation de la Trent et celle de l'Ouse ou Grand-River. Bien plus, la législature provinciale votait des avances en faveur des compagnies concessionnaires de deux grands chemins de fer entre le lac Ontario et le lac Huron; l'un (*Gore railroad*), de la baie de Burlington à Fort Edward, où le lac Huron, se resserrant, forme la rivière Saint-Clair; l'autre (*Toronto and Huron railroad*), de Toronto à Penetanguishine. En cela, au surplus, la législature du Haut-Canada montrait une précipitation extrême et s'exposait aux revers sous lesquels l'État d'Illinois a succombé. Il est naturel de travailler simultanément au canal du Saint-Laurent et au canal Welland; ce sont deux ouvrages absolument solidaires l'un de l'autre; l'un sans l'autre, ils ne sauraient fructifier. Mais ils suffisaient certainement pour absorber, pendant plusieurs années, toutes les ressources de la province, tout ce qu'elle aurait pu demander au crédit. Même après la fusion des deux provinces, il ne faudra rien moins que leurs efforts soutenus pour mener à fin cette

unique entreprise ; quoique , grâce à la munificence éclairée du gouvernement anglais, le Canada soit exempt des charges du système guerrier tout comme les États de l'Union américaine, l'établissement militaire du Canada étant défrayé par la métropole.

■ Au 1^{er} janvier 1839, les engagements de la province du Haut-Canada, qui presque tous avaient pour origine ou pour but les travaux publics, s'élevaient à 40,224,787 fr., y compris cependant des promesses non réalisées encore, et montant ensemble à la somme de 15,156,192 fr., destinée à des voies de communication ou à l'amélioration des ports, à titre d'allocations gratuites ou de prêts. Parmi les ouvrages auxquels cette dernière somme était réservée, figuraient en première ligne le canal Welland et la canalisation du Saint-Laurent.



CHAPITRE IV.

Canal de Louisville à Portland.

La cataracte de Louisville est la seule chute qu'on trouve sur l'Ohio ou le Mississippi, de Pittsburg et des Chutes de Saint-Antoine jusqu'à la mer.—Hauteur de la cataracte ; longueur.—Elle est praticable dans les deux sens, pendant les crues périodiques. — Hausse moins grande en bas de la cataracte qu'en haut. — Tableau des variations de la hauteur de la cataracte. — Dimensions du canal et des écluses. — Commencé en 1826, il fut fini en 1830. — Imperfections qu'il présentait d'abord ; on a remédié à presque toutes. — Frais d'établissement. — De l'achat du canal par le gouvernement fédéral ; il avait souscrit pour une somme assez considérable. — La ville de Louisville et l'État de Kentucky s'étaient abstenus.— Revenus ; lourds péages. — Tableau indiquant le mouvement et les recettes de 1831 à 1839. — Liste des bateaux à vapeur qui ont traversé le canal en 1839, avec l'indication de leur tonnage et du péage que chacun d'eux supporte.

La cataracte de Louisville est la seule barrière qu'on rencontre dans le lit de l'Ohio et du Mississippi, sur la distance de 3,244 kilom. qui sépare le golfe du Mexique de Pittsburg, et le Mississippi, en amont du point où il reçoit l'Ohio, est de même praticable pour les bateaux à vapeur jusques aux Chutes de Saint-Antoine, qui sont à 3,042 kilom. de l'embouchure.

A Louisville, l'Ohio, dont la pente est habituellement si douce, descend de 7^m,32 sur une distance de 3,200^m. En temps ordinaire, c'était un obstacle insurmontable, même à la descente, pour les bateaux à vapeur. Il fallait rompre charge à Louisville. Les crues du printemps soulevant la surface de l'Ohio, à Louisville, de 10, 12 et même 14^m, alors, mais seulement alors, les navires à vapeur pouvaient sans danger suivre le fleuve. Dans cette saison des grandes eaux, ils parvenaient même à le remonter, et aujourd'hui encore, à cette époque de l'année, ils préfèrent, aussi bien à la remonte qu'à la descente, la voie fluviale au canal qu'on a creusé autour de la cataracte, parce que la compagnie du canal exige de forts péages et que d'ailleurs ils ne courent réellement aucun risque à affronter le courant, pourvu que leur machine soit bonne. Les trois quarts au moins des bateaux plats qui vont à la Nouvelle-Orléans avec des chargements de farine, de maïs, de viandes salées et d'autres productions agricoles, s'abstiennent aussi de passer par le canal. Il est vrai que le plus grand nombre des bateaux plats ne se met en route que lorsque le dégel est venu (1), et qu'à ce moment la cataracte a presque disparu.

(1) Lorsque la crue est encore loin de son maximum, les bateaux plats suivent sur le plan incliné un chenal appelé Chenal Indien, où l'eau se resserre quand le fleuve est à l'étiage, et qui offre alors, là où la pente est la plus grande, 0^m,91 d'eau. La vitesse d'écoulement dans les diverses parties de ce chenal varie, pendant l'étiage, de 6,300^m à 13,000^m par heure.

Une crue qui hausse le niveau du fleuve d'une quantité donnée au pied du plan incliné, l'élève beaucoup moins en tête du même plan, parce que, au sommet, l'eau rencontrant une pente rapide, s'y précipite avec vivacité, et que, au bas du plan, se retrouvant sur un lit dont l'inclinaison est extrêmement modérée, elle s'écoule avec beaucoup plus de lenteur.

Le général Bernard cite, à cet égard, dans un de ses rapports, un relevé comparatif d'observations dignes de confiance, que nous reproduirons ici.

*DÉCROISSANCE DE LA CATARACTE DE LOUISVILLE,
à mesure que le niveau du fleuve s'élève.*

PROFONDEUR en amont, rapportée au fond du canal de Louisville à Portland.	ÉLÉVATION décroissante de la cataracte.	PROFONDEUR en amont, rapportée au fond du canal de Louisville à Portland.	ÉLÉVATION décroissante de la cataracte.
4	24	19	6 10 ^{po} .
5	21	20	6 4
6	18	21	6
7	16 6 ^{po} .	22	5 8
8	15	23	5 4
9	14	24	4 10
10	13 6	25	4 6
11	13	26	4 4
12	12	27	4
13	11	28	3 10
14	10	29	3 8
15	9 4	30	3 6
16	8 6	31	3 4
17	7 10	38 8 ^{po} . (1)	1 4
18	7 4		

On voit par là que, lorsqu'il y a 4 pieds (1^m,22) d'eau seulement au-dessus du fond du canal, c'est-à-dire à l'extrême étiage, pour que le fleuve monte d'un pied, au sommet du plan incliné, il faut que la crue soit de 4 pieds au bas.

On estime que pendant 8 mois environ, la cataracte a 18^{pi} (5^m,49); pendant 2 mois elle est réduite à 12^{pi} (3^m,66); pendant les 2 autres mois elle est le plus communément de 8^{pi} (2^m,44) à 4^{pi} (1^m,22).

Le canal de Louisville à Portland est tracé à peu près en ligne droite, à une

(1) C'était la plus grande crue connue à l'époque où le général Bernard écrivait son rapport (1831). Celle de 1832 dépassa toutes les autres.

certaine distance du fleuve. Il est tout entier au fond d'une tranchée profonde habituellement de 12 à 13^m, qui a été creusée en partie dans un roc calcaire, en partie dans un schiste siliceux, et le reste dans la terre végétale. Il a 15^m,25 au plafond. Comme la cuvette proprement dite est dans le roc, on ne lui avait donné guère plus de largeur à la ligne des basses eaux, et à ce niveau l'on avait ménagé, de chaque côté, une berme sur laquelle s'appuyait, en retrait, le mur de revêtement de la tranchée, là où l'on avait jugé à propos de la murailles. A son ouverture supérieure, la tranchée est fort large; elle a 61^m lorsque la profondeur est de 12^m,81 (42 pieds).

Le canal a 3,200^m. La pente est partagée entre trois écluses de 55^m,81 sur 15^m,25, en maçonnerie, placées à l'extrémité d'aval.

Concédé à une compagnie par l'État de Kentucky, le 12 janvier 1825, le canal fut commencé en mars 1826 et livré à la circulation le 5 décembre 1830.

A l'origine, le canal n'accomplissait qu'imparfaitement sa destination. Les débordements périodiques de l'Ohio le remplissaient de vase, particulièrement aux deux extrémités; de grands arbres de dérivation qu'y poussait le fleuve, s'y échouaient, et l'on était inhabile et lent à le curer après qu'il avait été encombré. Quoique dès lors il y eût des murs de revêtement sur une partie des parois de la tranchée, des éboulements avaient lieu et comblaient le canal. Par mesure d'économie, on avait permis aux entrepreneurs d'amonceler sur les talus une partie des pierres provenant de la fouille. Ces tas s'éroulaient par l'action de la gelée, par le choc des bois de dérivation, ou même par celui des bateaux pendant les hautes eaux. La berme laissée sous l'eau, au pied des murs de revêtement, formant une saillie avancée, brisait les palettes des roues des bateaux qui s'écartaient de l'axe du canal. Enfin la largeur n'était pas partout suffisante. J'ai vu, en 1835, des bateaux mettre une journée entière pour se rendre de Louisville à Portland.

Pour remédier à ces inconvénients, il a fallu organiser le personnel et le matériel, de manière à expédier promptement le curage après les crues; on a dû enlever les pierres entassées à droite et à gauche, revêtir la tranchée des deux côtés tout le long du canal, élargir la cuvette et faire sauter la saillie de la berme. Ces améliorations sont à peu près achevées aujourd'hui, et le canal est en bon état et en plein rapport. Sa largeur, à la ligne des basses eaux, est uniformément de 19^m,82. On se propose de reconstruire les écluses avec cette largeur. Déjà, en 1835, elles étaient trop petites pour recevoir l'un des bateaux, e *Mediterranean*.

On a regretté de ne pas avoir, à l'origine, abaissé davantage le niveau du plafond. Les crues dans le bief supérieur, bief qui forme le développement presque intégral du canal, sont les mêmes que dans le fleuve, à la naissance de la cataracte. Or, comme on l'a vu, une crue qui élève l'eau d'une hauteur déterminée en aval de la cataracte, gonfle beaucoup moins le fleuve en amont, et quand il y a 3^m,50 d'eau, par exemple, à Portland, il y en a bien moins à Louisville. Par conséquent, pour qu'un bateau tirant 2^m,50 à 3^m, qui serait remonté sans peine, dans ce cas, jusqu'à Portland, pût traverser le canal et venir se mettre à quai à Louisville, il faudrait que le plafond du canal fût

notablement en contre-bas du lit de rochers par-dessus lequel s'épanche le fleuve au sommet de la cataracte. Il n'est qu'à 1^m,22 en dessous; ce n'est pas assez.

Le canal a coûté cher. Le capital de la compagnie avait été originairement fixé à 3,200,000 fr., mais ces ressources furent épuisées avant l'achèvement des travaux. La compagnie dut d'abord emprunter 832,000 fr.; puis une partie des revenus a été consacrée jusqu'à ce jour à effectuer les perfectionnements reconnus indispensables. En 1835, la somme portée au compte du capital, sur les livres de la compagnie, et représentée par les actions réellement en émission, était de 5,052,533 fr. Tel était, en effet, le montant des déboursés de la compagnie en y comprenant les emprunts, la part des revenus consacrée à l'amélioration de la ligne, et les intérêts de la dette avant que celle-ci n'eût été convertie en actions au pair par les prêteurs qui s'en étaient réservé la faculté. Au 1^{er} janvier 1840, c'était de 5,313,093 fr.; actuellement, ce doit être d'environ 5,500,000 fr.

Le gouvernement fédéral avait souscrit au canal de Louisville pour 2,335 actions représentant 1,245,333 fr. A diverses reprises, avant que l'entreprise ne fût prospère, on lui a proposé de l'acheter. Il est fâcheux qu'il s'y soit refusé. L'artère de l'Ohio et du Mississipi a au plus haut point le caractère national. Elle est réputée voie maritime, puisque Pittsburg est classé légalement parmi les ports d'importation étrangère. Dès lors, la théorie dominante au sujet de l'intervention du gouvernement fédéral dans les travaux publics, ne ferait pas obstacle à cette acquisition. Une ligne de cette importance devrait être libre de toute charge.

L'état de Kentucky n'a point souscrit. La ville de Louisville n'a point profité de la faculté qui lui était accordée par l'article 12 de la charte de la compagnie, de souscrire pour 100,000 doll. Elle craignait que son commerce d'entrepôt ne souffrît de l'établissement d'une communication qui devait affranchir le public de l'obligation de transborder à sa porte. L'événement a prouvé à quel point cette crainte était mal fondée (1). Peu de villes se sont développées autant que Louisville depuis 1830.

Le canal donne de beaux revenus, parce que la compagnie peut augmenter indéfiniment son tarif, tant que le revenu est inférieur à 12 $\frac{1}{2}$ pour 100 du capital, et la législature ne s'est réservé le droit d'ordonner une réduction que lorsque les dividendes dépasseraient 18 pour 100 (2). La compagnie use de son privilège très-largement et sans scrupule, parce que les péages, quelque exorbitants qu'ils soient, ajoutent assez peu aux frais d'un voyage aussi long que le sont ceux des bateaux à vapeur de l'Ouest, et enchérissent peu les denrées dont sont chargés les bateaux plats. Nous avons indiqué (1^{er} volume, page 429) les hausses successives du tarif des péages. En ce moment, tel bateau, comme le *Persian*, paye, pour un seul passage, quel que soit son chargement, et lors même qu'il serait à vide (3), 1,377 fr.

(1) C'est la même frayeur qu'a vivement manifestée, avec aussi peu de fondement, la ville de Toulouse, lorsqu'il s'est agi chez nous du canal latéral à la Garonne.

(2) Dans ce cas même il est dit (article 11 de la charte) que la réduction ordonnée par la législature devra avoir seulement pour effet de ramener les dividendes à un taux inférieur à 18 pour 100.

(3) La perception a pour base la contenance légale du bateau, indépendamment du chargement.

Une circonstance ajoute aux dividendes et les rend plus élevés encore que ne l'indique leur chiffre nominal ; c'est que la portion des revenus qui sert à améliorer le canal est, en vertu d'une loi du 12 décembre 1831, considérée comme prise sur le capital ; en conséquence, tous les ans on distribue aux actionnaires un nombre équivalent d'actions parfaitement semblables aux premières, ou l'on répartit entre eux le produit de la vente au plus offrant de ces actions supplémentaires.

Le tableau suivant montre les progrès de la circulation et du produit des péages.

*MOUVEMENT ET REVENU, DE 1831 A 1839,
du canal de Louisville à Portland.*

ANNÉES.	PASSAGE de bateaux à vapeur.	NOMBRE des bateaux à vapeur qui ont passé une ou plusieurs fois.	PASSAGE de bateaux plats et de bateaux à quille.	TONNAGE des bateaux à vapeur qui ont traversé le canal.	PRODUIT des péages.
1831	406	»	421	ton. 76,323	fr. 68,004
1832	453	»	179	70,109	137,366
1833	875	162	710	169,885	323,930
1834	938	162	623	162,000	329,857
1835	1,256	206	355	200,413	427,548
1836	1,182	306	260	182,220	471,164
1837	1,501	417 (1)	165	242,374	775,598
1838	1,038	»	438	201,750	645,905
1839	1,666	308	578	300,406	961,941
TOTAUX.	9,335		3,729	ton. 1,605,680	fr. 4,141,313

En 1824, le nombre des bateaux plats qui descendaient l'Ohio était évalué à 2,000 ; en 1829, il était à peu près le même. Il doit être plus grand aujourd'hui, parce que, dans la vallée de l'Ohio, la production agricole a suivi depuis lors une progression ascendante très-rapide. En ce moment, l'État d'Ohio est celui de toute l'Union qui produit le plus de céréales.

Nous joignons ici, à titre de renseignement curieux sur la navigation à vapeur de l'Ouest, un tableau extrait du compte-rendu de la compagnie sur l'exercice 1839, indiquant, pour chaque bateau à vapeur, le nombre des passages dans le canal, tant à la descente qu'à la remonte, le tonnage légal qui sert de base au péage, et le montant du péage auquel il est soumis.

(1) Ce chiffre autorise à dire que le nombre de 400, que, d'après le rapport détaillé du ministre des finances de la fédération, de décembre 1838, nous avons dû adopter (*page 188*) pour les bateaux à vapeur de l'Ouest, est trop faible, même en ne tenant pas compte de tous ceux des Grands Lacs. Dans la vallée de l'Ohio et du Mississippi il y a une certaine quantité de bateaux qui ne paraissent jamais à Louisville. Tels sont les remorqueurs de la Nouvelle-Orléans, les bateaux du Bas-Mississippi, quelques-uns de ceux du Mississippi supérieur, et des rivières Tennessee et Cumberland.

*LISTE DES BATEAUX A VAPEUR QUI ONT TRAVERSÉ, EN 1839,
LE CANAL DE LOUISVILLE A PORTLAND,*

indiquant leur tonnage et le droit de péage auquel chacun est soumis.

NOMS DES BATEAUX.	TONNAGE des bateaux.	PÉAGE pour une traversée.	NOMBRE des tra- versées.	NOMS DES BATEAUX.	TONNAGE des bateaux.	PÉAGE pour une traversée.	NOMBRE des tra- versées.
	ton. (1)	fr.			ton.	fr.	
Adriatic.	381 75	1,221 7	3	Brazil.	194 6	620 96	12
A. Gallatin.	94 62	302 67	4	Bridgewater.	160 »	512 »	2
Agnes.	131 »	419 20	3	Brighton.	86 »	275 20	24
Albany.	158 20	506 24	8	Buckeye.	170 »	544 »	9
Alert.	103 43	330 93	1	Buffaloe.	115 30	368 96	6
Alex. Porter.	156 32	500 »	1	Bunker Hill.	301 11	963 52	2
Algonquin	221 45	708 64	7	Burlington.	200 35	640 96	2
Alleghany.	24 28	77 65	2				
Amazon.	231 83	741 81	13	Caddo.	194 80	623 36	1
Amboy.	120 »	384 »	1	Camden.	103 35	331 36	2
Amida.	43 36	138 67	1	Canton, n° 1.	102 80	328 96	7
A.-M. Philips.	175 »	560 »	12	Canton, n° 2.	98 55	315 36	1
Angora.	202 56	648 16	4	Casket.	90 39	289 33	12
Arabian.	97 27	311 25	5	Chancellor.	423 33	1,354 67	8
Argo.	84 89	271 63	2	Cherokee.	137 5	438 40	5
Arrow.	195 8	624 »	1	Chester.	218 19	698 13	1
Artisan.	144 75	463 20	1	Cinderella.	125 25	400 64	2
Atalanta.	217 6	694 56	11	Clarkesville.	245 »	784 »	1
Athenian.	110 »	352 »	1	Clyde.	193 80	620 16	3
Augusta.	346 51	1,408 80	2	Colonel Woods.	134 40	430 8	3
Avalanche.	143 22	458 29	12	Colorado.	171 36	518 32	2
				Columbian.	114 50	366 40	3
Baltic.	407 83	1,305 1	1	Columbus, n° 1.	340 »	1,088 »	8
Baton-Rouge.	241 42	772 53	4	Columbus, n° 2.	237 »	758 40	4
Bedford	82 76	264 80	3	Commerce.	165 »	528 »	12
Benjamin Franklin, n° 1.	98 82	316 21	3	Commodore.	214 »	684 80	8
Black Walnut.	229 »	732 80	2	Conqueror.	336 80	1,077 79	1
Bogue Houma.	114 »	364 80	1	Corinthian.	296 55	948 96	4
Bonaparte.	204 58	654 67	5	Cornet.	195 »	624 »	1
Boston.	147 10	470 67	6	Corvette.	195 »	624 »	6

(1) Les fractions qui suivent les chiffres indiquant le nombre de tonnes ne sont pas des fractions décimales ; conformément à la méthode de jaugeage usitée en Amérique, ce sont des quatre-vingt-quinzièmes.

NOMS DES BATEAUX.	TONNAGE		NOMBRE	NOMS DES BATEAUX.	TONNAGE		NOMBRE
	des	PÉAGE			des	PÉAGE		des tra-	versées.
	bateaux.	pour une	des tra-		bateaux.	pour une	versées.
	ton.	fr.	versées.		ton.	fr.	
Creole.	192 35	616 »	1	Fulton.	122 26	391 20	6
Cumberland.	148 »	473 60	3	Fusilier.	157 83	505 12	9
Czar.	184 40	589 97	8	Gainsville.	221 63	709 28	1
Daisy.	68 8	217 81	2	Gallant.	125 »	400 »	2
Danube.	298 37	954 67	13	Gallatin.	143 »	457 60	16
Davy Crockett.	99 80	319 36	16	Gem.	47 11	150 72	1
Dayton.	111 34	356 27	9	General Brady.	177 81	568 96	2
Delaware.	106 18	339 73	11	General Brown.	195 49	625 33	10
Des Moines.	93 5	297 76	2	General Bryan.	72 76	232 80	1
Detroit.	121 33	358 21	16	General Gaines.	194 92	623 73	7
Diana.	280 66	897 97	5	General Hamilton.	138 50	507 31	1
Dolphin.	156 38	500 32	10	General Harrison.	138 55	507 36	9
Dover.	79 64	254 83	18	General Pike, n° 1.	139 »	444 80	9
Duquesne.	140 35	449 12	2	General Scott.	179 56	574 56	1
Edward Shippen.	289 85	927 52	4	General Wayne.	208 24	666 24	7
Effort.	54 67	174 93	4	George Washington.	317 91	1,017 28	5
Elba.	161 35	516 32	9	Georgia.	135 63	434 8	8
Elizabeth.	52 4	166 51	4	Girard.	139 60	446 67	12
Elk.	99 80	319 31	10	Gladiator.	99 45	318 24	2
Ellen Douglass.	270 »	864 »	2	Glaucus.	191 30	612 16	1
Embassy.	144 92	463 73	14	Gloster.	172 19	550 99	5
Empress.	199 40	638 8	13	Governor Clark.	146 56	468 96	8
Empire.	132 24	423 15	13	Governor Shelby.	199 55	638 56	11
Euphrase.	161 66	517 33	1	Grecian.	88 »	281 60	9
Eutaw.	51 70	165 33	1	Harrisburg.	144 75	463 20	2
Excel.	40 33	129 1	6	Havana.	138 65	443 68	10
Express.	192 30	615 31	8	Henry Clay.	424 87	1,359 57	4
Fair Play.	135 13	432 37	1	Hercules.	161 »	515 20	1
Far West.	150 30	480 96	2	Hermitage.	82 53	264 »	2
Fayette.	112 70	360 64	2	Hero.	89 69	286 99	4
Flora.	118 75	380 »	15	H.-L. Kinney.	135 85	434 67	2
Florida.	93 35	298 67	3	H.-L. White.	175 73	562 29	2
Formosa.	222 8	710 61	5	Home.	75 »	240 »	3
Fox.	102 26	327 20	7	Homer.	410 8	1,312 »	1
				Hoosier.	75 »	240 »	1

NOMS DES BATEAUX.	TONNAGE des bateaux.	PÉAGE pour une traversée.	NOMBRE des tra- versées.	NOMS DES BATEAUX.	TONNAGE des bateaux.	PÉAGE pour une traversée.	NOMBRE des tra- versées.
	ton.	fr.			ton.	fr.	
Houma.	159 55	510 56	2	Loyalhannah.	76 76	245 60	7
Illion.	125 79	402 67	13	Madison.	322 35	1,031 52	2
Illinois.	85 08	272 »	1	Maid of Orleans.	276 30	884 16	1
Independence.	312 »	998 40	8	Mail.	148 10	473 92	3
Indian Queen.	137 06	438 56	1	Maine.	145 35	465 12	8
Invincible.	210 »	672 »	6	Malta.	114 58	366 61	2
Iris.	95 60	305 97	7	Marmion.	204 45	453 97	9
Isabella.	142 50	456 »	1	Maryland.	121 25	388 »	6
Isora.	124 13	397 17	2	Massillon.	96 14	307 31	2
Ivanhoe.	197 »	630 40	1	Mediator.	225 »	720 »	7
Jewess.	150 50	481 60	1	Medoc.	111 80	357 65	7
John Armstrong.	143 55	459 31	3	Melton.	74 40	238 8	12
John Duncan.	265 57	849 81	3	Memphis.	355 »	1,136 »	4
John Mills.	223 45	715 4	4	Merrimack.	244 70	783 4	11
John Stackner.	72 28	231 25	6	M ^c Farland.	218 52	699 31	3
Josiah Nichol.	105 »	336 »	11	Miami.	114 90	367 68	5
Kentucky.	90 22	288 69	1	Mississippi.	373 58	1,195 41	2
Keokuck.	90 47	289 33	12	Mogul.	414 46	1,326 24	4
Keystone.	69 43	222 13	3	Monarch.	317 70	1,016 64	8
Knickerbocker.	169 15	541 33	5	Monongahela.	240 »	768 »	2
Lady Morgan.	59 5	188 96	11	Monroe.	88 75	284 »	6
Lady of Lyons.	285 35	913 7	1	Mousoon.	171 25	548 »	9
Lady of the Lake.	285 50	913 60	3	Montgomery.	162 91	521 33	1
Lamplighter.	180 »	576 »	2	Moravian.	324 34	1,037 87	6
Laurel.	100 »	320 »	1	Mountaineer.	162 54	520 11	10
Leavenworth.	160 18	512 53	1	Naples.	140 47	449 33	8
Lexington.	230 64	737 97	9	Nautilus.	189 47	606 29	3
Liberty.	84 »	268 80	3	New-Albany.	148 85	476 32	8
Lily.	82 48	263 89	2	New-Argo.	133 15	426 8	2
Little Rock.	156 63	501 33	2	New-York, n ^o 1.	105 35	337 12	3
Logansport.	127 »	406 40	2	New-York, n ^o 2.	131 35	420 32	4
London.	125 5	400 »	6	Niaraga.	125 20	400 64	7
Lowell.	159 4	508 91	1	Noami.	165 35	529 12	3
				Norfolk.	119 33	701 33	14
				Norma.	188 44	602 67	5

NOMS DES BATEAUX.	TONNAGE des bateaux.	PÉAGE pour une traversée.	NOMBRE des tra- versées.	NOMS DES BATEAUX.	TONNAGE des bateaux.	PÉAGE pour une traversée.	NOMBRE des tra- versées.
	ton.	fr.			ton.	fr.	
North America.	445 5	1,424 »	1	Ponchartrain.	132 40	423 68	2
North Saint-Louis.	88 10	281 92	2	Princess.	216 50	693 7	3
North Star.	157 45	503 84	14	Queen of the West.	291 19	931 79	1
Oceola.	93 76	300 »	1	Rapid.	109 87	381 57	3
Oconee.	115 27	368 85	2	Rappahannock.	166 36	532 32	18
Odessa.	61 37	196 32	7	Reliance.	145 74	466 35	18
Ontario.	133 75	427 33	5	Renown.	163 »	521 60	4
Orleans.	78 42	250 93	3	Reporter.	134 86	431 57	6
Oronoko.	367 67	1,176 53	8	Reserve.	115 »	368 »	4
Oswego.	95 45	305 44	1	Return.	56 80	181 76	3
Othello.	85 56	273 65	2	Rhine.	118 »	377 60	4
Ozark.	130 »	416 »	2	Richmond.	108 43	346 20	4
Palmyra.	101 30	324 »	8	Rienzi.	173 5	553 81	2
Panola.	136 40	436 48	1	Rio.	122 10	390 67	12
Paragon.	263 47	842 67	2	Roanoke.	99 86	319 52	13
Paris.	131 25	420 »	8	Robert Emmet.	103 70	431 84	9
Pat. Henry.	93 »	297 60	2	Robert Fulton.	169 12	540 64	7
Pauline.	53 50	171 20	1	Robert Morris.	123 40	394 88	12
Paul Jones.	149 73	479 9	2	Rochester.	98 »	313 60	16
Paul Pry.	34 »	108 80	3	Rodolph.	150 27	480 91	6
Pekin.	104 87	335 57	1	Romeo.	126 35	404 32	1
Pennsylvania.	134 »	428 80	5	Rosalie.	145 85	466 67	9
Pensacola.	172 19	550 99	7	Rubicon.	164 12	525 17	10
Peoria.	161 80	517 76	13	Saint-Lawrence.	111 36	356 32	10
Persian.	430 20	1,376 64	8	Saline.	75 »	240 »	5
Peru.	291 67	933 33	7	Savannah.	137 54	440 11	11
Philadelphia.	101 »	323 20	3	Shakespeare.	227 35	727 52	6
Pike.	35 68	114 13	1	Shannon.	77 40	247 68	2
Pilot.	128 52	411 25	4	Shawnee.	164 80	527 36	1
Pioneer.	112 23	358 99	4	Shockoquen.	90 »	288 »	1
Pirate, n° 1.	128 27	410 45	2	Shylock.	180 »	576 »	2
Pirate, n° 2.	23 »	73 60	2	S.-J. Peters (bac).	67 19	214 99	1
Pizarro.	107 70	344 64	2	Smelter.	180 »	576 »	3
P. Miller.	153 93	492 53	3	Smithland.	234 15	749 33	5
Pocahontas.	150 »	480 »	7				

NOMS DES BATEAUX.	TONNAGE des bateaux.	PÉAGE pour une traversée.	NOMBRE des tra- versées.	NOMS DES BATEAUX.	TONNAGE des bateaux.	PÉAGE pour une traversée.	NOMBRE des tra- versées.
Splendid.	ton. 354 66	fr. 1,134 88	6	Victor.	ton. 90 »	fr. 288 »	2
Sultan.	240 »	768 »	2	Victoria, n° 1.	85 56	273 76	8
Sun Flower.	70 83	242 67	2	Victoria, n° 2.	179 69	574 67	1
Susquehannah.	138 56	443 36	16	Vienna.	155 48	497 33	5
Swallow.	252 84	809 7	15	Virago.	44 95	161 33	2
Swiss Boy.	121 60	389 12	2	Virginia.	116 30	372 »	2
Sylph.	65 »	208 »	4	Visiter.	100 19	320 64	13
Tallahassee.	133 36	426 67	1	Volant.	113 38	362 67	7
Tarquin.	178 »	569 60	14	Wacousta.	98 15	313 76	12
Tennessee.	86 58	282 35	13	Walker.	112 33	359 31	1
Thames.	136 »	435 20	14	Warren.	290 50	929 60	1
Tiber.	207 72	664 64	10	Western.	134 35	493 92	9
Tide.	99 45	318 24	2	Wheeling.	93 37	298 67	15
Toledo.	164 33	525 81	2	Winchester.	162 53	520 »	15
Transit.	104 4	232 80	4	Worden Pope.	205 45	657 33	9
Tremont.	112 80	360 96	3	W ^m French.	265 12	848 »	4
Tribune.	220 76	706 40	11	W ^m Glasgow.	249 34	797 87	4
Trident.	70 76	221 7	11	W ^m Paris.	172 92	553 33	9
Troubadour.	113 47	363 9	2	W ^m Penn.	145 25	464 80	5
Troy.	120 30	384 96	4	W ^m Robinson, jr.	277 40	887 95	9
Tuscarora.	286 86	917 92	2	Zanesville.	113 »	361 60	1
Valley Forge.	199 60	638 67	1				
Vermont.	158 76	508 »	12				
				TOTAUX.	ton. 49,288 49	fr. 158,044 60	1666

CHAPITRE V.

Travaux divers dans le lit du Mississippi et de l'Ohio.

Obstacles divers qui gênent la navigation dans le lit du Mississippi et de l'Ohio.

Roches isolées ou en place. — Rapides des Moines; Grand Chain.

Bancs de sable ou de gravier. — Peu de profondeur de l'Ohio sur les bancs, à l'étiage. — Épis construits pour approfondir le chenal; ils ont eu de bons résultats; la profondeur minimum du chenal. — Des effets probables du déboisement de la vallée de l'Ohio. — Le fleuve se prêterait bien à recevoir des barrages mobiles.

Barre du Mississippi. — Difficulté d'améliorer les passes. — Trois systèmes proposés. — Le dragage a été préféré quant à présent. — Évaluation de la quantité de matières à enlever. — Premier navire dragueur. — Épuisement des fonds. — Somme nécessaire pour l'opération entière.

Arbres échoués ou chicots (snags). — Comment les chicots se forment. — Description des bateaux imaginés par le capitaine Shreve pour enlever les chicots. — Résultats de la première campagne (1829). — Dépense par chicot enlevé. — Mesure préventive consistant à abattre les bois sur la rive. — Détails sur les opérations des dernières années. — État actuel du chenal. — Les accidents sont devenus plus rares. — Précaution adoptée dans la construction des bateaux. — Sommes allouées par le Congrès pour l'amélioration du cours du Mississippi, de l'Ohio et de leurs affluents. — Observation sur l'emploi de la machine à vapeur dans les travaux.

La construction du canal de Louisville à Portland était un grand service rendu au commerce. Le cours du Mississippi et celui de l'Ohio exigeaient cependant d'autres améliorations. Quand les eaux sont basses, les bateaux à vapeur y rencontrent des hauts-fonds en grand nombre. Dans l'Ohio, ce sont des bancs de sable ou de gravier; assez souvent cependant, entre Pittsburg et Wheeling, c'est du galet. Quelquefois même ce sont des bancs de rochers, comme au Grand Chain dans le bas Ohio, à peu de distance du Mississippi, au Rapide de Letart dans l'Ohio supérieur, et, dans le haut Mississippi, aux Rapides des Moines et à celui du Rock-River. Ça et là le chenal était semé de blocs détachés. Il s'en trouvait particulièrement aux points où la roche est à nu dans le lit, c'est-à-dire aux Rapides des Moines et du Rock-River et au Grand Chain; quelques blocs assez volumineux obstruaient aussi le chenal au Little Chain, à 24 kilom. en amont du Grand Chain.

Aux abords de quelques villes, et notamment à Saint-Louis (Missouri), il se formait des atterrissements qui empêchaient les bateaux à vapeur d'aborder la grève de chargement et de déchargement.

Le commerce demandait qu'on fit des efforts pour augmenter la profondeur des passes du Mississippi.

Enfin, il était indispensable de dégager le chenal du Mississippi et de l'Ohio des

arbres fixés au fond du lit, qui, dressant leur tête à fleur d'eau, étaient justement redoutés des marinières.

Disons un mot de ce qui a été fait pour améliorer la navigation sous chacun de ces rapports.

Roches isolées ou en place.

On brise à la poudre le roc en place et les blocs détachés trop volumineux. Les pierres moins grosses et les débris des blocs éclatés sont recueillis sur des allées. Les masses les plus lourdes s'enlèvent au moyen d'un double bateau long de 18^m,30, dont chacune des coques a 2^m,74 de large; entre les deux coques, espacées de 2^m,44, est un double treuil, d'où part une chaîne qui saisit les blocs. Des grues plantées sur l'une et l'autre coque les transportent ensuite dans les allées, qui vont les déposer en quelque point du lit où ils ne puissent nuire.

Le mauvais passage des Rapides des Moines a été ainsi amélioré à peu de frais. Vers leur extrémité d'aval, le chenal n'avait à l'étiage que 9^m,15 de largeur. On lui a donné partout 24^m,40. L'opération s'est étendue sur une longueur de 6,500^m. Aux brisants du Grand Chain on a pratiqué un chenal large de 122^m.

Bancs de sable ou de gravier.

Les bancs de sable ou de gravier de l'Ohio sont fort nombreux. On les trouve au confluent des grands cours d'eau, tels que le Cumberland, et généralement à côté des îles. Cependant ce n'est pas à celles-ci qu'on peut attribuer la présence des bancs; elles ne sont elles-mêmes qu'un effet dû à la même cause; ce sont des bancs plus habituellement à sec que les autres. Dans le bas Ohio, c'est-à-dire entre la cataracte de Louisville et le Mississippi, les plus dangereux de ces hauts-fonds étaient: En première ligne, ceux de French Island, de Scuffletown, de Three Mile Island, de Henderson, des Sisters et de Cumberland. En second lieu, ceux du Blue-River, de Flint Island, de Tread Water et de Hurricane Island. Dans l'Ohio supérieur, on citait surtout ceux de White Ripple et de Wollery's Trap, de Brown's Island, de Captina Island, de Racoon Island, de Green-Bottom Ripple, de Brush Creek, etc.

Pendant l'étiage, l'Ohio étant fort amoindri, les bancs de sable y sont infiniment plus gênants. Son chenal, en cela au surplus semblable à celui de tous les fleuves dont la pente moyenne est faible, offre une suite de longs bassins sans inclinaison sensible, dont la profondeur va à 5 et à 10^m, qui sont étagés les uns au-dessus des autres, et séparés par des plans légèrement inclinés, sur lesquels l'eau s'écoule avec beaucoup plus de vitesse, et où, par conséquent, il y a très-peu de fond. Ainsi, sur ces plans faiblement inclinés (*ripples*), il n'y a que 0^m,60, et, quelquefois, dans les années de sécheresse, 0^m,50 d'eau; entre Pittsburg et Wheeling, ce n'est même plus que 0^m,40. L'Ohio supérieur est alors impraticable pour les bateaux à vapeur. Il fallait donner au chenal plus de profondeur sur les plans inclinés, en veillant pourtant à ce

que le débit du fleuve n'en fût pas accru, car autrement, on eût bientôt vidé les bassins, presque de niveau comme les biefs d'un canal, qui existent entre les plans inclinés successifs, et la navigation fût devenue plus difficile encore.

Le système qui a été adopté, et qu'on met en pratique, consiste à établir des épis (*wing-dams*) submersibles, formés de cailloux roulés et de blocs de tout échantillon extraits de carrières voisines, qu'on jette pêle-mêle sans mélange d'aucun mortier. Ces épis ont pour objet de barrer, pendant l'étiage, un ou plusieurs des chenaux multiples qui existent entre les îles ou les bancs, et de concentrer presque toute l'eau du fleuve dans un seul chenal. On a soin maintenant de diriger ces épis de manière à ne pas précipiter le courant vers la rive opposée, et à le rendre, au contraire, tangent au coude le plus proche. On évite cependant, autant que possible, les digues longitudinales.

Plusieurs de ces barrages sont achevés en ce moment, particulièrement en dessous de la cataracte. On espère avoir ainsi, à l'extrême étiage, une profondeur minimum de 1^m,22 dans le chenal, entre Louisville et le Mississipi, et de 0^m,76 sur l'Ohio supérieur. Le capitaine Shreve, le même qui le premier remonta en bateau à vapeur jusqu'à Louisville, et que nous verrons accomplir des œuvres hardies en d'autres régions du bassin du Mississipi, pensait même à l'origine qu'on pourrait avoir partout au-dessus de Louisville 1^m,07 au moins.

L'influence des déboisements sur le régime de l'Ohio n'a pu encore être bien manifeste; mais le défrichement s'opère avec une telle rapidité dans cette fertile vallée que l'on ne peut beaucoup tarder à en apercevoir les effets hydrologiques. D'après ce que nous voyons en France, et d'après ce qui se passe en Allemagne, sur l'Elbe, par exemple, depuis que les forêts sont dévorées par l'industrie métallurgique ou abattues pour faire place à la culture, il est hors de doute que dans peu d'années, l'Ohio, à l'étiage, sera réduit bien plus qu'aujourd'hui. Les grossières jetées dont on parsème actuellement son lit ne suffiront plus; elles suffisent à peine maintenant. Probablement alors on reconnaîtra la nécessité d'en venir à des barrages mobiles pareils à ceux qui, dans ces derniers temps, ont fixé l'attention des ingénieurs européens et qui ont été essayés avec succès sur plusieurs de nos fleuves. Il n'est pas de cours d'eau qui se prête mieux que l'Ohio à ce mode d'amélioration, car il n'en est pas dont l'inclinaison soit plus douce. D'après des nivellements récents exécutés sous les ordres du lieutenant Saunders, entre Pittsburg et Wheeling, c'est-à-dire là où son lit est le plus incliné, il n'a que 24^m,15 de pente sur 142 kilom.; c'est moyennement 0^m,000170 par mètre. Entre Wheeling et l'île Captina, la pente n'est plus que de 26^m,92 sur 267 kilom., ou de 0^m,000101 par mètre.

A Saint-Louis, pour dégager les abords du port, on a établi une jetée en pierre perdue, parallèlement à la rive, à partir d'une île qui se trouve dans le fleuve. Les résultats en ont été excellents, d'après les rapports des ingénieurs. L'atterrissement a été enlevé autant qu'il était nécessaire, et l'accès du port rendu libre.

Barre du Mississipi.

La barre du Mississipi est quelquefois, par places, assez bombée pour gêner la sortie des grands navires. C'est un inconvénient extrême, à cause de l'importance du port de la Nouvelle-Orléans et de la taille des navires qui viennent y chercher le coton. Mais comment y remédier? Comment, aux approches de la mer, assujettir à une allure régulière ce fleuve puissant qui, arrivé là, semble porté sur un radeau flottant, ébranlé sans cesse par les accidents dont la mer est le théâtre? Comment imprimer un caractère de fixité à ce lit si indéterminé, qu'on ne saurait exactement dire où il s'arrête à droite et à gauche, et où commencent les rives, tant celles-ci sont composées, à la surface, d'une boue molle et fluide? Comment fonder sur ce sol des ouvrages permanents et stables, s'il est vrai qu'on puisse qualifier de sol un dépôt à demi liquide, qui répond si mal à l'idée qu'on se fait naturellement de la terre ferme? Comment enfin entreprendre un canal, même à une certaine distance au-dessus de l'embouchure, aux environs de la Nouvelle-Orléans, dans ces terrains formés le plus souvent de vase détrempée et de grands arbres entrelacés, où la moindre tranchée est non-seulement pénible, mais dangereuse pour les travailleurs, et très-dispendieuse.

En 1836, le Congrès, cédant aux réclamations du commerce, vota une première allocation de 400,000 fr. L'année suivante il y joignit 1,120,000 fr. Deux officiers supérieurs du Génie, d'un grand savoir, les colonels Totten et Thayer, furent chargés d'examiner le problème. Le capitaine Talcott leur fut adjoint pour diriger les travaux d'après les règles qu'ils auraient posées. Des études d'une nature spéciale furent confiées au major Chase.

Trois partis se présentaient.

On pouvait :

1° Tenter de clore toutes les passes de l'embouchure, à l'exception d'une seule, au moyen de fascines.

2° Creuser un canal maritime à partir de la Nouvelle-Orléans ou de tout autre point situé en amont de la barre. Des environs de Fort Jackson au récif de l'île de Sable, le canal n'aurait que 10 $\frac{1}{2}$ kilom. C'est le site que proposa le major Chase, qui avait été chargé d'étudier le problème de l'amélioration de la sortie du fleuve au moyen d'un canal, et qui avait tiré parti des indications fournies par le major Buisson. D'après lui, le canal ainsi placé traverserait un terrain de sable passablement consistant.

3° Recourir au dragage sur une grande échelle pour approfondir le chenal à la passe principale, celle du nord-est, qui, sur un espace de 1,375^m, a moins de 5^m,49 d'eau, et où, d'après les derniers documents, on n'en trouve en quelques points que 3^m,66. Au surplus, rien n'est mobile comme la configuration des passes et comme leur profondeur. Elles changent de place et s'avancent toujours dans la mer. D'après le témoignage d'un pilote qui avait passé dix-neuf ans à Balize, l'avancement annuel serait de 212^m; une publication de la chambre de commerce de la Nouvelle-Orléans ne l'estime pourtant qu'à 80^m,50. En admettant le premier chiffre, le dépôt supplémentaire à enlever tous les

ans serait de 37,764^{m. cub.}, pour maintenir sur la barre un chenal profond de 5^m,49 et large de 91^m. Pour pratiquer ce chenal une première fois, en tenant compte des matières qui couleraient des parois dans la tranchée sous-marine, il faudrait retirer du lit, tout compris, 224,916^{m. cub.}.

On a préféré ce dernier système, provisoirement du moins. Des deux autres, le premier a paru d'un effet incertain, et le second serait fort coûteux, quelque séduisant qu'il puisse être. Un navire dragueur à vapeur, de 282 tonneaux, fut construit après le vote de 1836, avec quatre bâtiments de 120 tonneaux, pour le transport des boues, et un bateau à vapeur pour remorquer ceux-ci. Le navire dragueur porte deux dragues, une de chaque côté. Les godets ont 1^m,52 de large et sont espacés de 2^m,44; ils se meuvent avec une vitesse de 14^m,64 par minute.

L'état de la mer permettrait de travailler pendant 150 jours par an; on ne devrait cependant, à cause des avaries des appareils, compter que sur 100 jours de travail effectif.

En 1838, le navire dragueur était rendu à l'embouchure du fleuve; mais des accidents en empêchèrent la mise en œuvre. En 1839, il commença à fonctionner; malheureusement les fonds alloués par le Congrès furent épuisés bientôt, et l'on dut s'arrêter.

Dans son rapport du 30 décembre 1839, le colonel Abert établissait qu'en une campagne trois navires dragueurs devraient avoir enlevé les 224,916^{m. cub.} (1), représentant la masse des matières à retirer du chenal.

Il portait la dépense de l'entreprise à 4,490,667 fr., savoir :

Achat du matériel supplémentaire.

2 navires supplémentaires de décharge pour le premier navire dragueur.	133,333 fr.
Réparations et modifications du premier navire et de ses dépendances.	106,667
2 nouveaux navires dragueurs.	533,334
8 navires de décharge.	533,333
2 bateaux à vapeur remorqueurs.	213,333
Matériel accessoire.	106,667
Total pour le matériel supplémentaire.	1,626,667 fr.

Dépense de mise en œuvre.

La dépense courante serait par mois de 37,333 fr. pour un appareil, soit de 112,000 fr. pour les trois, ou pour un an et pour l'ensemble, de.	1,344,000 fr.
Il y avait eu, en 1836 et 1837, deux allocations montant à.	1,520,000
TOTAL GÉNÉRAL.	4,490,667 fr.

Il est à regretter que la pénurie momentanée du Trésor Fédéral ait empêché de poursuivre cette belle expérience; c'était une tentative remarquable, de nature à éclairer la science hydraulique et à jeter du jour sur ses applications à l'art de l'ingénieur.

(1) Il estimait qu'un navire dragueur retirerait du chenal en une campagne 76,350^{m. cub.}, en comptant 100 journées de travail effectif dans la campagne, et 10 heures de travail par jour, l'extraction correspondante à une heure étant supposée de 100 yards cubes (76^{m. cub.}, 35).

Arbres échoués ou chicots (snags).

La cause la plus active de sinistres, qui affectât la navigation du Mississippi, était la présence dans le chenal d'arbres échoués. Les bords peu élevés entre lesquels coule le Mississippi, sont très-souvent coupés à pic. Le fleuve alors les mine, et les arbres qui les couvrent et dont les proportions offrent la magnificence habituelle à la végétation de l'Amérique du Nord, tombent tout entiers dans le fleuve, ou se renversent sur la rive, pour être enlevés à la crue prochaine. Le tronc, qui dans tout arbre est la partie la plus lourde, tend, lorsque l'arbre est charrié, à couler à fond. Pour peu que cette tendance soit favorisée par la présence, parmi les racines, de quelques pierres ou de matières terreuses, l'arbre s'échoue. Le tronc se fixe dans le lit; la tige se penche dans le sens du courant; les branches sont arrachées peu-à-peu par le choc des autres bois de dérive, qui sont en quantité immense, et bientôt il ne reste plus qu'un pieu incliné, présentant une pointe redoutable aux bateaux qui remontent. C'est ce que les colons français de la Louisiane appellent un chicot, terme que les Anglo-Américains ont traduit par son équivalent de *snag*. Les chicots proviennent aussi des abatis faits par le courant, dans les forêts riveraines, pendant les débordements.

Les arbres se fixent généralement à peu de distance du point où ils ont été déracinés. Cependant quelques-uns soutenus par leurs branches et par leur feuillage parcourent un certain intervalle avant de s'échouer.

Quand le fleuve est très-haut, les chicots sont moins à craindre. Presque tous sont recouverts alors par une tranche d'eau assez épaisse pour que les bateaux la sillonnent en toute sûreté. Quand les eaux sont basses, ils sont à jour; c'est donc à l'étiage que le danger est le plus grand.

Ces snags ou chicots se trouvaient et se trouvent encore plus particulièrement dans le Mississippi; néanmoins tous ses affluents en offrent un certain nombre.

Il y a douze ans, les chicots étaient si multipliés que les bateaux à vapeur n'osaient pas voyager la nuit, à la remonte; les bateaux plats, plus exposés à chavirer ou à être crevés, s'arrêtaient après le coucher du soleil. Ce fut alors que le capitaine Shreve imagina, pour extirper les chicots, un mécanisme simple, en usage aujourd'hui dans tout le bassin du Mississippi.

C'est un double bateau mû par la vapeur, dont les machines motrices elles-mêmes fournissent la force nécessaire à la plupart des opérations accessoires. Le premier de ces appareils fut mis en activité au mois d'août 1829; tous ceux qui ont été construits depuis sont à peu près sur le même modèle. C'étaient deux coques de bateau accouplées, longues de 37^m,21 et larges de 5^m,19, séparées de 3^m,66. Chacune des coques porte une machine indépendante. Le double bateau n'a que deux roues, qui sont placées sur les côtés extérieurs des coques, l'intervalle qui sépare celles-ci étant réservé pour recevoir le chicot une fois arraché et pour le dépecer.

Dans l'intervalle des deux coques, à fleur d'eau, à l'avant, est une forte plate-forme faite de madriers allant d'une coque à l'autre. Lorsqu'on approche du point où le fleuve

recèle un chicot (les pilotes s'en aperçoivent aux rides de la surface de l'eau), on se place en aval et on lui court sus en toute vitesse, en dirigeant vers lui la plate-forme qui est entre les deux coques. Celle-ci prenant la tête du chicot en dessous, la soulève vivement; par l'effet du choc le chicot est arraché, souvent même brisé près du fond du fleuve. Dans le cas de la rupture du chicot, tout est terminé alors; il n'est plus à craindre que, séparé de sa souche, l'arbre s'implante de nouveau dans quelque banc. S'il est seulement détaché du fond, on le fait passer entre les deux coques par-dessous la plate-forme de l'avant, et on le saisit avec une chaîne qu'on manœuvre à l'aide d'un treuil situé à une certaine hauteur, dans l'intervalle des deux coques, vers le milieu de leur longueur. On le tire de l'eau et on l'étend, ou plutôt il s'étend lui-même sur une suite de rouleaux jetés d'une coque à l'autre, qui occupent la moitié d'arrière de l'appareil. D'un premier trait de scie, on sépare la souche qui, en vertu de son poids, tombe dans l'eau entre les deux coques (1). On scie ensuite la tige, à peu près par le milieu, en deux pièces qu'on jete à l'eau, l'une à l'avant, l'autre à l'arrière. A droite et à gauche des rouleaux formant le châssis de sciage, est une cloison de charpente destinée à empêcher les grands arbres qu'on retire du fleuve de faire du dégât par leur chute, en s'abattant sur l'une ou l'autre des coques.

La plate-forme dont le choc arrache ou rompt le chicot, est très-massive; sa section par un plan vertical parallèle au fil de l'eau est un trapèze long de 2^m,74, dont les deux côtés parallèles ont, celui d'amont, figurant pour ainsi dire le tranchant de la plate-forme, 0^m,61, et l'autre 0^m,91.

Ce bateau arracheur (*snag-boat*) ne fonctionne que quand le fleuve est rentré dans son lit et que les eaux sont réduites; pendant les crues, avons-nous dit, la plupart des chicots sont moins apparents et on ne pourrait les atteindre.

Dans la première campagne, on arracha ainsi un arbre de 48^m,80 de long et de 1^m,07 de diamètre; un autre cubait 45^{m. cub.},28; un troisième était enraciné de 6^m,10 dans le lit du fleuve. Dès cette campagne, on put extirper en un jour jusqu'à 47 chicots; mais moyennement on n'atteignait pas ce nombre. Pendant huit mois que dura la première campagne, on en enleva 1,548.

L'équipage se composait de 40 personnes savoir: un capitaine, deux seconds, deux machinistes, deux pilotes, un charpentier et un serrurier, huit chauffeurs, vingt manœuvres, deux cuisiniers et un maître d'hôtel. Les machines consumaient 1 $\frac{8}{10}$ stère de bois par heure. La dépense quotidienne était de 447 fr.

Dès la première année on fit disparaître la plupart des chicots qui encombraient certaines parties du fleuve, et y rendaient la navigation de nuit tout à fait impossible. A la pointe appelée *Plumb Point* (immédiatement en amont du 1^{er} Bluff Chickasaw), il y en avait une grande quantité qui se trouvaient là depuis les tremblements de terre de l'hiver de 1811 à 1812.

Depuis lors on a multiplié les *snag-boats*. En 1834 ils étaient au nombre de quatre, dont

(1) On a soin de faire le sciage en un point où il y ait beaucoup d'eau, et où la souche puisse être laissée au fond sans inconvénient.

deux seulement étaient employés sur le Mississippi ou sur le Bas-Ohio. Chaque chicot enlevé revenait alors, en ne comptant que les frais courants, à 42 fr. 67. Dans la campagne de 1835, cette dépense monta à 69 fr. 33; mais l'année avait été malheureuse. Dans l'automne de 1837, le lieutenant Saunders, chargé des travaux de l'Ohio supérieur, donnait comme résultat de la campagne le chiffre de 50 fr. 35.

On ne s'est pas borné à faire disparaître les chicots; on a voulu en empêcher le renouvellement. A cet égard il y avait une mesure préventive toute simple: c'était de dépouiller d'arbres les rives, sur une largeur de 45^m,70, là où le courant est le plus vif, et spécialement aux points où ces rives sont rongées par les eaux. Il devait en résulter une économie; car, ainsi que le faisait remarquer le major Delafield, dans un rapport de 1835, un snag extirpé revient à 8 doll., et un manoeuvre payé à raison de 1. doll. par jour abattra facilement dans sa journée quinze grands arbres destinés à être déracinés, qui, une fois dans le lit du fleuve, menaceraient de se transformer en chicots.

Dès 1834, on avait détruit ainsi les bois le long du Mississippi, au-dessous du confluent de l'Ohio, sur un certain espace. La zone dégarnie avait 45^m,70. L'opération n'avait eu lieu que là où les bords étaient exposés à l'érosion du courant, et presque partout l'effet en avait été excellent. La rive avait dès lors cessé d'être à pic; elle avait pris l'inclinaison modérée d'une grève plongeant par degrés dans le fleuve. On a donc continué à combiner l'abattage des bois avec l'enlèvement des chicots. D'après les observations des ingénieurs chargés d'inspecter ou de diriger les travaux, c'étaient les arbres précipités dans le fleuve avec le lourd faisceau de leurs racines chargées de terre, qui tendaient le plus à se métamorphoser en chicots. Généralement il y a très-peu de chance pour qu'un arbre qui a flotté pendant quelque temps s'enfonce dans le fleuve et s'y fixe en prenant la position inclinée qui rend les chicots si dangereux.

Le lieutenant Bowman, du Génie, dans un rapport sur la campagne 1833-34, estimait qu'avec 225,877 fr., on pourrait dégager ainsi les rives du Mississippi, autant que ce serait nécessaire, du confluent du Missouri à Natchez, où la culture commence, et où par conséquent les forêts ont disparu des bords immédiats du fleuve. Il pensait qu'il suffirait de faire l'abattage sur un quart de la distance, tantôt sur une rive, tantôt sur l'autre. Déjà, sur une longueur de près de 500 kilom. au-dessous du confluent de l'Ohio, l'opération avait été accomplie partout où c'était à désirer; on la payait à raison de 105 fr. 36 par hectare.

Voici quelques détails sur les résultats des dernières campagnes à l'égard du Mississippi et de l'Ohio:

Du 1^{er} octobre 1833 au 1^{er} mars 1834 on enleva du Mississippi 1,385 chicots, et on abattit 1,621 arbres là où les bords étaient minés.

Du 3 novembre 1834 au 30 septembre 1835, le Mississippi fut débarrassé de 1,462 chicots, et sur ses rives on coupa 2,599 arbres. Deux snag-boats, *l'Helepolis* et *l'Archimedes*, avaient été en activité durant cette campagne et la précédente.

Dans l'été et l'automne de 1835, on commença à enlever les chicots de l'Ohio, au-dessus de Louisville. Le nombre de ceux qui furent détruits pendant cette première campagne n'est pas mentionné dans les rapports annuels.

Dans la campagne de 1835-36, le capitaine Shreve, toujours avec *l'Archimedes* et *l'Helepolis*, enleva 2,037 chicots, la plupart du Mississipi, le reste de l'Ohio inférieur. Il mit à bas 6,792 arbres sur le point d'être engloutis par le Mississipi. Les travaux continuèrent avec activité sur l'Ohio supérieur.

Du 1^{er} octobre 1836 au 1^{er} octobre 1837, le nombre des chicots détruits dans le Mississipi a été de 1,894 ; celui des arbres abattus sur les rives, de 18,141.

Dans la campagne qui suivit, on retira de l'Ohio inférieur et du Mississipi 3,402 chicots, et on coupa 12,125 arbres. L'Ohio supérieur fut dégagé de 888 snags ; le snag-boat *le Shreve* est affecté spécialement au service de cette partie de l'artère.

Dans la campagne de 1838-39, *l'Helepolis* travailla sur le Missouri pendant trois mois et demi, et *l'Archimedes* pendant deux mois et demi. On enleva de ce fleuve 2,100 chicots, et on renversa sur ses bords 2,311 arbres. On s'occupa pareillement du Mississipi et de l'Ohio.

Le bénéfice des snag-boats a été étendu aux grands affluents de l'Ohio et du Mississipi, tels que le Cumberland, l'Arkansas, la Rivière Rouge. Ainsi avec un seul snag-boat, dans la campagne de 1838-39, 2,170 chicots furent arrachés du lit de l'Arkansas ; 32,645 arbres furent en outre abattus sur les bords de cette rivière, là où ses bords étaient rongés, et, 17,103 arbres qui y gisaient étendus, furent dépecés.

Le nombre des chicots est beaucoup moindre aujourd'hui dans le chenal que par le passé ; les bateaux de toute espèce voyagent la nuit comme le jour. Les accidents sont bien moins fréquents. Les primes d'assurance sur la navigation du Mississipi et de ses affluents ont été réduites. Les pilotes d'ailleurs sont plus habiles à distinguer les chicots. Enfin, par mesure de sûreté, il est d'usage de placer dans la coque, à peu de distance de la proue, une sorte de cloison (*bulkhead*) en madriers jointifs, afin que, dans le cas où la coque viendrait à être crevée par un chicot, la voie d'eau, qui s'ouvrirait nécessairement à l'avant, ne puisse emplir que le faible espace compris entre la pointe d'avant du navire et cette imperméable cloison.

Le tableau suivant montre quelles ont été, depuis 1830, les sommes allouées par le Congrès au perfectionnement du Mississipi et de l'Ohio, c'est-à-dire à la construction des épis, à l'enlèvement des roches, à celui des chicots et à l'abattage des arbres sur les rives. Les fonds antérieurement votés étaient très-modiques. Quelques allocations sont indivises entre les deux fleuves et le Missouri. Nous avons indiqué sur ce tableau les sommes accordées aux grands affluents du Mississipi et de l'Ohio, avec la même destination.

ALLOCATIONS AU PERFECTIONNEMENT DU MISSISSIPI ET DE L'OHIO,
et de leurs principaux affluents.

ANNÉES.	MISSISSIPI, OHIO ET MISSOURI.	CUMBERLAND.	ARKANSAS.	RIVIÈRE ROUGE.
	fr.	fr.	fr.	fr.
1830	266,667	»	»	»
1831	1,066,667	»	»	»
1832	266,667	266,667	»	»
1833	266,667	»	»	»
1834	266,667	160,000	»	266,667
1835	533,333	»	213,333	266,667
1836	720,000 (1)	106,667	»	377,600
1837	1,162,667 (2)	293,333	133,333	346,667
1838	746,667	106,667	213,333	373,333
1839	»	»	»	»
TOTAUX, jusqu'en 1840. . .	fr. 5,296,000	fr. 933,333	fr. 560,000	fr. 1,630,933

Depuis 1839, les allocations, dont j'ignore la quotité, n'ont pu être que très-faibles, à cause des embarras du Trésor Fédéral. En 1841, cependant, la Rivière Rouge, par exception, a obtenu 400,000 fr.

Ces travaux effectués sur le Mississipi et sur l'Ohio sont particulièrement remarquables par le rôle qu'y joue la machine à vapeur. Ils montrent à quel point les Américains se sont familiarisés avec elle, comment leur première pensée est de l'appliquer dans tous les cas, dans ceux surtout qui exigent le déploiement d'une grande force. Entre leurs mains, ce bel et puissant appareil est un agent qui sans cesse intervient et qui se prête admirablement aux usages les plus divers. Cet emploi général de mécanismes perfectionnés, qui substituent leurs efforts aux labeurs de l'homme et deviennent pour lui comme de nouveaux organes, ou comme des serviteurs dociles, est un des caractères les plus satisfaisants et les plus libéraux de la civilisation moderne. Nulle part on ne le trouve développé au même degré qu'aux États-Unis ; cependant nulle société n'est aussi exempte des maux que peut causer l'extension des machines, et dont les États manufacturiers de l'Europe offrent de tristes exemples. Nous aurons occasion bientôt de signaler une autre application audacieuse et heureuse du bateau à vapeur dans les travaux publics, à propos de la Rivière Rouge (*Red-River*), où par ce moyen l'on est à peu près parvenu à faire disparaître un radeau de bois de dérive, dont les dimensions gigantesques dépassaient ce qu'il semble permis de croire ; d'après le capitaine Shreve, il occupait, dans le cours de la rivière, un développement de 22 $\frac{1}{2}$ myriamètres.

(1) La jetée de Saint-Louis figure spécialement dans cette somme pour 80,000 fr.

(2) Cette même jetée figure spécialement dans cette somme pour 186,667 fr.

TABLEAU DES REVENUS DES BRANCHES D'INDUSTRIE ET DE COMMERCE

Montants en millions de francs

Branches	1965	1966	1967	1968	1969
Industrie	140 000	150 000	160 000	170 000	180 000
Commerce	100 000	110 000	120 000	130 000	140 000
Services	80 000	85 000	90 000	95 000	100 000
Total	320 000	345 000	370 000	395 000	420 000

(*) La jauge de Saint-Jean... (**) Les travaux publics... (1) Les travaux publics, à propos de la Rivière Rouge (Mékong) ont fait l'objet d'une convention de coopération technique avec l'Union soviétique. (2) Les travaux publics ont permis de faire disparaître un obstacle au trafic de Saint-Jean de la Rivière, dans le cours de la Rivière, qui entravait le trafic fluvial. (3) Les travaux publics ont permis de faire disparaître un obstacle au trafic de Saint-Jean de la Rivière, dans le cours de la Rivière, qui entravait le trafic fluvial.

(*) La jauge de Saint-Jean... (**) Les travaux publics... (1) Les travaux publics... (2) Les travaux publics... (3) Les travaux publics...

SECTION III.

EMBRANCHEMENTS DE LA GRANDE ARTÈRE DE LA VALLÉE CENTRALE
DE L'AMÉRIQUE DU NORD.

CHAPITRE I.

Embranchements aboutissant à l'Ohio.

C'est à peine s'il y a quelques embranchements dans le bassin du Saint-Laurent. — *Canal de Grenville*, à l'extrémité inférieure du cours de l'Ottawa. — Navigation naturelle de l'Ottawa; longueur du canal; largeur insuffisante de quelques-unes des écluses. — *Canal de Milan*. — Longueur; souscription de l'État d'Ohio.

Travaux situés dans la vallée de l'Ohio. — Récapitulation des rivières canalisées et des canaux qui débouchent dans l'Ohio par la droite, mais qui ont été décrits comme appartenant à d'autres groupes des communications américaines. — Récapitulation analogue pour la rive gauche; la liste en est beaucoup moins longue.

Canalisation du Licking. Étendue; pente; nombre des barrages. — Dimension des écluses. — Suppression du chemin de halage. — Dépense estimative.

Canalisation du Kentucky. — Étendue; pente; nombre des barrages; dimension des écluses. — Dépense estimative.

Canalisation du Green-River. — Étendue; pente extrêmement douce; nombre des barrages; dimension des écluses. — Dépense estimative.

Ces ouvrages en lit de rivière sont fort exposés. — Fortes crues des affluents de gauche de l'Ohio. — Attention que mérite le système de canalisation fondé sur la suppression du chemin de halage et sur l'emploi exclusif de la vapeur comme force motrice. — Situation des travaux à la fin de 1839.

Chemin de fer de Lexington à Louisville. — Autorisé en 1830. — Tracé; longueur; pentes; courbes. — Il est à une voie. — Plan incliné à Francfort. — Superstructure. — Encouragements de l'État. — La ligne est inachevée.

Amélioration du Cumberland; entreprise par le gouvernement fédéral.

Amélioration du Tennessee. — Étendue de la navigation sur cette rivière. — *Canal des Muscle Shoals*. — Nature de l'obstacle. — Longueur. — Dimensions proposées pour le canal et pour les écluses. — L'État d'Alabama s'est chargé de le construire. — Travaux à effectuer au-dessous des Muscle Shoals. — *Chemin de fer de Decatur à Tusculumbia*, sur la rive opposée. — *Canal de Huntsville*.

Dans le bassin du Saint-Laurent et des Grands Lacs, la belle artère qui va du golfe Saint-Laurent au golfe du Mexique, n'offre guère d'embranchements, en totalité ou en partie artificiels, que nous ayons à décrire ici (1).

Nous signalerons cependant les ouvrages qui ont pour objet d'améliorer la navigation de l'Ottawa, puissant affluent du Saint-Laurent, qui sépare les deux provinces

(1) Voyez parmi les lignes de l'Est à l'Ouest le canal Chambly et le chemin de fer de la Prairie (1^{er} volume, page 173).

du Canada. Sur un espace d'environ 200 kilom., l'Ottawa, malgré la rapidité de son cours, était praticable pour les bateaux ordinaires à la descente, et pour les bateaux à vapeur dans les deux sens, excepté pendant un intervalle de 19 kilom. qui précède le lac des Deux-Montagnes, expansion de la rivière elle-même au-dessus de sa jonction avec le Saint-Laurent. Le Gouvernement britannique a ouvert, à ses frais, latéralement à ces rapides, trois dérivations successives, dont l'ensemble forme ce qu'on appelle le canal Grenville. Elles sont comprises entre Grenville et Carillon. La première, du côté d'amont, porte le nom du Long Sault; elle commence à 103 kilom. de Bytown, où le canal Rideau, qui vient du lac Ontario, débouche dans l'Ottawa; la seconde est celle de la Chute à Blondeau; la troisième, celle de Carillon. Cette dernière débouche dans le lac des Deux-Montagnes. Leur longueur totale est de 14 kilom., savoir :

Au Long Sault de l'Ottawa.	9 kilom., 6
A la Chute à Blondeau.	» , 7
A Carillon.	3 , 7
Total.	14 kilom. »

Nous venons de dire que la navigation ascendante n'avait lieu sur l'Ottawa qu'à l'aide de remorqueurs à vapeur. Trois des écluses du canal Grenville n'ont reçu cependant que 6^m,10 de largeur, et dès lors, les bateaux à vapeur employés à la remorque ne peuvent y passer. Les autres ont 33^m,55 sur 10^m,37, comme celles du canal Rideau.

Indépendamment de la canalisation de la Trent, que nous avons considérée comme formant la première moitié d'une ligne du lac Ontario au lac Huron, et du Grand-River canalisé, qui a été indiqué plus haut comme un embranchement du canal Welland, on peut citer encore le petit canal de Milan, situé dans l'État d'Ohio. La ville de Milan est sur la rivière Huron, tributaire du lac Érié, à 15 kilom. du point où elle cesse d'être navigable. Le canal de Milan a été creusé par une compagnie qui, conformément à la règle posée par la législature de l'Ohio, a reçu de l'État, moyennant l'approbation des Commissaires des Travaux Publics, une souscription équivalente au tiers de son capital, c'est-à-dire de 122,667 fr.

Des travaux plus étendus ont été entrepris dans le bassin du Mississippi. Nous allons énumérer ceux qui se trouvent dans la vallée de l'Ohio.

De Pittsburg au Mississippi, on rencontre, à droite de l'Ohio, un grand nombre de rivières canalisées ou de canaux, dont il a déjà été question, parce que ce sont des éléments des lignes qui lient le bassin du Saint-Laurent à celui du Mississippi, ou de celles qui vont du littoral à l'Ouest, au travers des Alleghany. Ce sont, en commençant par le Nord :

L'artère de Pensylvanie, qui, à son extrémité occidentale, est latérale à l'Alleghany (1^{er} volume, page 417).

Le French Creek, affluent de l'Alleghany, qui appartient à la ligne du même nom terminée au Port d'Érié sur le lac Érié (1^{er} volume, page 511).

Le Grand Beaver, qu'on a canalisé jusqu'à l'Ohio, et sur lequel se soudent le canal du

Beaver au lac Érié (1^{er} volume, *page* 513) et le canal Mahoning (plus haut , *page* 214).

Le Petit Beaver, compris dans la ligne dite du Beaver au Sandy, embranchement du canal Ohio (*page* 216).

Le Muskingum canalisé, autre embranchement du canal Ohio (*page* 219).

Le Hocking, canalisé en amont d'Athènes, nouvel embranchement du canal Ohio (*page* 219).

Le Scioto, que longe le canal Ohio (*page* 199).

Le Mill Creek et le Deer Creek, que suit le canal Miami (*page* 221).

Le Pigeon, dont le canal Central de l'État d'Indiana occupe la vallée (*page* 242).

La Wabash, qu'on améliore dans son lit et dans laquelle débouche le canal de la Wabash au lac Érié (*pages* 232 et 236).

Sur la rive gauche apparaissent successivement :

La Monongahela, qu'on doit canaliser (1^{er} volume, *page* 521).

Et le Kanawha, qui fait partie de la grande ligne de l'Est à l'Ouest au travers de la Virginie (plus haut , *page* 112).

On arrive ensuite à divers cours d'eau, qui coulent dans l'État de Kentucky, et que depuis quelques années l'on s'efforce d'améliorer.

Travaux de l'État de Kentucky.

Canalisation du Licking, du Kentucky, du Green-River.

Les années 1835 et 1836 représentent, dans l'histoire des travaux publics des États-Unis, une époque extraordinaire. Sur tous les points alors on projeta des voies de communication, et on les entama sauf à les achever plus tard. Dans l'élan général, l'État de Kentucky ne resta pas en arrière. Dès 1834, la législature avait organisé un Comité des Travaux Publics et créé un fonds spécialement affecté à cette destination. En 1836, le Comité fut reconstitué. Des ressources plus amples furent mises à sa disposition, et il appela à lui M. S. Welsh, ingénieur distingué, qui avait déjà été employé par l'État de Pensylvanie. Depuis cette époque, le Comité dirige, au compte de l'État, l'amélioration de trois rivières qui, du faite de la chaîne des Alleghanys, sur laquelle s'appuie l'État du côté de l'est, viennent se jeter dans l'Ohio; ce sont : le Licking, le Kentucky et le Green-River. Déjà, sur une partie de leur cours, pendant plusieurs mois, ces rivières étaient naturellement accessibles aux bateaux à vapeur; pendant un plus long délai, et sur une étendue plus grande, elles étaient praticables pour des bateaux ordinaires, à la descente.

Le Licking débouche dans l'Ohio, vis-à-vis de Cincinnati. Il est très-sinueux, quoique sa direction générale soit sensiblement rectiligne. De là un allongement de parcours, mais aussi une forte diminution de la pente moyenne. On s'est proposé de l'améliorer jusqu'à West Liberty, qui, en suivant le chenal, est à 372 kilom. de Cincinnati, tandis qu'à vol d'oiseau, il n'en est qu'à 169 kilom. Sur cet espace, la pente est de 94^m,55; elle sera répartie entre 21 écluses annexées à autant de barrages. Les écluses doivent avoir 39^m,65 sur 7^m,63. Les barrages, longs de 61^m à 137^m,25, auront des hauteurs de 4^m,88 à 8^m,24. Il n'y aura point de chemin de halage; la confi-

guration des vallées et la violence des crues en eussent rendu la bonne conservation, sinon impossible, du moins très-coûteuse. On compte donc exclusivement sur la vapeur comme force motrice. Dès 1837, on a commencé les travaux sur 82 kilom., entre Cincinnati et Falmouth. Le perfectionnement du Licking jusqu'à West Liberty, était évalué à 9,741,232 fr. en tout, ou à 26,202 fr. par kilom.

Le Kentucky a les mêmes caractères à peu près que le Licking. On veut lui appliquer le même système, depuis Port William, où il se décharge dans l'Ohio, jusqu'au Three Forks, sur un intervalle de $414 \frac{1}{2}$ kilom. en suivant le chenal, et de 180 kilom. en ligne droite. La pente de $65^m,88$, ou de $0^m,000159$ par mètre, sera distribuée entre 17 écluses de $53^m,38$ sur $11^m,59$. Les barrages attenants aux écluses doivent avoir de $106^m,75$ à 150^m de long, et de $6^m,10$ à $7^m,63$ de haut. On espère ainsi se procurer un tirant d'eau minimum de $1^m,83$. La dépense était estimée à 12,252,848 fr., ce qui reviendrait par kilom. à 29,573 fr.

En continuant vers le Midi, on rencontre le Green-River, qui s'unit à l'Ohio vis-à-vis d'Evansville, extrémité du canal Central de l'Indiana. Par lui-même ou par ses affluents, le Green-River arrose un terrain plus vaste que les deux précédentes rivières. C'est par lui que l'État débuta dans la carrière des travaux publics, en 1834. Du confluent à Bowling-Green, qui est à proprement parler sur le Big Barren, l'une des branches du Green-River, on compte par la rivière 282 kilom., et à vol d'oiseau 145 kilom.; et la rivière y présentait des facilités peu communes, car sur ces 282 kilom., il n'y a que $14^m,95$ de pente; c'est seulement $0^m,000053$ par mètre. Ainsi, il semblerait, d'après le Green-River, plus encore que d'après le Licking et le Kentucky, que dans cette partie du versant occidental des Alleghanys, les rivières diffèrent essentiellement de celles qui se jettent dans l'Ohio par la rive opposée, en ce que la presque totalité de leur pente est accumulée dans le premier quart ou la première moitié de leur cours, tandis qu'un grand nombre des affluents de droite de l'Ohio offrent, au surplus contrairement au caractère général des fleuves, une répartition inégale en sens inverse de la pente.

De l'Ohio à Bowling-Green, il ne faut que 5 barrages, chacun avec son écluse, pour assurer partout à l'étiage un tirant d'eau de $1^m,83$. Les dimensions des écluses sont de $48^m,95$ sur $10^m,98$.

Bowling-Green est à 48 kilom. en amont du point où le Big Barren se jette dans le Green-River. Au-dessus de ce confluent, il sera facile d'améliorer encore le Green-River par le même procédé jusqu'à Greensburg, qui est à 200 kilom. plus haut. Seul, le barrage n° 4, placé au confluent du Big Barren, a pour effet de produire un remous dans le Green-River, jusqu'à 64 kilom. Le barrage n° 5 est dans le Big Barren à 24 kilom. en aval de Bowling-Green.

Les affluents inférieurs du Green-River sont de même à pente douce. Aussi les barrages établis dans le lit du Green-River y font-ils sentir leur influence à une distance assez grande. Ainsi, l'on estimait que le barrage n° 3, placé au confluent du Muddy, rendrait celui-ci navigable en permanence sur 56 kilom. En comptant 24 kilom. sur le Pond et 32 sur le Rough Creek, on calculait que les cinq barrages construits dans le lit du Green-River et du Big Barren, créeraient une navigation de

539 kilom., dont 467 kilom. pour les bateaux à vapeur. La dépense moyenne, pour chaque barrage, avec l'écluse et la dérivation qui en dépendent, était portée, dans les devis, à 314,667 fr.; total pour les cinq, 1,573,333 fr. Une somme de 293,333 fr. était demandée, en outre, pour enlever les bois de dérivation et les chicots implantés dans le lit de la rivière. En supposant donc les devis exacts, on aurait 539 kilom. de belle navigation pour 1,866,667 fr. Ce serait sur le pied de 3,463 fr. par kilom.

Si les ouvrages établis ainsi dans le lit de ces trois rivières, résistent aux effroyables crues qui doivent les assaillir, ils rendront d'immenses services. Le pays que baignent le Licking, le Kentucky et le Green-River, offre des bois superbes, et, ce qui a plus de prix encore, il paraît abonder en richesses minérales. On y trouve, en gisements magnifiques, dit-on, la houille, particulièrement sur les bords du Green-River, et le minerai de fer, qui depuis longtemps est exploité dans l'état de Kentucky. Des sources salées y sont reconnues sur plusieurs points, et le sol est très-fertile. Mais jusqu'à ce que l'expérience ait prononcé, on doit avoir de vives craintes sur la permanence de ces constructions; car, à l'époque de la fonte des neiges, ces rivières sont d'impétueux torrents qui se précipitent avec furie vers l'Ohio. Leurs crues sont subites et énormes. Celles du Kentucky, par exemple, sont de 12^m,20 à 18^m,30. Quel sera l'effet de pareilles masses d'eau se ruant dans un étroit chenal; car les vallées de ces rivières sont très-resserrées et bordées souvent de murailles à pic? Comment des barrages aussi élevés que ceux que nous venons de citer, pourront-ils en supporter le choc? Précisément à cause de la difficulté du problème, l'essai est du plus grand intérêt. Il y a lieu d'espérer que l'esprit ingénieux et persévérant des Américains parviendra, avec le temps, à surmonter tous les obstacles, s'ils ne sont pas insurmontables. Dans tous les cas, la suppression des chemins de halage et l'emploi exclusif de la vapeur, comme puissance motrice sur les fleuves, constituent un système de navigation qui mérite d'être signalé à l'attention des ingénieurs européens, et que, dans beaucoup d'occasions, nous pourrions imiter avec avantage (1).

Dans son message de décembre 1839, le Gouverneur de l'État annonçait que les travaux étaient achevés sur 193 kilom. du Green-River et sur 129 kilom. du Kentucky, à partir de leur jonction avec l'Ohio. Les travaux se poursuivaient graduellement, et, d'après le message, l'État devait avoir dans peu d'années près de 1400 kilom. de rivières améliorées, praticables, même à l'étiage, pour des bateaux à vapeur de 200 tonneaux. Le Gouverneur estimait que la dépense totale de ces trois lignes navigables, jointe à celle d'un grand développement de routes à barrières, pour l'exécution desquelles l'État avait joint ses efforts à ceux des compagnies, s'élèverait à 32,940,688 fr. L'étendue de ces routes à barrières, en majeure partie achevées alors, était de 1,308 kilom.

Un an après, en novembre 1840, les ouvrages en cours d'exécution s'étendaient le long du Green-River sur 314 kilom., le long du Kentucky sur 153, et le long du Licking sur 82. Le nombre des barrages accompagnés chacun d'une écluse et d'une dérivation, qui étaient achevés ou en construction, était de 5 pour chacune des trois vallées. L'État

(1) Sur le Rhône, par exemple.

avait déboursé alors pour les travaux publics une somme de 21,400,725 fr. y compris ce qu'il avait fourni à la compagnie du chemin de fer de Lexington à Louisville. Les routes à barrières figuraient dans ce total pour 11,342,293 fr. La dette de l'État, pour les travaux publics, ne montait alors qu'à 20,002,667 fr.

chemin de fer de Lexington à Louisville et à Portland.

Ce chemin de fer est l'un des premiers qui aient été entrepris sur le sol des États-Unis. Il a pour objet de rattacher à l'Ohio et au grand marché de Louisville, dont on entrevoyait les belles destinées, la petite mais florissante ville de Lexington, située dans l'intérieur de l'État, au centre d'un canton fertile et populeux. Concédé à une compagnie au commencement de 1830, il fut commencé bientôt après à partir de Lexington, et terminé rapidement jusqu'à Francfort (*Frankfort*), capitale de l'État, qui est dans la vallée du Kentucky. De Lexington à Francfort, il y a 45 kilom. De là il doit se continuer vers Louisville, en franchissant l'arête saillante qui sépare le cours du Kentucky inférieur de la vallée du Salt-River où est Louisville; à cet effet, il passera par Ballardsville et Brownsboro. Arrivé sur l'arête du partage des eaux, il s'y développera pendant quelque temps, pour redescendre vers Louisville par le vallon du Floyd.

Sa longueur doit être, jusqu'à Louisville, de 151 kilom., et de 4 $\frac{1}{2}$ kilom. de plus jusqu'à Portland, au bas de la cataracte de l'Ohio. Ce tronçon de 4 $\frac{1}{2}$ kilom. est achevé en ce moment.

Le maximum des pentes est de 0^m,0057 par mètre.

Le minimum des rayons de courbure de 314^m,46.

Il est à une voie. Le couronnement des remblais est de 4^m,58. Les tranchées ont, dans les terrains meubles, 3^m,97 avec des talus d'un de base seulement pour un de hauteur, et dans le roc 3^m,05 avec des talus d'un sixième.

Pour descendre dans la vallée creuse du Kentucky, il a fallu, à Francfort, sur la rive droite, un plan incliné long de 1,220^m, avec une hauteur verticale de 73^m,20. Sur la rive gauche il en faudra un autre pour regagner le niveau des plaines assez élevées dont la rivière est bordée.

De Lexington à Francfort, les rails sont des bandes de fer posées sur des blocs joints. Sur les remblais on a substitué aux blocs de pierre des traverses d'acacia pseudorobinia, espacées de 0^m,76 de centre à centre, sur lesquelles est étendu un rail formé d'une longrine de petit cèdre ou *red cedar* (*juniperus virginiana*), surmontée de la bande de fer.

Afin d'activer les travaux entre Francfort et Louisville, l'État a accordé à la compagnie une souscription de 1,066,667 fr., et une garantie d'intérêt sur un capital de 800,000 fr.

La ligne cependant reste inachevée.

Dans l'exposé récapitulatif des locomotives qui existaient en Amérique au 1^{er} septembre 1838, ce chemin de fer était compté pour deux machines, l'une et l'autre de fabrication anglaise.

Nous avons déjà donné (1^{er} volume, pages 364 et 373), quelques détails sur le tarif de ce chemin de fer.

Amélioration du Cumberland.

Au-dessous de l'État de Kentucky, l'Ohio reçoit, par la gauche, deux grands affluents, le Cumberland et le Tennessee. Leur cours est étendu, et ils sont naturellement navigables sur de longs espaces. Les bateaux à vapeur remontent le Cumberland jusqu'à Nashville, qui est à 193 kilom. du confluent; il est praticable beaucoup plus haut pour les bateaux plats et les bateaux à quille. Les perfectionnements apportés à la navigation du Cumberland ont consisté à enlever les chicots et à construire des épis pour resserrer le chenal sur les hauts-fonds. Ils ont été opérés au compte du gouvernement fédéral. Nous avons indiqué plus haut (page 325) le montant des sommes allouées par le Congrès.

Amélioration du Tennessee.**canal des Muscle shoals. — Chemin de fer de Decatur à Tusculum.**

Par lui-même et par ses tributaires, le Tennessee pénètre avant dans le pays et dessert une vaste région. Il baigne les deux extrémités, orientale et occidentale, de l'État de Tennessee, le Nord de l'Alabama et l'Ouest du Kentucky. Les bateaux à vapeur remontent jusqu'à Knoxville, qui est à 933 kilom. de l'Ohio, sur le Holston, qu'on pourrait qualifier de Haut-Tennessee. Cependant, de Brown's Ferry (à 500 kilom. de Knoxville) à Florence, sur un intervalle de 57 kilom., le fleuve est obstrué par une série d'obstacles qui, en temps ordinaire, barrent le passage. Ce sont des bancs de roche et de sable, des brisants et des îles nombreuses dans un lit situé entre des bords élevés. L'ensemble de ces obstructions porte le nom des Muscle Shoals. Au-dessous de Florence, jusqu'à Waterloo, sur une distance de 42 $\frac{1}{2}$ kilom., on trouve encore quelques difficultés; mais même à l'étiage, le Tennessee y est praticable pour les bateaux à vapeur.

Un canal latéral au fleuve, le long des Muscle Shoals, devait avoir pour effet d'assurer la navigation à vapeur, pendant huit mois au moins, sur une distance de 643 kilom., jusqu'au point où le Tennessee traverse la crête de Look Out. En 1827, le gouvernement fédéral fit étudier ce canal par le Bureau des Travaux Publics. L'année suivante, le général Bernard et le major Poussin firent leur rapport; ils proposaient de suivre constamment la rive droite ou septentrionale. Le canal aurait eu 57,320^m, avec une pente de 40^m,50. On lui aurait donné une largeur de 18^m,30 à la ligne d'eau et de 11^m au plafond, avec 1^m,52 de profondeur. Quant aux écluses, leurs dimensions eussent été de 35^m,94 sur 9^m,75 (1). Les bateaux à vapeur de 100 tonneaux auraient pu parcourir le canal ainsi établi.

(1) Le major Poussin proposait de construire ces écluses d'après un système nouveau, en remplaçant le mur de chute par un plan incliné de 6 de base pour 1 de hauteur (voir son ouvrage intitulé *Travaux d'améliorations intérieures projetés ou exécutés par le gouvernement général des États-Unis d'Amérique*, page 289).

L'État d'Alabama s'est chargé de l'entreprise. Le gouvernement fédéral lui a cédé, à cet effet, par une loi du 23 mai 1828, 162,000 hectares de terres publiques. Les travaux furent commencés bientôt, à peu près conformément au projet du général Bernard et du major Poussin. L'État d'Alabama doit faire disparaître aussi les hauts-fonds entre Florence et Waterloo, et notamment ceux de Colbert.

Sur la rive gauche du Tennessee, le long des Muscle Shoals, une compagnie a construit un chemin de fer, qui part de Decatur, ville située en amont de Brown's Ferry, sur la rive opposée, et se termine à Tuscumbia, presque vis-à-vis de Florence. Il porte le nom de *Tuscumbia, Courtland and Decatur Railroad*. Son développement est de 70 $\frac{1}{2}$ kilom. La pente maximum y est de 0^m,0053 par mètre. Il est livré à la circulation.

canal d'embranchement de Huntsville.

Une compagnie a construit un canal pour relier au Tennessee la ville de Huntsville, située dans l'État d'Alabama, à droite de la rivière. Il a 25 kilom. Il débouche dans le Tennessee à Triana, un peu au-dessus des Muscle Shoals.



CHAPITRE II.

Embranchements aboutissant au Mississipi.

Chemin de fer de Memphis à Lagrange.— Objet de ce chemin ; sa longueur présente.— *Chemins de fer de Vicksburg à Clinton*, et de *Jackson à Brandon*. — Leur objet ; leur longueur collective. — *Chemin de fer du Mississipi au Pearl-River.*— Sa situation topographique et sa destination future.— *Chemins de fer de West-Feliciana, ou de Francisville à Woodville*, et de *l'Atchafalaya ou de Pointe-Coupée à Opelousas.*— Leur longueur.

Amélioration de la Rivière-Rouge.— Obstacle appelé le *Grand-Radeau* ; nature réelle de cet obstacle.— Utilité qu'il y avait à le franchir.— Système du capitaine Shreve, consistant à démolir le radeau, à l'aide de bateaux à vapeur, et à en jeter les arbres dans les bayous.— Première campagne en 1833 ; force de la flotille ; résultats obtenus.— Campagne de 1835.— En 1838 le passage est ouvert.— Efforts subséquents.

Chemin de fer de Port Hudson à Jackson et à Clinton. — Objet ; longueur ; concours de l'État de Louisiane. — *Chemin de fer de Bâton-Rouge à Clinton.* — *Canal Barataria ou la Fourche.* — Tracé de ce canal — *Canal Vêret.*— *Canal de la banque d'Orléans et Canal Carondelet.* — Ils sont situés à la Nouvelle-Orléans.—Longueur ; dimensions ; dépense. — *Chemin de fer du golfe du Mexique ou de la Nouvelle-Orléans au lac Borgne.* — Son objet. — Il est commencé.

chemin de fer de Memphis à Lagrange.

Ce chemin de fer partira de Memphis (Tennessee), sur le Mississipi, pour se diriger de là à peu près droit vers l'est sur le village de Lagrange, comté de Lafayette, d'où on voudrait le prolonger ensuite jusqu'à la rencontre du chemin de fer latéral au Tennessee de Decatur à Tuscumbia. Par là on épargnerait un grand détour aux produits et aux voyageurs qui descendent le Tennessee pour atteindre le Mississipi. (Carte des États-Unis, Planche I.). L'État de Tennessee a souscrit pour la moitié du capital nécessaire. La distance de Memphis à Lagrange serait de 80 kilom. De là à Tuscumbia il y aurait à peu près le double.

Il est à remarquer que si l'on joignait ensuite Decatur aux chemins de fer de l'État de Géorgie, on aurait une communication assez directe de l'Atlantique à la ville de Memphis, qui occupe dans la vallée du Mississipi une position centrale.

chemins de fer de Vicksburg à Clinton, et de Jackson à Brandon.

Ces deux chemins forment ensemble une ligne de 109 $\frac{1}{2}$ kilom., dirigée de l'ouest à l'est, entre Vicksburg, sur le Mississipi, et Brandon qui est au delà du Pearl-River, dans le pays cotonnier. Le premier a 87 kilom., le second 22 $\frac{1}{2}$ kilom.

chemin de fer du Mississippi au Pearl-River.

Un peu plus bas, de Natchez, part un chemin de fer qui se dirige vers le haut de la vallée du Pearl-River. Il rencontrerait le précédent à Jackson, sur le bord du Pearl-River, et se terminerait à Canton, à 240 kilom. environ de Natchez.

Natchez et Vickburg sont les deux localités les plus populeuses qu'on rencontre sur les bords du Mississippi, au-dessus de la Nouvelle-Orléans, jusqu'au confluent de l'Ohio. Cependant le recensement de 1840 n'a accusé qu'une population de 4,800 âmes pour la première et de 3,104 pour la seconde.

chemins de fer de West-Feliciana ou de Francisville à Woodville, et de l'Atchafalaya ou de Pointe-coupée à Opelousas.

Les deux lignes mentionnées tout à l'heure sont dans l'État de Mississippi. Plus bas, de deux points situés vis-à-vis l'un de l'autre sur les rives opposées du Mississippi, deux chemins se rendent dans l'intérieur des terres, l'un au nord, l'autre à l'ouest-sud-ouest. Le premier tire son nom de la paroisse de West-Feliciana (1) qu'il traverse, et va de Francisville à Woodville qui est dans l'état de Mississippi. Son développement total est de 45 kilom., dont 32 kilom. dans l'État de Louisiane et 13 dans l'État de Mississippi.

Celui de la rive droite lie la ville de Pointe-Coupée aux plaines d'Opelousas situées de l'autre côté du grand bayou d'Atchafalaya. De Pointe-Coupée à Opelousas il y a 48 kilom. J'ignore si ce chemin est achevé.

Amélioration de la Rivière-Rouge.

La Rivière-Rouge ou Red-River, puissant affluent de droite du Mississippi, présente en amont de Natchitoches, sur un espace très-étendu, un obstacle qui a été appelé le Grand-Radeau (*Great Raft*), parce que l'opinion commune l'attribue uniquement à d'immenses quantités de bois de dérive arrêtées dans le chenal. En réalité tout porte à croire, ainsi que l'a dit M. Darby, que c'est un ancien lac qui, à la longue, a été à demi comblé par les alluvions, et qui s'est transformé ainsi en un vaste marécage. Sur une largeur évaluée diversement de 16 à 32 kilom., le fleuve se partage en une foule de rameaux de toute grandeur, qui s'épandent quelquefois au point de devenir des lacs, laissant entre eux des îles marécageuses et boisées, dont le sol est formé lui-même d'arbres entrelacés, cimentés par du sable et du limon. Les bois de dérive, que la Rivière-Rouge charrie très-abondamment, encombrant ces passes en se fixant dans les sinuosités, ou en s'accrochant à la végétation vigoureuse des îlots, et fréquemment restent flottants en radeaux véritables, par-dessous lesquels le fleuve continue à débiter ses eaux. Ce sont des planchers assez bien liés pour que, sur quelques points, il

(1) Dans la Louisiane, les divisions administratives du territoire sont qualifiées de paroisses.

soit possible de les traverser à cheval. Il n'est pas rare de les trouver recouverts de plantes herbacées, d'arbustes et même de saules qui y ont pris racine. Les alluvions, qui ont à peu près rempli la ci-devant nappe d'eau, ont barré les affluents du Red-River et ont créé ainsi à leurs confluents d'autres lacs tels que le lac Bistineau et le lac Bodeau. L'espace obstrué occupe une longueur que M. Darby estimait à 97 kilom., et que le capitaine Shreve, en 1832, portait à 225 kilom. A la rigueur, avec un batelet, on pouvait se frayer un passage d'une extrémité à l'autre, au milieu de ces chenaux multiples, se croisant les uns les autres, ici couverts par les bois de dérive, ailleurs libres et dégagés; pendant l'inondation le voyage était possible à des embarcations plus fortes; mais la navigation commerciale n'existait pas. Il importait pourtant de rétablir la communication entre le haut et le bas de la rivière, car au-dessus du radeau, sur un espace de plusieurs centaines de kilom., la Rivière-Rouge est naturellement praticable pour de fortes barques, pendant une grande partie de l'année, de manière à permettre de remonter jusqu'à l'État d'Arkansas, et plus loin bien avant dans le Texas. M. Darby estime l'étendue de son cours à plus de 1,600 kilom.

Originellement on songea à avoir une navigation latérale au fleuve, en suivant quelques-uns des nombreux bayous (Volume I^{er}, page 73), ou dérivations naturelles, que, par des coupures, on eût reliés entre eux ou à divers tronçons de la rivière. En 1832 le capitaine Shreve, qui s'était rendu célèbre par les hauts faits qu'il avait accomplis en qualité de commandant de bateaux à vapeur sur le Mississipi, proposa d'ouvrir la communication en détruisant le radeau lui-même. A cet effet, il voulait dégarnir de leur végétation les bords du chenal, le long du radeau et en dessous, dépouiller pareillement, et même faire disparaître les îlots épars que cimente un limon aisé à dissoudre. Privés alors de leurs attaches, les bois de dérive, que des travailleurs embarqués sur des bateaux à vapeur auraient d'ailleurs désunis en faisant intervenir la force de leurs machines, eussent été entraînés par le courant. On eût aussi enlevé les chicots, là, où ils contribuaient le plus à fixer le radeau. La première campagne eut lieu en 1833. Le capitaine Shreve prit avec lui *le snag-boat l'Archimède* et trois autres bateaux à vapeur : *le Java*, *le Souvenir*, *la Perle* (Pearl) montés ensemble par 159 hommes. Arrivé sur les lieux, le 11 avril, au bayou Loggy, point extrême du radeau du côté d'aval, il écrivait le 8 mai, qu'avec sa flotille il était déjà parvenu à 64 kilom. au travers des obstructions. Conformément au programme convenu d'avance, les arbres dont le radeau se composait avaient été séparés les uns des autres, et comme la rivière était alors dans sa crue, on avait pu les diriger dans les bayous qui traversent les marais situés à droite et à gauche du chenal. On s'efforçait ainsi d'engorger les bayous, afin que toute l'eau restât autant que possible dans le lit de la rivière. Les petits arbres des îlots avaient été arrachés afin que la masse des îlots, ne présentant plus de résistance, pût être enlevée par le courant. Le 16 mai, le capitaine Shreve était à 40 kilom. plus haut, au bayou Pascagoula. Le 23 juin, il écrivait de Natchez (Mississipi), que la campagne était terminée. En la prolongeant plus avant pendant l'été on eût compromis la vie des hommes de l'expédition. L'amélioration avait été ébauchée sur une longueur de 114 kilom. jusqu'à la station

appelée Agence des Indiens Caddos. Un passage suffisant pour les bateaux à vapeur avait été ouvert sur cet intervalle. Le capitaine Shreve se croyait alors presque exactement au milieu du radeau, et il estimait que 533,000 fr. suffiraient pour terminer l'œuvre.

En 1835, il revint à l'ouvrage. On perfectionna le travail de la première campagne en faisant disparaître la végétation le long de l'espace où le radeau avait été détruit, et on avança de 97 kilom. Cette fois, le capitaine Shreve avait trois bateaux à vapeur, trois autres bateaux et 300 hommes. Il dut pratiquer une petite coupure de 239^m. A la fin de 1836, on était à 34 kilom. plus loin et à 14 $\frac{1}{2}$ kilom. seulement du point extrême. En 1837, ce point fut atteint à quelques centaines de mètres près. En 1838, quelques bateaux à vapeur du commerce purent franchir l'espace naguère obstrué. Le capitaine Shreve calculait alors que l'étendue du radeau proprement dit était du tiers du passage ainsi ouvert.

Mais la cause qui avait déterminé la première accumulation des bois de dérive n'avait pas disparu. On doit croire que si ces bois s'arrêtaient, c'est que le fleuve, sur cet espace de plus de 20 myriamètres, n'offre qu'une très-faible pente. Depuis lors en effet, tous les ans, après la grande crue du printemps, on retrouve le fleuve encombré de nouveau sur plusieurs points du Great Raft. Il était naturel de s'attendre à ce que l'amélioration, pour être durable, exigeât un entretien permanent, et c'est ce qui a lieu. Toutefois, moyennant une première mise de fonds un peu considérable, on diminuerait, selon toute apparence, les frais annuels dans une forte proportion.

Il y a donc eu, depuis 1838, des allocations successives (*page 325*) qui ont servi, au surplus, non moins à perfectionner le travail déjà réalisé, qu'à enlever les petits radeaux de nouvelle formation. La dernière, votée en 1841, était de 400,000 fr. Les sommes ainsi consacrées à l'exécution du plan du capitaine Shreve montaient, à la fin de 1841, à 1,746,309 fr.

On travaille toujours dans le même système; on s'efforce de dégarnir le lit des obstacles qui s'y forment; on détruit les îles formées de bois de dérive, on dépouille de leur végétation les bords du courant, et on s'applique à combler les nombreux bayous qui empruntent au fleuve ses eaux, en y jetant les arbres des radeaux, ou même en en barrant la prise d'eau.

chemin de fer de Port-Hudson à Jackson et à Clinton.

Ce chemin, situé dans la Louisiane, part de Port-Hudson sur le Mississippi, (rive gauche), et se dirige vers la ville de Clinton, différente de celle qui a été citée tout à l'heure à l'occasion des chemins de fer de l'État de Mississippi. Ce chemin a 45 kilom. de long. L'État de Louisiane a concouru à l'entreprise par une avance de 2,666,667 fr., faite sous cette forme très-usitée aux États-Unis, qui s'appelle prêter le crédit de l'État (*Volume I^{er}, page 289*). D'après le message du Gouverneur de la Louisiane en date du 13 décembre 1841, la compagnie n'était pas en mesure alors de servir les intérêts de cette dette.

Chemin de fer de Baton-Rouge à Clinton?

Un chemin de fer de 32 kilom. a été commencé pour joindre la même ville de Clinton à Baton-Rouge, sur le fleuve. J'ignore dans quel état il est aujourd'hui.

Canal Barataria ou la Fourche. — Canal Véret.

Partant du Mississipi à 10 kilom. au-dessus de la Nouvelle-Orléans, le premier canal se dirigera vers l'Atchafalaya, au travers d'une suite de lagunes telles que le lac des Canards (*Duck Lake*), le lac Quatchas, le lac Solet, et par le cours du Grand Caillou et du bayou Noir. Il doit traverser le bayou la Fourche, entre les lacs Quatchas et Solet. Les coupures qu'il réclame, au nombre de quatre, doivent avoir une longueur totale de 35 kilom. La ligne navigable qui sera ainsi établie aura 137 kilom., en comptant les lacs et l'espace occupé dans le lit des bayous. Une seule des coupures, la plus voisine du Mississipi, est achevée; elle a 10 kilom.

Dans ce bas pays parfaitement nivelé, sillonné en tout sens par des bayous, des rivières et des lagunes, des canaux de peu de longueur peuvent ouvrir de très-utiles communications, et, opérant comme moyen d'assèchement, rendre à la culture d'excellentes terres. On a déjà construit ainsi quelques petits canaux en Louisiane. Dans le nombre, nous citerons le canal Véret, qui joint le lac Véret au bayou la Fourche.

canal de la banque d'Orléans. — canal Carondelet.

La ville d'Orléans et le Mississipi sont reliés au lac Pontchartrain par deux canaux voisins l'un de l'autre.

Le plus ancien, le canal Carondelet, se rattache au bayou Saint-Jean qui se décharge dans le lac. Le canal a 3 kilom.; il est praticable pour les goëlettes du lac. Le creusement en a été difficile. On a beaucoup de peine à pratiquer des tranchées un peu profondes dans ces terrains mous et vaseux, où les matières qu'on enlève sont remplacées presque aussitôt par d'autres provenant des parois boueuses qui s'éboulent ou plutôt qui coulent. Les arbres enfouis en grand nombre au milieu de cette pâte semi-liquide, présentent de grands obstacles.

Le bayou perfectionné de l'extrémité du canal au lac, sur 6 $\frac{1}{2}$ kilom., offre habituellement de 1^m,83 à 2^m,13 d'eau; mais sur quelques points c'est moins. Les goëlettes du lac peuvent le parcourir. Il exige un entretien constant.

Le canal d'Orléans, praticable de même pour des goëlettes, a été entrepris par une compagnie qui possède un privilège de banque. Il ressemble au canal Carondelet. On a eu aussi beaucoup de peine à l'ouvrir et il a coûté cher, quoiqu'il n'offre point d'ouvrages d'art considérables, environ un million de dollars pour 9 kilom. : c'est par kilom. 592,593 fr. Les terrains seuls ont coûté, pour l'ensemble du canal, 533,333 fr.

Les dimensions de ce canal sont :

	m
Largeur à la ligne d'eau.	18,30
— au plafond.	11,90
Profondeur d'eau.	2,14
Élévation du chemin de halage au-dessus de la ligne d'eau.	1,52
Largeur du chemin de halage.	9,15
A 0 ^m ,305 au-dessus de la ligne d'eau règne, du côté du chemin de halage, une banquette de.	0,91
De l'autre côté cette banquette est au niveau de l'eau.	

chemin de fer du golfe du Mexique ou de la Nouvelle-Orléans au lac Borgne.

Ce serait une communication fort avantageuse pour les relations de la Nouvelle-Orléans avec Mobile, Pensacola et le golfe du Mexique en général, parce que les navires passent sans peine du golfe dans la baie qu'on nomme le lac Borgne. Une loi du 9 mars 1837 en concéda l'entreprise. Au commencement de 1839 la souscription de 1,333,333 fr. requise par la loi pour la constitution de la compagnie était effectuée, en comptant un prêt de l'Etat de 533,333 fr. La troisième municipalité de la Nouvelle-Orléans, sur le territoire de laquelle il devait avoir son point de départ, avait souscrit pour 160,000 fr. Des études eurent lieu. Il fut reconnu (rapport de M. A.-S. Phelps, ingénieur de la compagnie), que le chemin, partant de la rue des Bons-Enfants, pourrait assez facilement atteindre sur le lac Borgne, entre l'île à Pitre et l'île aux Chats, un excellent mouillage. Le trajet serait de 45 kilom. On procéda à l'ouverture des travaux en 1840. Malheureusement la situation financière du pays n'a pas permis de les pousser avec vivacité. Au printemps de 1841 on était dans le voisinage des établissements de la Terre-aux-Bœufs.

Nous pourrions citer encore, comme embranchements de la grande artère que forme le Mississippi, deux petits chemins de fer qui partent de la Nouvelle-Orléans pour s'étendre à de petites distances; ce sont ceux du lac Pontchartrain et de Carrolton. Mais il convient de considérer ces petites lignes comme destinées plutôt à la distraction des habitants de cette grande cité, et nous les mentionnerons plus en détail quand nous aurons à rendre compte des lignes qui rayonnent autour des métropoles.

CHAPITRE III.

De deux embranchements particuliers.

canal Rideau. — chemin de fer de la Nouvelle-Orléans à Nashville.

Canal Rideau. — A été entrepris par des motifs stratégiques; il lie le Saint-Laurent au lac Ontario, par l'Ottawa et les eaux intérieures. — Canal sans chemin de halage; desservi par le remorquage à la vapeur. — Plan primitif en 1815; études successives. — Le gouvernement de la métropole se charge de l'ouvrage, et envoie au Canada le lieutenant-colonel By. — Plan définitif. — Tracé. — Écluses; barrages; ouvrages principaux; grands barrages. — Détail des coupures. — Développement total. — Embranchement exécuté du Tay, et projeté du Cockburn Creek. — Dépense. — Itinéraire. — Tarif des péages. — Produit des péages de 1832 à 1838.

Chemin de fer de la Nouvelle-Orléans à Nashville. — Objet de l'entreprise. — Commerce de la Nouvelle-Orléans (*Note*). — Tracé. — Concours des États intéressés, et de la ville de la Nouvelle-Orléans. — Livré à la circulation sur 16 kilom. à la fin de 1838; suspendu depuis lors.

canal Rideau.

Dans le relevé des embranchements de la grande artère du nord au midi, que forme le Saint-Laurent et le Mississippi, nous avons à dessein omis deux lignes qu'il serait difficile de classer parmi les embranchements ordinaires: ce sont plutôt des variantes de la ligne-mère, lui faisant concurrence. Nous voulons parler du canal Rideau, situé dans le Canada, et du chemin de fer, actuellement délaissé, de la Nouvelle-Orléans à Nashville, capitale du Tennessee.

L'entreprise du canal Rideau a eu lieu par des motifs stratégiques. Le gouvernement britannique, toujours attentif pendant la paix à préparer ses chances en cas de guerre, avait eu à souffrir, dans le cours des hostilités de 1812 à 1815, du manque de relations faciles et sûres entre le réseau des grands lacs, théâtre de la lutte, et les deux métropoles du Bas Canada, dont l'une, Québec, est son grand arsenal. Perfectionner le Saint-Laurent était praticable; mais, jusqu'à Saint-Regis (1), la rive droite du fleuve est américaine; dès lors les forces des États-Unis eussent pu inquiéter et surprendre les convois. On avisa donc à l'établissement d'une communication tout intérieure, toute canadienne, entre le lac Ontario, Québec et Montréal.

A cet effet, il était naturel de se servir de l'Ottawa, affluent de droite du Saint-Laurent, qui était navigable assez avant dans les terres, sauf en un petit nombre de

(1) Pour la situation de ce village et pour les distances des points indiqués dans ce paragraphe, nous renvoyons au chapitre qui concerne le bassin du Saint-Laurent (volume 1^{er}, page 46).

points aisés à améliorer, et à l'égard desquels on prit aussitôt des mesures décisives (*voir plus haut, page 328*). Il ne restait plus qu'à relier le haut Ottawa au lac Ontario. Cette jonction était plus facile qu'on ne le croirait au premier abord. Entre la rivière et le lac, au lieu de crêtes élevées, on trouve un plateau occupé par des lacs et des marécages qui donnent naissance à plusieurs cours d'eau tributaires, les uns du lac Ontario, les autres de l'Ottawa. Ainsi, du lac Rideau sort la rivière du même nom qui va se jeter dans l'Ottawa, et les eaux d'un autre lac tout à fait attenant, le Mud Lake, vont, à travers d'autres nappes disposées en étages, se verser dans le lac Ontario par la rivière Cataraqui. L'élévation de la partie occidentale du lac Rideau, qui est coupé en deux aujourd'hui, est, au-dessus du lac Ontario, de 49^m,84, et au-dessus de l'Ottawa, au point choisi pour l'extrémité du canal, de 86^m,44. C'est donc en tout une pente et contre-pente de 136^m,28. D'ailleurs, d'après les caractères hydrographiques du pays, il était évident qu'on ne manquerait pas d'eau alimentaire. Il était clair aussi qu'en s'imposant la condition d'un remorquage à la vapeur, le lit du canal se trouverait naturellement creusé presque dans tout son entier, puisqu'il n'y aurait qu'à se tenir dans les lacs ou dans le lit des rivières, sauf à relever le plan d'eau de celles-ci par des barrages. L'ouvrage devait se borner dès lors à la construction d'écluses et de barrages, et à quelques coupures.

Dès 1815, un lieutenant du corps royal du génie britannique, M. Jebb, fit un premier examen des lieux. Plus tard la législature du haut Canada reprit le sujet. En 1825, l'ingénieur employé par les commissaires de la législature, M. Clowes, fit un rapport détaillé, dans lequel il recommandait un tracé peu différent de celui qui a prévalu. Entre le point de partage du lac Rideau et celui de Plumb Hollow, situé plus à l'est, il établit qu'il fallait préférer le premier comme un peu moins haut et plus abondamment fourni d'eau. Il proposait d'ailleurs un canal proprement dit, qui aurait eu les dimensions suivantes :

Largeur à la ligne d'eau.	14 ^m ,64
— au plafond.	8,54
Profondeur d'eau.	1,52

Les écluses auraient eu 24^m,40 sur 4^m,58.

Le gouvernement britannique, relevant la question pour son compte, s'en occupa en 1825. En 1826, il envoya sur les lieux le lieutenant-colonel By, du génie. M. By avait ordre de se mettre à l'œuvre aussitôt. Il devait donner aux écluses les dimensions usitées sur le canal de la Chine (*voir plus haut, page 293*). Onze écluses furent mises en adjudication sur ce modèle. Elles étaient déjà dans un état avancé de construction lorsque le lieutenant-colonel By remontra à l'autorité métropolitaine qu'elles seraient trop exigües, et que, moyennant un faible accroissement de dépense, on pouvait mettre le canal Rideau en état de recevoir des bateaux à vapeur d'une assez belle dimension : dans son système, la dépense devait être de 9,853,013 fr. Une commission nommée par les soins du célèbre Huskisson, alors Ministre des Colonies, approuva l'idée de M. By, et il fut décidé que les écluses seraient établies de manière à recevoir des bateaux à

vapeur de 32^m,94 de long, et de 9^m,15 de large; leur longueur entre les buscs étant de 40^m,87, la largeur des sas de 10^m,07, et la hauteur d'eau sur les buscs de 4^m,52. Le canal a été exécuté en conséquence.

Il n'a pas de chemin de halage. Tout le service s'y opère par la vapeur.

Le point culminant est occupé par la partie occidentale du lac Rideau. Le lac Mud, qui est sur le versant du lac Ontario, est à 0^m,91 plus bas. On passe de l'un à l'autre par ce qu'on appelle l'Isthme; on a là ménagé une dérivation de 2,500^m ayant 14^m,64 de large à la ligne d'eau. La tranchée varie de 0^m,91 à 7^m,93 de profondeur. Du Mud Lake on passe dans le Clear Lake, de là dans l'Indian Lake par une très-petite coupure de 55^m, et ensuite dans le lac Opinicon, en suivant un cours d'eau sur lequel est un barrage accompagné d'une écluse, au moulin de Chaffey. Plus bas vient le Sand Lake, d'où un courant rapide se rend dans le lac Cranberry, pièce d'eau allongée qui s'est accrue des terrains inondés par l'effet de barrages dont l'existence est antérieure à celle du canal. Tout près de là, au Round Tail, sont les sources du Cataraqui qu'on suit jusqu'à Kingston.

Sur le versant de l'Ottawa, on se tient d'abord dans le lac Rideau, nappe d'eau de 36 kilom. de long, qui se rétrécit quelquefois à un degré extrême. Le canal reste ensuite dans le lit de la rivière Rideau, pour ne le quitter qu'aux abords de l'Ottawa. Il se termine dans l'Ottawa, à Bytown, ville neuve, ainsi nommée en l'honneur du colonel By, à 1,000^m environ au-dessus de la cataracte de 10^m,98 que forme le Rideau en se précipitant dans l'Ottawa. Bytown offre une anse paisible qui donne un sûr abri aux embarcations.

Le canal a 47 écluses, et un grand nombre de barrages. De vastes blockhaus sont distribués le long de la ligne pour loger des troupes au besoin.

Les principaux ouvrages sont :

Le groupe de 8 écluses, par lequel le canal descend dans l'Ottawa, les 3 écluses de Long Island, et les groupes de 4 écluses, situés à Kingston mills, à Jones' Falls, à Smiths' Falls; les barrages de Hog's Back, de Long Island, d'Old Sly, de Smith's Falls, sur le versant septentrional; ceux de Jones' Falls et de Kingston mills, sur le versant méridional.

Les écluses sont d'une très-belle maçonnerie, d'une exécution supérieure à ce qu'on voit en ce genre dans le Nouveau-Monde. Elles sont construites en matériaux choisis; c'est du grès ou du calcaire bleu compacte. Quelques-unes ont de grandes chutes. Telles sont celles de Jones' Falls, qui rachètent chacune 4^m,58. Celles de Bytown ont 3^m,05 seulement, à l'exception de la plus basse, qui a 3^m,66.

Les grands barrages que nous venons d'indiquer sont en pierre et maçonnés. Emporté deux fois par le courant, celui de Hog's Back seul a été définitivement établi en entassant dans le courant une grande quantité de blocs sans mortier. Ces barrages sont, d'ailleurs, flanqués d'argile et de gravier; leur hauteur est extraordinaire. Celui de Hog's Back a 15^m,25; celui de Long Island, 9^m,46; celui d'Old Sly, 7^m,63; celui de Smith's Falls, 7^m,02; celui de Jones' Falls, 18^m,61; celui de Kingston mills, 9^m,15. Le barrage de Jones' Falls a 8^m,24 d'épaisseur de maçonnerie, et 122^m de

long. Avec l'argile et le gravier dont il est flanqué, il atteint à sa base 91^m,81 d'épaisseur, et au couronnement, 18^m,30.

Un barrage de retenue a été établi dans le lac Rideau, à 7 kilom. de l'Isthme, aux Narrows, où le lac n'a que 366^m de largeur. Ce barrage est accompagné d'une écluse de 1^m,45 de chute. La partie occidentale du lac est ainsi convertie en un réservoir au profit du versant méridional du canal. Le barrage établi aux premiers rapides de la rivière Rideau retient de même les eaux du reste du lac pour l'usage du versant septentrional.

Il y a plusieurs autres moindres barrages, les uns en pierre, les autres en bois.

Les coupures pratiquées entre les lacs ou dans les coudes de la rivière Rideau ont les longueurs suivantes :

De Bytown à Hog's Back.	8,045 ^m
A Hertwells.	1,609
Aux rapides de Burritt.	2,194
— de Nicholson	1,024
A Clowes' Quarry.	137
A Merrickville.	960
Aux rapides de Maitland.	411
— d'Edmond.	197
A Old Sly.	393
A Smith's Falls.	548
Aux rapides supérieurs du Rideau.	2,011
A l'Isthme (point de partage).	2,500
Entre le Clear Lake et l'Indian Lake.	55
Au-dessous de Kingston mills.	91
Total.	<u>20,175^m</u>

A Bytown, au-dessus des 8 écluses, est un bassin spacieux.

Le développement total de la navigation artificielle ainsi créée est de 203 kilom. De Bytown à Montréal, il y a 193 kilom. Ainsi, par cette voie, le trajet de Kingston à Montréal a 396 kilom; par le Saint-Laurent, il n'y en a que 278.

Le Tay, qui se décharge dans le lac Rideau, a été canalisé sur une longueur de 18 kilom., de manière à rattacher au lac, et par conséquent au canal Rideau, la petite ville de Perth. On y a établi 6 barrages et 5 écluses. Des bateaux à vapeur larges de 5^m,96, et tirant 1^m,02 d'eau, parcourent ainsi le Tay. Les frais de cette amélioration ont été de 127,980 fr.

Une amélioration analogue, opérée sur le Cockburn Creek, affluent du Rideau, qui s'y décharge près des premiers rapides, joindrait, moyennant une coupure de 8 kilom., le canal Rideau avec la rivière appelée le Mississipi. On aurait ainsi une navigation annexe de 97 kilom.

La dépense du canal Rideau, quand il fut livré à la circulation, en 1831, était de 20 millions; il faut y ajouter, comme dépense supplémentaire, 3 millions au moins. Ce serait par kilom. 113,300 fr.

Le tableau suivant donne l'itinéraire sur ce canal, en partant de chacune des extrémités, et en choisissant pour stations les points où sont situées les écluses.

ITINÉRAIRE SUR LE CANAL RIDEAU.

STATIONS.	Nombre des Écluses attendant.	DISTANCES, EN KILOMÈTRES.		
		Partielles.	de Kingston.	de Bytown.
Kingston.	»	»	»	203 »
Kingston mills	4	9,50	9,50	193,50
Brewer's lower mill.	1	16,50	26 »	177 »
Brewer's upper mill.	2	3 »	29 »	174 »
Jones' Falls.	4	18 »	47 »	156 »
Moulin de Davis.	1	5,25	52,25	150,75
Moulin de Chaffey.	1	3,25	55,50	147,50
Isthme.	1	7,25	62,75	140,25
Narrows.	1	7 »	69,75	133,25
Oliver's Ferry.	»	21 »	90,75	112,25
Premier Rapide.	1	10,50	101,25	101,75
Smith's Falls.	4	4 »	105,25	97,75
Rapides d'Old Sly.	2	1,50	106,75	96,25
Rapides d'Edmond.	1	1,50	108,25	94,75
Rapides de Maitland.	1	7,25	115,50	87,50
Merrick's mills.	3	13,25	128,75	74,25
Clowes' Quarry.	1	3,25	132 »	71 »
Rapides de Nicholson.	2	1,25	133,25	69,75
Rapides de Burritt.	1	4,75	138 »	65 »
Long Island	3	42 »	180 »	23 »
Black rapid.	1	8,50	188,50	14,50
Hog's Back.	2	6,50	195 »	8 »
Hertwells.	2	1,50	196,50	6,50
Bytown.	8	6,50	203 »	»
	47			

Le gouvernement anglais perçoit sur ce canal un droit de péage. Voici les principales dispositions du tarif, par tome et par kilom., tel qu'il fut établi à l'origine :

TARIF DES PÉAGES SUR LE CANAL RIDEAU.

DÉSIGNATION DES OBJETS.	TRAJET ENTIER.	PAR KILOM.
	fr.	fr.
Pierre de taille.	0,262	0 0013
Blé.	2,271	» 0111
Farine.	2,271	» 0111
Bœuf et porc salés.	2,290	» 0113
Potasse.	2,362	» 0116
Sel, houille.	1,926	» 0095
Fer, poisson salé.	3,939	» 0194
Tissus, vins, liqueurs.	7,877	» 0388
Bois de charpente (1), chêne par mètre cube.	1,573 (2)	» 0078
— — par tonne.	1,668	» 0082
— pin, par mètre cube.	» 786	» 0039
— — par tonne.	1,197	» 0089
Planches en bateau, par mètre cube.	1,696	» 0084
— par tonne.	2,650	» 0131

Les voyageurs au-dessus de douze ans payent 0^{fr.},356 pour le trajet entier. Les enfants payent la moitié.

Le produit des droits de péages a été :

PRODUIT DES PÉAGES
sur le canal Rideau, de 1832 à 1838.

1832	32,102
1833	97,649
1834	73,640
1835	153,192
1836	66,742
1837	97,905
1838	117,486

(1) Nous indiquons ici les droits perçus sur les bois de toute espèce en bateau. En radeau ils payent le quadruple.

La base de la perception sur les bois est le volume. Nous avons supposé ici que le mètre cube de bois de charpente pesait, en chêne, 943 kilog.; en pin, 657; et que le mètre cube de planches pesait 640 kilog., selon ce qui est admis, pour cet article, dans l'État de New-York.

(2) Ces droits sur les bois sont relativement élevés. Ils furent établis le 6 mai 1834. Originellement ils n'étaient à ce taux que pour les bois en radeau; les bois en bateau ne payaient que le quart.

Le canal Rideau offre un nouvel exemple du rôle qu'on est naturellement porté à faire jouer à la vapeur dans le Nouveau-Monde.

chemin de fer de la Nouvelle-Orléans à Nashville.

Le projet de ce chemin de fer naquit du désir d'assurer à la Nouvelle-Orléans une communication permanente et rapide avec le Nord, au travers du pays occupé, il y a peu d'années encore, par les Indiens Choctaws et Chickasaws, où le coton réussit très-bien. La Nouvelle-Orléans est le débouché naturel, le marché inévitable de la majeure partie de l'immense vallée du Mississippi; mais c'est surtout au commerce du coton qu'elle doit sa prospérité toujours croissante (1). Le chemin de fer de la Nouvelle-Orléans à Nashville devait servir à conduire au port les balles de coton, qui souvent ont à supporter des frais considérables avant d'atteindre le fleuve, parce que les transports sont très-coûteux dans les terres marécageuses qui bordent le Mississippi. Il de-

(1) Le tableau suivant montre la part toujours croissante que la Nouvelle-Orléans a prise dans le commerce d'exportation des États-Unis. Il n'est question ici que de l'exportation des produits d'origine américaine. C'est à partir de 1804 que la Louisiane figure sur les tableaux du commerce des États-Unis.

ANNÉES.	EXPORTATION TOTALE DE L'UNION.	EXPORTATION DE LA NOUVELLE-ORLÉANS.	
		Valeur.	Proportion en centièmes de l'exportation totale.
1804	221,159,877 ^{fr.}	7,424,522 ^{fr.}	3
1810	225,955,600	9,354,307	4
1820	273,646,080	38,626,213	14
1830	317,130,821	82,606,357	26
1835	539,673,104	166,746,747	31
1840	607,443,381	175,989,648	29

Il ne faut pas perdre de vue qu'en outre de l'expédition à l'étranger, la Nouvelle-Orléans envoie par mer beaucoup de coton aux manufactures du Nord.

En 1840, on estimait que le commerce d'exportation de la Nouvelle-Orléans, tant avec l'étranger qu'avec les autres États de l'Union, roulait sur plus de 320 millions de francs. On évaluait ainsi la quantité des principaux articles dont elle se composait :

Coton.	968,000 balles ou.	139,720,000 kilog.
Sucre.	115,000 boucauts.	75,555,000
Tabac.	43,000 id.	17,438,000
Farine.	487,000 barils.	47,726,000
Bœuf et porc salés.	6,000,000 livres.	2,720,400
Maïs.	800,000 boisseaux (<i>bushels</i>).	16,320,000
Plomb.	320,000 quintaux de 112 livres.	16,256,000

vait faciliter les rapports personnels des planteurs de coton avec leur métropole commerciale, et c'est principalement en cela qu'il devait être utile, car le fret est à si bas prix sur le Mississippi (*voir plus haut, page 188*), qu'à moins d'un long trajet par terre pour gagner le fleuve, il est plus que difficile qu'un chemin de fer puisse lutter contre les bateaux à vapeur, pour la descente des produits, ou même pour la remonte. On peut d'ailleurs critiquer avec justesse le choix de Nashville pour l'extrémité septentrionale de cette ligne. Il eût mieux valu se diriger de manière à atteindre l'un des chemins projetés, à partir des métropoles du Nord, dans la direction du Mississippi. Mais tout eût été réparé au moyen d'un embranchement sur Knoxville (*voir plus haut pag. 41, 161, etc.*). La compagnie fut autorisée, par la législature de la Louisiane, le 30 janvier 1835. Il fallait le consentement de trois autres États, le Mississippi, l'Alabama et le Tennessee. En novembre et décembre de la même année 1835, les législatures des deux derniers autorisèrent la compagnie, et le 21 janvier 1837, l'État de Mississippi suivit cet exemple.

Dès 1835, on s'était mis aux études. Il avait été décidé que le chemin de fer, après avoir longé le lac Pontchartrain, traverserait la passe Manchac qui le lie au lac Maurepas, et gagnerait la vallée du Tangipaho (ou Tanchepaha), qu'il aurait remontée jusqu'à la frontière de l'État de Mississippi. On n'avait rien arrêté sur la direction à suivre au travers de ce dernier État; toutefois, il était à peu près convenu qu'on irait au N.-N.-E., de manière à rencontrer la rivière de Tennessee vers la ville de Florence, qui est à l'extrémité d'aval du canal des Muscle Shoals. Le développement total de la ligne serait de 900 kilom. En 1837, après l'assentiment du Mississippi, la condition financière de l'Union se trouva déplorable. Cependant l'État de Louisiane s'engagea à avancer 2,666,667 fr. à la compagnie en titres de rente 6 pour 100, dont la compagnie était ainsi constituée débitrice en intérêts et en principal; mais les trois cinquièmes de cette somme n'étaient payables par l'État qu'autant que les actionnaires auraient versé ensemble un capital triple; d'ailleurs l'État ne devait fournir son contingent qu'à raison de 33,147 fr. par kilom. exécuté par la compagnie, sur toutes les propriétés de laquelle, au surplus, il prenait hypothèque. La ville de la Nouvelle-Orléans contribua de même pour 2,666,667 fr. Les travaux commencèrent malgré les embarras financiers. On s'avança ainsi jusqu'à la petite ville de Bath, située à 9 kilom. de la station placée dans la rue du Bassin. A la fin de 1838, le chemin était à peu près achevé sur 27 kilom., et la compagnie avait un reliquat de 696,805 fr., avec lequel elle espérait aller 22 kilom. plus loin.

A cette époque, il fut livré à la circulation sur 16 kilom., jusqu'à la station appelée Prairie Cottage.

Depuis lors, les travaux ont été entièrement suspendus.

Durant l'été de 1842 l'État de Louisiane a acquis, à une vente à l'encan, ce qui existe du chemin de fer de la Nouvelle-Orléans à Nashville, avec le matériel de construction et le reste des approvisionnements, pour la modique somme de 266,667 fr.

QUATRIÈME PARTIE.

COMMUNICATION DU NORD AU MIDI
LE LONG DE L'ATLANTIQUE.

TRAVAIL DE LA FIN DE CYCLE

Le 25/01/2022

Thème : L'impact de la pandémie de COVID-19 sur l'économie mondiale

N° : 2022/01/001

Le 25/01/2022, j'ai effectué un travail de la fin de cycle sur le thème : L'impact de la pandémie de COVID-19 sur l'économie mondiale. Ce travail a été réalisé en collaboration avec mon groupe de travail et sous la supervision de mon professeur.

Le sujet de ce travail est d'importance capitale car la pandémie de COVID-19 a eu des conséquences énormes sur l'économie mondiale. Elle a entraîné une récession mondiale sans précédent et a affecté des millions de personnes dans le monde entier. Ce travail vise à analyser l'impact de la pandémie sur l'économie mondiale et à proposer des solutions pour atténuer ses effets négatifs.

Le travail est structuré en plusieurs parties. Tout d'abord, nous présentons une introduction sur la pandémie de COVID-19 et son impact sur l'économie mondiale. Ensuite, nous analysons l'impact de la pandémie sur différents secteurs de l'économie, tels que le tourisme, l'industrie et le commerce. Nous discutons également des effets sociaux de la pandémie, tels que l'augmentation du chômage et la détérioration des conditions de vie. Enfin, nous proposons des solutions pour atténuer l'impact de la pandémie sur l'économie mondiale, telles que la mise en place de mesures de soutien aux entreprises et à la population.

QUATRIÈME PARTIE

L'impact de la pandémie de COVID-19 sur l'économie mondiale

La pandémie de COVID-19 a eu des conséquences énormes sur l'économie mondiale. Elle a entraîné une récession mondiale sans précédent et a affecté des millions de personnes dans le monde entier. Ce travail vise à analyser l'impact de la pandémie sur l'économie mondiale et à proposer des solutions pour atténuer ses effets négatifs.

COMUNICATION DE NORD AU SUD

LE NOUVEAU DÉVELOPPEMENT

Le développement est un processus complexe et multidimensionnel qui implique une amélioration continue des conditions de vie des individus et des sociétés. Ce processus est influencé par de nombreux facteurs, tels que l'économie, la technologie, la culture et l'éducation. Le développement durable est un objectif essentiel pour le monde entier car il vise à répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.

Le développement durable est un objectif essentiel pour le monde entier car il vise à répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Ce processus est influencé par de nombreux facteurs, tels que l'économie, la technologie, la culture et l'éducation. Le développement durable est un objectif essentiel pour le monde entier car il vise à répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.

QUATRIÈME PARTIE.

COMMUNICATIONS DU NORD AU MIDI LE LONG DE L'ATLANTIQUE.

SECTION I.

LIGNE DE NAVIGATION.

CHAPITRE I.

Première partie de la ligne. — Canaux projetés de la baie de Massachusetts au détroit de la Longue-Ile et à la baie de Narragansett.

Facilités naturelles, au Nord, de baie à baie, et au Midi, par les passes. — Configuration du sol entre la baie de Massachusetts et le détroit de la Longue-Ile. — Difficultés d'alimentation. — Canal dirigé sur la baie de Narragansett.

On a déjà vu (1^{er} volume, pages 29 et suivantes) les facilités naturelles qu'offraient les côtes de l'Union, pour une navigation parallèle au littoral. Au Nord, ce sont de longues et spacieuses baies praticables même pour des navires de guerre, celles de Narragansett, de Delawarre et de Chesapeake, dirigées à peu près exactement du nord au midi, qui avec quelques baies moins étendues, telles que celles de Massachusetts et de New-York, ou des détroits allongés, comme celui de la Longue-Ile, se partagent la majeure partie de l'espace compris entre Boston et Norfolk. Au Midi, ce sont des lagunes spacieuses, comme l'Albemarle Sound et le Pamlico Sound, qui ont assez d'eau pour des bâtiments maritimes du second ordre, ou des passes comprises entre la côte ferme et la série d'îles oblongues qui bordent le littoral presque sans solution de continuité. Dans le Nord, pour s'assurer une belle navigation intérieure, de Boston jusqu'à Norfolk ou même plus avant, il n'y avait qu'à trancher

un petit nombre d'isthmes étroits et déprimés. Actuellement cette œuvre a été accomplie presque partout, et les métropoles du Nord jouissent ainsi d'un magnifique cabotage méditerranéen. Nous allons examiner succinctement chacun de ces ouvrages.

Il s'est agi, depuis longtemps, d'un canal qui couperait le petit isthme du cap Cod, afin que les bâtiments du cabotage fussent dispensés de doubler ce cap, ce qui est long et quelquefois dangereux. De la baie de Barnstable, dépendance de celle de Massachusetts, on irait chercher celle de Buzzard, située de l'autre côté de l'isthme. Deux petites rivières, le Scusset et le Monumet, coulent en sens contraire, du milieu de l'isthme, l'une vers la baie de Barnstable, l'autre vers celle de Buzzard. Suivant cette direction, le sol est fort déprimé, le point culminant n'étant qu'à 10^m,71 au-dessus de la basse mer dans la baie de Barnstable, et qu'à 10^m,55 au-dessus de la basse mer dans celle de Buzzard. Ainsi, à la rigueur, on pourrait creuser, de l'une à l'autre baie, un canal sans point de partage, qui s'alimenterait des eaux de l'Océan. Sur un développement total d'un peu plus de 13 kilom., on aurait une tranchée moyenne de 5^m,79. Aux sources du Monumet sont deux étangs, le Herring et le Little Herring; le premier de 197 hectares, ayant sa surface à 11^m,98 au-dessus de la basse mer dans la baie de Barnstable; le second, de 32 hectares, un peu plus élevé. D'après les jaugeages effectués en 1824 et 1825, pendant l'étiage, ces deux étangs ne fournissent que très-peu d'eau, deux à trois litres par seconde seulement; mais on pourrait les convertir en réservoirs en les barrant, et on réduirait la dépense d'eau pour les éclusées en abaissant le bief de partage du canal. Ainsi, en mettant le fond de ce bief à 1^m,22 au-dessus de la basse mer dans la baie de Barnstable, on a calculé que, même sans barrer l'étang de Herring, et en supposant qu'il ne fournît jamais plus d'eau qu'à l'étiage, il serait possible de donner passage tous les jours à 36 goëlettes.

Ce canal a été étudié avec soin, en 1825 et 1826, par le Bureau des Travaux Publics, dont le général Bernard était le membre le plus éminent et le plus actif (1).

Le canal, creusé dans l'isthme du cap Cod, aurait un inconvénient. Pour passer de la baie de Buzzard dans le détroit de la Longue-Ile, il faut se tenir, pendant un certain temps, en pleine mer. De même de Boston à la baie de Barnstable. En cas de guerre, les navires seraient fort exposés. On a proposé un canal qui, de Weymouth, point situé à 22 $\frac{1}{2}$ kilom. à l'E. de Boston, se rendrait dans la baie de Narragansett, où il déboucherait dans l'anse de Mount-Hope, par la rivière de Taunton. Cette ligne avait été spécialement étudiée et recommandée par le Bureau des Travaux Publics.

(1) Le major Poussin a rendu un compte détaillé de ces études, dans son ouvrage sur les *Travaux d'amélioration intérieure projetés ou exécutés par le gouvernement fédéral*.

CHAPITRE II.

Seconde partie. -- canal du Raritan à la Delaware.

Tracé ; longueur ; écluses ; dimensions. — Deux chemins de halage ; bon état de ces chemins en général aux États-Unis, comparativement à la France. — Absence de ponts fixes. — Bonne exécution. — Belle rigole navigable. — Bassin de New-Brunswick. — Ponts-canaux. — frais de construction. — Recettes et dépenses annuelles. — Frais de halage modérés. — Bateaux-rapides pour les voyageurs, d'une construction particulière. — Tarif des péages.

Le canal du cap Cod, et celui de Weymouth à Mount-Hope, n'ont reçu aucun commencement d'exécution. La ligne du cabotage intérieur a donc son point de départ à Providence, au fond de la baie de Narragansett. De là on se rend à New-York par le détroit de la Longue-Ile, en doublant cependant le cap appelé Pointe Judith. De Providence à New-York la distance est de 312 kilom. La baie de New-York est séparée de celle de la Delaware par un isthme sans élévation occupé par l'État de New-Jersey. Au travers de cet espace, la construction d'un canal était facile. Le Raritan, qui se jette dans la baie de New-York, à la pointe méridionale de l'île appelée Staten Island, a ses sources non loin de la Delaware, dans les Lawrence Meadows, plaines marécageuses. Par un de ses affluents de second ordre, le Stony Brook, il se rapproche beaucoup de l'Assunpink, cours d'eau tributaire de la Delaware, qui s'y unit à Trenton. Le canal a donc été tracé par la vallée de l'Assunpink, les Lawrence Meadows, puis le long du Stony Brook, du Millstone, dans lequel celui-ci se déverse, et enfin du Raritan, qui reçoit le Millstone. Entre Blackwell et New-Brunswick, le Raritan décrit un détour assez étendu que suit pareillement le canal. Comme la bonne navigation de la Delaware ne commence qu'au-dessous de Trenton, à Bordentown, on a dû prolonger le canal jusque-là, latéralement à la Delaware, depuis Trenton. Son autre extrémité est à New-Brunswick, point à partir duquel le Raritan, dépourvu de pente, forme une baie plutôt qu'un fleuve. Le bief de partage n'est qu'à 17^m,69 au-dessus du niveau de la basse mer, dans la baie de New-York. Pour alimenter le canal et pour y attirer les produits du haut de la vallée de la Delaware, qui est riche en mines d'anthracite, une magnifique rigole navigable a été établie sur la rive gauche de ce fleuve, de Black's Eddy, vis-à-vis de l'île appelée Bull's Island, à Trenton. C'est ainsi à Trenton que commence, du côté du midi, le bief de partage. Il se termine, du côté du N., à Kingston. De Bordentown, le canal atteint Trenton, qui en est éloigné de 10 kilom. par la rive gauche de la Delaware, au travers de terrains nivelés, en passant en arrière de Lambertton. De Trenton, se tournant au N.-N.-E., il gagne

les Lawrence Meadows, latéralement à l'Assunpink. Une tranchée assez profonde dans ces plaines conduit au Strony Brook, qu'on longe à droite. A 1,600^m en-deçà de Princeton, on débouche dans le vallon du Millstone, dont on suit la droite jusqu'à Kingston, où cesse le bief de partage qui a 22 kilom., et ensuite jusqu'au Raritan, qu'on rencontre à 22 kilom. de Kingston. De là à New-Brunswick, il y a 16 kilom.

Les écluses, au nombre de 7 sur chaque versant, rachètent une chute de 17^m,39 sur le versant du midi, et de 17^m,69 sur le versant du nord. La pente et contrepente du canal proprement dit est donc de 35^m,08.

De Bordentown à New-Brunswick, le canal a 69 kilom. La rigole navigable en a 36. La longueur totale de la ligne navigable est donc de 105 kilom.

Les dimensions du canal sont :

Largeur au niveau du chemin de halage.	22 ^m ,88
Largeur au plafond.	17 ,39
Profondeur de la cuvette à partir du chemin de halage.	2 ,75
Hauteur d'eau (1).	2 ,24
Longueur des écluses entre les buscs.	33 ,55
Largeur des sas.	7 ,32

Le canal a deux chemins de halage, l'un et l'autre bien entretenus. Aux États-Unis, le halage est fait, sans exception aucune, par des chevaux. En conséquence, on y a plus de soin des chemins de halage qu'en France, où malheureusement ce service est effectué par des hommes, et où dès lors, économiquement parlant et en faisant taire tout sentiment d'humanité, le mauvais état des chemins de halage n'a pas autant d'inconvénients que si on employait des chevaux. Comme le canal est parcouru par des bâtiments de mer, il n'offre aucun pont fixe. Des ponts tournants sont établis sur plusieurs points.

Les écluses sont en belle pierre de taille. Le mécanisme avec lequel se manœuvrent les portes et leurs ventelles est tel, que trois minutes suffisent pour le passage d'une écluse. En général, le canal est d'une exécution supérieure.

La rigole navigable a 18^m,30 de large à la ligne d'eau, et 1^m,83 d'eau. Elle a une pente de 0^m,000033 par mètre. Sur cette rigole, à Lambertville (à 13 kilom. de la prise d'eau de Bull's Island), on trouve une écluse de 3^m,20 de chute, en pierre. En avant de cette écluse est un spacieux bassin.

L'écluse par laquelle le canal débouche dans la baie de Raritan, à New-Brunswick, a reçu une longueur de 39^m,65 entre les buscs, et une largeur de 9^m,15 entre les bajoyers, afin que les bateaux à vapeur puissent y entrer.

A New-Brunswick, le canal se termine par un vaste bassin ménagé dans le lit du Raritan, au moyen d'une jetée longitudinale de 1,500^m de long, laissant entre elle et le rivage un espace de 60 à 90^m.

Les ouvrages d'art autres que les écluses se réduisent à quelques ponts-canaux peu

(1) C'est la hauteur constatée en 1839. La largeur à la ligne d'eau était en conséquence de 21^m,85.

importants, et à quelques barrages sur l'Assunpink. Près de Trenton est un pont-canal en pierre de 10^m,98 d'ouverture. Le bief de partage traverse le Millstone à l'aide d'un pont-canal de dix arches, offrant à l'eau de la rivière un débouché de 30^m,50. A la ferme de Follett, un barrage de retenue, long de 122^m, a été établi dans le lit du Raritan.

Sur plusieurs points, il a fallu des perrés. Ailleurs, et particulièrement le long de la rigole navigable, on a dû soutenir le terrain par des murs de revêtement pour empêcher les éboulements dans le canal.

Généralement les parois ont été revêtues de gravier ou de pierraille.

Commencé en 1831, ce canal a été terminé en 1834.

La dépense est portée, sur les livres de la compagnie, à.	15,092,252 fr.
Retrachant de là une somme de.	740,292
Qui représente le service des intérêts et diverses dépenses accessoires,	
Il reste.	14,351,960 fr.
Ce qui donne, par kilom.	136,180 fr.

Les revenus de l'entreprise ont été très-modiques pendant les premières années. Voici le montant des recettes et des dépenses de la compagnie, année par année, depuis l'ouverture du canal :

RECETTES ET DÉPENSES
du canal du Raritan à la Delaware, de 1834 à 1839.]

ANNÉES.	RECETTES (1).	DÉPENSES.
1834	fr. 61,889	fr. 262,633
1835	251,424	
1836	292,273	485,413
1837	358,369	144,422
1838	392,039	245,375
1839	399,165	237,602

La compagnie tire son principal revenu du transport de l'anhracite. En 1835, elle se chargeait elle-même des transports, à la volonté du commerce. Elle y a renoncé depuis, et s'est bornée à faire des avances à des commissionnaires, afin qu'ils se pourvussent d'un bon matériel. En 1839, elle avait ainsi avancé une somme de 624,000 fr.

Le canal étant en parfait état, le halage s'y opère à peu de frais. Dans un rapport, en date du 7 mars 1840, adressé à la législature de l'État de New-York, les Commissaires des Canaux de cet État, voulant faire ressortir les avantages qui résulteraient

(1) Il faudrait déduire des recettes les remises consenties en faveur d'une association qui se consacre au transport de l'anhracite, et que la Compagnie du canal patronise. A la fin de 1839, ces remises s'élevaient depuis l'origine à 118,383 fr.

de l'agrandissement du canal Érié, constataient que sur le canal du Raritan à la Delaware le halage d'un navire de 200 tonneaux ne coûtait, de Bordentown à New-Brunswick, que 74^{fr.},67. Le remorquage du même navire de New-Brunswick à New-York, au travers de la baie, sur une distance de 64 kilom., coûtait 133^{fr.},33, ou presque exactement le double pour un trajet égal. D'après le même rapport, le fret entier, évalué par tonne et par kilom., péage non compris, revient sur le canal du Raritan à la Delaware, à 0^{fr.},0146. Sur le canal Érié non agrandi, c'est 0^{fr.}0324.

Lorsque je visitai ce canal, en 1835, il y avait, pour les voyageurs, un service de bateaux-rapides, peu fréquentés pourtant par le public, à cause du chemin de fer d'Amboy à Camden, qui lui faisait concurrence. L'un de ces bateaux était sur le modèle de ces esquifs longs et effilés, qui sont employés au même usage sur les canaux écossais, et qu'on retrouve sur le canal de l'Oureq. L'autre était d'une forme différente, beaucoup plus commode pour les voyageurs qui y avaient la faculté de se mouvoir et de se promener. On sait que sur les bateaux-rapides ordinaires il faut rester en place, sous peine d'imprimer au bateau des oscillations désagréables.

C'était peu après les essais de M. Burden, pour substituer à la coque des bateaux à vapeur deux longs fuseaux creux, hermétiquement fermés, en charpente, sur lesquels il posait une plate-forme. Chacun de ces fuseaux consistait en deux cônes, unis l'un à l'autre par leur base, et présentant leur pointe au fil de l'eau, l'un à l'avant, l'autre à l'arrière. Les essais de M. Burden échouèrent complètement; ses fuseaux manquaient d'assiette. M. R. L. Stevens, l'un des propriétaires du canal du Raritan à la Delaware, homme d'un esprit inventif et fort entendu dans la construction, reprit la pensée de M. Burden en la modifiant, et l'appliqua aux bateaux-rapides. Dans son système, chacun des deux fuseaux ou corps flottants, au lieu de deux triangles isocèles composant ensemble un losange étiré, eut pour section longitudinale, par un plan vertical, un parallélogramme rectangle très-allongé, dont les deux longs côtés furent horizontaux. Les sections verticales successives perpendiculairement à l'axe, au lieu d'être des cercles de plus en plus petits, furent des ellipses, dont le grand axe, toujours vertical, fut de longueur constante, mais dont le petit axe diminuant sans cesse, était nul aux extrémités du corps flottant; de sorte qu'en place d'une ellipse il n'y avait plus qu'une ligne droite verticale. En d'autres termes, ce n'était plus le système de deux cônes unis l'un à l'autre par leur base; c'était un cylindre aminci graduellement, à partir du milieu, dans les deux sens et sur ses deux flancs, de manière à présenter à l'eau une arête vive à l'avant et à l'arrière. Ces deux corps flottants, formés de douves bien jointes, étaient cerclés en fer. Leur diamètre au centre et leur hauteur constante étaient d'environ 1^m,50. Ils avaient sur l'eau une bien meilleure assiette que les fuseaux coniques. Par dessus, une plate-forme était étendue, et sur la plate-forme était dressée une charpente très-légère, recouverte en toile goudronnée, où l'on pouvait circuler, et laissant extérieurement sur la plate-forme un passage où les voyageurs pouvaient aussi se tenir. La longueur de la plate-forme était de 20^m environ, celle des corps flottants de 26^m.

J'ai pu comparer la marche de cette embarcation à celle du bateau-rapide construit

sur le modèle écossais. La vitesse était à très-peu près la même. De Trenton à Princeton, le trajet a duré, par le bateau nouveau, 82 minutes, ce qui représente 11,707^m par heure, et par le bateau ordinaire 79 minutes, ce qui est sur le pied de 12,152^m par heure. Le clapotage était un peu plus marqué; mais il ne l'était pas assez pour causer du dommage.

Le service des écluses est très-bien fait sur le canal du Raritan à la Delaware. A Trenton, dans un passage en descente, lorsque je revenais de Princeton en bateau-rapide, la traversée d'une écluse n'a duré que deux minutes 18 secondes, dont une minute 51 secondes pour la vidange proprement dite. Il a fallu le même temps pour un passage en amont.

La même compagnie est propriétaire du chemin de fer d'Amboy à Camden, fréquenté par les voyageurs qui vont ou viennent entre New-York et Philadelphie.

Nous reproduisons ici quelques-unes des principales dispositions du tarif des péages du canal, tel qu'il était en vigueur en 1835.

TARIF DES PÉAGES SUR LE CANAL DU RARITAN A LA DELAWARE:

Sable, fumier, chaux.	0fr. 037
Charbon de terre.	» 033
Farine.	» 041
Blé.	» 034
Drogueries (1).	» 128
Bœuf et porc salés.	» 049
Fer en barres et moulerie.	» 055
Bois de charpente, par mètre cube (2). . .	» 018
— par tonne (2).	» 027
Planches et chevrons, par mètre cube (2). .	» 021
— par tonne (2).	» 033

Les navires payent, en outre, un droit de 0 fr. 13 cent. par kilom., et un autre droit pareil pour chaque écluse. Celles-ci, en comptant les écluses de garde, sont au nombre de seize. C'est pour un passage entier 11 fr. 27 cent. Les navires de moins de 30 tonneaux payent plus cher. Les navires charbonniers et tous ceux qui ont pleine charge sont affranchis de la taxe par kilom.

(1) Les tissus sont taxés au volume, à raison de 0 fr. 13 c. par mètre cube.

(2) En bateau; les bois en radeau payent le double.

CHAPITRE III.

Troisième partie. — Canal de la Delaware à la Chesapeake.

Avantages que ce canal devait procurer. — Tracé. — Première entreprise en 1804 et 1805; reprise en 1822. — Longueur; dimensions; grande tranchée. — Il sert aux bâtiments maritimes. — Difficultés éprouvées dans le creusement du canal, et l'établissement du chemin de halage. — Dépense. — Difficultés litigieuses. — Tarif des péages. — Revenu. — Mouvement.

Ce canal se recommandait plus particulièrement que celui du Raritan à la Delaware, par divers motifs : 1° pour aller par mer de Baltimore à Philadelphie, il faut parcourir dans toute son étendue la baie de Delaware, comme de Philadelphie à New-York; mais dans le premier cas il faut, en outre, remonter ou descendre la vaste baie de Chesapeake, tandis que dans le second, une fois franchie la barre du fleuve Hudson, on est presque aussitôt à New-York. Ainsi le canal de la Delaware à la Chesapeake devait procurer aux navires plus de raccourci que celui du Raritan à la Delaware; 2° l'isthme situé entre la Delaware et la Chesapeake est plus rétréci des deux tiers; il est moins saillant et il offre des lagunes et des marécages où l'on trouve sur place l'eau d'alimentation sans aller la chercher au loin par des rigoles. Le projet de jonction de la Chesapeake à la Delaware remonte donc à ce qu'en Amérique on peut appeler les temps antiques. Dès 1767 ou 1768, M. Thomas Gilpin s'en était sérieusement occupé, et son fils, M. Josué Gilpin, l'un des administrateurs de la compagnie en 1835, a publié les plans et devis préparés alors par son père. Le 7 décembre 1799, une loi du Maryland concéda le canal à une compagnie. Peu après les législatures de Pensylvanie et de Delaware joignirent leur autorisation à celle de Maryland. En 1803, un nombre suffisant d'actions était souscrit, et le 2 mai 1804 on commença les travaux.

Le tracé du canal était indiqué par deux cours d'eau, le Saint-Georges Creek et le Back Creek qui coulent en sens contraire, l'un vers la Delaware, l'autre vers la Chesapeake, à peu près suivant la même ligne droite. Entre les deux est un bourrelet de terrain qui atteint une hauteur maximum de 26^m,23 au-dessus de la mer.

En 1804 et 1805, on dépensa 650,667 fr.; les travaux furent ensuite suspendus faute de fonds. Jusqu'en 1822, ce furent des efforts toujours renouvelés, mais constamment infructueux, pour obtenir des secours du gouvernement fédéral ou des États intéressés. C'était tantôt l'une, tantôt l'autre des deux chambres du Congrès qui refusait son assentiment, ou bien l'un des États, en accordant des fonds, prescrivait certaines conditions qu'un autre repoussait. Enfin, en 1822, l'ancienne compagnie fut recon-

stituée. L'année suivante, les trois États de Maryland, de Delaware et de Pensylvanie, se firent souscripteurs. Le terrain fut soigneusement étudié par une commission composée du général Bernard et du colonel Totten, envoyés par le ministre de la guerre, de M. Benjamin Wright, de l'État de New-York, dont nous avons déjà souvent prononcé le nom et cité les importants travaux; de M. Canvass White, choisi par la compagnie pour remplir les fonctions d'ingénieur dirigeant, et de MM. W. Strickland et Randel. Cette commission détermina le tracé qui a prévalu. Le canal part du point appelé Newbold's Landing, sur la Delaware, où l'on a dû établir un port; c'est un peu en amont de l'embouchure du Saint-Georges Creek, et à 10 kilom. en aval de la ville de New-Castle, vis-à-vis l'île du Pea Patch. De là, il se dirige sur le Saint-Georges Creek, qu'il remonte jusqu'à la rencontre de celui de ses tributaires supérieurs qu'on nomme le Racoon Run. Cette partie du canal se développe dans les prairies marécageuses et tourbeuses appelées Saint-Georges Meadows. Il s'y trouve une écluse rachetant une chute de 2^m,44. Au Racoon Run, commence une tranchée qui va jusqu'au Broad Creek, tributaire du Back Creek. A Turner's Mill, est une écluse de 1^m,83 de chute. Au point où le Broad Creek prend le nom de Back Creek, le canal se termine. A chacune des extrémités du canal est une écluse de garde régulatrice pour la marée.

Le canal a 22 kilom. de long; ses dimensions sont :

Largeur à la ligne d'eau.	18 ^m ,30 à 20 ^m ,13
— au plafond.	10 ,98
Profondeur d'eau.	2 ,44 à 3 ,05

Les écluses ont 30^m,50 de long sur 6^m,50 : elles sont en granit sur pilotis. Les navires qui parcourent le canal ont au maximum 27^m,45 de long et 6^m,41 de large. Les parois du canal sont revêtues d'un empierrement. Sur quelques points, c'est un véritable muraillement de 0^m,46 d'épaisseur.

La grande tranchée a une profondeur moyenne de 10^m,98, et une profondeur maximum de 23^m,79.

Le port créé du côté de la Delaware a une superficie de 3^{hect.},24.

Ce canal sert aux bâtiments maritimes; il n'est traversé par aucun pont fixe, excepté à la grande tranchée, où l'on a pu en placer un à une élévation telle qu'il n'en résultât aucun inconvénient pour les mâtures. Il a 75^m,64 de tablier. Sa hauteur, au-dessus du fond du canal, est de 27^m,45.

L'alimentation, avons-nous dit, a lieu naturellement par l'affluence des eaux du terrain marécageux au milieu duquel le canal est tracé. A droite et à gauche, le canal est bordé d'étangs qui font l'office de réservoirs : on les a endigués à cet effet. On a dû, pour y retenir les eaux, indemniser quelques meuniers. A quelques époques, et notamment dans l'été de 1834, la rupture des digues ayant permis aux réserves d'eau de s'échapper, la navigation a été arrêtée : c'est ce qui explique la diminution des péages pendant l'exercice 1835.

Lors de la construction, on s'attendait à ne rencontrer aucune difficulté, si ce n'est à la grande tranchée. Là, en effet, la mauvaise nature du terrain a donné lieu à des glissements en masse considérables, et il a fallu un mur de revêtement et de soutènement de 0^m,61 à 1^m,53 d'épaisseur, de 4^m,88 de haut, fondé sur pilotis et ayant de chaque côté une étendue de 5,600^m. Mais l'établissement du chemin de halage a présenté des obstacles plus grands encore. Aux Saint-Georges Meadows, sur une longueur de 5,711^m, toutes les terres qu'on apportait le long du canal pour constituer ce chemin (et qu'on amenait de loin, car on ne trouvait en place qu'une terre tourbeuse susceptible de s'embraser), s'enfonçaient indéfiniment au milieu de la masse semi-fluide qui forme le sol, et en même temps, par leur pression, elles causaient, dans le lit même du canal, un soulèvement de matières boueuses qui repaissaient sans cesse, à mesure que le chemin de halage s'engloutissait. Sur quelques points, l'enfoncement de ce chemin a été de 18^m,30, et même davantage, dit l'un des rapports annuels (1). Les effets s'en faisaient sentir au loin; ainsi, à une certaine distance du canal, du milieu du marais a surgi une île qui a été mise en culture.

Le chemin de halage n'a été, en conséquence, établi que d'un côté sur cette portion du canal. Il en résulte que, là, le canal ressemble à un vaste étang. La hauteur du chemin, au-dessus de la ligne d'eau, a dû être portée à 4^m,58, à cause des marées qui vont jusqu'à 3^m,97. Il a 4^m,58 de largeur au couronnement et 14^m,18 à la hauteur de la ligne d'eau. Il a coûté une somme énorme.

Les actionnaires, après la reconstitution de la compagnie, en 1822, ont versé la somme de	2,266,667 fr.
On comptait sur un versement des anciens actionnaires, d'environ.	533,333
L'État de Pensylvanie a souscrit, pour.	533,333
Celui de Maryland, pour.	266,667
Celui de Delaware, pour.	133,333
Ensuite le gouvernement fédéral, pour.	1,600,000
Total des souscriptions.	5,333,333 fr.
De plus il y a eu une série d'emprunts :	
Le premier, du 11 juillet 1826, a produit.	1,866,667
Un second, du 16 janvier 1827.	1,066,667
Un troisième et un quatrième ont donné, en 1828.	1,541,333
Total des emprunts.	4,474,667
Total des souscriptions et des emprunts jusqu'en 1828.	9,808,000 fr.

Commencé le 15 avril 1824, il a été ouvert au commerce le 17 octobre 1829.

(1) En France, un fait analogue s'est passé sur une bien moindre échelle pourtant, aux abords du pont de Cubzac. Aux États-Unis, à Charlestown, faubourg de Boston, une chaussée en terre qu'on construisait dans le but d'amener à l'arsenal maritime les eaux du canal Middlesex, s'est graduellement enfoncée de 21^m35.

La dépense, évaluée d'abord à 7,223,275 fr., était à la fin de 1829 de 11,743,275 fr.; soit, par kilom., de 533,785 fr.

Depuis lors le canal a nécessité diverses dépenses supplémentaires.

La compagnie n'a pas eu à lutter seulement contre les difficultés naturelles. Le mauvais esprit des autorités du petit État de Delaware lui a suscité beaucoup d'embarras et occasionné beaucoup de frais. En voici un exemple : conformément à la demande d'un entrepreneur, le chancelier de cet État, sur un vain prétexte, ordonna la suspension des travaux, ce qui causa un dommage évalué à 266,667 fr.; les arbitres auxquels fut déféré le litige réduisirent les prétentions de l'entrepreneur poursuivant de 496,000 fr. à 6,400 fr.; mais le coup n'était pas moins porté à la compagnie.

Nous avons déjà donné quelques détails sur le tarif de ce canal (1^{er} volume, page 428) : on a vu qu'il était extrêmement élevé.

Nous en reproduisons ici les principales dispositions, par kilom., dans le cas d'une traversée entière.

TARIF DES PÉAGES SUR LE CANAL DE LA DELAWARE A LA CHESAPEAKE.

Briques, par tonne.	0 ^{fr.} 059
Houille —	» 072
Farine —	» 017
Blé —	» 123
Salaisons —	» 178
Fer en barre ou étiré, tôle, fonte moulée (1), par tonne.	» 191
Fonte brute.	— . . » 143
Tissus (2).	— . . » 194
Bois de charpente, par mètre cube.	» 034
— par tonne (3).	» 054
Planches et chevrons, par mètre cube.	» 062
— par tonne.	» 096

Il y a, en outre, sur les navires eux-mêmes, une taxe qui varie avec la charge, mais qui est considérable. Elle est, pour toute la traversée, de 1 fr. 06 par tonne de capacité légale sur les navires chargés de fumier, de marne, de pierre ou de marbre brut; de 0 fr. 43 quand le chargement est composé d'huîtres; de 1 fr. 76 quand c'est du charbon; de 1 fr. 60 à 1 fr. 87 quand c'est du bois, selon les essences; et de 4 fr. 27 quand ce sont des articles de la catégorie de la *merchandise*. Un navire vide est taxé à 21 fr. 33, quelle qu'en soit la contenance; les navires à pleine charge qui retournent à vide dans un délai de trente jours sont exempts de péage.

(1) D'après le *Niles Register*, du 20 novembre 1841, ce droit a été réduit spécialement à 0^{fr.} 067. Cette faveur s'étend sans doute à la fonte brute.

(2) En comptant 40 pieds cubes à la tonne.

(3) Pour les rapports des poids aux volumes, nous avons adopté ici les chiffres admis par les États de New-York et de Pensylvanie.

Voici, pour diverses années, le produit des péages et le nombre des navires qui ont traversé le canal, les exercices financiers étant clos au 31 mai :

*PRODUITS DES PÉAGES ET NOMBRE DES TRAVERSÉES DE NAVIRES
sur le canal de la Delaware à la Chesapeake pendant les années 1834, 1835, 1837 et 1838.*

	1834 (1).	1835.	1837.	1838.
Péages.	288,489 ^{fr.}	233,394 ^{fr.}	301,236 ^{fr.}	359,964 ^{fr.}
Nombre des navires de la Delaware à la Chesapeake.	2,803	2,323	2,548	3,271
De la Chesapeake à la Delaware.	2,635	2,566	2,885	3,297
TOTAUX des navires.	5,438	4,889	5,433	6,568

Le tableau qui suit indique le mouvement du canal durant l'année close le 31 mai 1838.

(1) Année close au 31 mai 1834.

MOUVEMENT DU CANAL DE LA DELAWARE A LA CHESAPEAKE

pendant l'année close au 31 mai 1838, en distinguant ce qui passe de la Delaware dans la Chesapeake (ou du Nord au Midi) et vice versâ.

DÉSIGNATION DES OBJETS.	Allant à l'Est.	Allant à l'Ouest.	TOTAL.
	ton.	ton.	ton.
Bois de charpente.	19,300	"	19,300
Planches et chevrons.	13,485	299	13,784
Planchettes pour toiture	820	60	880
Bois à brûler.	23,777	4,857	28,634
Douves.	94	"	94
Farine.	2,014	16	2,029
Grains.	10,451	1,248	11,699
Tabac en feuilles.	204	591	795
Laine.	30	8	38
Porc salé.	40	232	272
Poisson salé.	718	30	748
Huitres et coquillages.	14,237	"	14,237
Spiritueux.	52	1,407	1,459
Bière, ale, porter.	"	81	81
Cuir.	42	"	42
Fer en lopins, fonte brute, riblons.	1,169	"	1,169
Fer en œuvre ou fonte moulée	1,520	399	1,919
Céruse et litharge.	"	77	77
Houille et anthracite	"	20,957	20,957
Merchandize.	1,834	4,779	6,613
Sucre.	530	416	946
Chaux et pierre à chaux.	"	6,441	6,441
Pierre.	8,268	295	8,563
Verre.	"	32	32
TOTAUX.	98,585	42,224	140,809

CHAPITRE IV.

Quatrième partie. — Canal du Dismal Swamp.

Tracé. — On l'a commencé avant 1808. — Développement ; dimensions. — Rigole navigable. — Objet de ce canal. — Concours de l'État de Virginie et du gouvernement fédéral. — Mouvement. — Produit.

La ligne du cabotage intérieur, une fois parvenue dans la Chesapeake, se prolonge le long de cette spacieuse baie, en se ramifiant dans les anses profondes et dans les moindres baies formées par les nombreux cours d'eau qui s'y déversent. Elle atteint ainsi Baltimore, Washington, Norfolk ; elle touche à Richmond ; elle communique avec la riche vallée de la Susquehannah, débouché naturel du vaste réseau des canaux pennsylvaniens, avec celles du Potomac, du Rappahannock, de l'York River, et du James-River qui remplit dans la Virginie le rôle de la Susquehannah dans la Pensylvanie. Nous ne nommons pas les cours d'eau moins importants qui se déchargent dans la Chesapeake ; le nombre en est trop grand. A l'extrémité méridionale de la Chesapeake, cette ligne de cabotage intérieur a un prolongement artificiel ; c'est le canal du Dismal Swamp qui unit la Chesapeake à la spacieuse lagune de l'Albemarle Sound, au travers d'un isthme bas et étroit.

Le canal du Dismal Swamp, tracé à peu près en droite ligne du nord au midi, débouche dans la Chesapeake par le Deep Creek, affluent de l'Élisabeth-River, qui elle-même s'élargissant et s'approfondissant à son embouchure, forme le bassin occupé par le port de Norfolk près duquel est l'un des arsenaux de la fédération, et communique avec la Chesapeake par la belle rade de Hampton à laquelle aboutit aussi le James-River. Il opère, au travers du marais nommé le Dismal Swamp, la jonction du Deep Creek avec le Joice Creek, affluent du Pascotank qui se décharge dans l'Albemarle Sound.

L'entreprise de ce canal remonte à une époque déjà assez reculée : il était projeté du temps du régime colonial. En 1787, la législature de Virginie autorisa une compagnie à l'ouvrir, conformément à une convention passée entre les commissaires de cet État et ceux de la Caroline du Nord, l'année précédente. Dans le célèbre rapport de M. Gallatin, de 1808, il est mentionné comme étant en cours d'exécution. On lui donnait alors de petites dimensions, 7^m,32 seulement de largeur. La dépense s'élevait, lors de la rédaction du rapport, à 533,000 fr. Successivement abandonné et repris, il ne fut ouvert au commerce qu'en 1822. Depuis on l'a élargi : les écluses, originai-

rement en bois, ont été refaites en pierre, et tout récemment, depuis 1837, on l'a allongé de 3,600^m du côté du Deep Creek, pour éviter des bancs de sable qui s'étaient formés dans ce cours d'eau.

Sa longueur actuelle est de 40 $\frac{1}{2}$ kilom. Le bief de partage est à 5^m,03 au-dessus de la mer. La largeur à la ligne d'eau est de 13^m,03; la profondeur de 1^m,98. De 400^m en 400^m, il est élargi de manière à donner aisément passage à deux bateaux; il a alors 18^m,30 de large. Les écluses, au nombre de six, ont 30^m,50 sur 6^m,10.

L'eau alimentaire vient en grande partie par une rigole navigable, de 8 kilom., dirigée de l'est à l'ouest, du lac Drummond, nappe d'eau circulaire d'environ 25 kilom. de tour, située sur le bord occidental du Dismal Swamp. Un autre embranchement de 10 kilom., tracé de l'ouest à l'est, se joint au North-West-River qui se déverse dans la lagune de Currituck (*Currituck Sound*).

L'un des objets de ce canal est de faciliter l'exploitation des beaux bois de construction que présentent le Dismal Swamp et les environs du lac Drummond. De cette manière, il rend de grands services à l'arsenal de Norfolk. Suivant le rapport du président de la compagnie, en date de novembre 1837, la quantité de bois de construction navale sortie du canal, s'est élevée moyennement, de 1832 à 1837, à 5,802^{mét. cub.}

Il a été exécuté par une compagnie, aidée des souscriptions de l'État de Virginie et de la fédération; le capital dont elle a eu à disposer était ainsi composé :

Souscription des actionnaires particuliers.	512,000 fr.
— de l'État de Virginie.	1,013,333
— du gouvernement fédéral.	1,066,667
	<hr/>
Total des souscriptions.	2,592,000 fr.
Un privilège de loterie lui a procuré, en outre, en 1832.	266,667
La compagnie a de plus négocié un emprunt de. . . .	233,600
	<hr/>
Ce qui produit un total de. . . .	3,092,267 fr.

Enfin les revenus nets ont été dépensés en améliorations.

L'extension de 3,600^m s'exécute avec le concours du gouvernement fédéral qui s'est chargé du barrage à établir dans le Deep Creek pour y relever le plan d'eau, et de l'écluse attenante.

Le tableau suivant indique le mouvement du canal pour les années 1837 et 1840, les exercices étant clos au 30 septembre :

MOUVEMENT DU CANAL DU DISMAL SWAMP,
pendant les années 1837 et 1840.

DU MIDI AU NORD.	1837	1840	DU NORD AU MIDI.	1837	1840
Bois de mâture et de construction.	ton. 4,541	ton. 1,809	Farine.	ton. 180	ton. 308
Planches et chevrons	164	4,466	Pommes de terre.	77	52
Planchettes pour toiture.	8,429	6,470	Pore salé.	134	133
Bois de clôture.	151	196	Poisson salé.	890	15
Douves et autres bois de tonnellerie.	9,261	6,623	Fromage.	16	8
Bois à brûler.	3,888	2,734	Savon et chandelle.	12	19
Blé.	543	300	Spiritueux.	369	629
Farine.	4	"	Vin en barriques.	20	21
Maïs.	4,609	3,291	Cidre et bière.	13	10
Graine de lin, pois, haricots et pom- mes de terre.	137	159	Tabac fabriqué.	17	23
Coton et laine.	409	437	Fer et clous.	64	92
Poisson salé.	1,333	3,424	Charbon de terre.	103	"
Lard et saindoux.	64	191	Sel.	1,027	1,517
Spiritueux.	"	27	Sucre.	117	131
Mélasse.	33	12	Mélasse.	170	226
Goudron et térébenthine.	2,328	2,352	Café.	38	56
Huiles.	"	7	Chaux.	137	197
			Biscuit, poudre, souliers en caisse et objets divers.	37	84
TOTAL du mouvement du midi au nord (1).	35,926	34,300	TOTAL du mouvement du nord au midi (1).	3,421	3,323

Total général pour 1837. 39,347^{ton.}
— 1840. 38,023

Le produit des péages est assez modique ; il est d'environ 120,000 fr. par an, y compris une petite somme qui provient du fermage des chutes d'eau.

Il a été en 1837, de . . . 125,171 fr.
— 1839 (2) — . . . 126,999
— 1840 — . . . 118,754

Au 30 septembre 1840, le produit total des péages, depuis l'origine, s'élevait à 2,278,760 fr., et le produit du loyer des chutes d'eau à 13,702 fr. ; total, 2,292,462 fr.

(1) En outre de ces totaux, il est bon de remarquer qu'il passe sur le canal une certaine quantité d'objets taxés *ad valorem*. Ce sont principalement des objets de quelque valeur, représentant, par conséquent, un faible tonnage. Ils payent un droit d'un quart pour cent de leur valeur estimative. En 1837, il en est passé pour 213,333 fr. du midi au nord, et pour 1,970,992 fr. du nord au midi. En 1840, il y en a eu pour 1,201,067 fr. du nord au midi.

(2) Pour onze mois seulement, du 31 octobre 1838 au 1^{er} octobre 1839.

CHAPITRE V.

Continuation de la ligne de navigation. De l'Albemarle Sound à la Nouvelle-Orléans.

Jonction, par les lagunes, de l'Albemarle Sound au cap Fear. — Itinéraire de la baie de Narragansett au cap Fear. — Communication du cap Fear à Charleston; de Charleston à l'embouchure du Sainte-Marie ou du Saint-Jean. — Au delà, il faudrait couper la Péninsule de la Floride; études par le général Bernard, entre le Saint-Jean et le Suwannee, et de là au port Saint-Marc, en tête de la baie d'Ocklokonne. — Communication de Saint-Marc à la Nouvelle-Orléans.

L'Albemarle Sound reçoit plusieurs fleuves, et particulièrement le Roanoke et le Chowan, qui doivent contribuer à alimenter la ligne du cabotage intérieur. Par lui-même, l'Albemarle Sound dessert une région étendue. De l'est à l'ouest, il a plus de 100 kilom. Près du littoral, il communique, du côté du nord, avec la lagune de Currituck, et du côté du midi avec la lagune de Pamlico, plus vaste que celle même d'Albemarle. Cette lagune de Pamlico sert de débouché à plusieurs fleuves et notamment au Pamlico et à la Neuse. Au midi, en suivant le littoral, elle se lie avec la lagune plus étroite de Core qui se joint à la mer au cap Lookout. D'autres lagunes successives très-resserrées aussi, celle de Bogue, qui est en liaison avec celle de Core, puis celles de Stumpy et de Toomer, longent le littoral pendant tout l'intervalle compris entre le cap Lookout et le cap Fear. Une coupure peu considérable suffirait pour opérer la jonction de l'extrémité méridionale du Toomer's Sound avec la baie qui termine la rivière du cap Fear. Du débouché du canal du Dismal Swamp dans le Pasco-tank, jusqu'au cap Fear, il y a 434 kilom. Cet espace tout entier est praticable aux petits navires du cabotage. Il n'y a de difficultés qu'à la jonction du Pamlico Sound et du Core Sound. Les sables qu'entraîne la Neuse ont occasionné en ce point des hauts-fonds, et on n'y trouve que 1^m,07 à 1^m,22 d'eau. Malheureusement cette vaste communication intérieure a l'inconvénient de manquer de liaisons avec la mer. Les passes (*inlets*), par lesquelles ses eaux se jettent dans l'Océan, sont impraticables. Le gouvernement fédéral a consacré à les améliorer des sommes assez fortes, mais, jusqu'à présent, sans résultat. On s'est surtout occupé de l'Oeracock Inlet, l'un des débouchés du Pamlico Sound.

La ligne du cabotage intérieur, de Providence au cap Fear, présente un développement total de 1,392 $\frac{1}{2}$ kilom., savoir :

Baie de Narragansett, de Providence à la pointe Judith.	63 ^{kilom.}	»
Détroit de la Longue-Ile jusqu'à New-York.	257	50
De New-York à New-Brunswick par la baie de New-York et le Raritan.	64	50
Canal du Raritan à la Delaware, de New-Brunswick à Bordentown. .	69	»
De Bordentown à Philadelphie par la Delaware.	48	50
De Philadelphie à l'entrée du canal de la Delaware à la Chesapeake. .	64	50
Canal de la Delaware à la Chesapeake.	22	»
Baie de Chesapeake, de l'extrémité occidentale du canal de la Chesapeake à la Delaware à l'arsenal de Gosport, près de Norfolk.	322	»
De Gosport à l'extrémité nord du canal du Dismal Swamp.	6	50
Canal du Dismal Swamp.	40	50
De l'extrémité méridionale du canal du Dismal Swamp au cap Fear. .	434	50
Total.	1,392 ^{kilom.}	50

Au delà du cap Fear, le prolongement de la ligne du cabotage intérieur nécessiterait d'assez grands travaux jusqu'à la baie de Winyaw. De la baie de Winyaw, pour passer au fleuve Santee il suffirait d'une coupure courte; elle a été commencée, mais elle reste inachevée (*page 139*). Le Santee est déjà lié au Cooper, sur lequel est bâti Charleston; mais la jonction est opérée par un canal très-éloigné de la mer et praticable seulement pour de petits bateaux. De Charleston à Savannah, et même à l'embouchure du Sainte-Marie, ou plutôt jusqu'à celle du Saint-Jean qui est plus au midi encore, en profitant des passes comprises entre les îles et la côte ferme, une ligne praticable aux caboteurs serait aisée à établir, si elle n'existe déjà; et on aurait toute facilité pour créer un grand entrepôt du commerce du littoral de l'Atlantique avec les régions qui bordent le golfe du Mexique, à Brunswick, sur une petite rivière, le Turtle, située entre l'Alatamaha et le fleuve Sainte-Marie. A Brunswick, la nature a placé un vaste port dont l'entrée est aisée, et Brunswick est d'une salubrité peu commune sur le littoral méridional de l'Atlantique.

Mais au delà du Sainte-Marie, ou du Saint-Jean, il y aurait avantage, pour continuer, à couper droit au travers de la péninsule de la Floride, afin de rejoindre le golfe du Mexique. Tel était l'objet des études auxquelles se livra le général Bernard, en 1827, au nom du Bureau des Travaux Publics. La Floride se présente comme une vaste plaine unie, entrecoupée de forêts de pins et de marécages. La ligne du versant des eaux entre l'Atlantique et le golfe du Mexique; est peu élevée. Aux sources de la rivière Sainte-Marie, près de la Géorgie, elle est à 46^m,36 au-dessus de la mer; un peu plus au midi, aux sources du Santa-Fé, vers 29° de latitude, elle est à 48^m,19. Un degré de plus au midi encore, elle n'est qu'à 26^m,54. Au sud d'un parallèle tracé à peu près du cap Cañaveral à la baie de Tampa, sa hauteur est inappréciable. Le pays n'offre plus alors qu'un vaste marais inaccessible dans la saison des pluies. Ainsi, même en ne considérant que la partie habitable de la Floride, la configuration du sol se prête bien à l'exécution d'un canal, de l'Atlantique au golfe du Mexique. Les marais et les lacs dont elle est parsemée autorisent aussi à croire, *à priori*, qu'on y trouverait pour l'alimentation du canal des ressources suffisantes.

Il résulte des travaux du général Bernard, que, pour joindre le Saint-Jean, pris au point où il reçoit le Black-Creek, au Suwannee, au confluent du Santa-Fé, il suffirait d'un canal de 113 kilom., avec une pente et contre-pente de 64^m,20. Cette direction serait la meilleure, en ce qu'elle offre des conditions plus satisfaisantes que les autres, sous le rapport de la facilité d'alimentation et de la brièveté du parcours. Mais le Suwannee étant d'une navigation difficile, et n'offrant pas de port à son embouchure, ce savant officier pensa qu'il vaudrait mieux diriger le canal du confluent du Santa-Fé et du Suwannee au port Saint-Marc, situé en tête de la baie d'Ocklokonne, ce qui donnerait au canal un développement de 270 kilom.

Le général Bernard constata aussi, qu'en profitant des baies dont est bordé le golfe du Mexique, et en ménageant quelques coupures en petit nombre, il serait possible d'opérer la jonction du port Saint-Marc avec le lac Pontchartrain, et par conséquent avec la Nouvelle-Orléans. A cet effet, de Saint-Marc on remonterait pendant une courte distance le fleuve Ocklokonne d'où, par une première coupure parallèle au Crooked-River, on irait dans le détroit de Saint-Georges qui est attenant à la baie d'Apalachicola. De là, il faudrait peu de travaux pour atteindre la baie de Pensacola, au moyen de la lagune appelée baie de Saint-André, de la baie de la Choctawhatchie, et du chenal de Santa-Rosa. De la baie de Pensacola, on passerait à celle de Mobile, par un canal débouchant dans l'anse de Bonsecours, qui serait d'une construction très-facile, si on le dirigeait par la nappe d'eau appelée Great Lagoon, sise sur le littoral immédiat, et par le Perdido. Ce canal a été examiné de nouveau en 1833, par M. W^m. G. Williams, et reconnu d'une exécution très-aisée. De Mobile au lac Pontchartrain, par la baie de Pascagoula, le lac Borgne et les Rigolets, la communication existe naturellement. On sait, d'ailleurs (plus haut, page 339), que déjà le lac Pontchartrain est uni au Mississippi par deux canaux (1).

(1) Le major Poussin, qui a pris une part importante aux travaux du général Bernard, a donné un compte rendu détaillé de ces études, dans son ouvrage sur les *Travaux d'améliorations intérieures*, etc.

Il résulte des travaux du général Bernard, que, pour joindre le Saint-Jean, pris
 en point où il reçoit le Black-Creek, au confluent du Santa-Rosa, il suffirait
 d'un canal de 113 kilom., avec une pente et contrepente de 0^m.20. Cette direction
 serait la meilleure, en ce qu'elle offre des conditions plus satisfaisantes que les
 autres, sous le rapport de la facilité d'alimentation et de la brièveté du parcours. Mais
 le Swannee étant d'une navigation difficile, et n'offrant pas de port à son embouchure,
 ce serait officier pensa qu'il vaudrait mieux diriger le canal du confluent du Santa-Rosa
 et du Swannee au port Saint-Marc, situé en tête de la baie d'Oklahoma, ce qui don-

nerait un canal un développement de 270 kilom., et des avantages plus importants.
 Le général Bernard constata aussi, qu'en profitant des bords dont est bordé le golfe du
 Mexique, et en ménageant quelques coupures en petit nombre, il serait possible d'opérer
 la jonction du port Saint-Marc avec le lac Pontchartrain, et par conséquent avec
 la Nouvelle-Orléans. A cet effet, de Saint-Marc on remonterait pendant une courte
 distance le fleuve Oklahoma d'où, par une première coupure parallèle au Colorado,
 on irait dans le lac de Saint-Georges qui est allié à la baie d'Apalachicola.
 De là, il faudrait puis de travers pour atteindre la baie de Pensacola, au moyen de la
 ligne appelée baie de Saint-Amir, de la baie de la Choctawhatchie, et de canal de
 Santa-Rosa. De la baie de Pensacola, on passerait à celle de Mobile, par un canal
 descendant dans l'axe de Bonsecours, qui serait d'une construction très facile, si on le
 dirigeait par le type d'une appellation Grand Lagoon, sans sur le littoral immédiate, et
 par le Tchibo. Ce canal a été examiné de nouveau en 1833, par M. W. C. Williams,
 et reconnu d'une exécution très facile. Le Mobile au lac Pontchartrain, par la baie de
 Pensacola, le lac de Saint-Amir, la communication existe naturellement. On
 sait, d'ailleurs (plus haut, page 333) que déjà le lac Pontchartrain est relié au
 Mississippi par deux canaux (1) qui sont en communication avec le golfe du Mexique.

(1) Les deux canaux sont : le canal de la Nouvelle-Orléans au lac Pontchartrain, et le canal de la Nouvelle-Orléans au golfe du Mexique.
 Le canal de la Nouvelle-Orléans au lac Pontchartrain a une longueur de 113 kilom. et une pente de 0,20.
 Le canal de la Nouvelle-Orléans au golfe du Mexique a une longueur de 270 kilom. et une pente de 0,20.
 Aux sources de la rivière de la mer, un peu au nord de la baie de Saint-Amir, elle est à 45° 30' de latitude par un parallèle tracé à peu près
 de la Nouvelle-Orléans, sa hauteur est appréciable. La profondeur est de 100 toises dans la baie de la Floride, la configuration du sol se prête
 à la construction d'un canal de 113 kilom. au golfe du Mexique. Les marais et les lacs
 y trouveront ainsi à créer, et on y trouverait pour l'alimentation du canal des ressources suffisantes.

SECTION II.

LIGNE DE CHEMINS DE FER PARALLÈLE AU LITTORAL.

CHAPITRE I.

Motifs généraux qui rendaient désirable l'établissement d'une ligne de chemins de fer le long des métropoles du littoral.

— Influence qu'exercent de grandes lignes de chemins de fer, au profit de l'union et de la paix. — Chemin de Paris à Londres. — Point de départ de la ligne du littoral, à Portland (Maine); elle part présentement de Dover. — *Chemins de fer entre Boston et Dover.* — Chemin dit de Boston au Maine; chemin dit de Boston à Portland, leur avancement. — Beau pont sur le Merrimack, à Haverhill. — Concours de l'État de Massachusetts. — Recettes et dépenses en 1841. — Convention avec la compagnie de Lowell. — Convention entre les deux compagnies elles-mêmes. — Beaux dividendes. *Chemin de fer de Boston à Lowell.* — Autre direction de la ligne. — Tracé; pentes douces; courbes favorables. — système dispendieux de superstructure; murs de support, et traverses en granit; rail ondulé d'abord. — Passe ménagée pour les navires sur le Charles-River. — Frais de construction. — Bénéfices élevés. — Circulation. — Détails sur les dépenses. — Service suspendu le dimanche par scrupule religieux. — Petit embranchement aux abords de Boston, pour le service spécial des marchandises, ou *chemin de Charlestown.* — *Chemin de fer de Lowell à Nashua.* — Tracé; longueur; une voie; superstructure. — Frais de construction. — Concours de l'État de Massachusetts. — Recettes et dépenses; beaux bénéfices. — Prélèvement excessif exigé par la compagnie de Lowell à Boston. — *Chemin de fer de Nashua à Concord*: — vient d'être achevé.

Troisième ligne: *chemin de fer de l'Est.* — Tracé. — Commencé en 1836. — Longueur. — Pont à Newburyport, sur le Merrimack; autre grand pont sur le North-River. — Souterrain. — Rail particulier à cause de la neige. — Embranchement de Marblehead. — Frais de construction. — Concours de l'État. — Recettes et dépenses. — Prix des places. Développement de l'artère au nord de Boston.

La ligne du cabotage intérieur, ayant dans la voie de mer une concurrence formidable, n'a pu s'ouvrir presque partout qu'avec le secours des États et de la fédération. Les canaux dont elle est composée ne donnent, on vient de le voir, que des produits fort médiocres. La ligne de chemins de fer, allant du Nord au Midi en traversant les métropoles du littoral, se présentait aux capitalistes sous un tout autre aspect. La population de ces puissantes cités se livre aux affaires commerciales avec une ardeur et une énergie que rien ne lasse. Le voyage est l'une de ses habitudes, l'un de ses goûts. Entre elles s'opèrent de grands échanges de produits, particulièrement de l'une à l'autre extrémité du littoral, car Charleston est moins indépendant de New-York, et a beaucoup plus à en recevoir et à y expédier que Philadelphie; par exemple. Boston et la Nouvelle-Orléans peuvent bien moins se passer l'une de l'autre que Phi-

Philadelphia et Baltimore; car les nombreuses manufactures cotonnières du Massachusetts tirent de la capitale de la Louisiane la majeure partie de leur approvisionnement. De là, par conséquent, un mouvement assez animé de va-et-vient le long de la ligne des métropoles. New-York et la Nouvelle-Orléans jouent, dans le vaste système des échanges de l'Union, le rôle de deux pôles. Ce sont les deux grands ports d'importation et d'exportation, les deux grands marchés, les deux foyers de la spéculation. Elles exercent, à une grande distance, une influence extraordinaire d'attraction et de rayonnement sur les autres métropoles. Mille motifs encore rendaient désirable à chacun des citoyens, et au pays en masse, la construction d'un chemin de fer joignant les métropoles du Nord à celles du Midi, Boston à la Nouvelle-Orléans. C'est qu'il n'y a pas une famille du Nord qui n'ait quelques-uns de ses membres établis dans le Sud. Chez aucun autre peuple l'émigration d'une partie à l'autre du territoire n'existe sur une pareille échelle. Ce sont les essais du Nord qui ont défriché et conquis à la civilisation les régions de l'intérieur; ce sont eux dont l'entrepreneuse industrie et le génie commercial font la prospérité des villes du Sud. Enfin, des motifs d'intérêt général de la plus haute portée, auxquels, dans leurs entreprises privées, les Américains sont loin de se montrer insensibles, commandaient de resserrer les liens entre le Nord et le Sud, entre les centres politiques du Midi et ceux des États sans esclaves, afin de contre-balancer les effets dissolvants des discussions sur l'esclavage. Or, n'est-il pas évident qu'un chemin de fer est un lien puissant? De même qu'en Europe, un chemin de fer de Paris à Saint-Pétersbourg, ou seulement de Paris à Londres, aurait des conséquences incalculables pour l'affermissement de la paix du monde, on doit penser qu'en Amérique, un chemin de fer tracé de Boston à la Nouvelle-Orléans, par New-York, Philadelphie, Baltimore, Washington, Richmond, Charleston et Mobile, cimenterait l'Union américaine au plus haut degré, et la rendrait probablement indissoluble.

Par toutes ces considérations, depuis une douzaine d'années divers tronçons de cette ligne ont été entrepris, principalement dans le Nord. Nous allons les passer en revue succinctement, en commençant par l'extrémité septentrionale.

La ligne de chemins de fer, parallèle au littoral, doit recommencer dans l'État le plus septentrional de l'Union, celui de Maine.

Son point de départ est ou doit être à Portland, port principal de l'État. De là, elle se dirigera sur Dover (Douvres), ville située dans l'État de New-Hampshire, sur un des tributaires du Piscataqua, fleuve à l'embouchure duquel est l'arsenal maritime de Portsmouth. De Dover, par Exeter, on atteint Haverhill sur le Merrimack. A Haverhill, aboutit un autre chemin de fer qui, par Andover, va se souder, à Wilmington, avec le chemin de fer de Boston à Lowell. De Portland à Wilmington, la ligne est subdivisée entre plusieurs compagnies, dont l'une a le tronçon de Portland à Dover; une seconde, dont le titre officiel est : Compagnie du chemin de fer de Boston au Maine, possède le chemin de Dover à la frontière du Massachusetts et du New-Hampshire, non loin de Haverhill. Le tronçon, plus méridional, compris entre cette même frontière et Wilmington par Andover, forme le lot d'une autre association qualifiée de Compa-

gnie du chemin de Boston à Portland. Ces noms rendent assez mal compte de la destination ou de la situation topographique des lignes.

A la fin de 1841, le chemin de Dover à Portland n'avait pas été commencé encore. Il aurait 74 kilom.

Chemins de fer entre Boston et Dover.

Partant de Dover pour se diriger vers le Midi, le chemin dit de Boston au Maine a 51 $\frac{1}{2}$ kilom. Un convoi l'a parcouru dans son entier en septembre 1841. Il passe par New-Market et Exeter.

Le chemin de fer dit de Boston à Portland, ou de la frontière du Massachusetts et du New-Hampshire à Wilmington, n'a été achevé qu'à la fin de 1839. Mais il était auparavant livré à la circulation sur la majeure partie de son parcours, entre Haverhill et Wilmington. Au 1^{er} janvier 1841, les administrateurs du chemin en portaient la dépense à 2,789,820 fr. pour 33 kilom., soit à 84,540 fr. par kilom. Nous avons lieu de croire qu'il n'est qu'à une voie. Il y a un rail entièrement en fer. La construction en est soignée; on y distingue, sur le Merrimack, à Haverhill, un beau pont en bois, qui traverse, en même temps que le fleuve, la route qui le borde, et qui a coûté 463,590 fr. Un autre pont en pierre, de 64^m entre les culées, a été jeté sur le Little-River, cours d'eau qui s'unit au Merrimack, à Haverhill, et dont on suit le bord, à partir de cette ville jusqu'à la frontière du New-Hampshire.

La compagnie a reçu des actionnaires.	1,959,476 fr.
en titres de rente (<i>scrip</i>) de l'État de Massachusetts.	800,000
Total.	<u>2,759,476 fr.</u>

Le concours de l'État a eu lieu sous cette forme qu'on appelle en Amérique prêter le crédit de l'État. L'État a remis à la compagnie un titre de rente 5 pour cent, dont il se charge de servir l'intérêt, à défaut de la compagnie; mais celle-ci doit en tenir compte à l'État.

Du 1^{er} janvier 1840 au 1^{er} janvier 1841, les recettes de la compagnie se sont élevées à 498,497 fr., savoir :

Service des voyageurs.	382,898 fr.
— marchandises.	100,525
Transport des dépêches et locations diverses.	15,074
Total.	<u>498,497 fr.</u>

Les dépenses courantes ont été de 168,946 fr., savoir :

Entretien de la voie.	33,550 fr.
— des locomotives, des voitures et waggons.	31,016
Combustible, huile, salaire des employés, etc.	104,380
Total.	<u>168,946 fr.</u>

Pour atteindre Boston, la compagnie se sert du chemin de Boston à Lowell, et reçoit des voyageurs le prix de leurs places depuis Boston. En retour, elle paye une forte redevance à la compagnie de Lowell. Elle lui a compté ainsi, en 1840, 112,486 fr. De même, du côté du nord, elle a affermé le droit de passage sur le chemin de Boston au Maine, et a payé, en 1840, à ce titre, une somme de 52,000 fr. Elle a aussi versé, pour l'intérêt des titres de rente remis par l'État, 40,000 fr.

Ces sommes, portées, avec les frais courants, en déduction des recettes, laissent un profit net de 125,065 fr.

Par une nouvelle convention, la compagnie de Boston à Portland a affermé le chemin de fer de Boston au Maine (ou, répétons-le, de la frontière du Massachusetts et du New-Hampshire à Dover), moyennant une redevance de 7 pour cent sur un capital de 2,666,667 fr., dépense supposée du chemin de Boston au Maine, qui était inachevé encore; dans le cas où cette dépense se trouverait moindre, le fermage serait réduit à l'intérêt de 7 pour cent sur le coût réel. En outre, elle se charge de l'entretien de la voie. Le contrat est passé pour dix ans, à partir de l'achèvement complet du chemin de Boston au Maine. Jusque-là, le fermage devait être de 64,000 fr. par an, la ligne allant jusqu'à Exeter.

L'arrangement conclu entre la compagnie de Boston à Portland et celle de Boston à Lowell est sans doute semblable à celui qui existe entre cette dernière compagnie et celle du chemin de Lowell à Nashua, dont nous parlerons bientôt.

La compagnie est en bénéfice. Le dividende de 1840 a été de 8 pour cent; celui de 1839 avait été de 6, et celui de 1838 de 3.

Chemin de fer de Boston à Lowell.

Le chemin de fer de Boston à Lowell, sur lequel s'embranchent le précédent, à Wilmington (à 24 kilom. de Boston), est d'une construction plus soignée encore que les autres rail-roads des environs de Boston, quoique ceux-ci l'emportent en général sur la plupart des lignes de l'Union. Il avait été construit primitivement dans le but de rattacher à Boston la ville de Lowell, qui, à proprement parler, n'est qu'une immense manufacture établie par les capitalistes bostoniens.

La longueur de ce chemin est de 41 $\frac{1}{2}$ kilom.

Après avoir traversé, au sud-ouest du faubourg de Charlestown, et sur un pont en pilotis d'environ 518^m,50 de long, la lagune qui entoure Boston, il se dirige vers le N.-N.-O. par la rive droite du Mystic, coupe cette rivière à Medford et va ensuite à peu près droit au nord par Wilmington. Il s'écarte peu du canal Middlesex, et se termine sur la rive droite du Merrimack, à Lowell, près de la Merrimack House.

Les pentes y sont constamment au-dessous de 0^m,0019 par mètre jusqu'aux environs de Lowell, et même elles atteignent rarement ce maximum. On arrive ainsi, non sans un petit nombre de contre-pentes représentant en somme une hauteur de 7^m,25, au point culminant, qui est à 36^m,45 au-dessus de la haute mer, et à 34^m,09 au-dessus du point de départ. De là, on redescend de 9^m,55 pour arriver à Lowell. A la séparation des

eaux entre le bassin de Boston et la vallée du Merrimack, il y a une arête saillante où l'on a dû pratiquer, dans une roche schistoïde entremêlée de quartz, une tranchée de près d'un kilomètre, qui, sur 305^m, a une profondeur moyenne de 12^m,20. Il a fallu admettre là successivement deux rampes, l'une de 0^m,0058 par mètre, l'autre de 0^m,0042.

Quant aux rayons de courbure, ils sont presque tous de 915^m, quelques-uns de 1,220^m, 1,830^m et 2,440^m. Une seule courbe, à l'entrée de Lowell, où il faut traverser le canal alimentaire des usines, a un rayon de 366^m avec un développement de 252^m,46. 28 centièmes de la longueur du chemin sont occupés par des courbes. Le reste, ou 72 centièmes, est formé d'alignements droits.

Sur ce chemin, on eut recours, à l'origine, à une superstructure extrêmement dispendieuse et différente de tous les systèmes qui ont été adoptés partout ailleurs, en Amérique et en Europe.

Le chemin est à double voie. Sous chaque ligne de rails on étendit, comme fondation, un mur en pierre sèche, enterré, de 0^m,91 de haut, et large, à la base, de 0^m,76, au niveau du sol, de 0^m,64. L'espace compris entre les murs parallèles se remplissait avec la terre, malheureusement argileuse sur plusieurs points, qu'on trouvait à la surface du terrain. Les rails en fer, ou plutôt les coussinets qui les soutenaient, reposaient tantôt sur des blocs de pierre encastés dans le mur de fondation, tantôt sur des traverses en granit allant d'un côté de la voie à l'autre, et fixées également dans ce mur par leurs extrémités. Les traverses et les blocs alternent de telle sorte que les traverses sont employées deux fois sur cinq. Ces supports sont écartés de 0^m,91 de centre à centre. Originellement, le rail était à profil ondulé en long et analogue à celui qui avait primitivement servi sur le chemin de Liverpool. Il pesait 17^{kilog.},44 par mètre courant. Les dés ou blocs sont tels, que le cube inscrit ait à peu près un volume de 0^{mét. cub.},413. Ils sont d'ailleurs peu réguliers. Les pierres servant de traverses ont environ 4^m,83 de long, et une section qui varie de 0^m,152 sur 0^m,305, à 0^m,203 sur 0^m,254. En 1834, elles revenaient moyennement à 6 fr. 73. Depuis lors, leur prix est monté à 8 fr. C'est ainsi que s'établissait la voie en 1834, lorsque je visitai ce chemin pour la première fois. On se flattait, qu'avec un rail fondé de la sorte sur du granit, on aurait une superstructure parfaitement permanente. On ne réfléchissait pas aux inconvénients que pourrait avoir cette rigidité extrême, pour le matériel particulièrement.

L'écartement des deux voies est de 1^m,77.

Le couronnement des remblais est de 7^m,32. La largeur des tranchées, au niveau de l'ouverture des fossés, est de 7^m,93, les fossés ayant 0^m,38 de profondeur. Mesurée entre les faces extérieures des murs extrêmes de support, la largeur de la double voie est dans tous les cas de 5^m,49.

On reconnut bientôt qu'on avait eu tort de remplir l'intervalle compris entre les divers murs de support avec des terres qui, souvent, retenaient l'eau; mais alors la première voie et une partie de la seconde étaient posées. Pour ce qui restait à faire, on se détermina à établir les dés et les traverses en granit, auxquels on demeurait fidèle, sur ou dans une couche de sable et de gravier occupant, pour chaque voie, une largeur

de 2^m,13 sur une épaisseur de 0^m,91 à partir de la surface, et bien tassée avec des rouleaux faits de vieilles meules de moulin. Bientôt on renonça aux dés pour les remplacer partout par des traverses en granit. Enfin on a supprimé les coussinets. Le rail repose sur la pierre elle-même. Il y est maintenu par des chevilles en fer entrant dans la pierre, où, à cet effet, on a ménagé des trous dans lesquels on a enfoncé des chevilles en bois que les chevilles en fer pénètrent ensuite.

La pose de cette superstructure est coûteuse. On estime que le remplissage de la tranchée pratiquée d'avance, avec le sable ou gravier supposé à pied d'œuvre, le tassement par rouleaux et la mise en place des traverses et des rails, reviennent seuls à 5 fr. 30 c. par mètre.

Depuis 1834, on a adopté, au lieu du rail ondulé, un rail à lignes parallèles et plus fort. Il pèse 27^{kilog.},40 par mètre courant.

A la traversée de la lagune par laquelle le Charles-River débouche dans la mer, on a dû laisser un passage pour les navires. On y est parvenu en intercalant dans la ligne une sorte de pont mobile. C'est un tiroir double. Un premier tiroir, placé entièrement sur la terre ferme, se meut, par le moyen d'une chaîne et d'un treuil, perpendiculairement à la ligne du chemin, et par conséquent il est susceptible d'être retiré de cette ligne. Il consiste simplement en un chariot en bois sur douze roues, en trois rangées de quatre roues chacune, roulant sur trois lignes de rails qui sont perpendiculaires au chemin et en contre-bas d'environ 1^m,20. Une fois ce premier tiroir écarté de la ligne, il en résulte un vide dans lequel on fait reculer le second tiroir, celui qui recouvre la passe des navires. Ce deuxième tiroir se meut sur quatre lignes de rails situées, sous les rails du chemin lui-même, sur l'espace occupé par le premier tiroir, et de là jusqu'à la passe. Il se compose d'un chariot plus allongé que le premier, et équilibré de telle sorte, que les convois, en passant sur la partie d'avant (celle qui correspond à la passe), ne le fassent pas basculer. Les lignes de rails sur lesquels il s'appuie sont doubles. Il y a donc deux roues accolées sur le même essieu pour chacune de ces lignes. Ces roues sont en deux rangées perpendiculaires aux lignes des rails, aussi écartées que possible, afin que le tiroir ait plus d'assiette. Toutes les roues de l'appareil ont 0^m,91 de diamètre. Elles ont une gorge creuse, de manière à embrasser complètement le rail qui les soutient. Le tiroir principal se meut par le moyen d'un pignon horizontal qui y est fixé, et qui engrène avec une barre dentée, parallèle aux rails du chemin et placée sur une plate-forme située au niveau des rails de support de l'appareil. L'axe du pignon fait légèrement saillie en dessus de la plate-forme du tiroir. On saisit cet axe avec un levier, et on le fait tourner, ce qui imprime au tiroir le mouvement voulu. Quatre hommes y suffisent. En cinq minutes, on ouvre le passage à un navire.

La passe a 9^m,15 de largeur. Le premier tiroir, celui qu'on écarte perpendiculairement à la ligne du chemin de fer, occupe sur cette ligne un espace de 9^m,65. Le tiroir principal, qui se déplace par recul, a 19^m,20.

Toute cette charpente est en madriers, les uns de 0^m,254 × 0^m,254, les autres de 0^m,254 × 0^m,305.

Aujourd'hui (1842), la pose de la deuxième voie doit être complète. A la fin de 1838,

elle n'était achevée que de Boston à Wilmington, sur 24 kilom. Depuis lors, on y a consacré une part des bénéfices, et à la fin de 1840, il n'en restait plus que 8 kilom. à établir. Le chemin revenait alors à 9,222,627 fr. Il a dû coûter définitivement, avec un matériel peu considérable (on l'évaluait, à la fin de 1836, à 545,214 fr.), 9,600,000 fr. ou 231,604 fr. par kilom.

Autorisé le 5 juin 1830, et commencé en novembre 1831, il a été livré à la circulation, d'une extrémité à l'autre, en juin 1835.

Les bénéfices sont élevés. En 1840, les recettes de la compagnie ont été de 1,235,068 fr., savoir :

Service des voyageurs, entre Boston et Lowell, dans les voitures de la compagnie.	458,282 fr.
Service des marchandises entre les mêmes points extrêmes. . .	428,417
Service des dépêches, produits divers.	10,418
Service des voyageurs, sur la ligne de Boston à Lowell, pour la compagnie de Lowell à Nashua.	129,851
Service des marchandises, entre Boston et Lowell, pour la même compagnie.	95,616
Même service pour la compagnie de Boston à Portland :	
Voyageurs.	89,241
Marchandises	23,244
	<hr/>
Total.	1,235,069 fr.
C'était en 1839.	1,022,819
— en 1838.	1,286,506

Le capital était primitivement de 8 millions. Il s'est grossi successivement des retenues faites sur les produits pour l'achèvement du chemin.

Les dividendes ont été, en 1838, de 8 pour cent.

—	1839	— 6	—
—	1840	— 8	—

Désormais, le chemin étant terminé, les dividendes seront plus forts, indépendamment des effets du développement inévitable des affaires.

Il y a par jour trois convois dans chaque direction, pour les voyageurs, et deux pour les marchandises. Les premiers font le trajet en 1 h. 1/2, temps d'arrêt compris, les autres en 2 h. 1/2.

Le prix des places est de 5 fr. 33 c. par personne entre Boston et Lowell ; soit, par kilom., 0^{fr.},429.

Pendant l'exercice clos au 4^{er} mai 1837, ce chemin a voituré 152,413 voyageurs en 12,528 voitures ou 1,744 convois, et 32,000 tonnes de marchandise, dont 22,000 à la remonte et 10,000 à la descente, en 17,542 waggons ou 1,005 convois. Il y avait alors six locomotives, dont quatre suffisaient au service courant; la cinquième servait à voiturier les matériaux pour la seconde voie; la sixième était prête à remplacer les autres. Ces locomotives opéraient, en outre, le transport, entre Boston et Wilmington, des

voyageurs et des marchandises du chemin dit de Boston à Portland, dont les voitures et les waggons s'attachent aux propres convois de la compagnie. Elles avaient traîné ainsi 3,298 voitures et 1,280 waggons.

L'espace parcouru par les locomotives était :

Pour l'exploitation du chemin, de	115,002 kilom.
Pour la construction de la seconde voie, de	13,775
Total.	<u>128,777 kilom.</u>

L'entretien des locomotives et des voitures pour un pareil service avait coûté 92,696 fr.

L'entretien de la voie, en y comprenant la retouche de quelques tranchées, avait coûté, pendant le même exercice, 81,817 fr. Il y avait alors 16 kilom. de la seconde voie en usage; on estimait qu'avec la superstructure du dernier modèle l'entretien d'un kilom. de voie ne reviendrait qu'à 766 fr.

Par scrupule religieux, la compagnie suspend tous les services le dimanche. Cet exemple a été suivi par la plupart des compagnies de chemins de fer dans la Nouvelle-Angleterre.

Pour faciliter le service, à l'égard des marchandises arrivant ou s'en allant par la voie de mer, et notamment pour le coton brut, l'anthracite et toute espèce de combustible minéral, on a construit un embranchement appelé chemin de Charlestown, long de 2,100^m, qui débouche à l'endroit du port appelé embarcadère de Gray (*Gray's wharf*). Cet embranchement est à une voie sur la première moitié de son parcours; sur la seconde moitié attenant à l'embarcadère, la voie est double. A une voie, il a 4^m,58 de couronnement. Le pont sur pilotis jeté au travers de la lagune qui entoure Boston, pour atteindre l'embarcadère, a 7^m,50 de largeur de tablier.

La pente maximum est de 0^m,0027 par mètre. Le moindre rayon de courbure a 167^m,75. Le rail est porté sur des traverses de petit cèdre ou genévrier, reposant sur des longrines en pin, enterrées, qui ont 0^m,102 sur 0^m,229, et sont établies sur le gravier de la plage.

Chemin de fer de Lowell à Nashua.

Une compagnie a étendu le chemin de fer de Boston à Lowell, le long des bords du Merrimack, jusqu'à Nashua, ville du New-Hampshire, qui est pareillement une agglomération de manufactures de tissus de coton et de laine.

Ce chemin a été exécuté avec soin. Il est à une voie. Les maçonneries des ponts ont été construites dans l'hypothèse d'une voie double.

Il a 22,961^m dont 14,407^m dans le Massachusetts et 8,554^m dans le New-Hampshire. Le maximum de pente est de 0^m,0026 par mètre, et encore n'atteint-on ce maximum qu'une fois. Toutes les autres rampes, à l'exception de deux, sont inclinées de moins de 0^m,0019 par mètre. Le développement des rampes ascendantes de Lowell à Nashua est de 11,239^m, celui des rampes en contre-pente est de 4,357^m. La gare de Nashua est à

10^m,44 au-dessus de celle de Lowell. Dans le Massachusetts les rayons de courbure sont de 320^m,25 à 1,830^m, et dans le New-Hampshire de 274^m,50 à 1,830^m. Le rail, du poids de 28^{kilog.},39 par mètre courant, repose sur des traverses de châtaignier, de 2^m,13 de long, et d'environ 0^m,178 de diamètre, espacées de 0^m,91 de centre à centre. Ces traverses sont établies sur de fortes planches de 0^m,076 d'épaisseur, et de 0^m,203 de largeur, placées longitudinalement sous chaque rail et enterrées. Ces madriers, à leur jonction, s'appuient sous une petite pièce de bois additionnelle; il y a de même, en dessous d'eux, un appui supplémentaire à toutes les extrémités de rail.

Le couronnement des remblais est de 4^m,58; le fond des tranchées présente une largeur de 6^m,41 à 9^m,15.

Au 20 novembre 1840, le chemin, livré à la circulation depuis deux ans, revenait à 1,966,410 fr. C'était par kilom. 85,645 fr. Mais il restait encore à payer des indemnités assez fortes pour les terrains.

La compagnie avait reçu des actionnaires 1,866,667 fr. L'État lui avait prêté son crédit pour une somme de 266,667 fr.; mais la compagnie ayant trouvé à placer un supplément d'actions, a préféré ce dernier moyen d'obtenir des fonds.

Les recettes sont assez considérables. En 1840, elles sont montées à 440,740 fr., savoir :

Service des voyageurs.	190,901 fr.
— marchandises	248,263
Recettes diverses.	1,576
Total.	440,740 fr.

Les dépenses se sont élevées pendant le même intervalle à 280,175 fr., savoir :

Entretien du chemin.	18,384 fr.
— matériel	25,264
Péage payé à la compagnie, de Boston à Lowell. . .	94,532 (1)
— à celle de Charlestown.	4,366
Indemnité payée à la compagnie du Charlestown Wharf, pour l'usage de son embarcadère.	7,160
Combustible, huile, salaires et traitements, frais divers	130,469
Total.	280,175 fr.

Il est donc resté un bénéfice net de 160,565 fr.

Le dividende de 1840 a été de 7 $\frac{1}{2}$ pour cent.

D'après la convention passée entre les deux compagnies de Lowell à Nashua et de Boston à Lovell, la première, faisant correspondre son service avec celui de la seconde, lui livre ses voitures et ses waggons, soit à Boston, soit à Lowell, et celle-ci les remorque en assurant d'ailleurs les marchandises, moyennant une somme de 4 fr. 67 c. par

(1) Cette somme diffère légèrement de celle qui figure sur les comptes de la compagnie de Boston à Lowell. Elle est relative au seul service des marchandises. Le péage concernant les voyageurs est déduit des recettes.

voyageur , parcourant toute la distance de Boston à Lowell , et de 5 fr. 04 c. par tonne de marchandise. Ce péage représente :

Par tête de voyageur et par kilom.	0fr.121
Et par tonne de marchandise et par kilom. (1). . .	0 131

Les administrateurs de la compagnie, dans leur rapport sur l'exercice 1840, faisaient remarquer, non sans raison, que ce prélèvement de la compagnie de Boston à Lowell était exorbitant.

La convention conclue, le 31 mars 1839, entre la compagnie de Nashua à Lowell et celle de l'embranchement de Charlestown, consiste en ce que la première se sert de l'embranchement comme s'il lui appartenait, à la charge de l'entretenir et de payer, en outre, à la compagnie de l'embranchement une somme égale à celle qui reviendrait à la compagnie de Boston à Lowell pour 1,609^m de parcours supplémentaire. On vient de voir que l'embranchement a une longueur exacte de 2,100^m. La compagnie de Lowell à Nashua a dû d'ailleurs faire, à ses frais, quelques constructions sur l'embarcadère.

chemin de fer de Nashua à Concord.

La ligne de Boston à Lowell et à Nashua a été étendue, le long du Merrimack, jusqu'à Concord, capitale de l'État de New-Hampshire. Ce chemin de Nashua à Concord vient d'être livré à la circulation (1842). Il a à peu près 50 kilom.

chemin de fer de l'Est.

A Boston arrive un autre chemin venant du nord, tout comme celui qui est dirigé par Dover, Exeter, Haverhill, Andover et Wilmington, ou celui qui passe par Nashua et Lowell. On peut le considérer comme représentant de même, au nord de Boston, la ligne parallèle au littoral. C'est le chemin de fer de l'Est qui, de l'arsenal de Portsmouth, descend, le long de la mer, vers Boston, par Seabrook, Salisbury, Newburyport, port situé à l'embouchure du Merrimack, Ipswich, Beverly, Rowley, le port de Salem et la ville de Lynn, célèbre par l'importance de ses manufactures et ses fabrications diverses (2), quoique sa population, d'après le recensement de 1840, ne soit que de 9,075 âmes. Ce chemin est situé dans le New-Hampshire et le Massachusetts.

Il fut commencé en juillet 1836, après que le succès du chemin de Lowell eut été constaté. En août 1838, il fut livré à la circulation sur une partie de son parcours. En février 1839, le service fut régulier entre Boston et Salem. Le 28 août 1840, il a été ter-

(1) On ne comprend ici que 38 $\frac{1}{2}$ kilom. de parcours, parce que les marchandises, pour rejoindre le port, quittent le chemin de Boston à Lowell, proche de Boston, pour suivre l'embranchement appelé chemin de Charlestown.

(2) C'est l'un des points du globe où il se fabrique le plus de chaussures communes.

miné jusqu'à Portsmouth. Son développement de Portsmouth à la frontière du Massachusetts est de $24 \frac{1}{4}$ kilom., et de là à Boston de $61 \frac{1}{4}$ kilom., total : $85 \frac{1}{2}$ kilom. On y remarque un beau pont en charpente, avec piles en pierre sur le Merrimack, à Newburyport. Ce pont est à deux étages; l'étage supérieur sert au passage des voitures ordinaires; le plancher supérieur est à découvert; on l'a garni de feuilles de fer-blanc. Aux abords du pont, le chemin est soutenu de chaque côté par une charpente semblable à celle du pont; cette partie des abords dépasse 305^m .

Entre Beverly et Salem, sur le North-River, il y a un autre pont de 549^m , dont 305^m environ sur de simples pieux en chêne.

A Salem on passe en dessous de la rue appelée Court St, au moyen d'un souterrain de $198^m,25$, précédé, de chaque côté, par une tranchée murillée de $198^m,25$ pareillement. A Newburyport, il y a un souterrain semblable au-dessous de High St et de quelques rues adjacentes.

A cause de la neige, on a jugé à propos d'adopter un système de superstructure tenant le rail plus élevé au-dessus du sol que ce n'est d'usage.

Un embranchement de 5 kilom., partant de Lynn, rattache le port de Marblehead à cette ligne.

Au 31 décembre 1840, le chemin de fer, avec l'embranchement de Marblehead, avait coûté 9,942,347 fr., soit par kilom. 150,710 fr., en comptant l'embranchement de Marblehead.

La législature avait prêté le crédit de l'État à la compagnie pour un capital de 2,666,667 fr. Il avait été fourni par les actionnaires 7,275,680 fr.

Ce chemin traverse la partie la plus peuplée de l'État de Massachusetts, qui lui-même a une population moyenne inférieure de peu à celle de la France. Il était à croire qu'il donnerait des produits considérables; et cette espérance se justifie.

En 1840, la recette a été de 977,584 fr., savoir :

Service des voyageurs.	879,844 fr.
— marchandises	39,068
— dépêches de la poste.	20,495
Produits divers.	38,177
TOTAL.	977,584 fr.

Cependant le chemin n'a pas été en entier en exploitation pendant toute la durée de l'exercice 1840; et le service des marchandises restait à organiser.

Pendant le même exercice la dépense a été de 561,565 fr., savoir :

Entretien du chemin.	42,183 fr.
— du matériel	68,884
Combustible, salaires, etc.	346,498
Intérêts versés dans les caisses de l'État. . .	104,000
TOTAL.	561,565 fr.

Avant le chemin de fer, on estimait que le nombre des voyageurs, entre Boston et Salem, était de 116,000, dont 32,000 provenant de localités situées au delà de Salem ou s'y rendant, et 84,000 entre Boston et Salem, Lynn, Marblehead; en 1839, il y en eut 298,813. Le chemin traverse les comtés les plus peuplés du Massachusetts. Peu de lignes d'une même longueur, aux États-Unis, rencontreraient autant de villes. C'est Salisbury qui a 2,696 habitants, Newburyport qui en compte 7,161, Ipswich qui en a 3,000, Beverly et Salem où l'on en trouve 4,689 et 15,082, et enfin Lynn, qui a 9,367 âmes.

D'après le recensement de 1840, Boston a 93,773 habitants, et en y comprenant Charlestown, 105,257; Lowell en a 20,796; New-Bedford, 12,087; Roxbury, 9,089; Taunton, 7,645; Newburyport, 7,161; Nashua, 6,054, et Concord, 4,897.

Le prix des places, nous parlons ici des premières qui sont choisies par les dix-neuf vingtièmes des voyageurs, n'a rien d'excessif. Entre Boston et Salem, pour un trajet de 24 kilom., on paye 2 fr. 67 c.; soit par kilom. 0 fr. 1113.

Ce chemin a été exécuté par deux compagnies différentes, l'une sur le sol du Massachusetts, l'autre dans le New-Hampshire. Elles se sont fondues en une seule sous la forme suivante: la seconde compagnie a affermé son tronçon, une fois terminé, à la première, pour 99 ans, à partir du 18 février 1840, sous la condition de participer aux bénéfices en proportion du capital par elle dépensé.

Une convention analogue subsiste entre les deux compagnies qui ont construit les deux parties du chemin de Lowell à Nashua.

La première partie de l'artère du Nord au Midi a ainsi:

Si on la fait partir de Dover, 108 $\frac{1}{2}$ kilom.

Si l'on prend pour point extrême Concord, 114 $\frac{1}{2}$ kilom.

Si l'on choisit pour point de départ Portsmouth, 85 $\frac{1}{2}$ kilom.

Les embranchements de Marblehead et de Charlestown forment ensemble 7 kilom. Le développement collectif de ces lignes, avec les embranchements, est donc de 291 $\frac{1}{2}$ kilom., eu égard à ce que le tronçon de Boston à Wilmington est commun aux deux premières.



CHAPITRE II.

Deuxième partie de la ligne. — De Boston à New-York.

Double direction. — *Chemin de fer de Boston à Providence.* — Dates de l'autorisation et de l'exécution. — Terrain facile. — Arête saillante près de Sharon. — Roches dures sur quelques points. — Remblais. — Tracé. — Longueur. — Ouvrages d'art : viaduc de Canton en granit. — Pentes ; courbes à grand rayon. — Une voie ; terrassements pour deux. — Superstructure. — Frais d'établissement ; bon marché des terrains ; espace occupé. — Recettes et dépenses. — Prix des places ; la concurrence du chemin de fer passant par Worcester et Norwich l'a fait réduire. — Bonne situation financière jusque-là. — *Embranchement de Dedham.* — Longueur ; pentes. — *Embranchements de Taunton et de New-Bedford.* — Date de l'exécution du premier. — Longueur ; dépense. — Bénéfices. — Date de l'exécution du second ; dépense. — Arrangement conclu avec la compagnie de Boston à Providence. — Mise en commun de l'exploitation de ces deux embranchements. — *Embranchement de Seekonk.*

Chemin de fer de Providence à Stonington. — Direction générale ; longueur ; pentes ; courbes ; superstructure. — Dépense. — Vitesse sur ce chemin et les précédents. — Convois directs plus rapides.

Chemin de fer de la Longue-Ile. — Objet ; tracé de cette ligne ; longueur ; pentes ; superstructure. — Distance de Boston à New-York par la double voie de Worcester et de Providence.

Entre Boston et New-York, l'artère parallèle au littoral est formée de trois chemins de fer : ceux de Boston à Providence, de Providence à Stonington, et celui de la Longue-Ile, qui est inachevé.

Les chemins de Boston à Worcester, et de Worcester à Norwich, composent, avec celui de la Longue-Ile pareillement, une ligne rivale.

Chemin de fer de Boston à Providence.

Au midi de Boston, le prolongement le plus direct de la ligne de chemins de fer parallèle au littoral, est le chemin dirigé sur Providence. L'autorisation de le construire date du 22 juin 1831. Il a été commencé dans les premières semaines de 1833, et terminé en 1835.

Les difficultés du terrain étaient médiocres. Entre la baie de Massachusetts, sur le bord de laquelle est Boston, et celle de Narragansett, que commande Providence, il y a une arête saillante, mais elle est peu élevée ; aux environs de Sharon, où on l'a traversée, elle est à 81^m,43 seulement au-dessus de la mer moyenne. Le sol cependant offre des inégalités, et il a fallu souvent y faire jouer la mine dans des roches dures, telles que du granit, du gneiss, de la serpentine. Plusieurs remblais ont dû avoir de 10 à 15^m de haut sur des longueurs de quelques centaines de mètres. Sur quelques points, on a

rencontré des terrains marécageux sans consistance. Les plus sérieux obstacles se sont présentés entre Boston et le point culminant.

Partant de Boston, d'un point situé sur le bord de la mer, à l'ouest du petit isthme (*Neck*) par lequel Boston se rattache à la côte ferme, ce chemin traverse la lagune qui enceint la ville, en coupant les bassins de la compagnie qui utilise la force motrice de la marée, passe par le beau village de Roxbury, remonte le vallon du Stony Brook, et, des bords de ce ruisseau, gagne ceux du Neponsett, cours d'eau plus imposant, qui n'est séparé du Stony Brook par aucune saillie de terrain. On quitte le Neponsett pour se diriger vers l'établissement appelé Stone Factory, en remontant l'un de ses affluents, le Beaver Hole Brook; c'est alors qu'on atteint le plateau de Sharon, d'où l'on continue vers Providence, au travers du territoire des communes de Mansfield et d'Atleboro. On débouche dans Providence par l'India Point. Le développement total de la ligne est de 66 kilom.

Les ouvrages d'art y sont peu nombreux; il n'y a que quelques ponts en bois, dont les travées ont de 9^m,15 à 38^m,13, faisant en tout une longueur de tablier de 365^m. Près du point culminant, sur le versant de Boston, à Canton, on cite une construction massive; c'est ce qu'on nomme le viaduc de Canton, qui a une longueur de 187^m, et dont l'élévation va jusqu'à 18^m; mais c'est un muraillement de blocs de granit à peine dégrossis, une pièce d'architecture cyclopéenne, plutôt qu'une construction régulière digne d'être remarquée. Le viaduc se compose de deux murs parallèles, distants de 1^m,22, ayant 1^m,22 d'épaisseur, à 1^m,37 en contrebas de la voie, et s'élargissant à l'extérieur, au-dessous de ce niveau, dans la proportion d'un quarante-huitième. A l'intérieur, le parement de ces murs est vertical. A chaque distance de 8^m,39, ils sont reliés par des murs transversaux épais de 1^m,68, saillant en dehors comme des contreforts, la saillie étant de 1^m,22. Une grande partie des pierres de ces murs transversaux sont de 2^m,13 de long, afin de pénétrer de 0^m,46 au moins dans l'épaisseur de chacun des deux murs longitudinaux. Les murs transversaux sont reliés, à l'intérieur des murs longitudinaux, par des arceaux dont la naissance est à 2^m,13 en contrebas de la voie. Le tout est recouvert d'un revêtement de pierre de 0^m,46 d'épaisseur. Les assises des murs ont au moins 0^m,41. Ce viaduc coupant le bassin de retenue du Stone Factory, il a été nécessaire d'y ménager des ouvertures. De là, sept petites arches de 2^m,44 de portée, pour le passage de l'eau. Une autre arche de 6^m,71 donne passage à une route.

Les pentes en général sont modérées, excepté sur la rampe qui relie le bassin du Neponsett au plateau culminant. Là, on a été forcé d'admettre une rampe de 0^m,0074 par mètre; autrement on n'eût pu éviter un plan incliné desservi par une machine fixe, et l'ingénieur de la compagnie, le major M^e Neill, repoussait ce système. Au surplus, la tranchée dans le faite n'est que de 3^m,05. Les autres pentes sont de 0^m,0047 au plus. De la sorte, en allant de Providence à Boston, on n'a pas à franchir de pente de plus de 0^m,0047. Les courbes sont d'une ampleur remarquable, leur rayon minimum est de 1,747^m.

Le chemin est à une voie; mais les terrassements et les ponts sont pour deux voies. Depuis quatre ans on a posé une seconde voie en un petit nombre de points, et no-

tamment sur les 5 kilom. compris entre Boston et Roxbury. L'espacement des voies est de 4^m,83. Le couronnement des remblais a 7^m,93.

La superstructure, composée de traverses en bois sur lesquelles est assis le rail en fer, reçut d'abord pour base un mur en pierre sèche, de 0^m,61 de large, sur 0^m,76 de haut, enfoui sous chaque rail. Presque aussitôt, cependant, au mur en pierre sèche on substitua de la pierraille jetée dans une tranchée de même dimension. Comme le pays qu'on traverse présente un sol d'un sable à peu près pur, on diminua bientôt cette fondation; on a fini par la réduire à néant sur plusieurs points, sans qu'il en résultât d'inconvénient bien appréciable. Sur les remblais et même en quelques autres parties de la ligne, on a étendu, au-dessous des traverses, des madriers longitudinaux enterrés. L'écartement des traverses, de centre à centre, est de 0^m,91; elles sont en petit cèdre. Le rail, à base plane en dessous et épatée, analogue à celui de M. R. L. Stevens, de la compagnie d'Amboy à Camden, pèse 27^{kilog} 40 par mètre courant. Le coussinet est une plaque en fonte offrant une dépression où s'encastre le rail. On appuie le rail contre le coussinet au moyen de chevilles à tête rabattue à angle droit. Ces chevilles ont 0^m,15 de long, et leur section est un carré de 0^m,0127 de côté. Leur poids est de 255 grammes.

Au 1^{er} janvier 1838, c'est-à-dire plus de deux ans après la mise en circulation, le chemin revenait à 8,980,800 fr.; soit par kilom. à 129,799 fr., en comptant l'embranchement de Dedham, dont nous parlerons tout à l'heure.

Depuis 1838, d'autres stations ont été élevées. On a ajouté aux bâtiments de celle de Boston; on a posé quelques kilom. de double voie, et au 1^{er} janvier 1841, le déboursé était de 9,504,000 fr.

Les terrains n'ont pas coûté cher. Beaucoup de propriétaires les ont abandonnés gratis. Il est vrai que c'est un sol peu fertile. Généralement on a acquis une largeur de 18^m,91. Là où, par exception, le terrain était cher, on s'est borné à 12^m,20. A Boston, l'espace acheté, dès l'origine, pour l'emplacement de la gare, était de 1^{hect},82; c'était attenant aux quartiers bâtis de la ville, mais une partie même de cette superficie était une plage recouverte par la mer. On a payé pour cet emplacement 491,257 fr., c'est sur le pied de 27^{fr} par mètre carré.

Voici le relevé des recettes et des dépenses pour les trois exercices 1838, 1839, 1840 :

RECETTES.

ORIGINE DES RECETTES.	1838.	1839.	1840.
Service des voyageurs.	fr. 1,050,532	fr. 1,249,266	fr. 718,139
— des marchandises.	342,128	389,009	338,355
— des dépêches.	12,000	16,000	16,000
Produits divers.	9,288	19,898	8,045
TOTAUX.	fr. 1,413,948	fr. 1,674,173	fr. 1,080,539
Moyenne.		fr. 1,389,553	

DÉPENSES.

NATURE DES DÉPENSES.	1838.	1839.	1840.
Entretien du chemin.	fr. 89,902	fr. 45,889	fr. 70,831
— du matériel.	106,416	103,824	89,362
Combustible, huile, traitements et gages.	409,421	349,289	448,204
Loyer du chemin dans l'État de Rhode-Island (1).	34,497	34,497	30,185
Usage du bac et de l'embarcadère pour communiquer avec le chemin de fer de Stonington.	32,000	32,000	26,667
TOTAUX.	fr. 672,236	fr. 665,499	fr. 635,249
Moyenne.		fr. 624,328	

Le prix des places était, avant 1840, de 10 fr. 67 c. par personne, pour le trajet entier, et de 26 fr. 25 c. par tonne. Mais alors la compagnie eut à soutenir une concurrence active. Le chemin de fer de Worcester à Norwich étant achevé, il y eut, au moyen du chemin de fer de Boston à Worcester, une ligne de fer continue de Boston à Norwich, et, par conséquent, de Boston au détroit de la Longue-Ile, par où l'on se rend à New-York. Cette ligne, enveloppant celle que forment le chemin de fer de Boston à Providence et celui de Providence à Stonington qui débouche dans le détroit de la Longue-Ile, à Stonington, est un peu plus longue, mais seulement de 25 kilom.; et de Norwich à New-York,

(1) Sur le territoire de Rhode-Island, le chemin de fer est réduit à la station de l'intérieur de Providence, sur la rive droite du Pawtucket, qui forme le port de cette ville. La rive gauche dépend du Massachusetts.

en bateau à vapeur, la distance n'est que de 5 kilom. de plus que de Stonington à New-York. C'est donc un excédant de parcours de 30 kilom. seulement. De Boston à Norwich, il y a, en chemin de fer, 166½ kilom. La distance de Boston à Stonington n'est que de 141½ kilom. Le prix des places de Boston à Norwich ayant été fixé, en 1839, à 16 fr. (ou à 0^{fr},096 par kilom.), et jusqu'à New-York, y compris 209 kilom. de voyage en bateau à vapeur, à 26 fr. 67 c.; et de même, à l'égard des marchandises, le transport d'une tonne, de Boston à Norwich, ayant été tarifé à 26 fr. 25 c. par tonne (0^{fr},157 par kilom.), la compagnie de Boston à Providence dut réduire ses prix. En conséquence, le prix des places fut mis à 8 fr. (0^{fr},121 par kilom.), et le prix du transport à 15 fr. 75 c. (0^{fr},239 par kilom.). Sous cette influence, et par l'effet de fâcheuses circonstances commerciales, les recettes ont baissé, comme on l'a vu.

Les dividendes distribués ont été :

En 1838	de 8	pour cent.
— 1839	— 8	—
— 1840	— 7	—

Le chemin de fer de Boston à Providence compte plusieurs embranchements.

Embranchement de Dedham.

Il dessert la petite ville manufacturière de Dedham, située à l'ouest de la ligne. Le point de jonction est à 14 kilom. de Boston. Il est à une voie et n'a que 3,390^m. Il consiste en deux rampes : l'une de 0^m 0052, l'autre de 0^m,0050 par mètre, sans ouvrages d'art dignes d'être notés. Il a été exécuté par la compagnie de Boston à Providence elle-même, et paraît avoir peu coûté.

Embranchements de Taunton et de New-Bedford.

L'embranchement de Taunton, partant de Mansfield, point situé à peu près à moitié chemin entre Boston et Providence, unit au chemin de Boston à Providence la ville de Taunton, située sur la rivière du même nom, qui est tributaire de la baie de Narragansett. New-Bedford est un port de grande navigation, dans la baie de Buzzard; un second tronçon, construit par une autre compagnie, lie cette ville à Taunton.

Cette ligne de Mansfield à New-Bedford par Taunton est un embranchement de gauche de la tige de Boston à Providence; elle est à une voie.

Le chemin de Taunton fut commencé en 1836 et rapidement achevé. Il a 17½ kilom. et a coûté 1,333,333 fr., soit par kilom. 75,330 fr.

Il est en bénéfice. Les dividendes ont été :

En 1838	de 5	pour cent.
— 1839	— 6	—
— 1840	— 6	—

Le chemin de Taunton à New-Bedford, commencé dans les premiers mois de 1839, a été livré à la circulation le 2 juillet 1840. Son développement est de 32 kilom. On n'y remarque aucun ouvrage d'art important.

Le capital social avait été fixé à 1,600,000 fr. L'État a prêté son crédit à la compagnie pour une somme de 533,000 fr. La somme des ressources effectives de la compagnie a été de 2,106,667 fr., ce qui a suffi à très-peu près pour l'achèvement de la ligne, matériel compris.

La compagnie de Taunton a conclu avec celle de Boston à Providence, en 1838, un arrangement limité à la durée de 3 ans, en vertu duquel celle-ci se charge de remorquer les voitures et les waggons de la première, de Mansfield jusqu'à Boston, d'une part, et jusqu'à Providence, de l'autre, moyennant une rétribution de 2 fr. 67 c. par voyageur, et de 5 fr. 25 c. par tonne de marchandises, dans chaque direction. Le remorquage est donc évalué ainsi, pour la distance entière de Boston à Providence, à 5 fr. 33 c. par tête de voyageur et à 10 fr. 50 c. par tonne de marchandise; c'est par kilom.

Pour les voyageurs.	»	081
Pour les marchandises.	»	159

Les deux compagnies de Taunton et de New-Bedford ont mis l'exploitation de leurs lignes en commun, en partageant les frais proportionnellement aux longueurs respectives des lignes, l'entretien de la voie étant à part. Le produit net se partage dans la même proportion. Toutefois il est dit qu'un comité nommé par les conseils d'administration des deux compagnies comparera, à la fin de chaque exercice, le surcroît de profit revenant à la compagnie de Taunton à l'accroissement annuel moyen qui se manifestait avant l'ouverture du chemin de New-Bedford, et si ledit surcroît surpasse cet accroissement moyen, la différence sera répartie entre les deux compagnies, selon ce que le comité jugera convenable.

La convention doit cesser d'exister un an après qu'elle aura été dénoncée par l'une des compagnies à l'autre.

Embranchement de seekonk.

Ce petit embranchement de 8 kilom. rattache à la ville de Providence la localité de Seekonk. En 1839, la compagnie de Boston à Providence l'a acquis avec les voitures pour une somme de 170,430 fr.

chemin de fer de Providence à Stonington.

Ce chemin, construit par le major M^c Neill, après l'achèvement de celui de Boston à Providence, dans le même style, continue ce dernier à peu près en ligne droite. Il traverse diagonalement le petit État de Rhode-Island, puis le coin sud-est de l'État de Connecticut, et atteint, à Stonington, le détroit de la Longue-Ile.

Sa longueur est de $75\frac{1}{2}$ kilom. Sa plus grande pente est de $0^m,0057$ par mètre ; les courbes ont des rayons de $499^m,29$ au moins, à l'exception d'une seule, à la sortie de la station de Providence, dont le rayon n'a que $146^m,40$.

Le rail, les coussinets et les chevilles sont les mêmes que sur le chemin de Boston à Providence, avec cette seule différence que le rail pèse un peu plus, $28^{\text{kilog}},90$ par mètre courant. Les traverses de $2^m,13$ de long, en *white cedar* (*cupressus thuyoides L.*) (1), sont dégrossies et ont $0^m,15$ d'épaisseur. Elles reviennent, à pied d'œuvre ou du moins à proximité du chemin, à 1 fr. 39 c. la pièce. Elles reposent sur des madriers longitudinaux en sapin ou *hemlock* (*abies canadensis*) de $6^m,10$ à $9^m,10$, d'un équarrissage de $0^m,076$ sur $0^m,203$ dans les tranchées, et de $0^m,076$ sur $0^m,254$ en remblais. En dessous, aux points de réunion de ces madriers, on met un madrier de $1^m,52$ pour les soutenir. De même là où deux barres de rails se joignent, on place en dessous de ces mêmes madriers une pièce du même équarrissage que les traverses elles-mêmes, mais de moitié moins longue. Une couche de gravier ou de sable, épaisse de $0^m,46$, à partir de la surface du sol, sert de fondation à cette superstructure.

Le chemin a coûté 10,666,667 fr., soit par kilom. 141,056 fr.

Sur les chemins que nous venons d'énumérer, et en général sur ceux de la Nouvelle-Angleterre, la vitesse moyenne est de 26 à 28 kilom. par heure, temps d'arrêt non déduits ; cependant pour les longs trajets on a des services plus rapides. Ainsi entre Boston et Norwich, par Worcester, il y a au moins un convoi spécial franchissant la distance en 4 heures et demie. C'est à raison de 37 kilom. à l'heure.

chemin de fer de la Longue-Ile.

De Stonington ou de Norwich on peut se rendre à New-York par le détroit de la Longue-Ile qui est praticable en toute saison. Cependant un chemin de fer permettrait de gagner un peu de temps sur cette navigation, quoiqu'elle soit rapide autant que sûre. Un chemin de fer a donc été entrepris tout le long de la Longue-Ile, de Brooklyn qui est, comme on sait, vis-à-vis de New-York, à Greenport qui est à l'autre extrémité de l'Ile, dans la baie de Gardiner, à 40 kilom. de Stonington, à 24 de New-London.

La Longue-Ile, ainsi que l'indique son nom, est allongée et étroite, offrant, comme la plupart des îles qui ont cette forme, telles que la Corse et Cuba, par exemple, une chaîne de montagnes ou de collines figurant une épine dorsale, d'une pointe à l'autre. Cette chaîne, au lieu de se tenir constamment au milieu de l'île, dévie tantôt à droite, tantôt à gauche. A l'extrémité occidentale de l'île, du côté de New-York, elle longe le rivage septentrional, laissant sur le versant du midi les belles plaines de Jamaïca. A l'extrémité orientale, elle se resserre contre le rivage méridional. L'idée qui se présentait le plus naturellement était de placer le chemin de fer au midi de la ligne vertébrale, du côté de Brooklyn, et au nord de la même ligne vers la pointe opposée de l'île. C'est dans ce sens que les études ont été dirigées par le major D. B. Dou-

(1) Plus exactement désigné par Richard père sous le nom de *thuya sphaeroidea*.

glass, en 1835. Il a cependant étudié aussi deux autres tracés situés l'un entièrement au midi, l'autre complètement au nord de cette ligne vertébrale. Au surplus, la direction donnée au petit chemin de Brooklyn à Jamaica, achevé alors, engageait déjà la question, puisque ce chemin franchissait la crête longitudinale pour gagner, de Brooklyn, les plaines de Jamaica.

Le chemin de fer de la Longue-Ile, partant du bord de la mer, gravit la grande rue de Brooklyn, à raison de $0^m,0379$ par mètre, sur une longueur d'environ 610^m . Delà il suit les rues et avenues pendant $5,000^m$, en se conformant aux pentes naturelles du terrain. On arrive ainsi à Bedford. Sur ce premier intervalle, la seule force motrice possible est celle des chevaux. A 16 kilom. du point de départ on est à Jamaica. C'est là que le chemin, tel qu'il avait été conçu originairement, en 1832, devait se terminer et qu'il s'arrêta, en effet, pendant quelque temps. Le chemin de fer de la Longue-Ile proprement dite, de Jamaica à Greenport, fut autorisé en 1834 et commencé en 1836. Il a été d'abord poussé par Brushville et Clowesville jusqu'à Hicksville, à 24 kilom. de Jamaica. Actuellement il est parvenu jusqu'au point appelé Suffolk Station, par Farmingdale, Deerpark, Babylon; c'est environ deux fois plus loin de Jamaica. De Hicksville à Greenport, il y aurait 111 kilom.

Les pentes maxima sont de $0^m,0076$ par mètre.

La superstructure du chemin repose jusqu'à Bedford sur des dés, et de Bedford à Jamaica sur des traverses en petit cèdre ou genévrier ou *red cedar* (*juniperus virginiana*), longues de $2^m,44$, d'un équarrissage de $0^m,15$ et espacées de $0^m,91$ de centre à centre. Là où le sol était argileux ou formé de terre végétale, ce qui s'est présenté rarement, on a posé la voie sur une couche de gravier de $0^m,46$ d'épaisseur, à partir de la superficie de la voie.

Au delà de Jamaica, les traverses sont assises sur des madriers longitudinaux correspondant à chaque rail, de $0^m,254$ de large sur $0^m,076$ d'épaisseur. Les traverses sont aplanies et réduites aussi à $0^m,127$ d'épaisseur. Le rail en fer ressemble à celui du chemin de Boston à Providence et d'Amboy à Camden (voir plus bas, page 394). Il pèse $28^{\text{kilog.}}$, 15 par mètre courant.

Quand ce chemin de fer sera terminé, il existera deux lignes de fer à peu près continues de Boston à New-York, ayant, indépendamment des traversées en mer, $292 \frac{1}{2}$ kilom. et $317 \frac{1}{2}$ kilom., et, avec ces traversées, 333 et 368 kilom.

La voie de Providence serait la plus courte. Par cette voie le trajet se composerait ainsi:

	Chemins de fer.		Traversée maritime ou fluviale.	
Chemin de fer de Boston à Providence.	66	kilom. »	»	»
— de Providence à Stonington.	75	50	»	»
Traversée de Stonington à Greenport.	»	»	40	»
Chemin de fer de Greenport à Brooklyn.	151	»	»	»
Traversée de Brooklyn à New-York.	»	»	»	50
TOTAUX.	292	50	40	50

333 kilomètres.

En prenant la voie de Worcester, on aurait un parcours de 368 kilom., savoir :

	<i>Chemins de fer.</i>	<i>Traversée maritime ou fluviale.</i>
Chemin de fer de Boston à Norwich.	166 ^{kilom.} 50	„ kilom. „
Voyage en bateau à vapeur de Norwich à Greenport	„ „	50 „
De Greenport à New-York, comme ci-dessus. . . .	151 „	„ 50
	<hr/>	<hr/>
TOTAUX.	317 50	50 50
	<hr style="width: 100%;"/>	
	368 kilomètres.	



CHAPITRE III.

Troisième partie de la ligne. — De New-York à Philadelphie.

Double direction.

PREMIÈRE DIRECTION.—*Chemin de fer d'Amboy à Camden.*—Traversée en bateau à vapeur de New-York à South Amboy.

Autorisation de la compagnie et commencement des travaux en 1830 ; achèvement en 1834. — Embranchements. — Longueur de la ligne.—Tracé ; pentes. — Courbes à petit rayon ; machine appelée *pilote* pour prévenir les accidents qui pourraient en résulter. — Viaducs en bois. — Superstructure ; luxe de précautions pour lui donner une bonne assiette. — Le rail en forme de H, c'est-à-dire à base épatée, a été employé là pour la première fois ; M. R. L. Stevens en est l'inventeur. — Espace laissé entre les barres des rails. — On a simplifié la superstructure entre Bordentown et Camden. — Nombre des locomotives en 1840 ; reste du matériel. — Frais de construction du chemin. — Mouvement des voyageurs et des marchandises. — Recettes et produits ; beaux bénéfices. — Nombre des convois ; exigüité de ce nombre en Amérique ; pourquoi. — Association intime de la compagnie avec celle du canal du Raritan. — Tarif ; droit de rachat que s'est réservé l'État, à des conditions qui lui sont très-favorables. — Taxe que l'État perçoit ; prime en actions qu'il s'est fait donner. — Malgré le monopole concédé à la compagnie, à ces conditions, elle a été obligée d'exécuter le chemin de New-Brunswick à Trenton, et à divers sacrifices. — Hausse du prix des places autorisée, non effectuée.— Fonds de réserve formé avec les contributions même de la compagnie, pour le rachat de ses chemins. — La conduite de l'État de New-Jersey n'est pas seulement vexatoire ; elle est inconstitutionnelle. — Vitesse sur le chemin d'Amboy à Camden ; garde qui a pour mission de veiller aux accidents.

DEUXIÈME DIRECTION.—*Chemin de fer de Jersey-City à Philadelphie par New-Brunswick et Trenton.* — Tracé de la première partie ou *de Jersey-City à New-Brunswick* ; longueur ; pentes ; courbes. — Beaux viaducs sur le Hackensack et la Passaic ; grande tranchée de Bergen-Hill. — Voie double sur une partie du parcours. — Superstructure. — Date de la construction. — Dépense. — *Chemin de fer de New-Brunswick à Trenton et à Bordentown.* — Longueur ; superstructure de Trenton à Bordentown. — Viaducs ; superstructure différente de Trenton à New-Brunswick. — Le chemin de fer est établi en partie sur le chemin de halage du canal du Raritan. — *Chemin de fer de Trenton.* — Tracé ; longueur ; superstructure légère.

Distance comparée par les deux directions.

Embranchement d'Elisabethtown à Somerville. — Longueur ; exécuté sur 24 kilom.

Au delà de New-York la ligne de chemins de fer parallèle au littoral est double. Une première ligne, la plus ancienne, va de South Amboy, situé à l'extrémité de la baie de New-York, à Bordentown, ville bâtie, en aval de Trenton, sur la rive gauche de la Delaware, et toujours par la rive gauche, de Bordentown à Camden sur la Delaware, vis-à-vis de Philadelphie. Entre New-York et South Amboy, il y a une traversée en bateau à vapeur. La seconde ligne commence à Jersey City, sur l'Hudson, vis-à-vis de New-York, va de là à New-Brunswick par Newark, puis de New-Brunswick à Trenton et de Trenton à Philadelphie par la rive droite de la Delaware.

Première direction. — Chemin de fer d'Amboy à Camden.

Rien n'est plus facile que d'aller en tout temps, par la baie de New-York, de New-York à South Amboy. La distance est de 64 kilom. ; en 1835 les bateaux à vapeur la parcouraient en trois heures.

Le 4 février 1830, une compagnie reçut de l'État de New-Jersey la concession d'un chemin de fer de South Amboy à Camden, petite ville située sur la Delaware, vis-à-vis de Philadelphie. On se mit à l'œuvre le 4 décembre de la même année, et le chemin fut livré à la circulation dès le 17 décembre 1832, entre Amboy et Bordentown, petite ville bâtie aux bords de la Delaware, là où commence sur ce fleuve la navigation à vapeur. La distance est de $56 \frac{1}{2}$ kilom. Le reste, de Bordentown à Camden, latéralement à la Delaware sur 42 kilom, n'a été ouvert qu'au printemps de 1834. Plus tard, de septembre 1837 au 1^{er} janvier 1839, un chemin de 48,290^m se joignant au premier sous un angle très-aigu, a été construit aux frais de la même compagnie, de New-Brunswick à Bordentown par Trenton, avec un embranchement de 2,210^m pour rattacher à la station de Trenton le beau pont de cette ville, sur la Delaware, et le dépôt du canal du Raritan à la Delaware

De South Amboy, le chemin de fer, partant du débarcadère des bateaux à vapeur, s'élève par une rampe rapide, de 0^m,0083 par mètre, longue de 3,200^m, jusqu'au plateau, assez déprimé d'ailleurs, qui forme l'isthme. Il se dirige vers Bordentown et Camden, à peu près sans déviation, du N.-E. au S.-O., en coupant divers cours d'eau tributaires, les uns du Raritan, les autres de la Delaware, tels que le South-River, le Millstone, le Rocky Brook, l'Assunpink, le Mirey Run, le Crosswick's Creek, le Black's Creek, le Craft's Creek, l'Assiscunk, le Rankokus, le Pensaukin et le Cooper's Creek qui traverse Camden. Il atteint Camden après un parcours de $98 \frac{1}{2}$ kilom.

Il est à une voie. Les terrassements ont au couronnement, entre South Amboy et Bordentown, 4^m,58, entre Bordentown et Camden, 5^m,19; sur le petit nombre de points où il est à deux voies, c'est-à-dire aux stations, c'est de 8^m,23. Entre Bordentown et South Amboy, sur un intervalle de 9 kilom., de Hightstown à Gravel Hill, les terrassements ont été établis pour une voie double, afin que deux convois partis simultanément de Bordentown et de South Amboy pussent ainsi s'avancer sans crainte de se heurter. J'ignore cependant si jusqu'à présent la seconde voie a été posée sur cet espace.

Les pentes, de South Amboy à Bordentown, atteignent quelquefois 0^m,0057 à 0^m,0066 par mètre; il y a même une rampe déjà indiquée, où l'inclinaison est plus forte. De Bordentown à Camden, elles sont plus modérées, en général de 0^m,0028 à 0^m,0038; sur un petit nombre de points cependant elles vont à 0^m,0057.

Quelques-unes des courbes ont un très-petit rayon. Sur la rampe de South Amboy, on en rencontre une qui a le moindre rayon de toute la ligne, 130^m environ. Ailleurs les rayons ne descendent pas au-dessous de 305^m. Pour remédier à l'inconvénient de ces petites courbes on joint à la locomotive un appareil appelé *pilote*. C'est un petit

train placé à l'avant de la locomotive, soutenu à l'une de ses extrémités par l'essieu d'avant, portant par l'autre extrémité sur deux petites roues qui suivent les rails, et dont l'une est folle sur son essieu afin de détruire, à l'égard de ce couple de roues, cet inconvénient, particulier aux courbes à petit rayon, que les deux roues ont à parcourir des intervalles sensiblement inégaux. Ces deux petites roues guident la machine et rendent les deux essieux convergents dans la mesure qui correspond à la courbure. A cet effet les boîtes de l'essieu d'avant de la locomotive, qui soutient aussi le pilote, et sur lequel par conséquent le pilote réagit, sont susceptibles d'un certain jeu. Par-dessus ce train est disposée une plate-forme inclinée, à claire-voie; un système de ressorts presse cette plate-forme et l'empêche d'être soulevée, dans le cas où un obstacle se présente sur la voie; c'est l'obstacle alors qui est écarté lui-même. En cela l'appareil sert à prévenir les accidents, notamment ceux que pourrait causer le bétail des fermes voisines qui vague sur le chemin, l'accès de celui-ci n'étant interdit par aucune barrière, ainsi qu'il est assez d'usage en Amérique.

Les ponts sont en bois. La longueur totale de leurs tabliers est, entre South Amboy et Bordentown, de 664^m,60; entre Bordentown et Camden, de 362^m,34. Total 1,026^m,94. Le plus considérable de ces ponts est celui qui traverse le Rankokus; il a 151^m,59. Ces ponts, originairement d'une construction défectueuse, ont dû être renouvelés bientôt.

La superstructure de ce chemin de fer a été établie diversement. Sur la presque totalité de la distance de South Amboy à Bordentown, 43 $\frac{1}{2}$ kilom. sur 56 $\frac{1}{2}$, on lui a donné pour fondation, sous chaque ligne de rails, un lit continu de pierraille de 0^m,305 d'épaisseur et de 0^m,915 de large, sur lequel on a fait passer et repasser à diverses reprises un rouleau du poids de 3000 kilog. fait de vieilles meules. Par-dessus la pierraille sont placés de larges dés de pierre de 0^m,254 à 0^m,330 d'épaisseur et dont la base est un carré de 0^m,61 de côté. Les dés sont espacés de 0^m,98 de centre à centre, bien affermis sur le lit de pierraille et flanqués de même de pierre menue en avant et en arrière. Sur ces dés sont des supports en acacia pseudo-robinia, de 0^m,152 à 0^m,203 d'épaisseur et de 0^m,356 de long, qu'on fixe d'abord sur les dés, à l'aide de deux chevilles de bois de même essence, fichées dans des trous de 0^m,025 de diamètre et de 0^m,076 de profondeur, pratiqués dans le dé. Le rail est assis sur ces supports. Ce rail est à base parfaitement plane en dessous, et épatée. M. R. L. Stevens a eu le premier l'idée de cette forme de rail, qui est usitée en Amérique de préférence à toutes les autres, et c'est sur le chemin d'Amboy à Camden qu'on l'a employée pour la première fois. Les dimensions du rail d'Amboy à Camden sont :

Hauteur.	0 ^m ,089
Largeur à la base. . . .	» 089
Largeur à la tête. . . .	» 054

Le poids de ce rail est de 20^{kilog.},81 par mètre courant. Il est maintenu sur son support à l'aide de deux chevilles en fer de 0^m,152 de long, à tête rabattue à angle droit. Ces chevilles s'enfoncent dans les trous ménagés dans le dé, où l'on chasse d'abord

des chevilles en bois. Avec la tarière on prépare dans ces chevilles en bois, une fois en place, une ouverture par où pénètrent les chevilles en fer. Par leurs extrémités, les rails s'appuient sur un petit coussinet en fonte, très-simple. C'est une plaque offrant une rainure que remplit exactement la base épatée du rail. Cette plaque porte quatre trous destinés à donner passage à autant de chevilles, deux pour chacune des barres qui se réunissent là; le dé alors a quatre trous au lieu de deux. Les rails en jonction sont liés l'un à l'autre pareillement par de petites pièces latérales dont on les flanque et qui ont 0^m,127 de long sur 0^m,054 de haut, et 0^m,0159 d'épaisseur. Ces languettes et les tiges montantes des rails sont traversées par des boulons; des trous y sont pratiqués à cet effet.

Les rails sont en barres, les unes de 4^m,88, les autres de 3^m,66. Ces dernières sont trop courtes.

La pose des rails a eu lieu par un temps très-froid. On avait laissé un vide de 0^m,0032 entre deux barres successives. On a reconnu, m'a-t-on dit, que c'était trop peu.

Cette superstructure est très-permanente et exige très-peu d'entretien.

Dans les courbes, les deux lignes de rails sont unies par des barres de fer, crochues à leurs extrémités, allant par-dessous les rails s'accrocher aux rebords extérieurs de leurs bases.

Le reste de l'intervalle d'Amboy à Bordentown, de 13 kilom. environ, est occupé par des remblais. On y a établi les rails sur des traverses en chêne ou en châtaignier, au lieu de dés en pierre. Ces traverses sont posées d'ailleurs sur la même fondation en pierraille. Elles sont espacées de 0^m,813 de centre à centre. Elles ont 2^m,44 de long, et leur section offre un carré de 0^m,152 de côté, sur un espace de 462^m,76; le rail se réduit à une bande en fer posée sur blocs jointifs; mais on a reconnu l'inconvénient de cette superstructure, et se remettant à l'œuvre sur cette petite distance, on y a établi le rail ordinaire sur des traverses en acacia pseudo-robinia, reposant elles-mêmes sur des dés en pierre.

Entre Bordentown et Camden on a supprimé la fondation en pierraille, qui était coûteuse à cause du mode employé pour le tassement. On a donné pour base au chemin le terrain tel qu'il se présentait quand il était sablonneux, et dans le cas où c'était de l'argile ou de la terre végétale, on recouvrait celles-ci d'une couche de sable ou de gravier de 0^m,46. Pendant 35,930^m, on a étendu sur le sol ou sur la couche de sable ou de gravier des madriers de 0^m,61 de large et de 0^m 089 d'épaisseur. Par-dessus sont des traverses en chêne ou en châtaignier, espacées de 1^m,22, de centre à centre. Le rail, pareil à celui qui avait été adopté entre Amboy et Bordentown, est fixé à ces traverses par des chevilles de fer à tête rabattue, semblables à celles que nous avons déjà indiquées. Sur le reste de la distance, c'est-à-dire sur 6 kilom., on a fait divers essais de superstructure, d'un médiocre intérêt.

La compagnie d'Amboy à Camden a été contrainte d'exécuter, comme nous le dirons tout à l'heure, un chemin de fer faisant partie d'une ligne rivale entre New-York et Philadelphie; c'est celui qui s'étend de New-Brunswick au pont de Trenton. Elle l'a

rattaché à sa propre ligne par un tronçon jeté entre Trenton et Bordentown. C'est un développement total de 50 $\frac{1}{2}$ kilom. dont 40,850^m de New-Brunswick au pont de Trenton, et 9,650^m de la gare de Trenton à celle de Bordentown.

En 1840 le service du chemin de fer d'Amboy à Camden, et de ses dépendances, était fait par 17 locomotives, savoir :

8	de 0 ^m ,229 de diamètre, avec une course de piston de 0 ^m ,508.			
3	— » 238	---	---	» 508
1	— » 279	---	---	» 406
3	— » 330	---	---	» 508
1	— » 337	---	---	» 508
1	— » 457	---	---	» 686

Cette dernière machine était réservée exclusivement au transport des marchandises.

Le matériel de transport se composait,

Pour les voyageurs, de :

15 grandes voitures à huit roues, semblables à celles qui ont été mentionnées à l'occasion du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio (Voir plus haut, page 16).

37 autres voitures.

2 voitures avec des sièges oscillants, fort usités en Amérique, et appelés *rocking chairs*.

1 voiture avec des jalousies, semblable à un omnibus.

1 voiture appelée voiture de Bordentown.

8 voitures pour les passagers de seconde classe.

Pour le service des marchandises, de :

53 waggons fermés.

11 ouverts.

Dans le reste du matériel d'exploitation, on remarquait 12 appareils à écarter la neige (*snow scrapers*).

La compagnie possédait, en outre, huit bateaux à vapeur, dont trois sur la Delaware, allant de Bordentown à Philadelphie, et cinq sur la baie de New-York et sur le Raritan, naviguant de New-York à South Amboy ou à New-Brunswick. Ces bateaux, qui sont beaux et vastes, ont coûté ensemble une somme de 2,240,818 fr., soit en moyenne 280,102 fr.

Voici le détail des frais d'établissement du chemin de fer d'Amboy à Camden et des autres chemins de fer qu'a construits la même compagnie :

**DÉTAIL DES FRAIS D'ÉTABLISSEMENT DU CHEMIN DE FER D'AMBOY A CAMDEN;
et des autres chemins de fer appartenant à la même compagnie.**

		<i>Report. . .</i>	6,753,526 ^{fr.}
Terrains et propriétés.	1,982,772 ^{fr.}	Gravier.	118,525
Indemnités diverses.	24,377	Dés en pierre.	594,799
Terrassements.	2,023,183	Blocs jointifs pour rails.	18,440
Pierre à bâtir.	199,009	Traverses en bois.	187,577
Maçonnerie.	78,765	Bois d'acacia.	71,721
Ponts.	418,450	Bois pour rails.	38,990
Pontceaux.	91,269	Préparation des bois.	33,881
Barrages.	11,975	Rails en fer.	2,762,174
Embarcadères.	296,771	Pose des rails.	828,514
Fer.	55,318	Locomotives.	660,484
Forgerie.	53,691	Outils et appareils divers.	261,094
Bois de charpente.	646,153	Voitures et waggons.	750,629
Charpentiers.	29,242	Salaire des ingénieurs.	502,905
Fossés d'assèchement.	139,907	Salaires divers.	143,244
Fossés pour la fondation de la voie.	149,323	Frais divers.	280,108
Pierraille.	551,321	Intérêts d'emprunts.	555,961
<i>A reporter.</i>	6,753,526	TOTAL.	14,562,572 ^{fr.}

Le développement total des chemins de fer de la compagnie étant de 149 kilom., c'est par kilomètre courant en moyenne, 97,735 fr., et, abstraction faite des intérêts d'emprunts, 94,004 fr.

La compagnie avait, en outre, à la date du 1^{er} janvier 1840, remis à la compagnie du chemin de fer de Philadelphie à Trenton, une somme de 248,370 fr.

Elle avait acquis pareillement un terrain anthracifère pour la somme de 133,333 fr.

Les tableaux qui suivent rendent compte du mouvement du chemin de fer d'Amboy à Camden, et du bénéfice qui en résulte.

QUATRIÈME PARTIE. SECTION II. CHAPITRE III

I. — *MOUVEMENT DES VOYAGEURS ET DES MARCHANDISES, au travers de l'État de New-Jersey, sur le chemin de fer d'Amboy à Camden, année par année, de 1833 à 1839.*

ANNÉES.	VOYAGEURS.		MARCHANDISES.	
	Nombre.	Chiffre qui exprime le nombre des voyageurs, celui de l'année 1833 étant représenté par 100.	Nombre de tonnes.	Chiffre qui exprime la quantité de marchandises, celle de l'année 1833 étant représentée par 100.
1833	109,908	100	6,140	100
1834	105,418	95 1/2	8,531	139
1835	147,424	134	10,984	178 3/4
1836	163,731	149	12,708	207
1837	145,461	132 1/2	10,812	176
1838	164,520	149 3/4	11,953	194 1/2
1839	181,479	165	13,736	223 3/4

Le nombre des voyageurs est assurément moins considérable qu'on ne pourrait le croire d'après la population de deux cités telles que New-York et Philadelphie (1). Quant aux marchandises transportées, ce ne sont que des objets de valeur. Tout le reste s'en va par le cabotage, qui, en Amérique, a une bien autre célérité que chez nous, ou par le canal du Raritan à la Delaware.

II. — *RECETTES ET PRODUITS DU CHEMIN DE FER D'AMBOY A CAMDEN, année par année de 1833 à 1839.*

ANNÉES.	RECETTES BRUTES (2).		DÉPENSES (3).		PRODUIT NET.	
	Chiffre des recettes.	Rapport des recettes de chaque année à celles de 1833.	Chiffre des dépenses.	Rapport des dépenses de chaque année aux recettes de 1833.	Chiffre de ce produit.	Rapport du produit de chaque année au produit brut de 1833.
1833	fr. 2,496,760	100	fr. 1,331,157	61 1/2	fr. 965,603	38 1/2
1834	2,917,299	117	1,670,729	67	1,246,570	50
1835	3,623,806	146	1,693,289	69	1,930,517	77
1836	4,109,980	165 1/2	1,937,839	78	2,172,141	87 1/2
1837	3,903,975	156 1/2	1,917,389	77	1,986,586	79 1/2
1838	4,026,613	161 1/2	1,894,662	76	2,131,951	83 1/2
1839	3,655,092	146 1/4	1,376,232	55	2,278,860	91 1/4

(1) La population de New-York, qui était en 1830 de 203,007 âmes, et en 1835 de 270,089 (1^{er} volume, page 13), s'est trouvée en 1840 de 312,721, ou même de 348,943, en y comprenant Brooklyn. Celle de Philadelphie était en 1830 de 167,881, et en 1840 de 228,691 avec les faubourgs, et même de 258,037 avec la banlieue.

(2) Y compris le voyage en bateau à vapeur de New-York à South Amboy, et de Philadelphie à Bordentown.

(3) Ces dépenses comprennent celles des bateaux à vapeur de la compagnie.

On voit que le produit du chemin de fer est considérable. Le capital total engagé par la compagnie est de 16,803,390 fr., en y comprenant celui qui est représenté par les bateaux à vapeur. C'était donc en 1839 un bénéfice de 13 6/10 pour cent.

Il n'y a que deux convois par jour pour les voyageurs, l'un le matin, l'autre dans l'après-midi. Entre deux métropoles aussi importantes que New-York et Philadelphie, c'est surprenant. En général, aux États-Unis, le nombre des départs quotidiens sur les chemins de fer est extrêmement restreint. En France et en Angleterre l'habitude est d'en avoir huit, dix ou douze, dans chaque direction. En Amérique on se contente habituellement de deux ou même d'un seul. Cette différence doit être attribuée à beaucoup de causes ; dans plusieurs cas, à ce que, aux États-Unis, la population n'est pas nombreuse, mais plus encore à ce que la vie des citoyens y est encadrée dans un cercle uniforme. Il y a une heure qui est plus commode pour se mettre en route, et qui l'est également pour tout le monde. Chacun y coupe sa journée de la même manière. On est plié à cette uniformité et on n'aime pas à s'en écarter. Par conséquent, à moins de très-petits chemins, tels que ceux qui font spécialement un service de banlieue autour des métropoles, les compagnies jugent qu'elles n'auraient pas d'avantage à multiplier les départs (1). Ainsi, pendant l'été, à l'époque où une affluence extraordinaire de visiteurs se rend aux Eaux de Saratoga, il n'y a que trois convois par jour d'Albany à ce lieu de plaisance.

Les deux compagnies du canal du Raritan à la Delaware et d'Amboy à Camden se sont associées, et une loi du New-Jersey (du 15 février 1831) a autorisé leur fusion en une seule.

Les rapports de ces deux compagnies avec le gouvernement du New-Jersey offrent des circonstances particulières qui méritent d'être signalées, et dont, au surplus, il faut dire, à l'honneur des législatures américaines, qu'on trouverait peu d'exemples dans l'histoire des Travaux Publics en Amérique.

Le tarif autorisé pour ces deux voies de communication était suffisamment élevé. D'après les actes de concession, sur le canal proprement dit, le maximum est de 0^{fr.},133 par tonne et par kilom., les frais de transport étant supposés à la charge de la compagnie, et sur la rigole, de moitié. Quant aux voyageurs, le maximum fixé pour le prix des places est de 0^{fr.},166 par kilom.

Sur le chemin de fer, originairement les maxima étaient doubles de ceux du canal. Peu après, le maximum du prix des places, entre Philadelphie et New-York, fut mis à 16 fr., y compris les deux trajets en bateau à vapeur. Quant aux trajets partiels, le maximum fut fixé à 0^{fr.},166 par kilom.

Mais l'État se réserva, par les actes de concession, la faculté d'acquérir les deux lignes, à des conditions rigoureuses. A l'égard du canal, il était dit qu'après un délai de trente ans, à partir de l'achèvement, l'État pourrait en devenir propriétaire, en remboursant à la compagnie la valeur du canal, telle qu'elle serait réglée par six commissaires,

(1) Pendant mon séjour aux États-Unis, il y avait, sur le chemin d'Amboy à Camden, un convoi direct pour le service des dépêches. Il était très-peu fréquenté par les voyageurs, et on ne l'annonçait pas dans les journaux. Il n'existait alors qu'un seul convoi pour les voyageurs : il partait le matin.

dont trois nommés par l'État et trois au choix de la compagnie; et il était statué que cette valeur d'estimation ne pourrait dépasser les frais de premier établissement. Un acte postérieur, de 1831, porta la jouissance de la compagnie à cinquante ans au lieu de trente. Quant au chemin de fer, le délai de trente ans a été définitivement maintenu, et la clause qui limitait le prix d'achat aux frais de premier établissement, clause non mentionnée dans l'acte de concession, a été établie par un acte supplémentaire du 4 février 1831.

De plus, le chemin de fer dut payer à l'État une taxe, moins élevée pourtant que celle dont le Maryland a frappé la ligne de Baltimore à Washington. Elle était d'abord de 0 fr. 53 c. par tête de voyageur et de 0 fr. 79 c. par tonne de marchandise. En vertu de la loi du 4 février 1831, elle ne devait être exigible qu'à l'égard des voyageurs allant de la Delaware à la baie de Raritan; c'est au reste la très-grande majorité des voyageurs qui traversent ainsi la péninsule du New-Jersey. Mais cette exemption, relative aux trajets partiels, a été retirée postérieurement.

La même loi du 4 février 1831 força la compagnie à remettre gratuitement au trésorier de l'État mille actions de 100 doll. chacune. En retour, cette même loi promettait à la compagnie qu'il n'y aurait pas de chemin de fer au travers de l'État, à une distance de moins de 4,827^m du sien.

Après la fusion des deux compagnies, un acte du 2 mars 1832 exigea mille actions du capital collectif, et imposa l'obligation d'un versement annuel de 160,000 fr. primant les dividendes, dans le cas où la taxe préalablement établie sur le chemin de fer ne produirait pas cette somme. La compagnie unie fut aussi astreinte à rattacher à sa ligne la ville de New-Brunswick, par Spottswood. L'État s'engageait à ne concéder aucun autre chemin de fer qui pût servir à voiturier les voyageurs et les marchandises entre New-York et Philadelphie.

Au bout de peu d'années la contribution de la compagnie a été suffisante pour défrayer le gouvernement dans le New-Jersey, et pour y permettre, en conséquence, la suppression de toute taxe d'État.

Malgré les sacrifices excessifs ainsi imposés par l'État de New-Jersey à la compagnie, celle-ci se trouva bientôt menacée d'un grand danger. Un chemin de fer avait été autorisé et construit entre Philadelphie et Trenton; un second, partant de Jersey-City, ville bâtie sur l'Hudson, vis-à-vis de New-York, s'achevait de même jusqu'à New-Brunswick. Or, entre New-Brunswick et Trenton, le sol est nivelé à un degré remarquable; c'est une plaine unie au travers de laquelle une route à barrières avait été ouverte, exactement en ligne droite, entre ces deux villes. L'idée de substituer un chemin de fer à cette route à barrières devait se présenter à l'esprit des capitalistes. La compagnie de la route à barrières prétendait avoir elle-même le droit d'établir un chemin de fer sur ses accotements ou en place de sa chaussée (1). De la sorte il y aurait eu, entre

(1) Une consultation, rédigée en 1836 ou 1837 par un des jurisconsultes les plus éminents et les plus considérés de l'Union américaine, M. Kent, ancien chancelier de l'État de New-York, et revêtue pareillement de la signature de

Philadelphie et New-York, une communication plus rapide et plus commode que le chemin de fer d'Amboy à Camden. En un pays soumis à ce point au régime de la libre concurrence, il semblait difficile que cette nouvelle ligne ne fût pas exécutée, quoique l'État de New-Jersey, par l'acte du 4 février 1831 et par un acte subséquent de 1832, se fût interdit de l'autoriser. On criait au monopole, et dans l'Union américaine ce mot est, plus encore qu'en Europe, un épouvantail.

La compagnie cependant échappa à ce péril extrême. Probablement il en fut ainsi parce que l'État de New-Jersey avait moins d'intérêt à tenir sous sa loi deux compagnies se combattant l'une et l'autre à outrance et, par conséquent, se ruinant, qu'à en pressurer une seule, placée d'ailleurs dans une situation prospère. Cependant il a fallu que la compagnie établît elle-même, à ses frais, le chemin de fer de New-Brunswick à Trenton, qu'elle le rattachât à sa ligne à Bordentown (1), et qu'elle indemnisât la compagnie du chemin de Philadelphie à Trenton, afin de se réserver le transit des voyageurs et des marchandises faisant le trajet entier entre les deux métropoles de Philadelphie et de New-York. A la date du 1^{er} janvier 1840, la compagnie de Philadelphie à Trenton avait reçu à ce titre 248,370 fr., et il lui était dû 881,444 fr.

L'acte de la législature de New-Jersey, qui a autorisé la compagnie à exécuter la ligne de New-Brunswick à Bordentown par Trenton, avec embranchement jusqu'au pont de Trenton, est du 15 mars 1837. Il soumet la compagnie, pour cette ligne nouvelle, aux mêmes charges exactement qu'elle avait dû subir pour son premier chemin, quant à la contribution à payer, et quant à la faculté d'acquisition, réservée à l'État, au prix coûtant. Il est même dit que l'époque de cette acquisition facultative sera celle qui avait déjà été fixée pour le chemin d'Amboy à Camden.

Cette loi fut accompagnée d'une autre de la même date, autorisant la compagnie à percevoir 21 fr. 33 c., au lieu de 16 fr., par voyageur transporté de New-York à Philadelphie et *vice versa*, et même à porter ce prix à 26 fr. 67 c. pour les voyages de nuit, sous la réserve que la moitié du prix des places en sus de 16 fr. serait versée dans la caisse de l'État, sans préjudice de ce qui pouvait revenir à l'État d'ailleurs, en vertu des stipulations antérieures. Il était entendu, en outre, que les trajets intermédiaires ne seraient tarifés qu'à raison de 0^{fr},099 par personne et par kilom. pour tout habitant du New-Jersey. Toutefois, le droit de transit, revenant à l'État, ne devait dans au-

M. Webster, avocat renommé de Boston, l'un des orateurs les plus illustres du Congrès, actuellement (1842) Secrétaire d'État (ministre des affaires étrangères) de la fédération, établit le droit de la compagnie de la route à barrières de New-Brunswick à Trenton, à construire un chemin de fer en place de sa route ou sur les accotements. Cette opinion est fondée sur ce que la compagnie est devenue, en vertu des termes mêmes de la loi qui l'a autorisée, propriétaire absolue du sol sur lequel est située sa route. D'autre part, M. Taney, savant jurisconsulte, qui remplit l'importante fonction de président de la Cour Suprême des États-Unis, avait émis l'opinion que la législature avait outrepassé ses pouvoirs, en 1832, quand elle avait promis à la compagnie d'Amboy à Camden qu'aucun chemin de fer ne serait concédé, qui devrait passer à moins de 4,827^m de sa ligne. Au surplus le chemin de New-Brunswick à Trenton n'était pas atteint par cette interdiction.

(1) La compagnie a été ainsi dispensée de l'embranchement de Spottswood à New-Brunswick.

cun cas être de moins de 0 fr. 53 c. par tête de voyageur. La compagnie n'a pas usé de la faculté qui lui était ainsi accordée ; le prix des places est resté à 16 fr.

Le même acte ordonnait que tout ce qui resterait des sommes versées par la compagnie, après l'acquittement des dépenses de l'État, serait capitalisé, de manière à former un fonds de réserve spécialement affecté au rachat du chemin. Dans leur rapport du 28 janvier 1840, les administrateurs de la compagnie assuraient qu'à l'expiration des trente années d'exploitation garanties aux actionnaires, l'État, moyennant ce seul fonds de réserve, serait en mesure de devenir acquéreur des ouvrages de la compagnie.

Cette conduite de l'État de New-Jersey est assurément répréhensible. La taxe ainsi perçue n'est pas sans analogie avec ce que, dans l'Orient, on appelle des *avaries* ; mais ici ceux qui les payent, au lieu d'être des rayas ou des vaincus, sont les citoyens d'États confédérés, les habitants de deux puissantes cités dont le voisinage enrichit le New-Jersey. Cette taxe est même inconstitutionnelle (1). Si ce n'était pas s'écarter de notre sujet, je ferais remarquer que, pour adoucir ces maîtres exigeants, la compagnie, victime de leur tyrannie, c'est le mot propre, s'est crue mainte fois dans l'obligation de les flatter publiquement et de leur adresser les expressions de sa *reconnaissance*. Cet affligeant spectacle serait de nature à donner une fâcheuse idée de la liberté américaine, si ce n'était un accident perpétué seulement par la longanimité des deux grands États que sépare celui de New-Jersey.

Sur le chemin de fer d'Amboy à Camden, on allait autrefois avec une grande vitesse. En 1832, il y arriva un accident fatal : une des roues d'une des voitures s'étant brisée, la voiture se renversa, faute d'être suffisamment soutenue par celle qui la précédait et celle qui la suivait ; et le train continuant à marcher, parce que le machiniste ignorait ce qui se passait derrière lui, il y eut plusieurs victimes. Depuis lors, on a modéré la vitesse. On n'avance plus, temps d'arrêt compris, que de 24 kilom. par heure. De plus, à un crochet unique à l'avant et à l'arrière on a substitué quatre crochets situés aux quatre angles, de telle sorte qu'en cas de rupture d'une roue, chaque voiture serait supportée par les deux autres voitures entre lesquelles elle se trouve. Enfin, on a placé à l'arrière du convoi, sur un siège élevé qui le domine, un surveillant qui, au moindre accident, donnerait au mécanicien le signal d'arrêter, au moyen d'un cordon étendu d'une extrémité à l'autre du train et aboutissant à une sonnette placée à côté du mécanicien.

**Deuxième direction. — chemin de fer de Jersey-City à Philadelphie
par New-Brunswick et Trenton.**

C'est une ligne rivale de celle d'Amboy à Camden, dont la compagnie qui possède

(1) Voir plus haut, page 34, ce qui est dit concernant le chemin de fer de Baltimore à Washington, dans ses rapports avec la législature de Maryland.

celle-ci est parvenue à paralyser la concurrence en s'en faisant concéder à elle-même, comme on vient de le voir, un des tronçons, celui de New-Brunswick à Trenton, qu'elle a prolongé jusqu'à Bordentown, et en transigeant avec la compagnie du chemin de fer de Trenton à Philadelphie.

Cette ligne se compose de plusieurs chemins distincts, savoir : 1° celui de Jersey-City à New-Brunswick, dit chemin du New-Jersey ; 2° celui de New-Brunswick au pont de Trenton, et 3° celui qui, partant de l'autre côté du pont, se rend à Philadelphie.

chemin de fer du New-Jersey ou de Jersey-City à New-Brunswick.

Le chemin de Jersey-City à New-Brunswick a été exécuté avec soin. Partant du débarcadère de Jersey-City, il tourne la baie de Newark, dépendance de celle de New-York, en franchissant sur un viaduc le Hackensack, tributaire de cette petite baie, et en gravissant la côte de Bergen Hill, à laquelle Jersey-City est adossée. On parvient ainsi à Newark, à 16 kilom. de Jersey-City ; là, on rencontre la Passaic, qu'on passe sur un beau pont, et on se dirige, à peu près en ligne droite, du N.-E. au S.-O., sur New-Brunswick. Cette ville étant sur la rive droite du Raritan, il a fallu, pour l'atteindre, traverser ce fleuve au moyen d'un viaduc considérable ; entre Newark et New-Brunswick, on passe par Élisabethtown et Rahway. Le parcours jusqu'à New-Brunswick est de 54 $\frac{1}{2}$ kilom.

Le maximum des pentes est de 0^m,0049 par mètre. Le minimum des rayons de courbure, de 610^m, à l'exception d'une courbe située dans l'intérieur de Newark, pour laquelle on a pu sans danger se réduire à 122^m.

Les deux viaducs jetés sur le Hackensack et la Passaic, sont remarquables ; mais ces deux ouvrages sont surpassés en intérêt par la tranchée de Bergen Hill, et par le viaduc de New-Brunswick sur le Raritan.

La tranchée de Bergen Hill occupe une longueur d'environ 1,600^m ; sa profondeur va jusqu'à 15^m,20, dont 10^m,68 dans une roche quartzreuse très-dure. Sa largeur au fond est de 8^m,54. On estime la quantité des matières enlevées à 384,750 mètr. cub., dont 152,700 mètr. cub. de roc. La tranchée dans le roc revient à 11 fr. 88 c. par mètr. cub., l'enlèvement des terres ne coûtant que 1 fr. 05 c. par mètr. cub. à l'extrémité nord, et que 0 fr. 70 c. par mètr. cub. à l'extrémité sud.

Le viaduc de New-Brunswick a une longueur de 518^m,50. Il est en bois sur piles en pierre. Les travées, au nombre de huit, ont de 34^m,16 à 44^m,23. Les piles ont été fondées sur le roc, à 4^m,58 en contrebas du niveau de la haute mer, et à 4^m,22 de la marée basse. Elles ont 3^m,05 d'épaisseur au sommet, avec un talus de 0^m,0625 par mètre sur les flancs, et de 0^m,125 aux extrémités. C'est un pont à deux étages. L'étage inférieur sert aux communications ordinaires ; son plancher est fixé au bas de la charpente, qui a 6^m,71 d'élévation. Le chemin de fer passe sur un autre plancher qui recouvre la charpente. La largeur de la voie, entre les balustrades, est de 9^m,46. La charpente est dans le système du colonel Long, c'est-à-dire sans courbure, et

formée de madriers, les uns verticaux, les autres arc-boutés contre ceux-ci, et entaillés les uns sur les autres.

Le Raritan étant navigable à New-Brunswick et fréquenté par les bâtiments de mer qui parcourent le canal du Raritan à la Delaware, on a dû pratiquer des ouvertures dans ce viaduc. Ces passes à tiroir, au nombre de quatre, se correspondent deux à deux à chacun des étages. Les tiroirs de la voie destinée aux voitures ordinaires se déplacent par un simple mouvement de recul. Ceux du chemin de fer ont un double mouvement, l'un qui les transporte latéralement dans un sens perpendiculaire à la voie, l'autre qui ensuite les fait reculer. Chacun des tiroirs a 9^m,10 de large. Ceux du chemin de fer coûtent de 16,000 fr. à 21,333 fr. l'un.

Le plancher supérieur est revêtu de feuilles métalliques. On a pris beaucoup de soins pour donner à ce viaduc un caractère de solidité et de permanence. Les parements des piles sont en granit ou en syénite du Connecticut. Pour garantir la charpente de l'incendie, on l'a peinte, à plusieurs couches, d'une composition d'eau salée, de chaux et de potasse.

La voie est double entre Jersey-City et Newark, et simple de Newark à New-Brunswick. Sur l'une des deux voies qui vont à Newark, le rail est en bois, recouvert d'une bande en fer. L'autre voie a un rail en fer à une seule tête, assez léger, du poids de 18^{kilog.},36 par mètre courant. Le rail est en barres de 5^m,49. Il repose sur des traverses en petit cèdre ou genévrier ou *red cedar*, qui ont été transportées du Canada, par le canal Champlain. Elles sont espacées de 0^m,91 de centre à centre. Leur équarrissage n'est que de 0^m,102 sur 0^m,127; leur longueur est de 2^m,13. Elles sont établies sur des pièces longitudinales en châtaignier, de 0^m,127 sur 0^m,178, aussi longues que possible, de 5^m,49 au moins, qui sont enterrées.

Autorisé en 1832 et commencé en 1835, ce chemin a été terminé en 1838.

La construction du chemin proprement dit, avec le matériel, a coûté environ.	8,000,000 fr.
En outre, les terrains et emplacements dans les villes ont absorbé.	800,000
La compagnie a dû acquérir le privilège de la route à barrières et s'est de même substituée à la compagnie du pont de New-Brunswick; de là un déboursé de.	1,600,000

TOTAL de la dépense. 10,400,000 fr.

C'est par kilom. 190,826 fr.

Chemin de fer de New-Brunswick à Trenton et à Bordentown.

Le chemin de fer qui lie New-Brunswick au pont de Trenton et à Bordentown a été entrepris par la compagnie d'Amboy à Camden. Il a été établi de la fin de septembre 1837 au 1^{er} janvier 1839. Le tronçon de Bordentown, à la station de Trenton, qui fut achevé avant le reste, est court; il n'a que 9,650^m. Sa superstructure est entièrement en bois; le rail lui-même est une longrine recouverte d'une bande en fer. Sur la majeure partie du parcours, on a établi cette superstructure en étendant sur le terrain nivelé des traverses de 2^m,44 de long, épaisses de 0^m,076, et larges de 0^m,203, espacées

de 2^m,44, et, par-dessus, des madriers longitudinaux, correspondant à chacune des lignes de rails, avec les dimensions suivantes :

Longueur.	4 ^m ,880
Épaisseur.	» 127
Largeur.	» 305

Ces deux premières séries de pièces, en sapin ou *hemlock* (*abies Canadensis*) principalement, forment la fondation et sont enterrées. Quant à la voie elle-même, ce sont des longrines en chêne, assises sur les madriers longitudinaux et unies à eux par des chevilles en bois; elles ont 0^m,076 d'épaisseur, 0^m,102 de largeur, et sont en pièces de 4^m,88.

Les bandes en fer qui recouvrent les longrines ont 0^m,057 de large, et 0^m,016 d'épaisseur. Au point de jonction de deux barres successives, il y a un petit coussinet en fonte. Les chevilles, qui fixent la bande en fer sur les rails en bois, traversent la longrine en chêne de part en part, et pénètrent au cœur des madriers longitudinaux. Sur 2,726^m, les longrines ont pour appui de simples traverses.

Pour prolonger la durée du sapin employé sur cet embranchement, on l'a préparé par une immersion dans une dissolution de sel ou dans un lait de chaux. Les madriers longitudinaux ont été percés, dans le sens de leur largeur, de trous de 0^m,032 de diamètre, et de 0^m,25 de profondeur, qu'on a remplis de sel et tamponnés ensuite.

Sur ce tronçon se trouvent deux ponts, l'un, au travers d'une rue de Bordentown, a 45^m,75 de long; l'autre, sur le Crosswick's Creek, a 98^m,52.

Le second tronçon, liant la gare de Trenton à la ville de New-Brunswick, long de 38 $\frac{1}{2}$ kilom., n'offre aucune construction intéressante. Le rail y est tout en fer, et du poids de 23^{kilog.},42 par mètre courant. Sur 25 $\frac{1}{2}$ kilom., ce rail a pour appui des traverses en chêne ou en châtaignier, de 2^m,13 de long, 0^m,114 d'épaisseur, et 0^m,152 au moins de large, au nombre de dix à onze pour une longueur de rail de 4^m,88. A la jonction de deux rails successifs, les traverses sont en acacia pseudo-rabinia, et reposent sur des dés en pierre de 0^m,127 d'épaisseur au moins, ayant pour base un carré de 0^m,61. Sur ces traverses d'acacia sont des coussinets en fonte, de 5^{kilog.},67. Le rail s'engage dans une dépression ménagée dans ce coussinet; dépression dont la largeur est telle que, pour l'y faire entrer, il faut rogner de 0^m,0032, sur chacun de ses flancs, la base du rail.

Sur 12,890^m, où le terrain n'était pas assez affermi, on a supprimé les dés placés ainsi à la jonction des rails.

Ce chemin a cela de remarquable que, sur un intervalle de 21 $\frac{1}{2}$ kilom., du dépôt de Trenton à Kingston, il suit le chemin de halage de droite du canal du Raritan à la Delaware.

Le troisième tronçon, de 2,210^m, qui va de la gare de Trenton au pont sur la Delaware, en passant par l'embarcadère placé à l'écluse du canal, avait originairement une superstructure entièrement en bois, sauf la bande en fer qui recouvrait la longrine. On y a mis, depuis, un rail en fer sur des traverses en bois.

Il y a ainsi, de New-Brunswick au pont de Trenton, $40 \frac{1}{2}$ kilom., et de New-Brunswick à Bordentown, $48 \frac{1}{2}$ kilom.

chemin de fer de Trenton.

Ce chemin de fer, partant de Morrisville sur la rive droite de la Delaware, vis-à-vis de Trenton, suit le terrain uni et fertile que présente cette rive jusqu'à Philadelphie. Il passe par Tullytown, Bristol et Francfort. Pénétrant dans l'intérieur de Philadelphie par Willow St, il se soude dans cette même rue à un embranchement du chemin de fer de Columbia. Sa longueur est de 42 kilom.

Il est construit très-légalement, avec une superstructure en bois et une bande en fer recouvrant la longrine.

Il a été terminé à la fin de 1835.

Le trajet de New-York à Philadelphie est donc, suivant les différents tracés, de 164 et 140 kilom., savoir :

<i>Par South-Amboy.</i>		<i>Par Jersey-City.</i>	
	kilom.		kilom.
De New-York à South-Amboy (<i>bateau à vapeur</i>).	64 »	Traversée de l'Hudson à New-York.	1 50
De South Amboy à Camden (<i>chemin de fer</i>).	98 50	De Jersey-City à New-Brunswick (<i>chemin de fer</i>).	54 50
Traversée de la Delaware, à Camden.	1 50	De New-Brunswick au pont de Trenton (<i>id.</i>).	41 »
		Pont de Trenton.	1 »
		De Morrisville à Philadelphie (<i>id.</i>).	42 »
TOTAL. . .	164 kilom.	TOTAL.	140 kilom.

En passant par Jersey-City et par Bordentown, le trajet serait de $147 \frac{1}{2}$ kilom., dont 3 en bateaux à vapeur.

Embranchement d'Elisabethtown à somerville.

Le chemin de fer de Jersey-City a un embranchement qui, d'Elisabethtown, se dirige vers Somerville, comté de Somerset, par Plainfield, sur le détroit de Staten-Island. Il doit avoir 40 kilom. En 1840, il était livré à la circulation sur 24 kilom., d'Elisabethtown à Plainfield.

CHAPITRE IV.

Quatrième partie de la ligne. — De Philadelphie à Baltimore.

Chemin de fer de New-Castle à Frenchtown. — Pentes ; courbes favorables ; deux voies. — Durée du trajet de Philadelphie à Baltimore par cette voie. — Superstructure. — *Chemin de fer direct par Wilmington et Havre-de-Grâce.* — Bonnes conditions de pente et de courbure. — Ouvrages intéressants. — Rail particulier. — Le chemin a été exécuté par trois compagnies, qui se sont fondues en une seule. — Jonction à Philadelphie et à Baltimore avec d'autres chemins de fer. — Nombre des voyageurs et recette en 1839. — Un seul convoi par jour d'une extrémité à l'autre. — Prix des places.

Entre Baltimore et Philadelphie, puissantes métropoles qui ont aujourd'hui, l'une 102,313 habitants, l'autre 258,037, et qui, en 1830, en comptaient, la première 80,625, et la seconde 167,881, il importait d'établir des communications faciles et rapides au moyen de la vapeur. A cet effet, d'abord, on tira parti naturellement de la Delaware et de la Chesapeake. Des bateaux à vapeur firent le service de Philadelphie à New-Castle, d'une part, de Frenchtown à Baltimore de l'autre. New-Castle et Frenchtown sont très-rapprochées; on jeta entre elles un chemin de fer. On se rendit ainsi de l'une à l'autre des métropoles en neuf heures. La distance parcourue était de 185 kilom.

Après quelques années, vers 1835, on résolut d'abrèger le voyage. La voie du fleuve et de la baie avait d'ailleurs cet inconvénient que, pendant une partie de l'année, la gelée rendait la communication impossible. En conséquence, le chemin de fer continu de Philadelphie à Baltimore fut entrepris. Diverses compagnies se le partagèrent; l'une se chargea de la ligne de Philadelphie à Wilmington, ville de l'État de Delaware; une autre du tronçon de Wilmington à Havre-de-Grâce, sur la Susquehannah; une troisième se mit à l'œuvre de Havre-de-Grâce à Baltimore. Plus tard, par une convention du 5 février 1839, ces trois compagnies s'associèrent, sous le titre de compagnie du chemin de Philadelphie, Wilmington et Baltimore. C'est une ligne de 153 kilom., qu'on parcourt en sept heures, quelquefois sept heures et demie, et même huit.

Le chemin de fer de New-Castle à Frenchtown est long de 26 kilom. Il traverse un pays uni. Les pentes y sont douces, de 0^m,0020 à 0^m,0031 par mètre, à l'exception d'une rampe de 600^m de long, attenante au débarcadère de Frenchtown, où l'inclinaison est de 0^m,0055. Les courbes y ont de grands rayons, de 3,220^m à 6,400^m; seulement à la sortie de New-Castle, il y en a une d'un rayon moindre. On y rencontre quelques viaducs sans intérêt. Il est à deux voies. Commencé en 1830, il fut livré à la circulation en 1832. La seconde voie fut posée quelques années après.

Sur la première voie, la superstructure est en bois. Ce sont des longrines recouvertes d'une bande en fer, qui reposent sur des traverses. La seconde voie a un rail en fer, sur le modèle de celui du chemin d'Amboy à Camden. Les traverses sont espacées de 0^m,91 de centre à centre, et s'appuient sur des madriers longitudinaux de 0^m,076 d'épaisseur.

Ce chemin est devenu la propriété de la compagnie du chemin de fer continu, qui le maintient en activité tout juste autant qu'il le faut pour que l'acte de concession ne soit pas annulé.

Le chemin continu est également dans de bonnes conditions de pente et de courbure. Entre Philadelphie et Wilmington, on suit le bord aplani de la Delaware, d'où l'on se détourne un peu pour gagner Wilmington. Entre Wilmington et Havre-de-Grâce, on parcourt l'isthme aplati qui sépare la baie de la Delaware de la Chesapeake. Entre la Susquehannah et Baltimore, le chemin suit la rive nivelée de la Chesapeake, et les pentes sont au plus de 0^m,0040 par mètre. Les courbes sont, entre la Susquehannah et Baltimore, d'au moins 610^m de rayon, sauf une d'un rayon de 388^m à la sortie de Havre-de-Grâce.

Les ouvrages d'art les plus intéressants sont entre Havre-de-Grâce et Baltimore. On traverse sur des viaducs ou des chaussées divers bras de la Chesapeake. Pour franchir la Susquehannah, ce qui a lieu à Havre-de-Grâce, et non plus haut à Port Deposit, quoique le tronçon méridional de la ligne porte le nom de cette dernière localité, on se sert d'un grand bateau à vapeur qui, en toute saison, même pendant la gelée, se fraye un passage.

Chacune des trois compagnies qui existaient primitivement a mis en usage un système particulier de superstructure; mais partout le bois apparaît au moins à l'état de traverses, et même, notamment entre la Susquehannah et Baltimore, il figure comme support placé en dessous des traverses, sous chacune des lignes de rails. Sur ce même tronçon, dont la longueur est de 58 kilom., le rail est formé par une longrine en bois de 0^m,152 sur 0^m,152, en pin jaune ou *yellow pine* (*pinus mitis* de Michaux), recouverte, non d'une simple bande, mais d'une forte barre de fer, large de 0^m,064 à la base, de 0^m,057 au sommet, et épaisse de 0^m,0444. Généralement le sol est sablonneux, et ne retient pas l'eau. On avait d'abord pensé à ne point enterrer même la base de cette superstructure; on est revenu de cette idée. Une superstructure pareille revient, par kilom. de voie simple, à 24,900 fr.

Le chemin de Philadelphie à Baltimore se lie, à Philadelphie, avec le chemin de fer de Columbia, et à Baltimore, avec celui de Baltimore à l'Ohio. A Philadelphie, il se soude à l'embranchement du Columbia Railroad, appelé chemin de Southwark, au coin de Broad S^t et de Prime S^t. A Baltimore, il aboutit, dans l'intérieur de la ville, à une station qui lui est commune avec le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio et à Washington. Les locomotives s'arrêtent à l'entrée de la ville, et sont remplacées jusqu'à la station par des chevaux. Il a été question, cette année même (1842), de supprimer ces dispositions si commodes aux personnes qui ont à aller au delà de Baltimore, et de déposer les voyageurs à l'entrée de la ville, au point d'arrêt des loco-

motives ; et cela , dans le but d'épargner à la compagnie la dépense de la traction des convois par des chevaux depuis ce point d'arrêt jusqu'à la station intérieure de la ville ; cette idée malencontreuse , qui imposerait aux voyageurs une dépense quadruple de celle que supporte aujourd'hui la compagnie, et qui leur causerait un retard déplaisant, sera abandonnée, il faut le croire.

Ce chemin de fer a été achevé en 1838. La dépense collective a été de 23,355,868 fr., ou par kilom. de 152,653 fr.

Pendant l'année 1839, le nombre des voyageurs , faisant presque tous le trajet entier , a été de 213,650. Les recettes ont été de 2,616,723 fr. , savoir :

Service des voyageurs.	2,223,865 fr.
— marchandises.	209,276
Transport des dépêches.	146,651
Recettes diverses.	36,931
TOTAL	2,616,723 fr.

Le dividende a été de 7 pour cent.

Il n'y a, pour les voyageurs , qu'un convoi par jour faisant le trajet entier dans chaque direction. En outre , un convoi spécial part de Philadelphie pour Wilmington, un autre de Baltimore pour Havre-de-Grâce. C'est à peine s'il y a quotidiennement un convoi de marchandises. Les voyageurs payent d'une extrémité à l'autre , 21 fr. 33 c., soit par kilom. 0^{fr.}139.



CHAPITRE V.

cinquième partie de la ligne. -- De Baltimore à Charleston.

Double direction, l'une par Washington, Richmond, Petersburg, Gaston et Raleigh, l'autre par la Chesapeake, Portsmouth, Weldon et Wilmington, se croisant près du Roanoke. — Permutation des voyageurs.

PREMIÈRE DIRECTION. — 1^{er} Tronçon; *Chemin de fer de Baltimore à Washington*. — 2^{me} Tronçon; *Chemin de fer du Potomac à Richmond*. — Date de la concession de l'exécution. — Tracé; part, au nord, du confluent de l'Acquia Creek; Pentes; Courbes. — Muraillements pour éviter des remblais considérables; viaduc sur le Chickahominy. — Une seule voie. — Superstructure. — Frais de construction. — Stations. — D'où provient le capital dépensé. — Circulation peu active; un seul convoi par jour. — Faibles produits des voyageurs des stations intermédiaires. — Dépenses annuelles; frais d'entretien; élévation de ces frais; elle provient de la légèreté de la superstructure; les compagnies s'efforcent maintenant d'avoir une superstructure plus permanente. — Détails sur la partie comprise entre Fredericksburg et l'Acquia Creek. — Matériel. — *Embranchement du Deep Run*. — Autre embranchement. *Chemin de fer de Louisa*. — Longueur; faible dépense. — Arrangement avec la compagnie de Richmond au Potomac. — Contribution de l'État. — Dividendes. — 3^{me} Tronçon; *Chemin de fer de Richmond à Petersburg*. — Longueur. — Tracé. — Grand pont sur le James-River. — Frais de construction. — Rachat de la route à barrières entre Richmond et Petersburg. — D'où provient le capital. — Date de l'exécution. — Recettes; bénéfice net; frais d'exploitation. — 4^{me} Tronçon; *Chemin de fer de Petersburg au Roanoke*. — Traverse un désert. — Sa destination. — La concession date de 1830. — Longueur; tracé; pentes; plan incliné de Blakely; courbes. — Ponts. — Superstructure en bois. — Une voie. — Frais d'établissement. — D'où est venu le capital. — Recettes et dépenses; dividende moyen. — Entretien. — Inconvénients de la superstructure trop légère; comparaison, sous le rapport de l'entretien, avec d'autres chemins. — Adoption d'un autre système. — Tarif du transport. — Matériel. — Marchandises transportées. — Frais courants en 1839. — Service des dépêches. — Embranchement. *Chemin de Petersburg à City-Point*. — Longueur. — Dépense. — Concours de l'État. — Manque de jonction avec la ligne de Petersburg au Roanoke. — 5^{me} Tronçon; *Chemin de fer de Greenville*. — Longueur. — Dépense. — 6^{me} Tronçon; *Chemin de fer de Gaston à Raleigh*. — Tracé; fleuves qu'il coupe. — Une voie. — Distance de Raleigh à Columbia, capitale de la Caroline du Sud, lacune à remplir. — Service fait sur les lignes de Greenville et de Gaston à Raleigh, par la compagnie de Petersburg.

DEUXIÈME DIRECTION. — 1^{er} Tronçon; *Chemin de Portsmouth au Roanoke*. — Tracé. — Viaduc de Weldon. — Remblais remplacés par des charpentes, provisoirement. — Superstructure en bois. — Une voie. — Commencé en 1833, terminé en 1836. — Frais de l'établissement. — Ressources de la compagnie; concours de l'État de Virginie. — Recettes depuis l'origine. — Circulation limitée. — Entretien. — Matériel. — Lutte entre cette compagnie et celles qui ont leurs lignes sur la première direction. — 2^{me} Tronçon; *Chemin de fer de Weldon à Wilmington*. — Tracé; magnifiques alignements; courbes à grand rayon. — Jonction de ce chemin avec celui de Portsmouth et celui de Petersburg. — Prix des places, très-élevé pour les voyageurs autres que ceux qui se rendent de Baltimore ou de Washington au Roanoke, modéré pour ceux-là seuls. Nombre des convois par jour. — Interruption de la ligne à Richmond et à Petersburg. — Trajet de Baltimore à Charleston par les deux voies.

Première direction; par Washington et Richmond. — Tronçon n° 1; de Baltimore à Washington.

Là encore nous trouvons en présence deux lignes desservies par la vapeur : l'une mi-partie par eau et par terre, l'autre presque entièrement par terre.

Cette dernière, qui est la plus importante, passe par Washington, où l'on se rend par le chemin de fer de Baltimore à Washington, dont nous avons déjà parlé (page 32); c'est le premier tronçon de la ligne. A Washington, on s'embarque sur le Potomac, qu'on descend jusqu'au confluent de l'Acquia Creek; c'est un voyage de 70 kilom., qu'on peut faire en trois ou quatre heures; là commence une ligne continue de chemins de fer qui traverse la Virginie par Fredericksburg, Richmond, Petersburg, et la Caroline du Nord par Gaston et Raleigh. Elle est achevée jusqu'à Raleigh. Il ne reste plus qu'à unir cette ville à Columbia, capitale de la Caroline du Sud, pour que la jonction soit complète du confluent de l'Acquia Creek à Charleston; cette lacune est d'environ 320 kilom. De Columbia à Charleston par Branchville, on sait qu'il y a un chemin de fer de 197 kilom. tout entier livré à la circulation (page 170).

L'autre communication consiste en un service de bateaux à vapeur, d'une extrémité à l'autre de la Chesapeake, de Baltimore à Portsmouth, vis-à-vis de Norfolk, sur l'Elisabeth-River; viennent ensuite deux chemins de fer comblant l'espace de Portsmouth à Wilmington, port de la Caroline du Nord. On se rend par mer de Wilmington à Charleston, sur des navires à vapeur.

Sur les bords du Roanoke ces deux directions se rencontrent, et les voyageurs de l'une peuvent se transporter sur l'autre, ce qui a lieu effectivement de la manière suivante: beaucoup de personnes venues du Midi par Wilmington continuent leur route vers le Nord par Petersburg, Richmond et Fredericksburg; et de même une bonne partie de celles qui sont arrivées du Nord par Fredericksburg, Petersburg et Richmond, achèvent leur voyage par Wilmington. Cette permutation n'aurait plus lieu si la première ligne était poussée jusqu'à Columbia dans la Caroline du Sud.

Nous ne reviendrons pas sur le chemin de fer de Baltimore à Washington. On sait qu'il a 62 $\frac{1}{2}$ kilom., dont 13 $\frac{1}{2}$ appartiennent au chemin de fer de Baltimore à l'Ohio; ce qui en laisse 49 pour la ligne spéciale, dite de Washington. Vient ensuite le chemin de fer du Potomac à Richmond, par Fredericksburg.

Tronçon n° 2. — Chemin de fer du Potomac à Richmond.

Ce chemin de fer fut concédé par acte législatif du 25 février 1834. La compagnie s'organisa promptement, et les travaux commencèrent sous la direction de M. Moncure Robinson, qui, dès l'année précédente, avait fait les études préalables.

On ne s'occupa d'abord que de la portion comprise entre Fredericksburg et Richmond, formant les quatre cinquièmes du parcours. C'est une ligne à peu près droite du N. au S. Le pays traversé offre peu de population. On n'y rencontre aucune localité de quelque importance. Il en est de même entre Fredericksburg et le Potomac, qu'on atteint à peu de distance de Fredericksburg, au confluent de l'Acquia Creek.

Le chemin coupe transversalement les vallées d'une suite de cours d'eau qui se jettent dans la Chesapeake. Ce sont, à partir de Richmond, le Chickahominy, ensuite le Pamunkey (ou plutôt ses deux branches successives, l'Anna du midi et l'Anna du

nord), puis le Mattapony, dont la réunion avec le Pamunkey forme l'York-River, et enfin le Rappahannock, sur lequel est bâtie Fredericksburg. Nous ne parlons pas de moindres cours d'eau en assez bon nombre, affluents de ceux que nous venons de nommer. Il convient cependant de signaler le Pole Cat et le Long Branch. C'était ainsi un pays passablement accidenté, sur lequel il semblait difficile de construire à peu de frais un chemin de fer. M. Robinson y a pourtant réussi, sans recourir à ces pentes extrêmes, que d'autres ingénieurs américains admettent volontiers, ni à des courbes trop roides. Les pentes maxima sont de $0^m,0057$ à $0^m,0066$ par mètre. Quant aux courbes, leurs rayons sont au moins de $582^m,55$.

Pour éviter des terrassements considérables, M. Robinson a quelquefois placé le chemin de fer sur le couronnement d'une muraille en pierre ou en brique, peu épaisse. Sous ce rapport, le viaduc du Chickahominy avec ses abords peut être remarqué. Il a $37^m,82$ de long, sans compter les abords non maçonnés. L'épaisseur du mur au sommet est de $1^m,83$, ou, avec l'entablement qui le recouvre, de $2^m,13$. La largeur entre les garde-fous est de $3^m,05$. Les traverses qui soutiennent la voie sont en surplomb de chaque côté, de manière à laisser sur les deux flancs de la voie un petit trottoir. L'arche unique, donnant passage au Chickahominy, a $12^m,20$ d'ouverture et $4^m,17$ de flèche.

Le chemin est à une voie. Les remblais ont en couronnement $3^m,66$. En tranchée, la largeur de la voie avec les fossés est de $4^m,88$. Les talus ont $1 \frac{1}{2}$ de base pour 1 de hauteur.

La superstructure est en bois. Des traverses en chêne blanc ou *white oak* (*quercus prinus*) (1), de $2^m,36$ de long, et d'au moins $0^m,279$ de diamètre, aplaties d'un côté, et espacées de $1^m,52$ de centre à centre, reposent sur le sol, sans l'intermédiaire d'un empierrement. Ces traverses supportent des longrines en bois de la même essence, sur lesquelles sont clouées des bandes de fer de $0^m,051$ de large sur $0^m,043$ d'épaisseur, fixées aux longrines par des chevilles placées à des intervalles de $0^m,305$.

Les travaux furent conduits avec intelligence et promptitude par M. Hopkins, qui dirigeait la construction sous les ordres de M. Robinson. Le 27 décembre 1834, un espace de $43 \frac{1}{2}$ kilom., à partir de Richmond, avait été mis en adjudication. Dès le 5 mai 1836, cet espace était livré à la circulation; le 15 septembre, on allait jusqu'à Milford, à $63 \frac{1}{2}$ kilom.; le 26 octobre, au pont de Downer, à 75 kilom.; le 23 décembre, on avait atteint le ruisseau appelé le Hazel Run, et on était à $1,600^m$ de Fredericksburg; le 23 janvier 1837, le service avait lieu sur toute la ligne de Richmond à Fredericksburg, qui a 98 kilom.

Après trois ans d'exercice, la dépense était évaluée à $5,682,274$ fr., ou par kilom., à $57,982$ fr. 39 c.

Cette dépense était ainsi répartie :

(1) L'espèce appelée *white oak*, en Virgine et dans le Sud, n'est pas celle qui porte le même nom dans le Nord. Cette dernière est le *quercus alba*.

FRAIS D'ÉTABLISSEMENT DU CHEMIN DE FER DE FREDERICKSBURG A RICHMOND.

ARTICLES DE DÉPENSES.	POUR LA LIGNE ENTIÈRE.	PAR KILOMÈTRE.
Études préliminaires.	fr. 16,825	fr. c. 171.68
Terrassements et maçonnerie autre que celle des ponts et des stations. .	1,706,669	17,414.99
Ponts.	288,394	2,942.80
Bois et reste de la superstructure.	1,403,735	14,323.83
Terrains autres que ceux des gares de Richmond et de Fredericksburg.	170,868	1,743.55
Propriétés à Richmond. 136,810 fr.	} 253,375	} 2,585.46
— à Fredericksburg. 70,727		
— sur le reste du parcours. 25,838		
Stations et ateliers.	265,887	2,713.13
Matériel.	1,146,002	11,693.90
Traitement des ingénieurs et de leurs agents.	253,207	2,583.75
Dépenses accidentelles.	88,503	903.09
Intérêts d'emprunts.	88,809	906.21
TOTAUX.	fr. 5,682,274	fr. c. 57,982.39

Les stations intermédiaires, très-peu nombreuses, sont à Taylorsville, à Chesterfield, à Milford, à l'habitation de Guiney.

Le capital de la compagnie fut fixé à 5,333,333 fr. en 10,000 actions. L'État, appliquant la règle qu'il s'est imposée, souscrivit pour 1,467,733 fr., représentant, à 48 actions ou 25,600 fr. près, les deux cinquièmes du capital de 3,733,333 fr. supposé nécessaire, à l'origine, pour unir Fredericksburg et Richmond. Cependant les actionnaires, y compris l'État, ont fourni une somme de 3,917,387 fr., et la compagnie s'est procuré, par la voie d'un emprunt au taux de 6 pour cent, négocié à Londres au commencement de 1837 par M. Robinson, 1,781,363 fr.

Jusqu'à présent la circulation a été médiocrement active. Cependant, comme la compagnie use des avantages de son tarif, autant que le lui permet la concurrence des bateaux à vapeur de la Chesapeake, le revenu est relativement considérable. D'après les comptes rendus de l'administration du chemin de fer, l'année close au 1^{er} novembre 1838, avait produit brut 712,057 fr.; la suivante a rendu 929,887 fr. Cette augmentation est provenue principalement des marchandises et de la partie des voyageurs qui parcourt le chemin tout entier; mais le chiffre des dépenses est élevé.

Pour montrer la fécondité relative des diverses sources du revenu, nous reproduisons l'analyse suivante, extraite d'un des rapports de la compagnie. Les recettes sont

montées, pendant l'année close au 1^{er} mai 1839, à 876,860 fr., et pendant l'année close au 1^{er} avril 1842, à 913,826 fr., savoir :

RECETTES DU CHEMIN DE FER DE FREDERICKSBURG A RICHMOND.

NATURE DES RECETTES.	1838.	1841.
Voyageurs faisant le trajet entier	fr. 348,825	fr. 440,949
— intermédiaires	177,139	160,821
Marchandises	282,355	224,222
Service de la poste.	71,541	88,134
TOTAUX.	fr. 876,860	fr. 913,826

Sous le rapport des ressources fournies par les stations intermédiaires, comparées à ce que produisent les trajets entiers, on voit que ce chemin est loin de confirmer la règle qu'on a déduite de ce qui se passe sur plusieurs chemins de fer de la France et de l'Europe.

Au 30 septembre 1841, le total des recettes de toute espèce, depuis l'origine, était de 4,108,579 fr.

Les frais annuels se sont répartis comme il suit, pendant les deux années 1838 et 1841 ci-dessus :

FRAIS D'EXPLOITATION DU CHEMIN DE FER DE FREDERICKSBURG A RICHMOND.

NATURE DES FRAIS.	1838.	1841.
Traitement du président et des employés supérieurs. .	fr. 41,556	fr. 40,533
Frais de bureau.	7,434	4,224
Frais des stations.	54,894	66,182
Entretien du chemin.	219,756	182,436
Frais des convois.	141,374	99,877
Entretien du matériel.	130,898	103,622
Frais divers.	7,473	18,375
TOTAUX.	fr. 603,085	fr. 511,949

Le bénéfice net, s'il n'eût été consacré à l'extension du chemin, eût permis, en 1841, de distribuer un dividende de plus de 6 pour cent.

On voit que l'entretien est revenu à 2,242 fr. par kilom., en 1838, et à 1,862 fr., en 1841.

C'est cher, eu égard à la circulation qui a lieu sur ce chemin. L'ingénieur en chef de l'État de Virginie, M. Crozet, faisait remarquer non sans raison qu'avec une superstructure plus solide, ce serait beaucoup moins. Il estimait qu'en remplaçant la longrine en bois recouverte d'une bande en fer par un rail massif en fer, on réduirait cet article de 650 ou même de 1,000 fr. par kilom., mais il ajoutait que la superstructure coûterait alors en sus 16,500 fr. par kilom., somme dont l'intérêt, au taux qui est d'usage en Virginie, équivaldrait au surcroît de frais d'autre part. Au surplus les avantages qui résultent d'une superstructure solide, sont aujourd'hui universellement reconnus aux États-Unis. Les compagnies qui avaient originairement établi leurs chemins avec une longrine et une bande en fer, y substituent, quand leurs moyens le leur permettent, un rail entièrement en fer. Nous en citerons tout à l'heure un exemple.

La compagnie a compris qu'il ne suffisait pas d'avoir atteint Fredericksburg, et que sa ligne ne serait en plein rapport qu'autant que les voyageurs seraient affranchis de l'obligation de parcourir, sur une route détestable, l'espace qui sépare Fredericksburg de l'embarcadère des bateaux à vapeur du Potomac, situé au confluent de l'Acquia Creek. Elle a donc pris la résolution d'étendre sa ligne jusque-là. Elle y a procédé, en effet, à partir de 1838. Ce prolongement indispensable, qui ne peut manquer d'accroître les revenus de la compagnie, a dû être achevé en octobre 1842 : il a 22 kilom.

Partant de la station de Fredericksburg, il traverse le Rappahannock sur un pont de 183^m, élevé de 14^m,03 au-dessus de la marée basse. Puis, entrant dans le vallon du Clairborne's Run, il gravit la crête qui sépare le Rappahannock du Potomac, et la redescend par une rampe de 0^m,0085 par mètre, dont le développement, d'ailleurs rectiligne, a 2,900^m. On coupe ensuite le vallon du Spring Run par un remblai qui va jusqu'à 18^m,30; ensuite tournant à gauche, on court par une pente de 0^m,0026 par mètre sur le Potomac Run, autre petit affluent du Potomac, qu'on rencontre à 10 kilom. de Fredericksburg. Après le Potomac Run, on trouve l'Acakeek Creek, dont le vallon a exigé aussi une pente de 0^m,0085 par mètre sur 2,745^m. A ce vallon succède celui de l'Acquia Creek, dans lequel on passe par de courtes rampes de la même roideur.

La dépense de ce prolongement a été d'environ 1,500,000 fr. La compagnie y a subvenu avec le produit net du chemin de fer de Richmond à Fredericksburg.

A la fin de 1839, le matériel de la compagnie était, comme il suit :

13 locomotives, savoir :

1	ayant un diamètre de cylindre de	0 ^m , 279 , à huit roues.
1	—	» 267 —
2	—	» 254 —
4	—	» 229 —
1	—	» 203 —
4	—	» 254 , à quatre roues.

6	voitures pour les voyageurs, dont quatre à huit roues.
2	voitures à huit roues pour les dépêches et les bagages.
60	waggon à charbon.
39	— pour les marchandises.
18	— pour le bois à brûler.
4	— pour le bois de charpente.

Embranchement du Deep Run.

De la station d'eau appelée Hungary Water-Station, éloignée de 13 kilom. de Richmond, part un embranchement destiné à l'écoulement des produits des mines de charbon placées dans le vallon du Deep Run. Il a 6½ kilom. de long. Il a été exécuté par la compagnie en 1837 et 1838, et a coûté 173,934 fr., soit, par kilom., 26,759 fr.

Autre embranchement. — Chemin de fer de Louisa.

Le chemin de fer de Louisa, ainsi nommé du comté qu'il dessert particulièrement, s'embranchement sur celui de Richmond au Potomac, à 40 kilom. de Richmond. Il a été entrepris par une compagnie spéciale. Il se rend par Frederick's Hall au siège de la justice du comté; la distance est de 55½ kilom. On l'a prolongé de là jusqu'à Gordonsville, sur une distance de 22,320^m, à raison de 26,520 fr. par kilom.

En vertu d'un arrangement sanctionné le 8 novembre 1837, la compagnie de Richmond à Fredericksburg et au Potomac fait le service sur le chemin de Louisa, à la charge de recevoir, pour les marchandises, la moitié, et, pour les voyageurs, le tiers de la recette brute. La même compagnie, moyennant le remboursement de ses avances, se charge de l'entretien de la ligne.

Le chemin de fer de Louisa a été achevé en 1838, jusqu'à la maison de justice du comté. Il a dû l'être en 1841 jusqu'à Gordonsville. Le capital de la compagnie était originellement de 1,600,000 fr. L'État en fournit les deux cinquièmes, ou 640,000 fr. Plus tard, a eu lieu une nouvelle émission d'actions, montant à 613,333 fr. L'État en a pris pour 368,000 fr., ne laissant aux particuliers que 245,333 fr. à souscrire. La dépense des 78 kilom. de chemin, matériel non compris, a été ainsi de 2,213,333 fr., soit, par kilom., 28,376 fr.

Ce chemin n'est qu'à une voie, comme celui de Richmond au Potomac. Il suit le plateau nivelé, qui est situé entre l'Anna du midi et l'Anna du nord; ce qui a permis de l'établir à très-peu de frais.

Il a donné un dividende de 2½ pour cent en janvier 1839, un second de 2 en juillet de la même année, un de 3 en janvier 1840 et un de 4½ en janvier 1841. Le revenu sera plus élevé, lorsque les routes avoisinantes auront été améliorées.

Tronçon n° 3. — Chemin de fer de Richmond à Petersburg.

La grande ligne du nord au midi s'étend au delà de Richmond par une suite de che-

mins de fer. Le premier qui se présente est celui qui lie Richmond à Petersburg. Ce chemin de fer traverse un pays accidenté. Il est à une voie, avec une superstructure en bois, semblable à celle du chemin de Richmond à Fredericksburg et au Potomac. Sa longueur est de 37 kilom. Il offre de beaux alignements. La pente maximum est de 0^m,0057 par mètre. Les courbes ont des rayons assez étendus. Il se distingue par un pont immense jeté sur le James-River, à la sortie de Richmond, dont nous donnerons plus loin la description détaillée. Bornons-nous à dire ici que la longueur du tablier, entre les culées, est de 867^m,42, et l'élévation au-dessus des basses-eaux de 48^m,30. Il y a trois autres ponts sur le Falling Creek, le Swift Creek et le Kingsland Creek.

La dépense, évaluée à la fin de 1840, était comme il suit :

FRAIS D'ÉTABLISSEMENT DU CHEMIN DE FER DE RICHMOND A PETERSBURG.

ARTICLES DE DÉPENSES.	POUR LA LIGNE ENTIÈRE.	PAR KILOMÈTRE.
Études préliminaires.	fr. 15,480	fr. c. 417,57
Terrassements.	871,988	23,567,24
Maçonnerie.	384,416	10,389,62
Superstructure.	593,441	16,038,95
Pont de Richmond, maçonnerie. 265,509 fr.	} 697,953 fr.	
— charpente. 432,446		
Pont sur le Falling Creek. 58,076	} 835,851	22,590,56
— sur le Swift Creek. 51,495		
— sur le Kingsland Creek. 28,325		
Terrains ailleurs que dans les deux villes.	61,619	1,663,38
Propriétés à Richmond.	104,300	2,818,92
Gares, stations d'eau, ateliers.	367,187	9,924 »
Matériel.	534,258	14,439,40
Acquisition de la route à barrières, à laquelle s'est substitué le chemin de fer.	125,554	3,393 »
Traitement des ingénieurs et de leurs employés.	172,821	4,670,84
Frais divers.	48,276	1,304,76
Intérêts d'emprunts.	35,333	954,95
TOTAUX.	fr. 4,150,494	fr. c. 112,175,19

On voit que la compagnie a été forcée d'indemniser les propriétaires de la route à barrières, qui servait auparavant aux relations de Richmond avec Petersburg.

Pour subvenir à ses dépenses, la compagnie a eu d'abord son capital primitif de 2,666,667 fr., dont l'État a fourni les deux cinquièmes, et qui a été versé en entier, sauf 30,539 fr. L'État y a joint plus tard un prêt de 800,000 fr. à 6 pour cent (1); la compagnie a négocié en Angleterre un emprunt de 291,556 fr.; elle a emprunté aussi, tant à la Banque de Virginie qu'à la Banque des Fermiers, 92,160 fr. Au 1^{er} octobre 1840, elle avait d'autres dettes, montant à 46,496 fr.; ce qui portait le total des sommes qu'elle s'était procurées alors, non compris le produit du chemin, à 3,856,024 fr. A cette époque, il n'y avait pas eu encore de distribution de dividende; les frais d'établissement ou le service des intérêts avaient absorbé toutes les recettes.

Commencé en 1836, ce chemin de fer a été terminé le 16 mai 1838 jusqu'à la rive droite du James-River; le 6 septembre suivant il traversait le fleuve, le grand pont étant achevé.

Pendant l'année close au 1^{er} octobre 1839, le chemin de Richmond à Petersburg a donné un revenu de 330,353 fr.; les dépenses ont été de 177,557 fr.; ce qui a laissé un bénéfice net de 152,796 fr., qu'on a appliqué au service de la dette. L'année suivante, le produit brut et le produit net ont été l'un et l'autre plus considérables, les frais ayant été à peu près les mêmes; cependant, en 1840, les affaires commerciales étaient très-mauvaises dans l'Union; mais les marchandises qui avaient jusqu'alors peu recherché le chemin de fer, l'ont adopté beaucoup plus volontiers. En 1838 et en 1840, les exercices étant clos le 16 mai, la recette a été comme il suit :

RECETTES DU CHEMIN DE FER DE RICHMOND A PETERSBURG.

NATURE DES RECETTES.	1838.	1840.
Service des voyageurs.	fr. 222,470	fr. 232,828
— des marchandises.	39,376	116,233
— des dépêches.	•	29,394
Produit des omnibus.	15,808	6,179
Produits divers.	•	397
TOTAUX.	fr. 277,654	fr. 385,051

(1) Le chiffre indiqué plus haut (page 129), pour cet emprunt, est extrait de comptes plus anciens de l'État, probablement erronés.

Voici le détail des frais d'exploitation pendant ces mêmes années :

FRAIS D'EXPLOITATION DU CHEMIN DE FER DE RICHMOND A PETERSBURG.

NATURE DES FRAIS.	1838.	1840.
Service des convois (combustible, huile, machinistes).	fr. 43,036	fr. 54,372
— des gares, gardes et agents subalternes.	12,023	21,085
Entretien de la voie et réparations extraordinaires.	21,946	54,396
— du matériel.	26, 15	44,714
Traitement des employés.	27,678	28,535
Exploitation des omnibus.	24,049	11,579
Frais généraux, tels que frais de bureaux, annonces, bac à Petersburg, sur l'Appomattox, perception des péages sur le pont de Richmond. .	5,633	4,568
Indemnités pour objets perdus.	418	1,873
Frais du service des dépêches et des bagages dans Petersburg et Rich- mond.	988	2,359
TOTAUX.	fr. 162,690	fr. 223,501

En 1839 ces frais étaient de 184,970 fr. On voit qu'ils suivent une progression rapide. L'entretien de la voie a été, par kilom :

En 1838	de	593 fr.
— 1839	—	1,028
— 1840	—	1,470.

Ce chemin de fer est aussi l'un des ouvrages de M. Moncure Robinson.

Tronçon n° 4. — chemin de fer de Petersburg au Roanoke.

Sur la majeure partie de son étendue, le pays qu'il parcourt appartient à la région inculte, inhabitée, parsemée d'eaux stagnantes, à peu près nivelée naturellement, et occupée par des bois de pins plus ou moins mélangés de chênes, qui est comprise entre la ligne des cataractes et la mer. D'ailleurs, c'est un sol sablonneux sans fertilité, qui rappelle nos landes de Gascogne.

On l'a construit pour attirer à Petersburg, ville située aux chutes de l'Appomattox, affluent du James-River, les productions de la vallée du Roanoke, fleuve sur les bords immédiats duquel la culture est assez développée. De Petersburg à la mer la traversée est facile. Les bâtiments maritimes remontent le James-River au delà du confluent de l'Appomattox, et l'Appomattox lui-même jusqu'à Petersburg. Au contraire, le Roanoke est d'une navigation pénible, incertaine, praticable seulement pour

de petits bateaux, et il débouche dans une lagune, l'Albemarle Sound, qui n'a pas de communication navigable avec la mer. L'habile ingénieur qui conçut le projet de ce chemin, et les commerçants éclairés qui fournirent les capitaux, pensaient qu'en outre leur rail-road deviendrait l'un des tronçons nécessaires de la grande ligne destinée au transport des voyageurs et des produits précieux du nord au midi.

La charte de la compagnie date du 10 février 1830. On commença les travaux en juillet 1831; trente mois après, à la fin de 1833, le chemin fut ouvert au commerce sur son développement entier de 96 kilom. Partant de l'intérieur de la ville de Petersburg, il coupe transversalement les vallées du Nottoway et du Meherrin, dont la réunion forme le Chowan, et de même celles de quelques-uns de leurs tributaires. Cependant on n'a eu à trancher aucune crête. Presque partout le chemin a été posé à la surface du sol. Il ne rencontre aucune ville ni même aucun village; en un ou deux points seulement il existait des habitations. Là où il atteint le Roanoke, après cette traversée dans le désert, a été bâtie une petite ville qu'on a nommée Blakely. Les pentes sont modérées; les plus rapides sont de $0^m,0038$ à $0^m,0057$ par mètre. Par exception, à la sortie de Petersburg, il y a une rampe de $0^m,0095$ par mètre. On la gravit avec une locomotive de renfort. A l'autre extrémité, du côté du Roanoke, le chemin de fer se termine par un plan incliné arrivant jusqu'au fleuve, et à l'usage des marchandises exclusivement. Les bateaux viennent s'amarrer au rivage; un treuil, mis en mouvement par un manège, enlève les ballots ou les boucauts, et les place sur des plates-formes ou des waggons, qui gravissent ensuite le plan incliné à l'aide d'un autre manège. La station des voyageurs est en avant du plan incliné. Les courbes sont bien ménagées; leurs rayons varient de 610^m à $2,745^m$. Une seule, immédiatement à la sortie de Petersburg, a 305^m de rayon.

En fait d'ouvrages d'art on n'y distingue, outre le plan incliné du Roanoke, rien autre chose que quelques ponts dont les moins insignifiants sont jetés sur le Meherrin et le Nottoway. Ils sont dans le système de M. Town, couverts, à une seule voie, et d'ailleurs très-peu étendus; celui du Meherrin n'a que $39^m,65$ de longueur. Les terrassements eux-mêmes sont très-peu considérables, excepté en deux ou trois points, et notamment à Blakely.

Ce chemin a été construit fort économiquement, la compagnie n'ayant qu'un capital très-limité. La superstructure en bois repose sur le sol même, sans l'intermédiaire d'un lit de pierraille. Elle se compose de traverses supportant des longrines en bois, qui tiennent lieu de rails. Les traverses en chêne blanc ou *white oak* (*quercus prinus*), de $2^m,13$ de long, d'un diamètre de $0^m,254$ à $0^m,381$, aplanies d'un côté, sont placées à $1^m,52$ l'une de l'autre, de centre à centre. Les longrines ou rails, en bois de pin jaune ou *yellow pine* (*pinus mitis*), entrent par une entaille dans ces traverses; elles ont $0^m,229$ de haut sur $0^m,127$ de large. Une bande en fer, large de $0^m,051$, et épaisse de $0^m,0127$, est clouée sur ces rails. Les traverses sont aussi peu enterrées que possible, et entre les longrines et le sol on laisse un jour, de sorte que l'eau pluviale ne s'amasse pas dans l'intérieur de la voie. Les fossés latéraux sont entretenus avec soin. Les traverses et les longrines ont été tirées de la forêt, où le chemin se déroule

d'un bout à l'autre. Les premières revenaient à 1 fr. 97 c. la pièce; les autres coûtaient de 0^{fr.}525 à 0^{fr.}699 le mètre courant. On voit que c'est une superstructure très-légère.

Le chemin n'est qu'à une voie. Quand je le visitai, en 1834, il n'offrait, sur son parcours entier, que trois ou quatre stations où la double voie était posée sur quelques centaines de mètres seulement.

Une mauvaise route lie Petersburg au Roanoke. Le chemin de fer s'en écarte souvent, et il est curieux que ce soit presque toujours pour suivre un ancien sentier des Indiens qui rattachait les mêmes points extrêmes.

A la fin de 1834, le chemin revenait à 3,127,204 fr., soit, par kilom., à 32,575 fr. Mais, pour compléter le matériel et pour diverses améliorations, d'autres dépenses ont été immédiatement nécessaires, et, par exemple, il a fallu sur le Roanoke deux bateaux à vapeur et des allées pour aller chercher les marchandises, particulièrement du côté de Halifax. Au 1^{er} février 1836, le chemin coûtait, toujours avec son matériel, 3,507,753 fr. D'autres déboursés furent nécessaires presque aussitôt pour renouveler quelques parties de la voie, pour augmenter encore le matériel, pour réparer le dommage causé par un incendie à Blakely, et le 1^{er} octobre 1839, le chemin avait coûté, sans le matériel. 3,237,905 fr.

Le compte du matériel s'élevait à 823,877

TOTAL. 4,061,782 fr.

Ou par kilom. 42,310 fr.

Nous ne comprenons dans cette somme ni les bois, ni les fers qu'on avait en magasin, et qui représentaient une valeur assez forte, et nous n'en déduisons pas un encaisse de 151,608 fr.

Les actionnaires particuliers ont fourni.	2,140,800 fr.
L'État a souscrit pour.	853,333
La ville de Petersburg pour.	235,200
L'État avait prêté ensuite.	800,000
Et la compagnie avait au 31 octobre 1839, une dette de.	<u>181,333</u>

TOTAL des ressources dépensées par la compagnie. 4,210,666 fr.

Le chemin de fer est en bon rapport. Dès l'origine il a été en bénéfice, quoique la circulation y fût bornée; elle l'est encore. Ainsi, pendant l'année close au 31 janvier 1839, le nombre des voyageurs n'a été que de 16,030. Mais le principal revenu provient des marchandises. Pendant le même intervalle, les voyageurs ayant donné 206,360 fr., les marchandises ont rendu 364,856 fr. Elles représentaient un poids de 13,999 tonnes. En 1840, le produit des voyageurs a été de 231,265 fr.; celui des marchandises, de 568,930.

Voici la progression des dépenses, autres que le service des intérêts de la dette, et celle des recettes et des sommes distribuées en dividendes :

*RECETTES, DÉPENSES ET DIVIDENDES DU CHEMIN DE FER DE PETERSBURG,
de 1834 à 1840.*

ANNÉES.	ENTRETIEN du chemin.	ENTRETIEN du matériel.	DÉPENSES des convois.	FRAIS généraux et divers (1).	TOTAL des dépenses.	RECETTES.	SOMMES distribuées en dividendes.
1834	fr. 42,077	fr. 17,661	fr. 25,174	fr. 94,657	fr. 179,569	fr. 431,731	fr. 213,333
1835	48,523	25,181	32,256	86,766	192,726	555,723	267,333
1836	80,219	30,994	42,654	88,218	242,083	570,767	322,933
1837	212,409	45,359	60,472	112,355	430,595	554,341	»
1838	173,416	90,983	86,149	144,086	494,634	647,683	242,200
1839	172,563	90,375	142,823	135,705	541,466	791,386	209,907
1840	253,932	100,122	139,635	127,431	621,120	890,165	96,880
MOYENNES. .	fr. 140,448	fr. 57,239	fr. 75,595	fr. 112,745	fr. 386,027	fr. 634,542	fr. 193,227

Ainsi, malgré l'accroissement des recettes, qui ont doublé dans un délai de six ans, le bénéfice net a diminué au lieu d'augmenter, à cause de l'augmentation des frais d'entretien. Cependant le dividende moyen est de 6 pour cent.

Les frais d'entretien du chemin sont élevés, ce qui doit être attribué particulièrement à ce que la superstructure, entièrement en bois, est de courte durée. On avait pensé qu'elle se conserverait dix ans; il est constant maintenant qu'après moins de la moitié de cet espace de temps, une superstructure pareille a dû être renouvelée en entier. Dès l'année 1836, il avait fallu remplacer 2,089 traverses et 57,246 mètres courants de longrines. En 1838, le renouvellement a porté sur 12,570 traverses, 83,943 mètres courants de longrines, et 2,729 mètres courants de bandes en fer.

Depuis quelque temps, la compagnie est frappée des inconvénients de cette légèreté de la superstructure, et, comme elle est en bénéfice, elle s'occupe des moyens d'y remédier. Le fait est que les frais d'entretien, et en général d'exploitation, sont très-élevés par l'effet de cette imperfection, parce que le mauvais état de la voie réagit sur le matériel et accroît la dépense de traction. Enfin, avec une superstructure légère, on ne peut avoir que des locomotives faibles.

Dans un rapport de février 1841, le président de la compagnie faisait remarquer que le chemin de fer de Petersburg au Roanoke, avec une circulation d'environ 21,000 voyageurs et 20,000 tonnes de marchandises, avait eu, en 1839, les mêmes frais que le chemin de Lowell, beaucoup plus court à la vérité, pour 168,785 voyageurs et 74,276 tonnes. Comparant de même les frais d'entretien par kilom. courant, du chemin de Petersburg avec ceux du chemin de Boston à Providence, il trouvait les résultats suivants :

(1) Non compris les intérêts de la dette qui sont acquittés séparément.

Entretien du chemin de Petersburg, en 1837. . . .	2,200 fr.;	en 1840. . . .	2,630 fr.
----- de Providence, en 1838. . . .	816 fr.;	en 1840. . . .	1,012

Dans une lettre d'août 1839, le surintendant du chemin de Providence disait à celui du chemin de Petersburg que jusqu'alors (en plus de quatre ans), sur sa ligne, on n'avait remplacé que douze barres de rails. Au contraire, en sept ans et demi, le chemin de fer de Petersburg, moins fréquenté pourtant, a exigé, pour le remplacement de ses rails, plus de 200 tonnes de bandes en fer et 359,900 mètres courants de longrines, coûtant ensemble 512,000 fr.

En conséquence, la compagnie s'est déterminée à substituer à la bande mince de fer, jusqu'alors employée, une bande beaucoup plus forte. Au commencement de 1841, la substitution avait eu lieu sur 13 kilom. Plus récemment, elle a pris le parti de se servir d'un rail entièrement en fer, et cette amélioration a reçu un commencement d'exécution.

En 1835, les voyageurs payaient 16 fr. pour le trajet entier, ou par kilom. 0^{fr.},167. Pour les marchandises, le tarif était de 27 fr. 09 c., ou par tonne et par kilom. de 0^{fr.},273. Depuis lors, les prix ont été augmentés, du moins quant aux voyageurs autres que ceux qui font le trajet entier de Baltimore au Roanoke; ces derniers sont privilégiés et ne supportent qu'une taxe très-faible, à cause d'une concurrence active qui subsiste entre deux lignes rivales pour le service de Baltimore au Sud. Nous reviendrons bientôt sur ce sujet.

A la fin de 1836, le matériel de la compagnie se composait de sept locomotives et de cent voitures ou wagons. C'était tout à fait suffisant pour l'exploitation. Les locomotives étaient appropriées à la superstructure, c'est-à-dire fort légères. Les trois premières pesaient, l'une, 5 $\frac{1}{2}$ tonnes, la seconde, 6 tonnes, et la troisième, 6 $\frac{1}{2}$. Elles étaient d'origine anglaise, des ateliers de M. Édouard Bury. Elles traînaient de 20 à 25 wagons, chargés ensemble de 60 à 70 tonnes de produits. Souvent les convois étaient mixtes, mi-partie de voyageurs, mi-partie de marchandises. Un convoi était composé, dans ce cas, de deux voitures pour les voyageurs, d'un wagon pour leur bagage, et de huit à dix wagons avec 25 à 30 tonnes de marchandises. Le trajet s'effectuait en cinq heures, temps d'arrêt compris. En 1834, il durait six heures. Actuellement, il paraît être réduit à quatre heures.

D'après le rapport de février 1841, la voie étant alors en mauvais état, quand les rails étaient mouillés par la pluie, un convoi de voyageurs à grande vitesse ne pouvait être composé de plus de deux voitures à huit roues. Les convois de marchandises n'allaient qu'avec une vitesse de 8 kilom. par heure, et même avec cette lenteur, ils étaient formés d'une charge à peine égale à la moitié de celle qui eût été possible, si la voie eût été plus solidement établie avec un rail entièrement en fer.

Parmi les marchandises transportées du 1^{er} février 1838 au 1^{er} février 1839, on distingue les articles suivants :

Coton.	2,507,835 ^{kilog.}
Tabac en feuilles.	5,215,089
Tabac fabriqué.	649,869
Grains.	586,847
Farine.	582,610
TOTAL.	<u>9,542,250^{kilog.}</u>

La compagnie tire un assez beau revenu du transport des dépêches. Elle fait le service des postes, ordinaire (*great mail*) et extraordinaire (*express mail*) (1), et reçoit, en conséquence, 994 fr. 41 c. par kilom. de parcours. On voit figurer à ce titre, parmi les recettes de la compagnie, 67,378 fr. en 1838, et 82,000 fr. en 1840.

Embranchement; chemin de Petersburg à City-Point.

Ce chemin de fer unit la ville de Petersburg au mouillage de City-Point, sur le James-River, à l'aval du confluent de l'Appomattox; c'est la limite qu'atteignent les trois-mâts en remontant ce fleuve. Le chemin de fer est parallèle à l'Appomattox, qui lui fait concurrence pour le transport des marchandises. Sur son passage, il ne rencontre aucune localité intéressante. On n'a eu à vaincre aucune grande difficulté. La longueur de la ligne est de 19 $\frac{1}{2}$ kilom. C'est le prolongement naturel du chemin de fer de Petersburg, à l'E.-N.-E. Malheureusement, les deux chemins ne sont pas en jonction. Celui-ci d'ailleurs est l'ouvrage d'une compagnie distincte.

Commencé en avril 1837, il a été terminé au milieu de 1839.

A la fin de 1840, il revenait à 1,217,542 fr., soit par kilom. à 63,052 fr. Il paraît que des désordres d'administration ont exagéré la dépense.

Les ressources de la compagnie ont été composées comme il suit :

Versements des actionnaires particuliers.	480,000 fr.
— de l'Etat à titre d'actionnaire.	320,000
Prêt de l'Etat.	266,667
Avances des Banques.	31,467
TOTAL.	<u>1,098,134 fr.</u>

Pendant les exercices clos au 31 octobre 1840 et 1841, la compagnie a reçu les sommes suivantes :

	1840.	1841.
Du service des voyageurs.	23,884 fr.	27,282 fr.
— des marchandises.	55,156	72,685
TOTAUX.	<u>79,040 fr.</u>	<u>99,967 fr.</u>

Le bénéfice net, en 1841, a été de 28,352 fr.

(1) Il y a peu de chemins de fer auxquels l'administration des postes confie ce dernier service.

La concurrence de l'Appomattox ravissait, en 1840, au chemin de fer les deux tiers des marchandises. La compagnie se détermina alors à acquérir le matériel de la compagnie du bas Appomattox, et à exploiter le service de la navigation, pour son propre compte.

Tronçon n° 5. — chemin de fer de Greensville.

Le chemin de fer de Petersburg au Roanoke se soude avec le chemin de Gaston à Raleigh qui continue, au delà du Roanoke, la ligne du nord au midi. Mais la jonction n'a pas lieu sur les bords du Roanoke. Elle s'opère par l'intermédiaire d'un embranchement appelé chemin de fer de Greensville, du nom du comté qu'il traverse. Partant de la station de Belfield, située à 68 kilom. de Petersburg, sur la rive droite du Meherrin, à 5 kilom., cet embranchement va rejoindre la ville de Gaston, sur le Roanoke, dans la Caroline du Nord. Il a 29 kilom. de long, et a coûté 1,333,333 fr. Il est construit dans le même système que le chemin de Petersburg au Roanoke, et a été exécuté en 1836 et 1837.

Tronçon n° 6. — chemin de fer de Gaston à Raleigh.

Le chemin de fer de Gaston à Raleigh traverse la Caroline du Nord, depuis le Roanoke jusqu'à la ville de Raleigh, qui en est la capitale. Commencé en 1836 ou 1837, il a été terminé en 1841. Il est à une voie, dans le système des lignes précédentes. Sa longueur est de 137 kilom. Il parcourt une contrée naturellement nivelée. Il coupe le Tar-River et la Neuse, et quelques affluents de ces fleuves, comme le Fishing Creek qu'il rencontre à Warrenton. A Gaston, il offre un pont sur le Roanoke. Les localités par lesquelles il se dirige, et dont aucune n'a d'importance, sont, à partir du Roanoke, Littleton, les habitations de Brown, de Lampkin, proche de Warrenton, de Twitty et de Henderson. Le pont sur le Tar est au-dessous de Chavis' Ford; de là on va traverser le Cedar Creek, les deux ruisseaux du nom de Brandy, puis la Neuse, près de l'habitation de W. B. Dunn, ensuite le Crabtree, à 250^m en aval du pont de Jones. On entre enfin à Raleigh par les derrières de la maison Devereux, et on s'arrête dans Halifax S', entre la propriété Devereux et l'hôtel de l'Aigle.

Ce chemin est à une voie, comme tous ceux qui sont au midi du Potomac.

Le chemin de fer de Raleigh à Columbia, capitale de la Caroline du Sud, a été projeté et autorisé en 1837, mais non commencé, quoique tout porté à croire que ce serait une profitable entreprise. Il aurait environ 320 kilom. Répétons que Charleston est uni à Columbia par un chemin de fer de 197 kilom.

En 1837, la compagnie de Petersburg au Roanoke a conclu avec les deux compagnies de Greensville et de Gaston à Raleigh un traité, en vertu duquel elle devait faire le service sur ces deux lignes, avec son propre matériel. Il était dit que la compagnie de Petersburg au Roanoke recevrait, en retour de ses peines et dépenses, la moitié du produit brut des marchandises et le tiers du produit brut des voyageurs. Les deux compagnies ainsi déchargées de l'exploitation de leurs lignes, devaient en supporter les frais d'en-

retien. Cette convention était provisoire. Il ne paraît pas qu'elle ait été maintenue jusqu'à ce jour pour le chemin de Gaston à Raleigh.

Deuxième direction; par la Chesapeake, Portsmouth, Weldon et Wilmington.

Tronçon n° 1. — Chemin de fer de Portsmouth au Roanoke.

Ce chemin est destiné à attirer vers Norfolk le commerce de la vallée du Roanoke, que le chemin de fer de Petersburg tend puissamment à faire dériver du côté du James-River.

Partant de Portsmouth, qui est sur l'Elisabeth-River, vis-à-vis de Norfolk, il se dirige à peu près droit à l'ouest, au travers du pays plat et à peu près inhabité qui, là, forme le littoral sur une assez grande largeur. De Portsmouth on va à Suffolk, qu'on atteint à 28 kilom. On marche ensuite sur le Nottoway, qu'on rencontre à 39 $\frac{1}{2}$ kilom. de là; puis, sur le Meherrin, qu'on passe 26 $\frac{1}{2}$ kilom., plus loin. La longueur totale de la ligne est de 128 kilom. On débouche sur le Roanoke, vis-à-vis de Weldon. Un pont a été jeté sur le fleuve pour rejoindre cette ville. A Garysburg, à peu de distance en avant de Weldon, ce chemin croise celui de Petersburg au Roanoke.

Les seuls ouvrages d'art qu'on puisse y signaler, sont les ponts sur le Nottoway et son affluent le Black Water, sur le Meherrin et sur le Roanoke. Le dernier est une construction considérable, d'environ 550^m de longueur de tablier. Il est en bois sur piles en pierre. Les travées sont au nombre de douze. Il sert, en outre, aux communications ordinaires, moyennant un péage.

Au travers des marécages et aux abords des principaux cours d'eau, des charpentes en bois avaient été établies originairement au lieu de remblais. On n'avait pas sous la main des terres propres à former des remblais consistants; au contraire, on avait du bois à discrétion. Depuis lors, on a autant que possible rapporté des terres.

La superstructure consiste en traverses posées sur le sol sablonneux, et supportant des longrines en bois, recouvertes d'une bande en fer. Les traverses sont des pièces dégrossies de chêne ou de pin, de 0^m,254 d'équarrissage. Elles sont espacées de 1^m,52, de centre à centre. Les longrines ont 0^m,127 sur 0^m,229, et les bandes en fer 0^m,051 sur 0^m,013. Sur les 28 kilom. compris entre Portsmouth et Suffolk, les traverses n'avaient été espacées que de 1^m,22, de centre à centre; les longrines avaient 0^m,127 sur 0^m,178, et les bandes en fer 0^m,057 sur 0^m,016. On s'est dispensé de placer de la pierraille sous les traverses; il ne paraît pas qu'il en soit résulté d'inconvénients par suite du dégel, ce chemin de fer étant placé, de même, au surplus, que les précédents, par une latitude assez méridionale. D'ailleurs, la pierre manquait le long de la ligne, et l'on s'en est procuré avec peine pour les piles et les culées des ponts principaux.

Commencé à la fin de 1833, ce chemin fut livré à la circulation le 27 juillet 1834, jusqu'à Suffolk. Il était achevé jusqu'à la rive gauche du Roanoke, en octobre 1836.

Le 1^{er} octobre 1839, et par conséquent après qu'on avait eu à subir durant trois années des frais d'amélioration et d'entretien extraordinaires, le chemin revenait à 5,017,784 fr., savoir :

FRAIS D'ÉTABLISSEMENT DU CHEMIN DE FER DE PORTSMOUTH AU ROANOKE.

ARTICLES DE DÉPENSES.	POUR LA LIGNE ENTIERE.	PAR KILOMÈTRE.
Achat de terrains et construction de bâtiments	fr. 390,951	fr. 3,054
Terrassements.	1,081,122	8,446
Bois pour la voie.	522,469	4,082
Fer, clous et tôle pour la voie.	568,302	4,440
Pose de la voie.	345,413	2,699
Pont de Weldon.	212,290	1,659
Ateliers.	419,897	3,280
Matériel.	714,723	5,584
Entretien de la voie jusqu'au 1 ^{er} octobre 1839.	296,696	2,318
Traitement des ingénieurs.	221,416	1,730
Administration.	82,985	648
Service d'intérêts.	124,259	974
Frais divers.	37,261	291
TOTAUX.	fr. 5,017,784	fr. 39,202

Les ressources qu'avait eues la compagnie, pour faire face à ses dépenses, montaient à la même époque, à 4,610,035 fr., savoir :

Souscription des actionnaires particuliers	1,253,333 fr.
— de l'État à titre d'actionnaire.	1,368,800
— de la ville de Norfolk.	533,333
— de Portsmouth.	266,667
Prêt de l'État.	800,000 (1).
Autres emprunts.	387,902
TOTAL.	4,610,035 fr.

En outre, la compagnie avait appliqué à l'amélioration ou à l'entretien du chemin et du matériel, ses faibles excédants des recettes sur les dépenses.

Plus tard, la compagnie dut contracter de nouvelles dettes. Le 30 septembre 1841, elle devait 1,406,363 fr., dont 800,000 fr. à l'État de Virginie.

(1) Cette avance avait d'abord été faite sous la forme de titres de rente 5 pour cent que la compagnie recevait au pair et négociait à ses risques et périls. En 1839 l'État a échangé le tiers qui restait encore à négocier de cette valeur, contre des titres de rente 6 pour cent au pair.

Au 1^{er} octobre 1841, l'ensemble des recettes depuis l'origine, était de 2,006,464 fr., savoir :

Reçu pour le transport, de l'ouverture du chemin au 31 octobre 1835.		69,656 fr.	
—	En	1836 (1).	191,095
—	—	1837.	265,555
—	—	1838.	273,153
—	—	1839.	315,416
—	—	1840.	389,264
—	—	1841.	343,819
	TOTAL DES PÉAGES.	1,847,958 fr.	
Autres recettes.		158,506	
	TOTAL GÉNÉRAL.	2,006,464 fr.	

C'est moins de la moitié des recettes de la compagnie de Petersburg au Roanoke. Les dépenses ont été :

En 1840, de.	328,565 fr.
En 1841, de.	279,440

L'entretien a coûté, par kilom. :

En 1837.	956 fr.
En 1840.	951
En 1841.	769

Ces frais d'entretien sont faibles; mais le chemin est en très-mauvais état.

Pendant l'année close au 1^{er} octobre 1837, les matériaux employés ont consisté en 4,522 traverses, 48,721 mètres courants de longrines, 82,211 chevilles en fer, 20,822 kilog. de fer en bandes.

La circulation est très-limitée sur cette ligne. Ainsi, pendant l'intervalle du 1^{er} mai 1836 au 20 avril 1837, il y est passé 46,116 voyageurs, qui ont rendu 154,439 fr., et 8,909 tonnes de marchandises, qui ont produit 108,084 fr. Il est vrai que le chemin n'a été livré à la circulation en entier, que pendant la moitié de ce temps.

Au 30 septembre 1841, le matériel était composé comme il suit :

<i>Locomotives.</i>	4 à six roues, de Norris de Philadelphie.
	2 machines anglaises vieilles, à quatre roues.
<i>Voitures et Wagons.</i>	5 voitures à huit roues, pour les voyageurs.
	26 wagons à quatre roues.
	10 — à huit roues.
	28 plate-formes à quatre roues.
	8 wagons à transporter du bois.
	5 — pour le service d'entretien.
	4 — pour les boues et remblais.

(1) Les exercices étant clos au 31 octobre.

Une concurrence active subsiste entre cette compagnie et celle de Petersburg au Roanoke, ou plutôt entre les compagnies qui font le service de Baltimore au Roanoke, les unes par la baie de la Chesapeake et le chemin de Portsmouth; les autres, par la voie de Washington, Fredericksburg, Richmond et Petersburg.

La baisse des prix causée par cette concurrence a été extrême; ainsi, d'après le rapport de la compagnie de Portsmouth, en date du 9 octobre 1839, on ne demandait alors que 26 fr. 67 c., entre Baltimore et le Roanoke, pour un trajet qui est de 385 $\frac{1}{2}$ kilom., presque entièrement en chemin de fer, par voie de Richmond. En 1840, sur cette dernière ligne, le prix fut même réduit un moment à 13 fr. 33 c.; mais la compagnie de Portsmouth n'avait pas cru pouvoir à ce point diminuer le sien; et pour se rendre de Weldon à Baltimore, par Portsmouth, il en coûtait alors le double de ce qu'on demandait par l'autre voie.

La rivalité des deux compagnies de Petersburg et de Portsmouth s'est manifestée par la diversité des directions, suivant lesquelles elles se sont efforcées de prolonger au delà du Roanoke la grande ligne du Nord au Midi. Mais la compagnie de Petersburg a été la mieux inspirée dans son choix, quoique l'entreprise à laquelle elle s'est attachée dût exiger beaucoup plus de capitaux, et soit encore à terminer.

Tronçon n° 2. — Chemin de fer de Weldon à Wilmington.

De Weldon, village situé sur la rive droite du Roanoke, ce chemin de fer s'étend à peu près tout droit du nord au midi, jusqu'au port de Wilmington, placé en tête de la baie par laquelle la rivière du cap Fear débouche dans l'Atlantique. Il se développe au travers des comtés de Halifax, Edgecomb, Greene, Lenoir et Duplin. Son parcours est de 259 kilom. Il traverse un pays extrêmement favorable, quoiqu'il faille couper transversalement deux grandes vallées, celles du Tar et de la Neuse, qui se déversent dans le Pamlico Sound, et celles de plusieurs de leurs affluents ou des tributaires de la rivière du cap Fear. Mais les faîtes qui séparent ces vallées sont très-déprimés. Il offre de grands alignements, presque toujours avec une pente très-douce, et quelques-uns de niveau. Parmi ces lignes droites, on en cite une de 75 $\frac{1}{2}$ kilom.; d'autres de 5, 6 $\frac{1}{2}$, 10, 11, 13 et 24 kilom. Les courbes n'occupent qu'un intervalle total de 34 $\frac{1}{2}$ kilom.: c'est le huitième environ de la ligne. Les rayons de courbure sont d'une amplitude remarquable; la plupart, de 3,721^m à 9,100^m; les moindres, de 1,747^m,65. Il y a çà et là, aux approches des cours d'eau, quelques rampes plus rapides que le reste; dans aucun cas cependant, les pentes ne dépassent 0^m,0057 par mètre. Le chemin est à une voie.

Commencé en octobre 1836, il a été achevé le 7 mars 1840.

C'est l'ouvrage de M. Gwynn qui avait construit le chemin de Portsmouth au Roanoke.

La compagnie qui a exécuté ce chemin, a pour nom légal celui de compagnie du chemin de Wilmington à Raleigh, parce que, à l'origine, en 1833, lors de l'acte de concession, c'étaient ces deux villes qu'ils'agissait d'unir. En 1835, cet acte fut révisé, et Weldon fut substituée à Raleigh. Cette dernière ville est laissée à 80 kilom. à l'est.

Ce chemin s'unit ainsi à celui qui vient de Portsmouth au Roanoke, et même, à la rigueur, avec celui de Petersburg au Roanoke, puisque le chemin de fer de Portsmouth à Weldon se croise avec celui de Petersburg, à Garysburg, qui est à 3,600^m de Weldon. Cependant jusqu'à ce jour la compagnie de Petersburg au Roanoke n'a pu s'arranger avec sa rivale de Portsmouth pour la mise en commun du petit tronçon de Garysburg à Weldon et du pont de Weldon. Les voyageurs, passablement nombreux, eu égard à la circulation totale de chacune des deux lignes, qui de Petersburg se dirigent sur Wilmington, et *vice versa*, ont été jusqu'à présent transportés par la route de terre, entre Weldon et Garysburg. Cet état de choses, évidemment préjudiciable à l'intérêt public, s'est maintenu par suite de l'animosité qui existe entre les deux compagnies. On annonce maintenant (septembre 1842) que la compagnie de Petersburg va, à ses frais, joindre sa ligne à celle de Wilmington, et jeter, à Weldon, un pont sur le Roanoke, pour son usage personnel.

La concurrence qui anime l'une contre l'autre la compagnie de Petersburg à Blakely, et celle de Portsmouth à Weldon, et à laquelle prennent part les compagnies dont les lignes se soudent à celles-ci, a causé, on l'a vu tout à l'heure, une baisse de prix extraordinaire pour le trajet entier de Baltimore au Roanoke. Les voyageurs payaient seulement 0^{fr}.069 par kilom., en 1839. C'est à peu près le prix dont on se contentait encore pendant l'été de 1842. Cette guerre semble devoir durer jusqu'à ce que la compagnie de Portsmouth soit ruinée, et ce moment semble imminent, car elle est endettée et son chemin est en mauvais état.

Les compagnies qui se partagent l'intervalle de l'Acquia Creek à Blakely, par Richmond, n'ont, du reste, abaissé leurs prix qu'au profit des voyageurs qui font le trajet entier de Baltimore au Roanoke.

Sur chacune des lignes, on perçoit, de tous les autres voyageurs, des prix aussi élevés que le permet la charte de chacune des compagnies, et c'est par là que les lignes unies sont en mesure de continuer la guerre. Ainsi, pendant l'été de 1842, on payait :

De Fredericksburg à Richmond. . .	26 ^{fr} .	67 c.,	soit par kilom.	0 ^{fr} .272 (1)
De Richmond à Petersburg.	8	»	—	» 216
De Petersburg au Roanoke	21	33	—	» 222

Sur ces lignes diverses, le nombre des convois est bien faible. Il n'y en a qu'un par jour, dans chaque direction, pour les voyageurs, de Fredericksburg à Richmond, et de Petersburg au Roanoke. Entre Richmond et Petersburg, qui sont plus rapprochés, il y en a deux. A l'égard des marchandises, le service n'est pas quotidien sur les lignes de Fredericksburg à Richmond et de Richmond à Petersburg. Il varie suivant les temps; on le proportionne aux demandes du commerce. Entre Fredericksburg et Richmond,

(1) C'est exactement le maximum légal. Ce chiffre diffère même de près d'un centime en sus du maximum légal, tel que nous l'avons indiqué (1^{er} volume, page 373); mais cette légère différence tient au mode d'évaluation de la longueur légale des chemins, et à la perception en nombres ronds (3 dollars).

on peut estimer qu'il y a deux ou trois convois spéciaux pour cet usage, par semaine. Sur celui de Richmond à Petersburg, moyennement, il y en a un par jour, et sur celui de Petersburg au Roanoke, deux. Le transport des marchandises se combine assez souvent avec celui des voyageurs, et s'opère par les mêmes convois, quand les voyageurs ne forment pas une charge suffisante.

La ligne de l'Acquia Creek au Roanoke présente deux interruptions; l'une à la traversée de Richmond, l'autre à Petersburg. Dans ces deux villes, l'égoïsme des intérêts locaux s'oppose à ce que les voyageurs et les marchandises passent sans s'arrêter. Il est à croire que la législature de Virginie y remédiera, en dispensant, s'il y a lieu, les compagnies d'obtenir l'autorisation municipale, et que d'autre part, la jalousie des compagnies, l'une contre l'autre, ne mettra pas d'obstacle à un arrangement favorable évidemment au public, et par conséquent à elles-mêmes.

Le trajet de Baltimore à Charleston serait, par Washington, Richmond, Petersburg et Raleigh, de 1,040 $\frac{1}{2}$ kilom., dont 970 $\frac{1}{2}$ en chemin de fer; et par l'autre voie, de 979 kilom., dont, en chemin de fer, 387 kilom. seulement, comme il résulte du tableau suivant :

TRAJET COMPARÉ DE BALTIMORE A CHARLESTON,
par les deux directions.

PREMIÈRE DIRECTION.			SECONDE DIRECTION.		
TRAJETS PARTIELS.	CHEMIN de FER.	BATEAU à VAPEUR.	TRAJETS PARTIELS.	CHEMIN de FER.	NAVIGATION.
De Baltimore à Washington. . .	62 kilom. 50	» »	De Baltimore à Portsmouth. . .	» »	322 kilom. »
De Washington à l'Acquia Creek.	» »	70 kilom. »	De Portsmouth à Weldon. . . .	128 kilom. »	» »
De l'Acquia Creek à Richmond.	120 »	» »	De Weldon à Wilmington. . .	259 »	» »
De Richmond à Petersburg. . .	37 »	» »	De Wilmington à Charleston, par mer.	» »	270 »
De Petersburg à Gaston.	97 »	» »			
De Gaston à Raleigh.	137 »	» »			
De Raleigh à Columbia.	320 »	» »			
De Columbia à Charleston. . .	197 »	» »			
TOTAUX.	970 kilom. 50	70 kilom. »	TOTAUX.	387 kilom. »	592 kilom. »
TOTAL GÉNÉRAL.	1,040 kilom. 50		TOTAL GÉNÉRAL.	979 kilom. »	

CHAPITRE VI.

Sixième et dernière partie de la ligne. — De Charleston à la Nouvelle-Orléans.

Cette partie de la ligne est incomplète. — De Charleston à Augusta, achevé. — *Chemin de fer de Georgie*, d'Augusta à Decatur, achevé jusqu'à Covington. — *Chemins de fer projetés de Covington à West-Point et de West-Point à Montgomery.* — *Chemin de fer de l'Alabama, de la Floride et de la Georgie ou de Montgomery à Pensacola*, commencé aux environs de Pensacola. — Tracé; pentes; courbes. — Passage de l'Escambia; superstructure. — *Chemins de fer projetés de Pensacola à Mobile et de Mobile à Vincent's Harbour.* — Trajet de Charleston à la Nouvelle-Orléans. — Longueur totale de l'artère de Dover à la Nouvelle-Orléans.

Chemin de fer projeté de New-Brunswick aux bouches de la Choctawhatchie.

Récapitulation des diverses parties de l'artère.

Entre Charleston et la Nouvelle-Orléans, la grande artère de chemins de fer est bien incomplète encore. De Charleston on se rend à Augusta (Georgie), par un chemin de fer, depuis longtemps achevé, de 219 kilom., qui sert d'ailleurs, jusqu'à Branchville, aux communications entre Columbia et Charleston (*voir plus haut, pages 141 et suivantes, et 170*). D'Augusta, un autre chemin de fer, dit Chemin de Georgie, s'étend dans la direction de la Nouvelle-Orléans, par Warrenton, Crawfordville, Greensboro, Madison et Covington, et va se terminer à Decatur. Au moment où nous parlons (1842), il doit être ouvert au commerce, au moins jusqu'à Covington (plus haut, *page 176*). De Covington, comme nous l'avons dit (*page 177*), partira un chemin de fer destiné à atteindre West-Point, ville située sur la Choctawhatchie, à 50 kilom. de Columbus, en ligne droite. Il aura 140 kilom. environ.

Un autre chemin de fer ira, à travers l'État d'Alabama, de West-Point à Montgomery, sur la rivière Alabama. Ce chemin de fer traverserait une région facile. Il avait été commencé en 1837, mais il fut suspendu bientôt. Il aurait 140 kilom. La législature de l'Alabama, pour attirer les capitaux vers cette entreprise, avait accordé à la compagnie un privilège exclusif pendant cinquante ans. Il était dit que, durant ce délai, il ne pourrait y avoir, entre la Choctawhatchie et l'Alabama, aucun autre chemin de fer, ni aucune voie quelconque desservie par des locomotives.

De Montgomery, en ce moment, les voyageurs descendent en bateau à vapeur par l'Alabama jusqu'à Mobile. Le pays que baigne la rivière Alabama est riche. Il produit beaucoup de coton. Sur cette longue distance de Montgomery à Mobile, on a commencé, en 1836, un chemin de fer qui porte le nom de chemin de l'Alabama, de la Floride et de la Georgie. Il aura 251,740^m. Jusqu'à présent, on n'en a exécuté qu'une section attenante à Pensacola.

Partant de Pensacola, au coin des rues de Broadway et de Hancock, à 20^m,74 au-dessus de la haute mer, il se dirige au nord, de manière à atteindre, à 16 kilom. de la ville, la rive droite de l'Escambia, rivière qui débouche dans la baie de Pensacola. On franchit alors l'Escambia, qui se partage là entre plusieurs chenaux, dont l'un conserve le nom d'Escambia; les autres s'appellent le White's River, le Middle-River et le Simson's River. Puis, longeant à distance l'Escambia, on se tient sur un plateau qui la sépare du Black Water, autre tributaire de la baie de Pensacola, qui s'y déverse dans une vaste anse, située à l'est de celle où se jette l'Escambia. A 77,550^m de Pensacola, on rencontre le Conecuh, affluent de gauche, qu'on traverse. On se tient ensuite sur la rive de l'Escambia; vis-à-vis du confluent du Sepulgah, on tourne plus directement au nord, et, par le vallon du Pigeon Creek, l'un des tributaires de l'Escambia, puis par celui du Three Run, affluent du Pigeon Creek, on arrive à un plateau qui sépare le bassin dont la baie de Pensacola forme le déversoir, d'un autre beaucoup plus spacieux, qui enveloppe au nord le bassin de Pensacola, et dont les eaux s'écoulent dans la baie de Mobile. C'est le bassin de l'Alabama, où est la ville de Montgomery. Le point culminant est à 203,470^m de Pensacola, et à 48 kilom. de Mobile. Sa hauteur est de 127^m,19 au-dessus de la baie de Pensacola. On descend vers Montgomery par le vallon du Pinchoma, et en coupant ceux du Pintlala et du Catoma.

Étudié d'abord par M. Graham, des Topographical Engineers, ce chemin le fut de nouveau et définitivement par M. W. S. Campbell, qui s'était formé à l'école de M. Moncure Robinson.

Le pays offre des difficultés modérées. De Pensacola à la traversée du Conecuh, il est faiblement ondulé. De là au point culminant entre le bassin de Pensacola et celui de Mobile, il est plus favorable encore. De ce point culminant à Montgomery, il y a plus d'inégalités. Les pentes adoptées par M. Campbell n'ont rien d'excessif. Après avoir passé l'Escambia pour s'élever jusqu'au plateau, on rencontrerait une rampe de 6,680^m, inclinée à raison de 0^m,0066 par mètre. Ensuite, pendant 36,220^m, l'inclinaison ne dépasserait pas en général 0^m,0028 à 0^m,0038. Il y aurait cependant de petites rampes plus rapides, sans qu'aucune dépassât 0^m,0057 par mètre. On descendrait vers le Conecuh, par une rampe de 7,680^m, inclinée de 0^m,0070 par mètre. Du Conecuh au point de partage entre les deux bassins de Mobile et de Pensacola, les pentes varieraient communément de 0^m,0008 à 0^m,0030; pour de courts intervalles, elles iraient de 0^m,0030 à 0^m,0057. De là, à Montgomery, il n'y en aurait pas de plus de 0^m,0055 par mètre.

Les courbes offriraient un développement total de 42 kilom. seulement. C'est un sixième de la ligne entière; elles auraient uniformément un rayon de 1,878^m,80.

Le plus grand obstacle se présente au passage de l'Escambia, à 16 kilom. de Pensacola. La rivière, partagée en plusieurs branches, s'épand au travers d'un marécage, et la largeur de la vallée marécageuse est de 5,820^m. La branche principale a 4^m,88 d'eau; les autres ont moyennement 3^m,66. Le projet de M. Campbell était de construire un viaduc, sur des pilotis espacés de 1^m,83 de centre à centre, en tout sens. Ces pieux, recépés à 1^m,22 au-dessus du marais, eussent été reliés par des chapeaux formés de pièces

d'un équarrissage de 0^m,254, et longues de 2^m,75. Sur ces chapeaux on eut fixé des longrines recouvertes d'une bande en fer.

La superstructure de ce chemin, là où il est exécuté, est en bois comme celle de la plupart des chemins situés au midi de la Chesapeake. La bande en fer recouvrant les longrines a 0^m,064 de large et 0^m,019 d'épaisseur. Les longrines ont 0^m,152 sur 0^m,203; les traverses, longues de 2^m,44, ont 0^m,203 d'équarrissage, et sont à 1^m,22, de distance, de centre à centre. Elles sont entaillées de 0^m,076 pour recevoir les longrines qu'on affermit dans l'entaille, selon l'usage, avec des coins en bois. Les traverses sont soutenues par des madriers longitudinaux, enterrés, espacés de 1^m,52, de centre à centre, longs autant que possible de 9^m,10 à 12^m,20, et de 0^m,203 d'équarrissage, appuyés eux-mêmes sur des supports à leurs extrémités.

La pierre de taille manque dans la contrée. On a dû la remplacer par le bois ou la brique.

Ce chemin de fer a été suspendu, peu après l'ouverture des travaux, par l'effet de la crise financière qui continue à sévir dans l'Union.

De Pensacola à Mobile, un chemin de fer a été projeté et autorisé. C'est le chemin de Pensacola à Blakely, ainsi dénommé parce qu'il se termine sur la baie de Mobile, vis-à-vis de cette ville, au village de Blakely. Il aurait 98 kilom.

De Mobile, un autre chemin de fer destiné à atteindre Vincent's Harbour, sur la baie de Pascagoula, a été projeté et autorisé. Il aurait 42 kilom.

A Vincent's Harbour, on s'embarquerait sur la baie de Pascagoula, et l'on se rendrait en bateau à vapeur au fond du lac Borgne, où l'on rencontrerait l'extrémité du chemin de fer du golfe du Mexique, à demi-achevé maintenant, qui conduirait à la Nouvelle-Orléans. On a vu qu'il devait avoir 45 kilom. Le trajet en mer serait de 130 kilom.

Le trajet de Charleston à la Nouvelle-Orléans, par la voie qui vient d'être indiquée, serait de 1,292^{kilom.}50, savoir :

	<i>Par terre.</i>	<i>Par mer.</i>
De Charleston à Augusta.	219 kilom. »	
D'Augusta à Covington.	214 »	
De Covington à West-Point.	140 »	
De West-Point à Montgomery.	140 »	
De Montgomery à Pensacola.	251	50
De Pensacola à Blakely.	98 »	
Traversée de la baie de Mobile.		13 »
De Mobile à Vincent's Harbour.	42 »	
De Vincent's Harbour au fond du lac Borgne.		130 »
Chemin de fer du golfe du Mexique.	45 »	
TOTAUX.	1,149 kilom.50	143 kilom. »
TOTAL GÉNÉRAL.	1,292 kilom.50	

Sur cet intervalle, il n'y a de livrés à la circulation que les 450 kilom. environ qui représentent les deux chemins de Charleston à Branchville et à Augusta, et d'Augusta à Covington, et la moitié de celui de la Nouvelle-Orléans au lac Borgne.

On peut considérer comme se rattachant aux communications entre les métropoles du littoral de l'Atlantique et la Nouvelle-Orléans un chemin de fer qui a été projeté, du port de Brunswick, sur l'Atlantique, à la lagune des bords du golfe du Mexique, qui reçoit la Choctawhatchie.

Le port de Brunswick (Georgie), sur le Turtle-River, est remarquable par son étendue, par la facilité de son abord pour des navires d'un fort tonnage, et par sa salubrité. Derrière lui le pays est naturellement nivelé. Rien ne serait plus aisé que d'y établir à peu de frais un chemin de fer. Celui que nous indiquons ici, qui a été étudié par M. Moncure Robinson, suivrait à peu près une ligne droite de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O. Son développement serait de 420 kilom. Pendant les 160 kilom. les plus voisins de Brunswick, on pourrait sans effort lui donner un tracé tout à fait rectiligne. Plus économique à établir qu'un canal, au travers de la péninsule de la Floride, ce chemin de fer transporterait à Brunswick une grande quantité de coton des vallées tributaires du golfe du Mexique, qu'il couperait, et notamment de celle de l'Apalachicola. On estime que la production du coton sur les bords de la Choctawhatchie et du Flint, dont la réunion forme l'Apalachicola, s'élève déjà à plus de 100,000 balles (16,500,000 kilog.). M. Robinson évaluait la dépense de ce chemin à moins de 26,667,000 fr., soit par kilom., à 63,493 fr.

La longueur totale de l'artère depuis Dover, point le plus septentrional qu'on ait atteint (1), jusqu'à la Nouvelle-Orléans, serait :

Par la ligne la plus courte qui irait par Boston, Providence, Stonington, la Longue-Ile, New-York, Jersey-City, Trenton, Philadelphie, Wilmington (Delaware), Baltimore, Washington, Richmond, Petersburg, Gaston, Raleigh, Columbia, Branchville (2), Augusta, Covington, West-Point, Pensacola, Mobile et le lac Borgne, de 255 kilom. en bateau à vapeur; (de Stonington à Greenport, de Washington à l'Acquia Creek, et de Vincent's Harbour, au fond du lac Borgne; y compris les traversées en bac de Brooklyn à New-York, et de Camden à Philadelphie), soit	255 om. »
En chemin de fer, de	2,612 50
TOTAL.	<u>2,867^{kilom.}50</u>

Par la ligne la plus fréquentée (3) qui passerait par Providence, Stonington, la Longue-Ile (en supposant achevé le chemin de fer), New-York, South Amboy, Camden, Philadelphie, Baltimore, Washington, Richmond, Raleigh et Columbia, etc., de 319 kilom. en bateau à vapeur (de New-York à South Amboy, de Washington à l'Acquia Creek, et de Vincent's Harbour au fond du lac Borgne, et y compris quelques traversées en bac, comme de Camden à Philadelphie, et de Blakely à Mobile), soit	319 ^{kilom.} »
En chemin de fer, de	2,572
TOTAL.	<u>2,891 om. »</u>

(1) Concord est cependant plus éloigné de Boston de 6 kilom.

(2) De la sorte, on laisserait Charleston à l'écart. Il en serait de même par l'autre direction.

(3) La ligne qui, du Roanoke à Charleston, passe par Wilmington (Caroline du Nord) est, en attendant le chemin

Sur ce dernier espace, il reste environ 1,024 $\frac{1}{2}$ kilom. de chemin de fer à établir, savoir : dans la Longue-Ile (de Greenport à Suffolk Station), de Raleigh à Columbia (Caroline du Sud), de Covington à West-Point, de West-Point à Montgomery, de Montgomery à Pensacola, et de Pensacola à Mobile (sur ces deux derniers intervalles les bateaux à vapeur du fleuve Alabama tiennent lieu tant bien que mal des chemins de fer), et environ la moitié du chemin de fer de la Nouvelle-Orléans au lac Borgne. Déduction faite de l'espace compris entre Montgomery et Mobile, la lacune des chemins de fer ne serait que de 675 kilom.

de fer de Raleigh à Columbia, au moins aussi fréquentée que celle qui est indiquée ici. Le trajet par cette direction serait de 2,716 $\frac{1}{2}$ kilom. savoir :

En bateau à vapeur.	389	kilom. .
En chemin de fer.	2,127	50
TOTAL.	2,716	kilom. 50



CINQUIÈME PARTIE.

LIGNES QUI RAYONNENT AUTOUR DES MÉTROPOLES.

QUATRIÈME PARTIE SECTION II CHAPITRE VI

Sur ce dernier aspect, il restait encore à élucider l'état de la situation des affaires de la compagnie dans les ports de la Nouvelle-Orléans, de Mobile et de West-Point, et de West-Point à Mobile (sur ces deux points, voir les pages 100 et 101). L'état de la situation des affaires de la compagnie dans les ports de la Nouvelle-Orléans, de Mobile et de West-Point, et de West-Point à Mobile, est décrit dans le chapitre VII de ce rapport.

Il est à noter que les renseignements fournis ci-dessus sont basés sur les documents de la compagnie et sur les déclarations de ses dirigeants.

CINQUIÈME PARTIE

LES QUI RAYONNENT AUTOUR DES MÉTROPOLIS

Les rayonnements autour des métropoles sont les conséquences directes de la concentration des populations dans les grandes villes. Ces rayonnements se manifestent sous diverses formes : étalement urbain, périurbanisation, étalement des infrastructures, etc.

Les rayonnements autour des métropoles sont les conséquences directes de la concentration des populations dans les grandes villes. Ces rayonnements se manifestent sous diverses formes : étalement urbain, périurbanisation, étalement des infrastructures, etc.

Les rayonnements autour des métropoles sont les conséquences directes de la concentration des populations dans les grandes villes. Ces rayonnements se manifestent sous diverses formes : étalement urbain, périurbanisation, étalement des infrastructures, etc.

CINQUIÈME PARTIE.

LIGNES QUI RAYONNENT AUTOUR DES MÉTROPOLES.



Peu de lignes sous ce titre.

CHEMINS DE FER DE NEW-YORK. — *Chemin de fer de Harlem.* — Traverse les rues de New-York. — Longueur; pentes; souterrains; superstructure; dépense. — Nombre des voyageurs; recettes; pas de dividendes. — Il servira de tête au chemin de fer indispensable d'Albany. — Précautions prises pour la circulation dans les rues de la ville. — Embranchement de Bowery. — *Chemin de fer de Patterson.* — Longueur; beaux viaducs.

CHEMINS DE FER DE PHILADELPHIE. — *Chemin de fer de Norristown.* — Longueur; exécution défectueuse.

CHEMINS DE FER DE LA NOUVELLE-ORLÉANS. — *Chemin de fer Pontchartrain.* — Rectiligne; faible pente; longueur. — Jetée dans le lac; embarcadère. — Une voie. — Superstructure. — Tarif élevé. — Nombre des voyageurs. — *Chemin de fer de Carrollton.* — Longueur; tracé; pilotis. — Prix de la main-d'œuvre. — Superstructure.



Nous aurons très-peu de travaux à décrire sous ce titre. A l'époque où l'auteur de ce livre en traça le cadre (c'était peu après son retour d'Amérique), beaucoup de chemins de fer pouvaient être considérés comme destinés exclusivement à un service de banlieue, pour ainsi dire, autour des métropoles. Depuis lors ils se sont étendus, et il a été convenable de les ranger parmi les éléments des grandes artères que nous avons successivement examinées. Alors, par exemple, on comptait trois chemins de fer divergeant en différents sens à partir de Boston, sans compter celui de Boston à Providence, qui servait déjà comme aujourd'hui aux relations de Boston avec New-York. C'étaient les chemins de Salem, de Lowell, de Worcester. Depuis lors, comme on l'a vu, le chemin de Salem s'est prolongé jusqu'à Portsmouth; celui de Lowell, se bifurquant, est allé jusqu'à Dover et jusqu'à Concord, et l'un et l'autre sont ainsi devenus des parties importantes de la grande artère multiple qui se développe parallèlement au littoral, en passant par les métropoles. Le chemin de Worcester est le premier tronçon du chemin de fer de l'Ouest ou de Boston à Albany, et encore du chemin de Boston à New-York par Norwich.

Les chemins de fer qui nous restent ainsi à signaler ici, sont donc en petit nombre.

Il y en a deux qui partent de New-York, celui de Harlem (*Harlaëm Railroad*), et celui de Patterson.

chemin de fer de Harlem.

Le chemin de Harlem a son point de départ au milieu de New-York, à l'Hôtel-de-Ville (*City Hall*); de là, par les rues appelées Centre S^t et Broome S^t, il gagne la rue longitudinale à peine ébauchée, qui porte le nom de Quatrième avenue (1), et s'avance jusqu'au détroit de Harlem, qui traverse de part en part l'île où est bâtie New-York. Son développement est de $12 \frac{1}{2}$ kilom. Il est à deux voies.

Il a exigé d'assez grands terrassements et un souterrain de 257^m,42, près de Harlem.

Le maximum des pentes y est de 0^m,0057 par mètre.

La superstructure est en bois recouvert d'une bande en fer de 0^m,057 sur 0^m,016. La longrine en bois à laquelle est fixée cette bande, a une section carrée de 0^m,178 de côté; c'est trop de largeur et trop peu de hauteur. Dans l'intérieur de la ville le chemin est posé sur blocs jointifs.

La dépense a été de 5,866,667 fr., ou par kilom. de 469,333 fr.

La foule des voyageurs est très-grande, et les prix des places sont modiques. En 1839 le nombre des voyageurs a été de 1,200,000, et les recettes sont montées à 532,325 fr. Jusqu'à présent cependant il n'y a pas eu de distribution de dividende.

Ce chemin paraît devoir être prolongé bientôt; tout porte à penser que le chemin de fer de New-York à Albany sera vivement exécuté, aussitôt que le permettra la situation financière du pays. Boston vient d'être uni à Albany, et par conséquent à la vaste région de l'Ouest, par un chemin de fer défectueux, heureusement pour New-York, sous le rapport des pentes (1^{er} volume, pages 308 et 309). Dès lors, pendant l'hiver, la gelée de l'Hudson interceptant les communications entre New-York et l'Ouest, donne à Boston un avantage menaçant pour New-York. Il est donc urgent de rattacher New-York à Albany par un chemin de fer. Le chemin de fer direct de New-York au réseau des Grands Lacs, par le Sud de l'État, qui a été commencé (1^{er} volume, page 280), en supposant qu'il fût achevé, et en ce moment les travaux y sont suspendus, ne suffirait pas à garantir les intérêts de New-York des funestes effets de la concurrence de Boston, parce qu'il laisse à l'écart la région populeuse et florissante qui entoure le canal Érié et qui est traversée maintenant par un chemin de fer terminé sur toute son étendue, d'Albany à Buffalo, sauf une petite lacune qu'on est en train de combler, à son extrémité occidentale. Or, pour aller à Albany, il sera tout à fait naturel de profiter du chemin de Harlem. En août 1842, le chemin de New-York à Albany, tracé de manière à avoir pour tête celui de Harlem, a été l'objet d'une démonstration que

(1) La ville de New-York est située au milieu de l'Hudson dans une île allongée, l'île de Manhattan. La portion bâtie de la ville n'en occupe que la pointe méridionale, le tiers ou le quart environ de la superficie. Par une louable mesure de prévoyance, on a fixé dès à présent les alignements sur toute la superficie de l'île. Les rues longitudinales portent le nom d'avenues; les autres rues, tracées perpendiculairement aux avenues, et par conséquent dans le sens de la moindre dimension de l'île, sont désignées, à partir des environs du Parc (promenade attenante à l'Hôtel-de-Ville), par des numéros d'ordre.

nous ne croyons pas devoir être suivie présentement de grands effets. On a solennellement ouvert les travaux, le 2, dans le Comté de la Duchesse (*Dutchess County*), qui occupe à peu près le milieu de l'espace entre New-York et Albany, et le 3, vis-à-vis d'Albany. Le chemin ainsi tracé aurait $236 \frac{1}{2}$ kilom.; il serait sur la rive gauche de l'Hudson, à une distance du fleuve qui varierait de 25 à 40 kilom.

Dans une ville où il y a autant de mouvement qu'à New-York, l'établissement du chemin de fer au milieu des rues a dû soulever des difficultés et commander des précautions. En autorisant l'entreprise, par acte du 25 avril 1830, la législature de l'État transporta aux autorités municipales de New-York le droit de prononcer sur le tracé du chemin dans les rues, de réglementer le service dans l'intérieur de la cité, et notamment de limiter la vitesse. En conséquence, le Conseil municipal permit à la compagnie de faire pénétrer le chemin de fer, à une voie ou à deux voies, jusqu'à la rue Vingt-troisième, le long de la Quatrième avenue, et autorisa de même un embranchement le long de la rue Cent-vingtième jusqu'à l'Hudson, en se réservant la faculté de revenir sur ces décisions. Peu après, le 6 avril 1832, la législature donna à la compagnie le pouvoir de s'étendre jusqu'à la rue Quatorzième, sauf l'agrément de l'autorité municipale, et sous diverses conditions dont les principales étaient: 1° qu'avant de rien construire dans la partie bâtie de la ville, la compagnie aurait établi son chemin sur un espace de 6,436^m au-dessus de Prince St; 2° qu'au delà de la rue Quatorzième, le service serait effectué par des chevaux, et que la vitesse ne dépasserait jamais 8 kilom. à l'heure. La municipalité consentit à cette extension du chemin, toujours en se réservant expressément le pouvoir de retirer sa permission, et en stipulant qu'il lui appartiendrait de fixer les prix des places au delà de la rue Vingt-troisième. Elle permit pareillement un embranchement dans le quartier populeux de Bowery. Le chemin traverse maintenant une portion de la ville où il y a beaucoup de population et d'activité. Il suit la Quatrième avenue, puis la rue principale qu'on nomme Broadway, et atteint ainsi l'Hôtel-de-Ville où il s'arrête. Il est exactement au niveau du pavé, le rail étant formé d'une bande en fer clouée sur des blocs de pierre jointifs; aucune barrière ne le borde.

chemin de fer de Patterson.

Ce chemin de fer, situé tout entier dans l'État de New-Jersey, relie à New-York la ville de Patterson sur la Passaic. Patterson est une localité très-intéressante par ses manufactures. Le chemin part de Jersey-City et se confond pendant 3 ou 4 kilom. avec le chemin de fer dit du New-Jersey, qui se dirige sur Newark et New-Brunswick, d'où une autre ligne conduit à Philadelphie; sa longueur est de 26,230^m. On y remarque deux beaux ponts en bois avec des piles en pierre, l'un sur le Hackensack, l'autre sur la Passaic.

chemin de fer de Norristown.

A Philadelphie nous n'avons à signaler que le chemin de fer de Norristown, avec un

embranchement inachevé sur Germantown. C'est un ouvrage d'une mauvaise exécution, long de 34 kilom. dont $7\frac{1}{2}$ représentent l'embranchement; le chemin de fer de Philadelphie à Mount Carbon lui est parallèle et lui fait une concurrence fatale, tout en suivant l'autre rive du Schuylkill.

Chemin de fer Pontchartrain.

Nous n'avons à citer aucun chemin de fer pour le service de la banlieue des autres métropoles, jusqu'à la Nouvelle-Orléans où l'on remarque les deux petites lignes du lac Pontchartrain et de Carrolton.

La première, tracée du Mississipi au lac Pontchartrain, unit la Nouvelle-Orléans à cette vaste nappe d'eau qui, elle-même, par l'intermédiaire de la baie appelée lac Borgne et par les passes comprises entre la côte ferme et une suite d'îles, reçoit les bateaux à vapeur venant de Mobile et des parages plus à l'est. Ce chemin de fer va, à peu près du S. au N., dans cette région plate et marécageuse, recouverte de cyprès, qui borde le Mississipi. Il est rectiligne, à l'exception d'un léger coude qu'on a dû admettre à l'entrée en ville, pour rejoindre les terrains appartenant à la compagnie sur le bord du fleuve. D'une extrémité à l'autre, il n'y a que 0^m,61 de différence du niveau. Pendant un faible intervalle aux abords du fleuve, à cause du relèvement qu'offre constamment le sol contigu au Mississipi (1^{er} volume, page 75), la pente est de 0^m,0333 par mètre. La longueur totale est de 7,267^m. Traversant un sol plus qu'humide, ce chemin exige beaucoup de surveillance et d'entretien.

Du côté du lac, le chemin de fer se termine par une jetée qu'il a fallu prolonger assez avant, parce que, le fond du lac se raccordant avec le sol par une pente très-douce, il y a assez loin de la rive au point où les bateaux à vapeur trouvent une profondeur suffisante. Large de 9^m,15, cette jetée a 800^m de long. Elle est bordée à son extrémité, sur un espace d'environ 120^m, par deux plate-formes immédiatement attenantes qui servent de débarcadères, car les bateaux à vapeur y déposent leurs marchandises. Afin d'avoir toute facilité pour charger ensuite celles-ci sur les wagons, le niveau des plate-formes est à 0^m,76 au-dessus de la jetée. Il a fallu ménager autour de l'extrémité de la jetée une sorte de port où les bateaux à vapeur, pendant leur chargement, fussent garantis de la vague du lac. A cet effet, deux abris en bois, appuyés contre des pilotis, longent la jetée à 57^m d'intervalle de chaque côté, sur 357^m. En avant est un brise-lames de 183^m de développement. Entre le brise-lames et les abris longitudinaux il y a de chaque côté une ouverture ou passage, de 40^m.

Le chemin est à une voie; la jetée en offre deux. Il a coûté cher parce qu'il est fort difficile de travailler dans ces marécages; la jetée avec ses accessoires a été particulièrement dispendieuse. On estimait, au commencement de 1835, que la dépense avait été de 2,542,229 fr. La jetée seule avec ses dépendances avait absorbé la moitié de cette somme.

Le chemin repose sur des traverses en bois de cyprès, espacées de 1^m,52, recouvertes de longrines du même bois de 0^m,178 sur 0^m,229, sur lesquelles est assis un rail à base

large, mais fort défectueux à cause de son peu de hauteur. Il n'a que 0^m,038 de haut. Le poids de ce rail est de 12^{kilog.} 50 par mètre.

Le tarif de ce chemin de fer est très-élevé (1), sur les balles de coton en particulier ; il était, lorsque je me trouvais à la Nouvelle-Orléans, de 0 fr. 57 c. par tonne et par kilom. Les recettes s'annonçaient bien ; elles s'élevaient alors à 477,364 fr., dont 380,452 fr. provenant des voyageurs. En 1835, la compagnie, pour attirer le public, avait établi des bains au bord du lac, et construit un hôtel à côté de la jetée. Le nombre des personnes transportées en 1834 avait été de 199,327.

Le chemin fut livré à la circulation en 1831. Le service y était fait, en 1835, par deux locomotives.

chemin de fer de Carrolton.

Du point appelé Tivoli Circus, à la Nouvelle-Orléans, ce chemin se rend à Carrolton. Il a divers embranchements, dont l'un suit la rue des Magasins. La distance de Tivoli Circus à Carrolton est de 9 kilom. Le développement total du chemin et de ses embranchements est de 18 $\frac{1}{2}$ kilom. Il occupe sur le sol une sorte de bourrelet saillant (*ridge*), ce qui le garantit un peu de l'humidité extrême qu'on rencontre partout autour de la Nouvelle-Orléans.

La largeur de la voie n'y est que de 1^m,22.

Une portion du chemin repose sur des blocs de bois verticaux, enfoncés comme des pilotis.

L'ouvrage a été exécuté en partie par des noirs esclaves, qu'on louait à raison de 160 fr. par mois. Les ouvriers irlandais, employés concurremment aux terrassements, recevaient par jour 6 fr. 67 c. ; les charpentiers blancs, de 8 fr. à 10 fr. 67 c. ; les maîtres charpentiers, 13 fr. 33 c.

Le bois de cyprès (*cyprès calant*) employé pour la superstructure de ce chemin, coûte 49 fr. 74 c. le mètre cube.

Le rail est en forme de T et suffisamment lourd. On s'est cependant servi, pour quelques kilom., du rail du chemin de fer Pontchartrain, qui est fort léger et défectueux.

(1) Voyez, pour les tarifs des chemins de fer américains comparés à ceux des chemins de fer de l'Europe, le volume 1^{er}, pages 350 et suivantes.

large, mais tout déboulé aux 7 cases de son plan de hauteur. Il n'a que 0,70 m de haut. Le poids de ce rail est de 12,5 kg par mètre. Le fait de ce chemin de fer est très-chose (1), sans les rails de son en particulier. Il était toujours en service à la Nouvelle-Orléans, de 1852 à 1870, par son et par ailleurs. Les recettes annuelles de son : elles étaient de 475 000 \$ en 1852, de 380 452 \$ en 1870. Les voyageurs en 1852 : ils étaient de 100 000, pour arriver à 1 000 000 en 1870. Mais un grand fait de son est son rôle à côté de la grande. La grande est toujours transportée en 1884, mais elle est toujours.

chemins de fer de Caroline

Le fait est appelé T. H. Circus, à la Nouvelle-Orléans, ce chemin de fer est à l'échelle de 1 mètre. Il a divers chemins de fer, dont l'un sur la rue des Masses, la station de T. H. Circus à Caroline est de 3 kilomètres. Le développement total de son est de 100 kilomètres. Il occupe sur le sol une sorte de chemin de fer. Le fait est appelé T. H. Circus, à la Nouvelle-Orléans.

Le fait est appelé T. H. Circus, à la Nouvelle-Orléans, ce chemin de fer est à l'échelle de 1 mètre. Il a divers chemins de fer, dont l'un sur la rue des Masses, la station de T. H. Circus à Caroline est de 3 kilomètres. Le développement total de son est de 100 kilomètres. Il occupe sur le sol une sorte de chemin de fer. Le fait est appelé T. H. Circus, à la Nouvelle-Orléans.

Le fait est appelé T. H. Circus, à la Nouvelle-Orléans, ce chemin de fer est à l'échelle de 1 mètre. Il a divers chemins de fer, dont l'un sur la rue des Masses, la station de T. H. Circus à Caroline est de 3 kilomètres. Le développement total de son est de 100 kilomètres. Il occupe sur le sol une sorte de chemin de fer. Le fait est appelé T. H. Circus, à la Nouvelle-Orléans.

Le fait est appelé T. H. Circus, à la Nouvelle-Orléans, ce chemin de fer est à l'échelle de 1 mètre. Il a divers chemins de fer, dont l'un sur la rue des Masses, la station de T. H. Circus à Caroline est de 3 kilomètres. Le développement total de son est de 100 kilomètres. Il occupe sur le sol une sorte de chemin de fer. Le fait est appelé T. H. Circus, à la Nouvelle-Orléans.

SIXIÈME PARTIE.

LIGNES ÉTABLIES AUTOUR DES MINES DE CHARBON.

SIXIÈME PARTIE

LIGNES ÉTABLIES AUTOUR DES MINES DE CHARBON

SIXIÈME PARTIE.

LIGNES ÉTABLIES AUTOUR DES MINES DE CHARBON.

SECTION I.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

CHAPITRE I.

Mines de charbon dans l'Amérique du Nord. — Voies de communication créées en grande quantité pour le transport de l'anhracite, très-peu pour le transport de la houille proprement dite.—Chemin de fer de Chesterfield, en Virginie.—Chemin de fer de Blossburg à Corning. — Gîtes d'anhracite de la Pensylvanie ; trois bassins. — Usages métallurgiques, manufacturiers et domestiques de cet anhracite.—Configuration et étendue des trois bassins. — Extraction année par année. — Mouvement maritime qui résulte de l'exploitation de l'anhracite.—Des mines d'anhracite que possède la France ; on pourrait en tirer un plus grand parti ; essais heureux pour l'emploi de l'anhracite en France.—Tableau des canaux et des chemins de fer construits pour ouvrir des débouchés aux mines d'anhracite.

La nature n'a point épargné le combustible minéral aux États-Unis. Les mines de houille y sont multipliées. En Pensylvanie on en trouve dans la vallée de la Juniata et plus encore dans les comtés dépendant du bassin du haut Ohio, notamment à Pittsburg. Il en existe aussi, en grande quantité, dans le bassin de la Susquehannah. Le haut de la vallée du Potomac en offre des mines inépuisables, et c'est sur la houille que l'on compte pour rendre productif le canal de la Chesapeake à l'Ohio. La Virginie en présente, à peu de distance du James-River, des mines exploitées avec profit, et d'autres qui sont restées vierges encore. Sur les bords de l'Ohio et dans les vallées de ses affluents, les gîtes houillers sont nombreux ; on en compte de remarquables dans l'État d'Ohio. Mais jusqu'à ce jour le transport de la houille proprement dite a provoqué l'établissement de très-peu de voies de communication. L'anhracite, au contraire,

a déterminé la création d'un grand nombre de canaux et de chemins de fer. A l'égard de la houille, on peut citer quelques chemins, tels que celui de Williamsport à Elmira (Pensylvanie et New-York), qui servent accessoirement, sinon principalement, à l'écouler. En fait de chemins de fer auxquels l'exploitation des mines de houille a donné naissance, nous ne pouvons guère signaler que le petit chemin déjà mentionné du Deep Run, embranchement de la ligne de Richmond à Fredericksburg et au Potomac, long de 6½ kilom. (plus haut, *page* 416), celui des mines du comté de Chesterfield, qui conduit au James-River le combustible extrait des houillères de Black Heaths, et celui de Blossburg à Corning, qui relie au canal Chemung de l'État de New-York quelques-unes des mines de houille du comté de Tioga en Pensylvanie.

Le chemin de Chesterfield est desservi seulement par des chevaux. Il a 21 kilom. et a coûté 1,066,667 fr., soit par kilom. 50,794 fr. Auprès des mines, il offre un plan incliné automoteur. La compagnie recevait pour frais de transport, en 1834, 8 fr. 14 c. par tonne, soit par tonne et par kilom. 0 fr. 39 c.; c'est exorbitant. Elle réalisait, en conséquence, un bénéfice annuel qu'on évaluait à 426,667 fr., pour une extraction modérée de 60,000 à 65,000 tonnes. Du 1^{er} juillet 1840 au 1^{er} juillet 1841, le transport a été de 40,021 tonnes, et le revenu de 281,838 fr. Les dépenses de toute sorte sont montées à 172,197 fr.

Le chemin de fer de Blossburg à Corning conduit au canal Chemung, sur lequel Corning est situé, et par conséquent à tout le réseau de canalisation de l'État de New-York, les houilles du comté de Tioga en Pensylvanie. Il a 64 kilom (1).

L'État de Pensylvanie présente trois bassins d'anthracite, situés à côté l'un de l'autre, dans la partie orientale de l'État, où la houille bitumineuse paraît manquer. Les Américains ont su tirer de ce combustible un parti admirable : on ne s'est pas contenté de l'utiliser pour les manufactures. Beaucoup de bateaux à vapeur s'en servent au moins pour une partie de leur consommation. On l'a introduit dans les usages domestiques, et aujourd'hui il a remplacé presque complètement le bois dans les localités qui sont à peu de distance des mines, et même dans les villes éloignées qui sont accessibles par mer. La consommation de l'anthracite, à peu près restreinte d'abord à Philadelphie et à sa banlieue, s'est répandue au loin; actuellement les familles aisées de New-York, de Boston, de Baltimore, de Washington et des autres cités du littoral, brûlent exclusivement de l'anthracite. Enfin, des essais récents viennent d'en étendre encore l'usage; car, à l'exemple de M. Crane, qui a appliqué l'anthracite du pays de Galles à la

(1) Pour favoriser ce canal et les lignes de navigation apportant de la houille, dont l'État de New-York est dépourvu, la législature de cet État a réduit, en 1841, les droits de péage dont est frappé le combustible minéral. La taxe était uniformément de 0^{fr.}0329 par tonne et par kilom. dans tous les cas (1^{er} volume, *page* 254); il n'y en a plus qu'une de 0^{fr.}146 sur le canal Érié pour tout charbon provenant de l'Ouest, c'est-à-dire sans doute du lac Érié, qui arriverait jusqu'à l'Hudson ou remonterait le canal Champlain; de même pour tout charbon allant à l'Ouest, en partant d'Utica ou d'un point plus occidental; de même pour l'anthracite venu de l'Hudson; de même enfin pour tout charbon se mouvant dans un sens quelconque sur les canaux autres que le canal Érié.

Un article spécial du tarif stipule en outre un drawback ou restitution de droit, de 73 pour cent, en faveur de tout charbon qui serait venu de l'Ouest à l'Hudson ou au canal Champlain, et pour tout anthracite qui, de l'Hudson, se serait avancé dans la direction de l'Ouest jusqu'à Utica.

fusion des minerais de fer, MM. Guiteau et Baughman, maîtres de forges à Mauch Chunk, sur les bords du Lehigh, en Pensylvanie, et à leur imitation plusieurs de leurs confrères des environs de Pottsville ou des bords du canal Morris, l'emploient avec succès dans leurs hauts-fourneaux, à l'exclusion de tout autre combustible.

C'est moyennant des appareils simples et peu dispendieux, et surtout à l'aide de poêles ingénieux (1), que l'anhracite s'utilise dans les maisons. Il offre le plus commode des chauffages. Dans les appartements, où on le brûle sur des grilles assez semblables à celles usitées en Europe pour la houille grasse, on n'a qu'à le remuer deux ou trois fois par jour pour qu'il soit constamment embrasé. On allume le feu à la fin de novembre, et il brûle sans interruption, nuit et jour, jusqu'au mois de mai; il suffit, le matin, de l'attiser avec le ringard, pour qu'il se remette à flamber. Les domestiques, qui, aux États-Unis, ont voix délibérative dans les affaires du ménage, le préfèrent à tout autre combustible, parce qu'il leur donne infiniment moins de peine. Les poêles sont employés de préférence pour les bureaux et les magasins.

Les trois gîtes d'anhracite de la Pensylvanie, les seuls qui aient été bien reconnus dans toute l'Union américaine, et qui donnent lieu à une exploitation régulière, sont disposés à peu près parallèlement les uns aux autres, entre la Delaware et la Susquehannah, dans les montagnes qui recèlent les sources du Schuylkill et du Lehigh et celles de moindres cours d'eau, tels que le Swatara, le Wisconico, le Shamokin, la Catawissa, le Lackawana. Ils ont tous les trois la même forme et à peu près la même étendue. Ce sont des zones en forme d'ellipses aplaties et allongées, de 90 à 120 kilom. de long sur 6 à 10 de large, resserrées de tous côtés par un schiste argileux rouge (*red schale*), de formation plus ancienne, et analogue à ce que la géologie anglaise qualifie de vieux grès rouge.

Le bassin le plus méridional est à 15 kilom. environ au nord de la crête la plus orientale des Alleghanys, qu'on nomme, dans l'ensemble de son parcours, la Montagne-Bleue (*Blue Mountain*), et qui, là, porte le nom particulier de Kittatinny. Ses deux pointes sont à quelques kilom., l'une du Lehigh, l'autre de la Susquehannah. Il comprend les mines de la compagnie du Lehigh proprement dites, celles du Schuylkill, de Tamaqua (sur les bords du Petit Schuylkill), du Swatara ou de Pine Grove, et du district appelé vallée de Lyken ou des bords du Wisconico.

Le bassin du milieu longe celui du midi, à une distance d'environ 15 kilom.; il s'étend de même du Lehigh à la Susquehannah. On y distingue les mines de Beaver Meadow, de Hazelton, de Buck Mountain et autres du voisinage, desservies par le Lehigh; celles du Mahanoy au centre, et, plus près de la Susquehannah, celles du Shamokin.

Ces deux bassins sont dirigés de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O. Le troisième, le plus septentrional des trois, est tourné un peu plus suivant la direction du N. au S. Il tient à la Delaware par le vallon du Lackawaxen; il est traversé, vers l'autre extrémité, par

(1) L'auteur de cet ouvrage a donné la description détaillée de plusieurs de ces poêles dans la *Revue d'architecture et des Travaux publics* de 1840. En ce moment (1842), l'un de nos plus habiles fondeurs a entrepris de fabriquer l'un de ces poêles.

la Branche du Nord-Est de la Susquehannah ; il comprend les mines de Wyoming, voisines de Wilkesbarre , et celles du Lackawana.

Le relevé qui suit indique la production des trois groupes principaux des mines L'un, celui du Schuylkill , comprend les mines situées autour des sources du Schuylkill et du Petit Schuylkill , appartenant au bassin du midi , avec le petit contingent des mines du Mahanoy qui dépendent du bassin du milieu. Le second , celui du Lehigh, embrasse les mines voisines de cette rivière, qui font partie des deux bassins du midi et du milieu. Le troisième, celui du Lackawana, dépend du bassin du nord. Jusqu'à présent l'exploitation a été très-bornée en dehors de ces trois groupes , et la production peu considérable, jusqu'à ce jour, des mines de la vallée de Lyken et de Wilkesbarre , n'a pas été positivement constatée.

PRODUCTION EN ANTHRACITE

des trois groupes principaux des mines , année par année, depuis l'origine de l'exploitation jusqu'au 1^{er} janvier 1842, en tonnes de 1,000 kilogrammes.

ANNÉES.	INDICATION DES GROUPES.			TOTAL.
	SCHUYLKILL.	LEHIGH.	LACKAWANA.	
1820	ton. »	ton. 371	ton. »	ton. 371
1821	»	1,090	»	1,090
1822	»	2,276	»	2,276
1823	»	5,916	»	5,916
1824	»	9,694	»	9,694
1825	6,604	28,847	»	35,451
1826	17,035	31,780	»	48,815
1827	31,862	32,587	»	64,449
1828	48,041	30,716	»	78,757
1829	81,251	25,512	7,112	113,875
1830	91,424	42,418	43,688	177,530
1831	89,260	41,621	54,864	185,745
1832	212,619	76,200	85,954	374,773
1833	224,597	124,583	113,565	462,745
1834	227,830	107,944	44,399	469,124
1835	341,056	133,350	92,299	566,705
1836	450,854	149,086	106,172	706,112
1837	340,614	227,484	117,233	685,331
1838	441,639	216,236	77,542	735,417
1839	449,690	224,175	124,257	798,122
1840	459,528	228,893	150,846	839,267
1841	594,047	145,327	196,901	936,275

L'exploitation des mines d'antracite, devenue ainsi considérable, a donné naissance à un grand mouvement maritime. A Philadelphie, le charbon, après avoir descendu le Schuylkill ou la Delaware, est embarqué à destination des diverses métropoles du littoral. Le cabotage a pris ainsi à Philadelphie un développement extraordinaire, pendant que le mouvement maritime correspondant au commerce étranger restait stationnaire ou même décroissait. En 1787, les caboteurs entrés dans le port de Philadelphie étaient au nombre de 390. De 1825 à 1828, leur nombre variait, tout comme au commencement du siècle, de 1,000 à 1,300. En 1837, il s'élevait à 7,776; en 1838, à 10,860. Pendant l'année 1841, la seule ville de Boston a reçu de Philadelphie, par voie de mer, 112,199 tonnes d'antracite.

Il est digne d'attention que la France, qui possède une grande quantité de mines d'antracite exploitées, pour la plupart depuis longtemps, dans l'Isère, les Hautes-Alpes, la Sarthe, la Manche, le Nord, et, depuis quelques années, dans la Côte-d'Or, l'Allier, etc., est bien loin de l'extraction des États-Unis. En 1840, l'exploitation totale de l'antracite en France a été de 411,907 tonnes. Le combustible minéral extrait de toutes les mines françaises a été de 3,003,382 tonnes; mais en tenant compte de l'importation, la consommation a été de 4,256,712. L'antracite mérite de fixer davantage l'attention de l'industrie française (1).

On se ferait difficilement une idée des travaux auxquels les mines d'antracite de la Pensylvanie ont donné lieu. Quoique l'attention publique ne soit portée sur l'antracite que depuis 1825, les compagnies ont achevé déjà une grande quantité de canaux et de chemins de fer destinés à l'amener au marché. L'État de Pensylvanie y a joint quelques lignes fort utiles, telles que le canal latéral à la Delaware, d'Easton à Bristol. Le terrain qui recèle l'antracite a été de toute part sillonné de voies de communication perfectionnées. Comme c'est un pays de montagnes, le sens pratique et l'esprit de res-

(1) Tout récemment d'heureux efforts ont été faits en France pour utiliser ce précieux combustible. Dans les ateliers de construction de la compagnie des Messageries Générales, à Paris, des essais ont eu lieu dans le but de remplacer la houille par de l'antracite, pour le chauffage de la machine à vapeur qui fournit la force motrice nécessaire à ces ateliers. La tentative n'avait en cela rien de neuf : le nombre des chaudières, qui, en Amérique, sont chauffées à l'antracite, est considérable. Mais ce qui est nouveau, et ce qui a complètement réussi, c'est un procédé propre à embraser rapidement l'antracite et à le rendre flambant, presque à l'égal de la houille. Il consiste à clore le cendrier et à faire entrer l'air que la combustion réclame, par une buse cylindrique dans laquelle on lance un petit jet de vapeur. Ce jet arrive de la chaudière elle-même, par un tube de 6 millimètres de diamètre seulement. La buse par laquelle l'air vient librement, aspiré par le foyer, a 11 centimètres de diamètre. Elle est inclinée de manière à diriger le courant vers le centre de la grille. Celle-ci a 1^m,50 de long sur 1^m,07 de large. Avec de la houille, elle était beaucoup moindre.

Avec de la houille de Mons on brûlait 12 hectolitres 1/2 par journée de 12 heures. Aujourd'hui, avec de l'antracite de Bruille, qui est terreux et de qualité secondaire à peine, on ne consomme plus que 10 hectolitres.

Jusqu'alors, la compagnie des Messageries Générales avait vainement essayé de se servir de cet antracite, même avec un excellent ventilateur.

Moyennant ces dispositions, rien ne serait plus facile que d'employer l'antracite sur les bateaux à vapeur. Nous avons dit que, même sans cela, plusieurs bateaux à vapeur américains s'en servaient.

En novembre 1842 on a mis en feu, près de Montluçon, un haut-fourneau destiné à brûler l'antracite des gîtes voisins, pour la fusion du minerai de fer.

sources qui distinguent la race anglo-américaine ont eu à s'y déployer. On y rencontre des chemins de fer à plans inclinés rapides, tels que celui de Carbondale à Honesdale, dû à M. Jervis, et surtout celui de Pottsville à Sunbury, où M. Moncure Robinson s'est signalé par les dispositions économiques qu'il a conçues, et qu'il a fait exécuter avec une perfection rare dans les travaux publics du Nouveau-Monde.

Nous allons présenter le tableau des canaux ou des chemins de fer presque tous terminés en ce moment, qui ont pour destination exclusive ou principale la mise en valeur du terrain à anthracite de la Pensylvanie. Nous y faisons figurer quelques canaux déjà décrits à d'autres titres, et notamment le canal du Schuylkill, qu'il nous était impossible de ne pas signaler à propos des communications de l'Est à l'Ouest, quoiqu'il ait été construit pour écouler les produits des mines d'anthracite; mais nous n'avons pas cru devoir y comprendre d'autres lignes qui servent aussi à transporter de l'anthracite et qui néanmoins ont été entreprises dans un but moins spécial.

CANAUX ET CHEMINS DE FER

servant à écouler l'anthracite des mines de la Pensylvanie (1).

Canaux.

Canal de l'Hudson à la Delaware.		174 ^{kilom.}	»
* Canalisation du Schuylkill (2).		174	»
Canal Morris.		163	»
Canalisation du Lehigh jusqu'au Wright's Creek.	116	} 135	50
Navigation descendante du Lehigh, de Stoddarts-ville au Wright's Creek.	19 $\frac{1}{2}$		
* Canal de la Delaware au Raritan (3).	69	} 105	»
* Grande rigole navigable (3).	36		
Canal latéral à la Delaware.		96	»
* Canal latéral au Bald Eagle (4).		46	»
— Wisconisco.		20	»
TOTAL des canaux			913 ^{kilom.} 50

Chemins de fer.

Chemin de Philadelphie à Mount Carbon		} 153 ^{kilom.}	»
Ligne principale.	150 ^{kilom.}		
Embranchement de Philadelphie.	3		
A reporter.		153 ^{kilom.}	913 ^{kilom.} 50

(1) L'astérisque indique les lignes déjà décrites.

(2) Voir volume I^{er}, page 450.

(3) Plus haut page 333.

(4) Volume I^{er}, pages 484 et 497.

<i>Report.</i>	153 kilom. »	913 kilom., 50
Chemin de Catawissa au Lehigh, par le chemin de Beaver Meadow. 77	} 96	»
Embranchement sur Tamaqua. 19		
Chemin de Pottsville à Sunbury.	72	»
— des mines de Beaver Meadow.	41	»
— du Petit Schuylkill.	34	50
— de Mine Hill à Schuylkill Haven, ou de la branche occidentale du Schuylkill.	32	»
— de White Haven à Wilkesbarre.	31	50
— de Carbondale à Honesdale.	26	50
— de Lyken's Valley.	26	50
— de Mauch Chunk, avec ses embranchements. . .	35	»
— de la Vallée du Schuylkill.	16	»
— de Hazelton.	16	»
Chemin de Mount Carbon.	14	»
* — de Pine Grove, avec le prolongement latéral au Lor- berry Creek.	10	»
— du Room Run.	8	50
— du Laurel Run.	7	»
— du Mill Creek.	6	50
— des mines de Wyoming.	6	50
— de Northampton.	1	50
Embranchements divers, environ.	50	»
TOTAL des chemins de fer.		684
TOTAL GÉNÉRAL DES CANAUX ET DES CHEMINS DE FER. .		<u>1597 kilom., 50</u>

Ces ouvrages se classent naturellement en trois groupes, savoir : 1° les lignes débouchant dans l'Hudson ; 2° celles qui pénètrent dans le terrain anthracifère par le Lehigh ; 3° celles qui servent à l'écoulement des produits des mines par la vallée du Schuylkill.



1	de la mine de ...	10
2	de la mine de ...	10
3	de la mine de ...	10
4	de la mine de ...	10
5	de la mine de ...	10
6	de la mine de ...	10
7	de la mine de ...	10
8	de la mine de ...	10
9	de la mine de ...	10
10	de la mine de ...	10
11	de la mine de ...	10
12	de la mine de ...	10
13	de la mine de ...	10
14	de la mine de ...	10
15	de la mine de ...	10
16	de la mine de ...	10
17	de la mine de ...	10
18	de la mine de ...	10
19	de la mine de ...	10
20	de la mine de ...	10
21	de la mine de ...	10
22	de la mine de ...	10
23	de la mine de ...	10
24	de la mine de ...	10
25	de la mine de ...	10
26	de la mine de ...	10
27	de la mine de ...	10
28	de la mine de ...	10
29	de la mine de ...	10
30	de la mine de ...	10
31	de la mine de ...	10
32	de la mine de ...	10
33	de la mine de ...	10
34	de la mine de ...	10
35	de la mine de ...	10
36	de la mine de ...	10
37	de la mine de ...	10
38	de la mine de ...	10
39	de la mine de ...	10
40	de la mine de ...	10
41	de la mine de ...	10
42	de la mine de ...	10
43	de la mine de ...	10
44	de la mine de ...	10
45	de la mine de ...	10
46	de la mine de ...	10
47	de la mine de ...	10
48	de la mine de ...	10
49	de la mine de ...	10
50	de la mine de ...	10

Les données ci-dessus sont relatives à la production de la mine de ...

Les données ci-dessus sont relatives à la production de la mine de ...

Les données ci-dessus sont relatives à la production de la mine de ...

SECTION II.

LIGNES DÉBOUCHANT DANS L'HUDSON.

canal de l'Hudson à la Delaware, et chemin de fer de carbondale à Honesdale.

Tracé. — Développement. — Dimensions du canal. — Plans inclinés du chemin de fer. — Pentes; terrassements; courbes. — Frais de construction. — Concours de l'État de New-York. — La compagnie est propriétaire des mines et les exploite. — Mouvement du canal. — Prix du transport du charbon sur le canal. — Frais d'entretien du canal. — Prix du transport sur le chemin de fer.

Cette communication, destinée à amener à New-York les produits du bassin le plus septentrional, joint l'Hudson à la Delaware, au moyen d'un canal à point de partage qui part de Rondout, localité située sur le Wallkill, affluent de l'Hudson, s'y déchargeant à 3,200^m en aval de Kingston. Rondout est à 1,500^m de l'Hudson. De là, le canal se dirigeant au S.-O., le long du Wallkill, puis de son affluent, le Rondout, franchit, à 64 kilom. de l'Hudson, et à une hauteur de 163^m,18, la crête qui sépare les eaux de l'Hudson de celles de la Delaware, et descend vers ce dernier fleuve par le vallon du Nevisink. On atteint la Delaware à Carpenter's Point, où a été fondé un établissement appelé Port Jervis; c'est à 106 kilom. de l'Hudson et à 24^m,40 au-dessous du bief de partage. De là, on remonte la Delaware par la rive gauche, en allant par conséquent au N.-O., jusqu'au confluent du Lackawaxen, affluent de droite qui se présente à 27 $\frac{1}{2}$ kilom. La pente rachetée ainsi le long de la Delaware est de 45^m,14. Traversant alors la Delaware dans un bassin de retenue, on la quitte pour remonter le Lackawaxen jusqu'à Honesdale, qui est à 42 kilom. en amont et plus élevé de 57^m,04. Le trajet parcouru est de 175 $\frac{1}{2}$ kilom. depuis l'Hudson, et de 174 kilom. depuis Rondout. Les écluses, au nombre de 107, rachètent une pente ou contre-pente de 289^m,75.

C'est le dépôt des charbons qui est à Rondout, plutôt que l'extrémité réelle du canal. Celui-ci se termine à Eddyville, qui est 1,600^m plus haut sur le Wallkill. Mais les bateaux chargés d'anthracite descendent jusqu'à Rondout, où les navires de l'Hudson, d'un tirant d'eau de 3^m,05, peuvent se mettre à quai.

Les dimensions du canal sont assez petites ; les voici :

Largeur à la ligne d'eau.	de 9 ^m ,76 à 10 ^m ,98
Hauteur d'eau.	12 22
Longueur des écluses.	23 18
Largeur —	2 75.

Les bateaux chargent de 28 à 33 tonnes.

Ce canal n'offre aucun ouvrage d'art important.

Le chemin de fer était une œuvre plus hardie. Il fallait franchir la crête appelée Moosic, pour atteindre les mines situées de l'autre côté, dans le bassin de la Susquehanna, sur les bords du Lackawana, à la pointe orientale du plus septentrional des trois gîtes carbonifères. De Honesdale au sommet, la montée est de 278^m,38. De là à Carbondale, on descend de 279^m,06.

Sur cet espace de 26 $\frac{1}{2}$ kilom., sont distribués neuf plans inclinés dont la pente varie d'un dixième à un vingtième, et qui sont au nombre de quatre sur le versant du Lackawaxen ou de la Delaware, de cinq sur celui du Lackawana ou de la Susquehanna.

Les plans inclinés du versant du Lackawana sont seuls munis de machines fixes. Les autres sont automoteurs, et le charbon qui descend y suffit à remonter les marchandises se rendant à Carbondale. Ils sont munis d'un frein puissant et fort simple que nous décrirons à propos du chemin de fer de Pottsville à Sunbury où il a été reproduit, non sans perfectionnements et additions, par M. Moncure Robinson.

Les tableaux qui suivent indiquent les données principales de ce chemin de fer :

I. — ITINÉRAIRE SUR LE CHEMIN DE FER DE HONESDALE A CARBONDALE.

STATIONS.	DISTANCES		ÉLEVATIONS	
	partielles.	du point de départ.	partielles.	au-dessus du point de départ.
	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.
Honesdale.	»	»	»	»
De Honesdale au pied du plan n° 1.	6,100 »	6,100 »	30 50	30 50
Sommet du plan n° 1.	277 55	6,377 55	19 83	50 33
Pied du plan n° 2.	9,333 »	15,710 55	77 77	128 10
Sommet du plan n° 2.	464 82	16,175 37	38 74	166 84
Pied du plan n° 3.	308 05	16,483 37	1 54	168 38
Sommet du plan n° 3.	1,299 80	17,783 17	108 27	276 65
Sommet du plan n° 4, <i>point culminant</i>	2,531 80	20,314 97	1 73	278 38
Pied du plan n° 4.	739 32	21,054 29	61 59	216 77
Sommet du plan n° 5.	427 »	21,481 29	1 14	218 91
Pied du plan n° 5.	495 62	21,976 91	38 13	180 78
Sommet du plan n° 6.	122 »	22,098 91	»	180 78
Pied du plan n° 6.	768 60	22,867 51	64 04	116 74
Sommet du plan n° 7.	762 50	23,630 01	2 43	119 17
Pied du plan n° 7.	811 30	24,441 31	40 56	78 61
Sommet du plan n° 8.	256 20	24,697 51	»	78 61
Pied du plan n° 8.	622 20	25,319 71	51 85	26 76
Sommet du plan n° 9.	762 50	26,082 21	10 17	16 59
Pied du plan n° 9.	91 50	26,173 71	9 15	7 44
Le pied du plan n° 9 est à peu près attenant à Carbondale.				
TOTAUX.	m. 26,173 76 ⁽¹⁾		m. 557 44 ⁽²⁾	

(1) Le chemin de fer s'étend un peu plus loin que le pied du plan incliné, et va jusqu'à Carbondale.

(2) Le chemin de fer étant un peu plus long, du côté de Carbondale, qu'il ne paraît par ce tableau, la pente totale est un peu au-dessus de 577^m,44. Dans les deux tableaux qui suivent, comme dans celui-ci, on a négligé ce petit complément du chemin.

II. — PLANS INCLINÉS DU CHEMIN DE FER DE HONESDALE A CARBONDALE.

PLANS INCLINÉS, à partir de Honesdale.	INCLINAISON.	HAUTEUR.	LONGUEUR.	FORCE des machines.
<i>Versant de l'est ou du Lackawaxen.</i>				
N° 1.	1/14 ou 0 0714	m. 19 83	m. 277 55	»
N° 2.	1/12 » 0833	38 74	464 82	»
N° 3.	1/12 » 0833	108 27	1,299 80	»
<i>Versant de l'ouest ou du Lackawana.</i>				
N° 4.	1/12 » 0833	61 59	739 32	35 chevaux.
N° 5.	1/13 » 0769	38 13	495 62	25 —
N° 6.	1/12 » 0833	64 04	768 60	35 —
N° 7.	1/20 » 0500	40 56	811 30	25 —
N° 8.	1/12 » 0833	51 85	622 20	30 —
N° 9.	1/10 » 100	9 15	91 50	» —
TOTAUX.		m. 432 16	m. 5,570 71	

III. — INTERVALLES COMPRIS ENTRE LES PLANS INCLINÉS.

INDICATION DES INTERVALLES.	PENTE par mètre.	HAUTEUR.	LONGUEUR.
<i>Versant du Lackawaxen.</i>			
De Honesdale au plan n° 1.	0 ^m ,00500	30 ^m ,50	m. 6,100 »
Du plan n° 1 au plan n° 2.	» 00833	77 77	9,333 »
— n° 2 — n° 3.	» 00500	1 54	308 »
— n° 3 — n° 4.	» 00067	1 73	2,531 80
<i>Versant du Lackawana.</i>			
— n° 4 — n° 5.	» 00500	1 14	427 »
— n° 5 — n° 6.	» »	»	122 »
— n° 6 — n° 7.	» 00333	2 43	762 50
— n° 7 — n° 8.	» »	»	236 20
— n° 8 — n° 9.	» 01330	10 17	762 50
Le plan n° 9 est attenant à Carbondale.			
TOTAUX.		125 ^m ,28	m. 20,603 »

IV. — RÉPARTITION DES HAUTEURS ET DES LONGUEURS
entre les deux versants.

	HAUTEUR.	LONGUEUR.
Plans inclinés sur le versant du Lackawaxen.	166 ^m ,84	2,042 ^m ,17
Paliers: — — —	111 54	18,272 80
TOTAL.	278 ^m ,38	20,314 ^m ,97
Plans inclinés sur le versant du Lackawana.	265 ^m ,32	3,528 ^m ,54
Paliers. — — —	13 74	2,330 20
TOTAL.	279 ^m ,06	5,858 ^m ,74
TOTAL GÉNÉRAL.	557 ^m ,44	26,173 ^m ,71

Ce chemin de fer offre une certaine quantité de déblais et de remblais. Nulle part cependant on n'y rencontre de terrassements bien considérables. Sur le long palier qui sépare le plan n° 1 du plan n° 2, on trouve une tranchée de 8^m,54 et un remblai de 10^m,68. Les autres terrassements sont moindres; ils ont des hauteurs ou des profondeurs de moins de 6^m,10 en général, excepté sur le parcours du plan incliné n° 3 où il y a une petite tranchée de 7^m,32, suivie d'un remblai de 8^m,54, et sur celui du plan n° 4 où il a fallu se tenir à 10^m,68 au-dessus du sol; en ce dernier point, on a établi la voie sur des arcades.

La courbe la plus roide a un rayon de près de 400^m; elle est située entre le plan n° 4 et le plan n° 5.

Cette ligne fut entreprise en 1825 et livrée à la circulation en 1829. La dépense était évaluée, en 1832, à 10,627,984 fr. pour le canal; c'est à raison de 61,080 fr. par kilom., et à 1,657,877 fr. pour le chemin de fer, soit par kilom. 63,765 fr., sans compter une somme de 558,128 fr. consacrée à acquérir des terrains et emplacements à Rondout et à Honesdale. L'État de New-York a coopéré à l'entreprise en procurant 4,266,667 fr. à la compagnie; il lui a prêté son crédit pour cette somme. Les titres qu'il lui a donnés à négocier à cet effet portaient 5 pour cent d'intérêt, jusqu'à concurrence de 2,666,667 fr.; le reste, ou 1,600,000 fr., n'était que du 4 $\frac{1}{2}$. La compagnie a emprunté ensuite à 6 pour cent une somme de 1,600,000 fr.; elle possède en outre un privilège de banque à New-York, mais elle n'en a pas tiré un grand parti. En février 1839, la masse de ses billets en circulation n'était que de 671,312 fr.

La compagnie est propriétaire des mines de charbon, les exploite pour son compte, en transporte elle-même les produits sur son canal et les expédie de Rondout à New-York, sur l'Hudson, au moyen de bateaux à vapeur remorqueurs qui lui appartiennent.

Cette entreprise a provoqué la mise en valeur d'une assez grande étendue de pays. Des villes et des villages se sont élevés sur son parcours, jusqu'alors livré à la solitude. Honesdale avait, en 1840, 1,086 âmes, et Carbondale 2,398.

Le commerce suit une progression peu rapide sur cette ligne, depuis 1833; pour s'en convaincre, en ce qui concerne l'antracite, qui est le principal article de la circulation du canal, il suffit de jeter un coup d'œil sur le tableau précédent (*page 450*).

Quant aux autres articles, voici quel en a été le mouvement en 1839 et 1840.

*OBJETS TRANSPORTÉS SUR LE CANAL DE L'HUDSON A LA DELAWARE
pendant les années 1839 et 1840.*

DÉSIGNATION DES OBJETS.	1839.	1840.
Bois de charpente.	856ton.	862ton.
Planches et chevrons, bois dur, sapin (<i>hemlock</i>). . .	13,290	9,479
Planchettes pour toitures.	93	74
Bois à brûler.	12,863	12,209
Douves.	1,334	962
Bois ouvragé.	1,151	881
Cuir.	561	697
Écorce à tanner.	616	447
Plomb.	7	38
Verres et cristaux.	481	371
Charbon.	508	630
<i>Merchandise</i>	7,537	7,090
Pierre, briques, chaux.	1,182	1,023
Chaux hydraulique.	14,996	11,623
Plâtre.	883	1,143
Meules, charbon de bois et articles divers.	893	689
TOTAUX.	57,253	48,220

Voici trois tableaux qui sont propres à donner la mesure de ce que coûtent l'entretien du chemin et du canal, et à faire connaître le prix de revient du transport :

I. — FRAIS DE TRANSPORT DU CHARBON
sur le canal de l'Hudson à la Delaware, année par année, de 1832 à 1840.

ANNÉES.	MONTANT total du fret.	QUANTITÉ de tonnes transportées.	PRIX par tonne.	PRIX par tonne et par kilom.
1832	637,272fr.	85,954ton.	7 fr. 41c.	0 fr. 0426
1833	inconnu	113,565	"	"
1834	261,566	44,399	5 89	" 0338
1835	623,457	92,299	6 73	" 0388
1836	807,486	106,172	7 61	" 0437
1837	902,342	117,233	7 70	" 0442
1838	541,727	77,542	6 99	" 0402
1839	976,472	124,237	7 86	" 0452
1840	1,086,511	150,846	7 23	" 0416

L'entretien du canal n'est pas compris dans cette dépense, non plus que divers frais de manutention et de halage à la gare de Rondout (1). L'entretien, avec le traitement de l'ingénieur, a absorbé les sommes indiquées ci-après :

II. — FRAIS D'ENTRETIEN
du canal de l'Hudson à la Delaware, année par année, de 1832 à 1840.

ANNÉES	SOMME TOTALE.	PAR KILOMÈTRE.
1832	331,419fr.	1,904 fr. 71c.
1833	inconnu	"
1834	311,195	1,788 48
1835	296,199	1,702 30
1836	428,376	2,461 93
1837	518,620	2,980 58
1838	368,001	2,114 95
1839	543,560	3,123 91
1840	391,042	2,247 37

(1) Ces frais ont été, en 1839, de 121,545 fr. 39 c.
— 1840, — 113,478 77

Il y a, en outre, des frais de remorquage à vapeur sur l'Hudson jusqu'à New-York, et des frais d'administration qui ont été de 69,935 fr. 05 c. en 1839, et de 80,169 fr. 81 c. en 1840.

III. — FRAIS DE TRANSPORT

sur le chemin de fer de Honesdale à Carbondale, de 1832 à 1840 (1).

ANNÉES.	DÉPENSE.		
	Totale.	par tonne.	par tonne et par kilom.
1832	297,837fr.	3 fr. 47c.	0 fr. 129
1833	inconnu	»	»
1834	268,841	6 03	» 224
1835	361,620	3 92	» 145
1836	484,787	4 57	» 169
1837	664,674	5 67	» 210
1838	416,523	5 37	» 199
1839	473,981	3 81	» 141
1840	474,092	3 14	» 115

La compagnie réalise des bénéfices, quoique à New-York son anthracite ne soit pas le plus estimé. Elle donne des dividendes de 7 pour cent.

(1) L'entretien du chemin de fer et de son matériel est compris dans ces frais. Cet entretien a coûté, en 1832, 72,352 fr. soit par kilom. 2,783 fr. ou par tonne de charbon transportée et par kilom. 0 fr. 0312; et en 1834, 87,718 fr. soit par kilom. 3,374 fr. ou par tonne de charbon transportée et par kilom. 0 fr. 0732.



SECTION III.

LIGNES PÉNÉTRANT DANS LE TERRAIN ANTHRAXIFÈRE PAR LE LEHIGH.

CHAPITRE I.

canal du Lehigh. — Chemin de fer de white Haven à wilkesbarre.

La compagnie du Lehigh est propriétaire de mines d'anthracite. — Canalisation commencée en 1818. — Premiers travaux ; lâchures ; écluses hydrostatiques. — Canalisation complète d'Easton à Mauch Chunk ; dimensions des dérivations ; écluses ; barrages. — En 1836 on étend la canalisation jusqu'au confluent du Wright's Creek et on améliore le Lehigh jusqu'à Stoddartsville. — Pente à racheter ; écluses à grande chute ; barrages. — Rapidité de la circulation, malgré la grandeur de la pente. — Dégâts causés par la crue de février 1841. — Capital dépensé. — *Chemin de fer de White Haven à Wilkesbarre.* — Longueur ; pentes ; plans inclinés. — Écluse nécessaire, à Black's Eddy, sur le canal latéral à la Delaware. — Mouvement et recettes du canal du Lehigh. — Détail du mouvement ascendant et descendant en 1840. — Mouvement relatif à la partie supérieure du canal.

La canalisation du Lehigh est due à une compagnie qui possède dans le bassin du midi, à quelque distance de la rivière, sur la droite, une grande étendue de terrain carbonifère, et particulièrement au sommet du Sharp Mountain, à 44 $\frac{1}{2}$ kilom. de la rivière et à 6 $\frac{1}{2}$ kilom. de Tamaqua, un gîte renfermant une couche, entre plusieurs autres, d'une puissance de 15' à 18^m, recouverte seulement de 6^m de terre ou de roche. Un autre gîte situé un peu plus au nord, sur le Room Run, a été mis en valeur par la même compagnie. Deux chemins de fer rattachent ces gîtes anthraxifères à Mauch Chunk sur le Lehigh.

Cette canalisation fut commencée en 1818, conjointement avec l'exploitation des mines, par un des commerçants les plus entreprenants et les plus habiles de Philadelphie, M. Josiah White, qui avait compris l'importance des mines d'anthracite. Des mines à la rivière il établit une route ordinaire, et il ménagea une navigation de descente dans le Lehigh, au moyen de barrages de retenue et de lâchures, à peu près comme on le fait dans l'Yonne, non cependant sans quelques différences remarquables. Les barrages se suivant, au nombre de huit, la lâchure générale se répartissait

en huit lâchures partielles successives, tandis que dans l'Yonne, jusqu'à présent du moins, les barrages successifs destinés à soutenir le plan d'eau ne sont guère qu'en projet. A chaque barrage il fallait un pertuis ou une écluse. Par économie, M. White eut recours à un système d'écluses de son invention, se manœuvrant par la pression de l'eau et qualifiées, en conséquence, d'hydrostatiques. Elles consistaient en deux bajoyers entre lesquels se trouvait, au fond, une porte mobile autour d'une charnière horizontale, perpendiculaire aux bajoyers. Un conduit en pente venant du bief supérieur amenait, en dessous de la porte supposée couchée, de l'eau dont la pression la soulevait. Une contre-porte mobile de même, à charnière, mais rabattue sur le fond en sens contraire (c'est-à-dire en amont de sa charnière, la porte proprement dite étant, au contraire, en aval de la sienne), se redressait pareillement, et s'arc-boutant avec la porte, la soutenait. Dans cette position, le profil de la porte et celui de la contre-porte formaient les deux côtés d'un triangle dont la base était légèrement inclinée de la porte à la contre-porte. Pour abaisser la porte, il suffisait de faire déboucher plus en aval l'eau qui avait servi à l'élever, ce qui était facile au moyen d'un prolongement du conduit de cette eau. La contre-porte, qui d'ailleurs avait une longueur double de la porte, se trouvait alors couchée au-dessous de celle-ci. Cette contre-porte ayant sa charnière à un niveau un peu inférieur, l'eau agissait sur elle avec plus d'intensité que sur la porte elle-même. Le pertuis, au sommet duquel était placée la porte et le long duquel descendaient les bateaux, était incliné comme le sont tous les pertuis. La pente ainsi rachetée sur la longueur de chacun des pertuis était considérable et allait jusqu'à 9^m,15.

Bientôt la route des mines fut remplacée par un chemin de fer, et le Lehigh fut canalisé suivant la méthode usuelle. Cette canalisation perfectionnée a d'abord eu lieu de Mauch Chunk à la Delaware. La distance est de 74,360^m dont 58,270^m en dérivation, et 16,090 en lit de rivière.

Les dimensions des dérivations sont :

Largeur à la ligne d'eau	de 18 ^m ,30 à 19 ^m ,83
— au plafond	13 72
Hauteur d'eau	1 53

Les écluses de chute, construites en pierre et en chaux hydraulique, avec un revêtement en bois, au nombre de 47, dont trois servent en même temps d'écluses de garde, ont 30^m,50 de longueur de sas, et 6^m,71 de large. Le jeu des portes y laisse libre une longueur de 25^m,93. Elles donnent passage à des bateaux chargés de plus de cent tonnes. Leur chute varie de 4^m,83 à 2^m,75. La pente totale rachetée est de 107^m,73. Les trois écluses les plus voisines de Mauch Chunk ont 39^m,65 sur 9^m,15.

On compte huit barrages de 91^m,50 à 172^m,02 de long, hauts de 2^m,44 à 5^m,95. Ils sont en bois avec des épaulements en maçonnerie.

Le canal traverse le Manockocy, à Bethlehem, sur un pont-aqueduc de trois arches en pierre, le Hocquendoque sur un pont-aqueduc de quatre arches, dont les piles et les culées seulement sont en pierre. Sur le Bertsch Creek et l'Aquanshicola, il y a deux ponts-

aqueducs dans le même système : le premier en deux travées, le second en quatre. On traverse le Pocopoco au moyen d'une passerelle de halage (*tow-path bridge*).

Cette première partie de la canalisation du Lehigh fut achevée en 1829.

En 1835, la compagnie se détermina à prolonger sa ligne jusqu'au confluent du Wright's Creek, situé un peu au-dessus de White Haven, à 41,920^m en amont de Mauch Chunk, et même jusqu'aux chutes de Stoddartsville, qui sont 19,310^m plus haut, et enfin à lier le Lehigh canalisé, par un chemin de fer, à la Susquehannah dont le Lehigh supérieur est assez proche. De cette manière, le canal du Lehigh devait recevoir l'antracite d'une partie des deux autres bassins carbonifères que diverses compagnies commençaient déjà à exploiter, ainsi que les bois qui sont abondants et de bonne qualité sur les bords du Lehigh, au-dessus de Mauch Chunk, et ouvrir, entre le littoral et le centre du bassin de la Susquehannah, une communication directe à un degré remarquable.

Ce prolongement commencé en 1836 fut terminé en 1838. Entre Mauch Chunk et le Wright's Creek, on a reproduit ce qui existait en aval de Mauch Chunk, sauf de très-légères différences quant aux dimensions. Ainsi la largeur du canal à la ligne d'eau est de 18^m,30, et au plafond de 12^m,20. Les écluses ont 6^m,10 de large au lieu de 6^m,71; le jeu des portes laisse place à des bateaux longs de 0^m,30 de plus. Mais une autre dissemblance plus digne d'attention résulte de la déclivité plus grande du cours de la rivière. La pente moyenne de Mauch Chunk à Easton est de 1^m,45 par kilom. Du Wright's Creek à Mauch Chunk, elle est de 4^m,36. Pour éviter de multiplier les écluses, la compagnie a pris le parti de leur donner des chutes inusitées, et il paraît qu'elle n'a eu qu'à s'en applaudir. L'une de ces écluses, placée à 4,800^m de White Haven, a 9^m,15 de chute, et le système de ses ventelles est tellement perfectionné qu'il suffit de deux minutes et demie pour la passer, aux termes du rapport annuel du 14 janvier 1839. Plusieurs autres écluses ont au delà de 6^m de chute. Dans cette partie de la canalisation, les écluses sont au nombre de 29, ce qui porte la chute moyenne à 6^m,31.

L'écluse de 9^m,15 de chute a des bajoyers épais de 8^m,24 à la fondation, et de 3^m,05 au couronnement. Elle représente 7,614 mètr. cub. de maçonnerie. Celle de White Haven a 7^m,02 de chute. Les bajoyers ont 5^m,80 à la fondation, et 2^m,75 au couronnement. Les commissaires délégués par le gouvernement de l'État, à l'effet de recevoir le canal avant que les droits de péage y fussent perçus, constatent dans leur rapport qu'ils l'ont franchie en deux minutes et demie.

Pour les bateaux chargés de charbon, on compte six minutes environ par écluse.

Les barrages, au nombre de 20, relèvent le plan d'eau comme il suit :

1	de	4 ^m . 27
1	—	4 68
2	—	6 10
1	—	6 41
3	—	6 71
1	—	7 02
4	—	7 63
1	—	7 78

1	de	8 ^m ,28
2	—	8 54
1	—	9 15
1	—	10 37
1	—	11 59

Ils sont formés d'une charpente remplie de pierres, avec des épaulements en maçonnerie. Leur largeur varie de 54^m,90 à 73^m,20, à l'exception de cinq qui ont 79^m,91, 89^m,37, 91^m,50, 93^m,33, 114^m,38.

Sur ce second tronçon de la canalisation du Lehigh, les dérives n'occupent plus qu'un cinquième. Il y a en lit de rivière 33,040^m, et en dérivation 8,880^m.

Un fait curieux, c'est qu'un paquebot pour le transport des voyageurs a été établi sur ce canal, de Mauch Chunk à White Haven, malgré la chute énorme de 4^m,36 par kilom. qu'il présente. Le trajet de 42 kilom. est parcouru en 9 heures et demie. Dans les biefs en lit de rivière qui forment les quatre cinquièmes du parcours, la vitesse est de 11 kilom. à l'heure. Sur nos canaux de France, le temps nécessaire seulement pour franchir les écluses qui correspondraient à la pente de 183^m dépasserait douze heures, à raison de dix minutes par écluse de 2^m,50 de chute, car il y a peu de nos canaux où le passage d'une écluse ne prenne 10 minutes. Ce service des voyageurs sur le Lehigh est une nouvelle preuve de l'étendue des services qu'on peut attendre des canaux bien établis et bien administrés.

Au-dessus de White Haven ou plutôt du Wright's Creek jusqu'à Stoddartsville, on s'est borné à améliorer le lit de la rivière en vue d'une navigation descendante. On a dragué de manière à ménager partout des passages de 6^m,10 de large avec 0^m,61 au moins d'eau, et on a construit deux écluses et deux barrages. C'est particulièrement du bois débité qu'on attend du haut de la vallée du Lehigh. Par délibération du 19 septembre 1835, la compagnie s'est engagée à ne pas demander au commerce un péage de plus de 0^{fr}.0175 par mètre cube de planches et par kilom., pour les provenances du pays situé au-dessus du confluent du Nesquehoning, tributaire de droite du Lehigh, qui s'y décharge à 2,000^m environ au-dessus de Mauch Chunk.

Une autre compagnie s'est chargée de rendre le Lehigh praticable au-dessus de Stoddartsville, sur 16 à 25 kilom., pour des trains de bois.

Le chemin de fer de White Haven à Wilkesbarre, commencé en 1837, n'a été terminé qu'en 1841. Il a 31,700^m qui se répartissent ainsi :

Sur le versant du Lehigh, espace sans plans inclinés.	16,010 ^m
Sur le plateau culminant.	7,472
Sur le versant de la Susquehannah, tant pour l'espace occupé par les plans inclinés au nombre de trois, que pour les paliers qui les séparent.	5,285
Du pied du dernier plan incliné au bassin de Wilkesbarre. . . .	2,933
TOTAL.	31,700 ^m

Sur le versant du Lehigh, il y a, attenante au plateau, une rampe de 0^m,000036

par mètre, d'une longueur de 808^m; puis une rampe variable de 0^m,0089 à 0^m,0114 par mètre, et longue de 15,202^m. Sur le versant de la Susquehannab, on compte, attendant au dernier plan incliné, un petit palier horizontal de 106^m; puis une rampe variable de 0^m,0093 à 0^m,0104 par mètre, longue de 2,827^m. Les plans inclinés, au nombre de trois, ont les dimensions suivantes, en les comptant à partir du Lehigh :

	<i>Longueur.</i>	<i>Pente en centièmes.</i>
Plan n° 1.	1,329 ^m .	9,30
— n° 2.	1,150	8,69
— n° 3.	1,461	5 à 5,71.

Ils sont séparés par deux paliers horizontaux, l'un de 877^m, l'autre de 468^m.

Dès le mois de juillet 1840, ce chemin de fer fut livré à la circulation sur la majeure partie de son parcours. De là jusqu'au 1^{er} janvier suivant, il y passa 776 tonnes de produits, allant principalement du midi au nord. Deux services y étaient organisés pour les voyageurs, et avaient transporté 1,512 personnes.

En février 1841, la fonte subite des neiges causa dans le Lehigh une crue extraordinaire. Le canal en éprouva des dégradations extrêmes, particulièrement en amont de Mauch Chunk, où la construction était la plus hardie. Le dégât fut d'abord évalué à 1,706,984 fr., dont plus des trois cinquièmes pour l'espace compris entre White Haven et Mauch Chunk, sans compter la dépense à faire pour des travaux additionnels propres à prévenir de pareils malheurs. On se mit à l'œuvre, dès que l'hiver fut terminé, avec tant d'activité que le 10 juillet la navigation put être ouverte au-dessous de Mauch Chunk. Mais on avait dépensé sur cette partie de la ligne 1,171,043 fr. Le canal latéral à la Delaware appartenant à l'État, qui avait beaucoup moins souffert, ne fut prêt qu'un mois plus tard.

L'ouvrage entier a coûté 28,902,677 fr., savoir :

Section inférieure de la canalisation. . .	10,734,700 fr.
— supérieure —	9,042,701
TOTAL de la canalisation.	19,777,401 fr.
Chemin de fer, environ.	5,333,333
Les travaux faits dans les mines de charbon, les deux chemins de fer de Mauch Chunk et de Room Run, les scieries, magasins, embarcadères, dont quelques-uns très-vastes, établis le long de la ligne et à Philadelphie, représentaient, au 1 ^{er} janvier 1840, une dépense de.	3,791,943
TOTAL.	28,902,677 fr.
La réparation des dégâts causés par la crue de février 1841, a exigé.	3,200,000
Ce qui porte la mise de fonds à.	32,102,677 fr.

La compagnie avait eu les ressources suivantes :

Capital versé par les actionnaires.		8,018,933 fr.
Emprunt à 5 pour cent.	6,683,127 fr.	} 21,394,684
à 6 pour cent.	14,711,557	
Total des ressources de la compagnie au 1 ^{er} janvier 1840.		29,413,617 fr.
Il faut y joindre l'emprunt spécial nécessité par les dégâts de février 1841.		3,200,000
	TOTAL définitif.	32,613,617 fr.

A Easton le canal du Lehigh communique avec le canal Morris qui mène à New-York, et avec le canal latéral à la Delaware qui conduit à Philadelphie.

La compagnie du Lehigh sollicite vivement depuis plusieurs années, mais sans succès, l'établissement d'une écluse à Black's Eddy, sur le canal latéral à la Delaware, vis-à-vis de la tête de la belle rigole navigable du canal de la Delaware au Raritan. Moyennant cette écluse, l'anhracite du Lehigh atteindrait New-York avec économie. La législature de Pensylvanie paraît déterminée dans son refus par le désir de percevoir un péage sur le charbon du Lehigh, pour le parcours entier du canal latéral à la Delaware. Il est difficile qu'un motif aussi sordide ne soit pas enfin écarté. L'intérêt de l'État l'ordonne, car la Pensylvanie a beaucoup plus à attendre du développement de l'exploitation du charbon le long du Lehigh que du faible surcroît de péage auquel on a ainsi astreint jusqu'à ce jour la compagnie du Lehigh et les autres compagnies charbonnières de la même région. D'ailleurs en grevant de frais inutiles le commerce du charbon, on l'oblige à prendre d'autres voies et, par exemple, à se diriger par le canal Morris.

Le développement total de la ligne est ainsi de 135 $\frac{1}{2}$ kilom. d'Easton à Stoddartsville, de 116 kilom. d'Easton au Wright's Creek, et de 114 kilom. d'Easton au point de départ du chemin de fer, à White Haven.

Par le canal du Lehigh et le canal latéral à la Delaware, il y a :

De Stoddartsville à Black's Eddy.	177 kilom. »
— à Bristol.	231 50
— à Philadelphie.	260 50
De Wilkesbarre à Philadelphie.	270 »
Il y a de même de Wilkesbarre à New-York :	
Par les lignes précédentes et le canal Morris.	310 »
Par le canal de la Delaware jusqu'à Bristol, puis par la Delaware et le canal du Raritan.	390 »
Par le canal latéral à la Delaware jusqu'à l'écluse projetée de Black's Eddy, la rigole et le canal de la Delaware au Raritan, il y aurait.	345 50

Le tableau suivant présente les résultats généraux du mouvement du canal du Lehigh, année par année :

*MOUVEMENT ET RECETTES, DE 1833 A 1841,
du canal du Lehigh.*

ANNÉES.	CHARBON transporté (1).	MOUVEMENT		TOTAL.	PÉAGES.
		ascendant.	descendant.		
	ton.	ton.	ton.	ton.	fr.
1833	124,895	"	"	145,095	"
1834	108,232	"	"	131,148	"
1835	133,352	"	"	157,852	"
1836	150,582	"	"	176,862	591,498
1837	227,681	20,470	237,664	258,136	796,090
1838	217,638	19,030	232,215	251,242	668,859
1839	223,400	?	?	?	?
1840	229,194	24,960	261,351	286,311	764,454
1841	145,327	10,575	168,353	324,255	329,188

(1) Il y a tous les ans deux à trois centaines de tonnes de houille bitumineuse qui remontent le canal. C'est pour cela que les quantités indiquées dans cette colonne diffèrent de celles consignées dans le tableau de la page 450.

Voici au surplus le détail du mouvement ascendant et descendant, en 1840 :

*OBJETS EXPÉDIÉS, EN 1840,
par le canal du Lehigh.*

OBJETS.	MOUVEMENT		TOTAL.
	ascendant.	descendant.	
Planches et chevrons	ton. 789	ton. 17,660	ton. 18,449
Bois à brûler.	160	3,432	3,592
Farine.	525	5,226	5,751
Grains.	863	1,699	2,562
Paille et foin.	384	1	385
Poisson salé, bœuf et porc salés.	396	15	411
Spiritueux.	40	249	289
Fer.	1,732	2,733	4,465
Minerai de fer.	6,288	900	7,188
Houille et anthracite.	271	228,923	229,194
Sel.	922	»	922
<i>Merchandize.</i>	3,150	247	3,397
Briques.	398	»	398
Ardoises.	88	129	217
Chaux et pierre à chaux.	6,535	»	6,535
Pierre, sable, plâtre.	2,310	129	2,439
Articles divers.	109	8	117
TOTAUX.	ton. 24,960	ton. 261,351	ton. 286,311

Les produits chargés ou déchargés en dessus de Mauch Chunk représentent maintenant un fort tonnage. En 1840, c'était une masse de 100,005 tonnes, composée, pour plus des sept huitièmes, d'anthracite qui descendait, et pour le reste, principalement, de planches et de chevrons expédiés aussi en descente. En voici le détail :

OBJETS EXPÉDIÉS, EN 1840,
par la partie supérieure du canal du Lehigh.

OBJETS.	MOUVEMENT		TOTAL.
	ascendant.	descendant.	
Planches et chevrons.	ton. 239	ton. 12,420	ton. 12,679
Bois à brûler.	"	24	24
Farine.	104	1	105
Grains.	237	"	237
Paille et foin.	218	1	219
Poisson salé, bœuf et porc salés.	142	"	142
Spiritueux.	13	"	13
Fer.	330	"	330
Houille et anthracite.	176	84,225	84,401
Sel.	72	"	72
Merchandize.	1,275	8	1,283
Briques.	52	"	52
Ardoises.	11	"	11
Chaux et pierre à chaux.	194	"	194
Pierre, sable, plâtre.	136	28	164
Articles divers.	59	"	59
TOTAUX.	ton. 3,298	ton. 96,707	ton. 100,005

Voici le mouvement du charbon et du bois, sur cette partie du canal, pendant trois années consécutives :

	1838	1839	1840
Anthracite.	16,295ton.	42,391ton.	84,401ton.
Bois.	5,638mèt. cub.	22,283mèt. cub.	29,448mèt. cub.

Le Lehigh canalisé dessert les trois bassins anthracifères, directement ou par l'intermédiaire de plusieurs chemins de fer qui aboutissent à divers points de son parcours. D'autre part, il se prolonge au delà d'Easton vers le littoral, d'un côté par le canal Morris qui va déboucher dans l'Hudson, auprès de New-York, de l'autre par le canal latéral à la Delaware, qui se termine à Bristol où ce fleuve est navigable.

Nous allons passer en revue ces diverses ramifications et extensions.

CHAPITRE II.

Embranchements du Lehigh canalisé desservant les diverses mines d'anthracite.

Chemins de fer des mines de Wyoming, du Laurel Run, de Beaver Meadow, de Hazelton, du Laurel Hill, du Sugar Loaf, de Northampton, du Summit, du Room Run et de Mauch Chunk.

chemin de fer de la Catawissa.

Bassin du Nord; *Chemins de fer des mines de Wyoming*.—Étendue.—Site.—Bassin du milieu; divers chemins de fer; *chemin de fer du Laurel Run*.—Longueur. — *Chemin de fer de Beaver Meadow*. — Longueur; deux plans inclinés; tracé; dépense. — Locomotives. — Coût de l'extraction du charbon; coût du transport. — *Chemin de fer de Hazelton*; embranchement du précédent.—Convention avec la compagnie de Beaver Meadow. — *Chemin de fer du Laurel Hill*. — *Chemin de fer du Sugar Loaf*. — *Chemin de fer de Northampton et de Luzerne*. — *Chemin de fer du Summit* — Bassin méridional. — *Chemin de fer du Room Run*. — Longueur; forte pente; construction grossière. — *Chemin de fer de Mauch Chunk*. — Longueur. — Pentés. — Courbes; construction grossière.
Chemin de fer de la Catawissa, projeté d'abord comme une jonction de la Susquehannah avec le chemin de fer du Petit Schuylkill; est devenu une jonction de la Susquehannah avec le Lehigh. — Tracé du chemin proposé; modification adoptée. — Se rattache au chemin de Beaver Meadow. — Pentés. — Longueur. — Ponts-viaducs élevés. — Commencé en 1836. — Dépense en janvier 1840.

Nous venons de parler du chemin de fer de White Haven à Wilkesbarre qui traverse le bassin du Nord. Sur son passage il rencontre les mines de la compagnie de Wyoming, qui est propriétaire d'une superficie de 810 hectares, répartie dans la portion de la vallée de la Susquehannah à laquelle on donne le nom de vallée de Wyoming. Une partie du charbon de cette compagnie, qui gît sur les bords du Lackawana, ira par la Susquehannah jusqu'à l'Océan; le reste se dirigera vers le Lehigh. Elle a commencé en 1839 deux petits chemins, de 3,200^m chacun, l'un se terminant au canal de la branche Nord-Est de la Susquehannah, l'autre se soudant au chemin de fer de White Haven à Wilkesbarre, qui doivent être achevés aujourd'hui.

Le bassin anthracifère du milieu arrive jusqu'à 3 ou 4 kilom. du Lehigh. Dans son extrémité voisine de la rivière, il a une assez grande largeur, 10 kilom. environ, et contient des couches d'une belle puissance, plusieurs de 3 à 5^m. Il offre là plusieurs mines en plein rapport, pour l'usage desquelles ont été construits des chemins de fer.

Le chemin du Laurel Run, construit par la compagnie des mines de Buck Mountain, suit le ruisseau dont il emprunte le nom; il a 7 kilom.; il se lie au canal à 24 kilom. au-dessus de Mauch Chunk. Ce chemin, d'une bonne construction, n'a été terminé qu'en 1840.

Le chemin de fer de Beaver Meadow est plus étendu; il a 41 kilom.; il est établi de même avec soin; il offre deux plans inclinés. Il atteint le Lehigh canalisé en suivant le vallon du Quacake jusqu'au confluent de ce ruisseau situé à Penn Haven, et longe ensuite le Lehigh jusqu'à Parryville qui est à 9 kilom. en amont de Mauch Chunk. On a eu l'intention de le prolonger jusqu'à cette dernière localité. Il a coûté 2,639,272 fr., soit 64,373 fr. par kilom., sur quoi le matériel, dont font partie six locomotives, figure pour une somme de 608,509 fr. Dans un rapport daté du 15 août 1839, l'administration de la compagnie évaluait les frais d'extraction à 4^{fr.}907 et les frais de transport à 4 fr. 64 c. par tonne, ce qui est excessif et doit être attribué à des circonstances accidentelles.

Ce chemin fut terminé en 1836. Pendant la campagne de 1840, il a servi à conduire 44,406 tonnes d'antracite des mines de Beaver Meadow à Parryville, sur le Lehigh.

Le chemin de fer de Hazelton est un embranchement du précédent. Il s'y unit à 8 kilom. de Penn Haven, où est le confluent du Quacake. Sa longueur est de 16 kilom.; il fut terminé au milieu de 1838. Le service y est fait par des locomotives. En vertu d'un traité passé avec la compagnie du chemin de fer de Beaver Meadow, la compagnie de Hazelton doit payer à celle-ci un péage de 0^{fr.}525 par tonne, soit par tonne et par kilom. 0^{fr.}066. En 1840, ce chemin a conduit à Penn Haven, sur le Lehigh, 51,172 tonnes d'antracite des mines de Hazelton.

La compagnie des mines du Laurel Hill, voisine de la compagnie de Hazelton, n'a eu besoin que d'un embranchement de quelques centaines de mètres.

La compagnie des mines du Sugar Loaf s'est rattachée au chemin de fer de Hazelton, à 3,000^m des mines de ce nom, par un embranchement de 1,200^m desservi par des locomotives; elle a expédié ainsi au Lehigh, en 1840, 29,421 tonnes d'antracite.

La compagnie des mines de Northampton et de Luzerne a dû pareillement établir un embranchement de 1,600^m.

La compagnie du Summit avait fait de même, dès 1838. Son embranchement était construit pour de puissantes locomotives.

Nous parlerons tout à l'heure d'un chemin de fer venant de Catawissa, ville des bords de la Susquehannah, qui joint le chemin de Beaver Meadow au confluent du Black Creek et du Quacake, c'est-à-dire à 6 $\frac{1}{2}$ kilom. du Lehigh. Sa longueur est de 77 kilom.; il apporte au Lehigh le charbon des mines de Tamanend.

Enfin le bassin anthracifère le plus méridional a son extrémité orientale sur les bords du Lehigh, entre deux ruisseaux, le Mauch Chunk et le Nesquihoning. Là, il est très-resserré, et la compagnie du Lehigh en est seule propriétaire jusqu'à une assez grande distance de la rivière. La superficie qu'elle a acquise est de 2,430 hectares. Elle a établi, il y a longtemps déjà, les deux chemins de fer ci-dessus indiqués qui aboutissent l'un et l'autre à Mauch Chunk; à cause de l'époque de leur construction, ils sont d'une exécution au-dessous du médiocre. L'un porte le nom du Room Run; l'autre, plus au nord, celui du Mauch Chunk, dont il suit la vallée jusqu'à la ville nommée de même.

Le chemin de fer du Room Run a une longueur de 8,460^m, sur laquelle est distribuée la pente énorme de 163^m,04. Il est construit très-grossièrement, mais aussi très-économiquement. Le service y est fait par des chevaux; il fut établi en 1831.

Le chemin de fer de Mauch Chunk, commencé en janvier 1827 et terminé en mai de la même année, a une longueur de 14 $\frac{1}{2}$ kilom. jusqu'à la mine principale où est, avon-nous dit, une masse de plus de 18^m d'épaisseur. Cette mine est à 1,200^m de l'autre côté du point culminant. Le chemin de fer monte sur cet intervalle d'environ 18^m; du sommet, il descend continuellement jusqu'à la rivière. Au sommet même est un plan incliné. Les pentes y sont en général abruptes. La différence de niveau entre la mine et Mauch Chunk est de 285^m,48; en conséquence il est desservi uniquement par des chevaux. Les courbes y sont aussi très-roides, la plupart n'ayant que 57^m,95 de rayon. Il est à une voie; il a d'ailleurs coûté très-peu, 11,600 fr. par kilom. Divers embranchements, très-légèrement construits aussi, y rattachent les mines voisines. On estime leur longueur collective à plus de 20 kilom.

chemin de fer de la Catawissa.

Ce chemin a d'abord été projeté comme une jonction de la Susquehannah avec le chemin de fer du Petit Schuylkill, dont nous parlerons tout à l'heure (il suit la vallée du cours d'eau de ce nom depuis Tamaqua jusqu'à sa réunion avec le Schuylkill). Il devait s'avancer de Tamaqua jusqu'au pied du Broad Mountain, gravir le col de Lindner (*Lindner's gap*), d'où sortent les sources du Petit Schuylkill, et continuer à gravir jusqu'à la crête qui sépare les eaux du Petit Schuylkill de celles de la Catawissa, ou le bassin du Schuylkill de celui de la Susquehannah, et en même temps celui du Schuylkill de celui du Lehigh. Une fois cette crête traversée par un souterrain de 350^m,75, on se proposait de descendre le long des croupes du Mahanoy Mountain et du vallon de la Catawissa, jusqu'à la ville du même nom située sur la Branche du Nord-Est de la Susquehannah. On devait de là gagner la Branche Occidentale à Williamsport, d'où l'on sait qu'un chemin de fer se rend à Elmira dans l'État de New-York.

Des environs du Lindner's gap, d'un point situé à 2 kilom. au S.-E. du point culminant, un embranchement de 19 kilom. devait se diriger par le vallon du Quacake, de manière à joindre le chemin de fer de Beaver Meadow au point où le Quacake reçoit le Black Creek, c'est-à-dire à 6 $\frac{1}{2}$ kilom. du Lehigh, et en dessous des plans inclinés qu'offre ce chemin. Cet embranchement exigeait un plan incliné de 579^m,50 de long, rache-tant une pente de 50^m,33, et placé au col même de Lindner; moyennant ce plan incliné, il devait y avoir plus de facilité pour mettre en valeur les gîtes carbonifères qu'offrent les alentours du col, parce qu'au pied du plan incliné, le chemin se trouve à un niveau inférieur à l'ouverture possible des mines; sans cette considération, on eût pu, par un détour, se dispenser de ce plan incliné.

Tel était, disons-nous, le projet. Par le concours de diverses circonstances, il s'est modifié dans l'exécution, en ce sens que l'embranchement est devenu partie intégrante

de la ligne principale, et que le chemin, jusqu'à présent du moins, se construit comme une jonction du Lehigh à la Susquehannah, et non de la Susquehannah au Schuylkill.

Sur le versant de la Susquehannah, de la ville de Catawissa au souterrain du point culminant, pendant 56 kilom., les pentes sont au plus de 0^m,0062 par mètre; ainsi ce chemin aurait sur ceux de Pottsville à Sunbury ou du haut Lehigh à la Susquehannah, l'avantage d'être desservi par des locomotives, sans solution de continuité, ce qui serait précieux pour les voyageurs. Du point culminant à Tamaqua, les rampes seraient beaucoup plus rapides; leur inclinaison irait jusqu'à 0^m,0125. La descente totale serait de 225^m,70 sur 21 kilom., ou moyennement de 0^m,0108 par mètre. La compagnie du chemin de la Catawissa est tenue d'exécuter 5 kilom. de la ligne dirigée sur Tamaqua, indépendamment de l'espace de 2 kilom. qui est commun aux deux directions du Lehigh et du Petit Schuylkill, au S.-E. du souterrain du point culminant, laissant le reste à la charge de la compagnie du chemin du Petit Schuylkill. Ce reste est de 14 kilom.

De la ville de Catawissa au point de suture avec le chemin de fer de Beaver Meadow, il y a 77 kilom. La même distance sépare la ville de Catawissa de Tamaqua. Le développement total de la ligne à établir par la compagnie est de 5 kilom. de plus, comme on vient de le voir.

Sur le tronçon occidental, du point culminant à Catawissa, on compte plusieurs ponts en bois ayant le plus souvent leurs piles et leurs culées en maçonnerie. Leur longueur de tablier est de 103^m,70 à 298^m,90. Leur élévation est quelquefois considérable; elle varie au-dessus des fondations de 9^m,15 à 34^m,77. Sur le reste de la ligne, dans la direction de Beaver Meadow, comme dans celle de Tamaqua, les ponts sont moins étendus et moins élevés.

Autorisé en 1830, ce chemin n'a été commencé qu'en 1836.

D'après un rapport de M. Salomon Roberts, ingénieur en chef de la compagnie, à la date du 10 janvier 1840, le chemin de fer avait coûté alors 3,872,192 fr. La somme requise pour l'achèvement à une voie, les terrassements et les ponts étant pour deux voies, et le rail étant tout entier en fer, devait être de 4,779,099 fr., ce qui porterait la mise de fonds à 8,651,291 fr. La superstructure seule était comptée pour 2,688,000 fr. Le matériel d'exploitation et le traitement des ingénieurs n'étaient pas compris dans cette évaluation. En ayant égard à ces deux chapitres, la dépense serait d'environ 9,600,000 fr. pour 82 kilom. ou par kilom. de 116,988 fr. Le chemin, avec sa bifurcation jusqu'à Tamaqua, aurait 96 kilom.

M. Salomon Roberts estimait dans ce rapport que le chemin tirerait une partie de son revenu de l'industrie du fer à l'anthracite, qui commençait à se développer le long de la ligne.

Ce chemin de fer une fois terminé jusqu'à Tamaqua, Philadelphie se trouvera unie avec le centre de la vallée de la Susquehannah par un chemin de fer praticable sans solution de continuité, pour des locomotives, et long de 300 kilom. De là à Williamsport, il y aurait 72 $\frac{1}{2}$ kilom. de plus.

CHAPITRE III.

canal Morris.

Tracé. — Plans inclinés ; intervalles qui les séparent ; détails sur ce double sujet. — Alimentation. — exécuté de 1825 à 1831. — Mécomptes ; mauvais matériaux aux plans inclinés. — Quantité de produits transportée ; anthracite. — Prolongement en 1835 ; longueur ; dimensions. — Dépense en 1837. — Frais de traction. — Perfection des mécanismes. — Projet d'imiter ce système dans l'État de New-York , sur les canaux de la Genesee et du Black-River ; pourquoi on y a renoncé. — Dimensions. — Application que ce système pourrait recevoir en France ; navigation et irrigation de la contrée sous-pyrénéenne. — Description détaillée du mécanisme d'un de ces plans. — Explication des figures.

Partant d'Easton, qui est au confluent du Lehigh et de la Delaware, le canal Morris amène l'anthracite des bords du Lehigh à la ville de New-York , qui est la plus peuplée et la plus riche des États-Unis. D'Easton, ou plutôt de Philipsburg , qui est vis-à-vis, sur la rive gauche de la Delaware, il va rejoindre la Passaic, affluent de l'Hudson, qui s'y décharge au-dessous de New-York, en franchissant un contrefort élevé de 231^m,80 au-dessus d'une des extrémités du canal, et de 278^m,77 au-dessus de l'autre. Il offre ainsi une pente et contre-pente de 510^m,57. Racheter une chute pareille au moyen d'écluses eût été fort dispendieux ; on s'est donc décidé à recourir à des plans inclinés, le long desquels les bateaux, sortant de l'eau, sont hissés par le moyen de chars sur lesquels on les amarre. Ces plans inclinés sont au nombre de 23 ; ils rachètent une pente de 438^m,89. Le reste de la pente, qui est de 71^m,68, est racheté par 25 écluses. Les tableaux suivants indiquent les dimensions des plans inclinés, la distribution des écluses et les autres données principales du canal.

I. — PLANS INCLINÉS DU CANAL MORRIS.

NUMÉROS ET SITES DES PLANS INCLINÉS à partir de la Passaic.	Inclinaison.	Hauteur.	Longueur.
<i>Versant de l'Est ou de l'Hudson.</i>			
N° 1. A Newark.	1/11	21 ^m 53	234 ^m 85
N° 2. A Bloomfield.	1/12	16 47	197 64
N° 3. Aux plaines de Pompton.	1/12	17 08	204 96
N° 4. A Montville.	1/11	22 57	248 27
N° 5. <i>Id.</i>	1/11	23 18	254 98
N° 6. A Boonton.	1/10	24 40	244 »
N° 7. A Rockaway.	1/12	15 86	190 32
N° 8. Au delà de Dover.	1/10	20 13	201 30
N° 9. Au plateau de Sukasuny.	1/10	15 86	158 60
N° 10. A Drakesville.	1/11	11 59	127 49
N° 11. <i>Id.</i>	1/10	24 40	244 »
N° 12. Près du lac d'Hopatcong.	1/11	15 25	167 75
<i>Versant de l'Ouest ou de la Delaware.</i>			
N° 13. Près du lac d'Hopatcong.	1/10	17 69	176 90
N° 14. A Stanhope.	1/10	21 35	213 50
N° 15. A Sayers Wood.	1/11	16 78	184 58
N° 16. A Old Andover.	1/10	24 40	244 »
N° 17. A Anderson.	1/11	19 52	214 72
N° 18.	1/10	15 25	152 50
N° 19. A Washington.	1/11	22 27	244 97
N° 20. Au-dessous de New-Village.	1/11	18 91	208 01
N° 21.	1/11	30 50	335 50
N° 22.	1/10	13 42	134 20
N° 23. A Philipsburg.	1/12	10 68	128 16

II — INTERVALLES COMPRIS ENTRE LES PLANS INCLINÉS ET DISTRIBUTION
DES ÉCLUSES.

INDICATION DES INTERVALLES.	LONGUEUR.	NOMBRE des écluses.	PENTE rachetée.
<i>Versant de l'Hudson.</i>			
De Jersey-City au plan N° 1.	18,869m	3	9m 15
Du plan N° 1 au plan N° 2.	10,214	2	6 10
— N° 2 — N° 3 (1).	30,796	1	2 44
— N° 3 — N° 4.	6,017	»	»
— N° 4 — N° 5.	322	»	»
— N° 5 — N° 6.	2,993	1	3 66
— N° 6 — N° 7.	10,298	4	9 76
— N° 7 — N° 8.	8,689	4	10 98
— N° 8 — N° 9.	2,446	1	2 44
— N° 9 — N° 10.	6,790	2	6 10
— N° 10 — N° 11.	402	»	»
— N° 11 — N° 12.	1,287	»	»
<i>Bief de partage.</i>			
Du plan N° 12 au plan N° 13.	2,928	»	»
<i>Versant de la Delaware.</i>			
Du plan N° 13 au plan N° 14.	2,156	»	»
— N° 14 — N° 15.	2,977	1	3 66
— N° 15 — N° 16.	1,191	»	»
— N° 16 — N° 17.	23,025	1	3 05
— N° 17 — N° 18.	2,977	»	»
— N° 18 — N° 19.	4,682	1	3 05
— N° 19 — N° 20.	13,982	1	3 05
— N° 20 — N° 21.	2,478	»	»
— N° 21 — N° 22.	2,767	»	»
— N° 22 — N° 23.	4,714	3	8 14
Le plan N° 23 est attenant à la Delaware.			

(1) L'importante ville manufacturière de Patterson, sur la Passaic, est dans cet intervalle, à 23 kilom. de Newark.

III. — RÉPARTITION DES PLANS INCLINÉS, DES ÉCLUSES ET DE LA PENTE ENTRE LES DEUX VERSANTS.

	NOMBRE des plans ou des écluses.	ÉLÉVATION gravie.
<i>Plans inclinés</i> sur le versant de la Passaic.	12	228 ^m 14
— de la Delaware.	11	210 75
TOTAUX.	23	438 ^m 89
<i>Écluses</i> sur le versant de la Passaic.	18	
— de la Delaware.	7	
TOTAUX.	25	71 68
TOTAL de la pente et contre-pente. . . . .	.....	510 ^m 57

IV. — PENTE ET LONGUEUR DES DEUX VERSANTS ET DU BIEF DE PARTAGE.

	PENTE.	LONGUEUR.
Versant de l'Hudson	278 ^m 77	99,123 ^m
Bief de partage.	»	2,928
Versant de la Delaware.	231 80	60,949
TOTAUX.	510 ^m 57	163,000 ^m

Les mécanismes des plans inclinés sont mis en mouvement à l'aide de l'eau du canal lui-même. Le service des écluses exige aussi un certain approvisionnement. Le canal s'alimente de divers cours d'eau et de quelques étangs ou lacs qu'il rencontre, et particulièrement du lac Hopatcong, situé au point de partage. La superficie de ce réservoir naturel est de 11,000 hectares. L'eau y est à 3^m,05 au-dessus de la ligne de flottaison du canal; pour obtenir ce résultat, il a fallu barrer le débouché du lac par une digue.

Le canal Morris a été entrepris par une compagnie à laquelle la législature de New-Jersey accorda comme encouragement un privilège de banque. Les travaux commencèrent en 1825. Six ans après, en 1831, il était terminé d'Easton à Newark, où la Passaic offre une passable navigation, sur une longueur de 147 kilom. La dépense montait, à cette époque, à 9,918,533 fr., ou par kilom., à 67,473 fr.

Alors commença l'exploitation; mais elle donna lieu à beaucoup de mécomptes. Des accidents en grand nombre eurent lieu sur les plans inclinés. Par patriotisme,

la compagnie avait voulu que la plupart des chaînes en fer, qui servent à hisser les bateaux sur ces plans, fussent de fabrique américaine. Treize chaînes, provenant ainsi de l'industrie nationale, éprouvèrent de fréquentes ruptures; il fallut, après quelque temps et plusieurs accidents, les remplacer par des chaînes anglaises. A ces difficultés de mise en exploitation se joignirent des embarras financiers plus graves, parce que le capital de la compagnie ayant été insuffisant, elle avait été obligée de recourir à l'emprunt, et avait épuisé son crédit. Cependant un fait était acquis; le succès des plans inclinés, employés sur une grande échelle, était constaté. Les bateaux portant de 25 à 28 tonnes de charbon franchissaient sans peine les plans inclinés. Ainsi, en 1835, sur l'un des plans inclinés, celui de Boonton (n° 6, versant de l'Hudson), on fit passer en un seul jour, sans effort, quatre-vingt-dix-sept bateaux, et s'il s'en fût présenté davantage, le service eût été aisément effectué. En 1833, le canal transporta 57,181 tonnes. En 1834, il en reçut 90,933.

En 1840, la quantité d'antracite qui est passée du Lehigh dans le canal Morris, n'a été encore que de 30,693 tonnes. En 1841, elle a été moindre, parce que le canal était en reconstruction. A cause des mines de fer, qui existent à proximité du canal Morris, et qu'on se propose de fondre au moyen de l'antracite, on pense que le canal Morris recevra à l'avenir beaucoup de ce combustible minéral.

En 1835, on se mit à prolonger le canal de Newark à Jersey-City, qui est sur l'Hudson, vis-à-vis de New-York, afin d'éviter le long détour qu'imposait la baie de Newark, dans laquelle se jette la Passaic. Le canal, ainsi étendu, a 163 kilom. Ses dimensions sont :

Largeur à la ligne d'eau	9 ^m 75
Profondeur	1 22

A la même époque, on fit subir une réparation générale aux mécanismes des plans inclinés; on espérait par là pouvoir augmenter d'un tiers la charge des bateaux, et la porter à 35 tonnes, ou à 45 en comptant le poids de l'embarcation elle-même.

Au mois de février 1837, on estimait que le canal revenait à 15,617,232 fr., ou par kilom., à 95,811 fr.

Les affaires financières de la compagnie, dérangées par des causes auxquelles les plans inclinés sont étrangers, ne s'étant pas rétablies en 1840, la législature de New-Jersey s'est occupée de venir à son secours. La commission chargée de l'examen de la question a proposé de lui *prêter le crédit de l'État* (1) pour une somme d'un million de dollars (5,333,333 fr.) qu'on aurait consacrée, au moins en partie, à agrandir le canal et à en fortifier les mécanismes, de manière à le rendre praticable pour des bateaux portant 50 tonnes. J'ignore quelle a été la conséquence de cette proposition.

(1) Répétons que ce mode d'assistance, souvent pratiqué aux États-Unis, revient à garantir l'intérêt d'un emprunt contracté par la compagnie. Ce sont des titres de rente de l'État que la compagnie remet aux capitalistes qui lui prêtent; mais elle donne à l'État une hypothèque sur sa ligne.

Cependant on lit dans le rapport annuel de la compagnie du Lehigh, en date du 11 janvier 1841, que les travaux d'amélioration du canal Morris étaient alors en pleine activité; plus de 1,000 ouvriers étaient à l'œuvre. On espérait, d'après ce document, que les bateaux du Lehigh eux-mêmes pourraient traverser le canal, grâce à l'agrandissement de ses dimensions et à la puissance additionnelle des mécanismes de ses plans inclinés. Nous devons dire que cette espérance nous semble illusoire et chimérique; mais ce serait déjà un grand perfectionnement que de rendre le canal Morris praticable pour des bateaux de 50 tonnes.

On a ainsi travaillé au canal Morris pendant tout le cours de 1841. Le plan d'agrandissement consiste à donner aux sas 0^m,61 de plus en largeur, et 7^m,62 de plus en longueur, ce qui les porterait à 31^m,62 sur 4^m,05. En ce moment les travaux sont suspendus.

Plusieurs ingénieurs ont successivement dirigé les travaux et les perfectionnements du canal Morris. Celui qui a le plus contribué à l'amélioration des mécanismes des plans inclinés est le major D.-B. Douglass.

Sur le canal Morris, les frais de traction ne sont guère plus élevés que sur les canaux ordinaires à petite section : la circulation y est tout aussi rapide, car un plan incliné n'absorbe guère que le double du temps nécessaire au passage d'une écluse de 2^m,50 de chute. Le seul surcroît de dépense qu'occasionnent les plans inclinés consiste en ce qu'il faut renouveler plus souvent les bateaux.

La traversée d'Easton à Jersey-City s'effectue en 4 jours; c'est à raison de 40 kilom. par jour.

Le succès des mécanismes employés sur les plans inclinés du canal Morris, qui sont beaucoup plus parfaits que ceux des canaux semblables construits en Angleterre par le duc de Bridgewater, a fait songer, dans l'Union, à recourir à ce système, là où il y avait de grandes pentes à racheter. Dans l'État de New-York, en 1836, avant d'adopter un tracé définitif pour les canaux de la Genesee et du Black-River, où il y avait sur quelques points de grandes dénivellations, les Commissaires des Canaux discutèrent la question de savoir s'ils emploieraient des écluses ou des plans inclinés. Ils visitèrent en personne une partie du canal Morris, et ils firent connaître, dans leur rapport annuel à la législature, l'opinion qui était résultée pour eux de cet examen. Nous reproduisons ici un extrait de ce rapport de 1836, comme un témoignage précieux en faveur des plans inclinés, quoiqu'il ne conclue pas à leur adoption, à l'égard des deux lignes sur lesquelles il avait été question de les introduire.

« Dans le courant du mois d'août 1836, les Commissaires des Canaux, accompagnés de MM. Hutchinson, Mills et Root, ingénieurs de l'État, spécialement chargés de la construction des canaux du Black-River et de la Genesee, se rendirent dans l'État de New-Jersey. Ils examinèrent deux des plans inclinés du canal Morris, voisins de Newark, et, grâce à l'obligeance du président (directeur) de la compagnie et de plusieurs autres personnes attachées à cette entreprise, ils purent recueillir tous les renseignements dont ils avaient besoin au sujet de ces plans.

• Les plans par eux examinés remplissaient parfaitement leur but, et étaient dans

un état de perfection qui fait beaucoup d'honneur à la persévérante énergie de la compagnie du canal Morris.

» La largeur du canal Morris est beaucoup moins considérable que celle de nos canaux : sa profondeur est de 4 pieds (1^m,22) ; les bateaux qui s'y meuvent ont 8 pieds $\frac{1}{2}$ de large (2^m,59), et leur poids moyen, cargaison comprise, est de 30 tonnes, ce qui suppose une charge moitié moindre que celle des bateaux de nos canaux.

» L'état présent de ces plans inclinés étant le résultat de beaucoup de modifications successives apportées à leur construction première, il serait fort difficile d'évaluer ce qu'en a coûté la construction. L'un d'eux, dont la hauteur verticale est de 54 pieds (16^m,47), est revenu à environ 17,000 dollars (90,667 fr.), c'est-à-dire à environ 300 dollars par pied d'élévation verticale (5,298 fr. par mètre).

« Le poids indiqué plus haut pour le bateau et sa cargaison est un maximum que l'on pense (1) ne pouvoir être dépassé sur les plans inclinés, pour deux motifs : 1^o la force motrice qui fait avancer le bateau sur le plan incliné est bornée ; 2^o si le bateau contenait une plus lourde masse, il serait compromis et pourrait ployer sous le faix lorsqu'il serait hors de l'eau, sur les plans inclinés.

• Le principal obstacle à l'emploi des plans inclinés provient du dommage qui résulte, pour le bateau, du poids de la cargaison qui presse ses flancs, sans être contrebalancé par rien lorsqu'il est hors de l'eau. Cette circonstance limite le tonnage des bateaux ; car si, en vue d'avoir des bateaux plus chargés, on augmentait la force motrice, ce qui serait facile à la rigueur, on n'aurait pas levé l'obstacle. Il faudrait aussi augmenter, dans une forte proportion, la force de résistance du bateau, et par conséquent son poids, ce qui impliquerait, sans bénéfice, une grande augmentation de charge, sans parler de l'augmentation de frais.

» Le principal objet qu'on transporte sur le canal Morris est l'anthracite, marchandise pesante et fragmentaire, qui se tasse et s'adapte parfaitement aux exigences des plans inclinés. Au contraire, la plus grande partie du tonnage des canaux du Black-River et de la Genesee consistera en bois débité (planches et chevrons, planchettes pour toiture), marchandise d'encombrement qui convient peut-être moins qu'aucune autre à ce mode de transport (2).

» L'examen de la question soulevée par les canaux du Black-River et de la Genesee a confirmé cette opinion, que l'emploi des plans inclinés convient parfaitement aux canaux isolés qui servent au transport d'articles peu variés et pesants, où il faut rapidement racheter de grandes pentes, et où le mouvement commercial est limité. Le

(1) Il résulte de l'historique précédent qu'à cet égard on a complètement changé d'opinion depuis ce rapport des Commissaires des Canaux de l'État de New-York.

(2) En 1833 et 1834, les deux seules années pour lesquelles j'ai pu me procurer le détail du mouvement commercial du canal Morris, l'anthracite, avec une petite quantité de houille bitumineuse, n'a formé que le tiers environ de la masse des produits embarqués sur le canal. Le bois à brûler, auquel s'appliquerait l'objection soulevée par les Commissaires des Canaux de New-York, à l'occasion du bois *débité*, y figure pour une quantité précisément égale à celle du combustible minéral ; le dernier tiers comprend des produits de toute nature, et en particulier des fers forgés et fondus. Le bois débité a compté, en 1833, pour 2,114 tonnes, et en 1834, pour 2,642.

système des plans inclinés fournit à de petits bateaux peu chargés, le moyen de franchir de grandes différences de niveau, avec plus de rapidité et de moindres frais de premier établissement que le système ordinaire des canaux à écluses. »

Les Commissaires des Canaux, d'accord avec les ingénieurs qui les avaient accompagnés, conclurent à l'adoption du système des écluses sur les canaux de la Genesee et du Black-River, de préférence aux plans inclinés, tant à cause des motifs précédents, que parce qu'il leur sembla indispensable de maintenir l'uniformité dans les canaux de l'État de New-York, tous, en effet, solidaires les uns des autres.

Les plans inclinés en usage sur le canal Morris pourraient recevoir de belles applications en France. Dans ces dernières années, beaucoup de canaux y ont été projetés. Les départements qui les réclament sont impatients de les posséder. Pour donner satisfaction simultanément à toutes les parties du territoire, il convient d'adopter le système de construction le plus économique, lors même que les frais de halage devraient en être augmentés dans une certaine proportion. Dès lors, il y a beaucoup de localités où il serait avantageux de faire intervenir les plans inclinés.

Les plans inclinés seraient opportuns, ou même inévitables, à l'égard des canaux qu'on voudrait établir dans les parties de la France qui sont occupées par des montagnes. Or, ces régions montueuses forment sur notre sol un vaste espace. Le centre de la France d'outre-Loire, les départements des Pyrénées et des Alpes, ceux qui s'appuient sur le Jura, les Vosges, les Ardennes et les Cévennes, et enfin la Corse, qui mériterait tant d'occuper nos hommes d'état jaloux d'accroître la prospérité et la force de la patrie, tout cela est coupé par des cimes et par des crêtes aux pentes rapides desquelles aucun canal ne s'adaptera si l'on n'admet les plans inclinés.

L'idée de tolérer au moins l'intervention des plans inclinés dans la construction des canaux doit être recommandée particulièrement à l'attention des ingénieurs et des administrateurs, à cause d'un beau projet relatif aux régions pyrénéennes, qui est émané de l'administration elle-même, et qui, sans les plans inclinés, serait difficilement réalisable. Cette conception, due à M. Legrand, sous-secrétaire des travaux publics, et étudiée avec beaucoup de soin et d'habileté par M. l'ingénieur en chef Montet, consisterait à opérer sur le plateau de Lannemezan et dans les vallons qui le dominent, de vastes approvisionnements d'eau, principalement à l'aide de la Neste, afin de les déverser dans les plus importantes des vallées nombreuses qui, des flancs de ce plateau, rayonnent en éventail dans toutes les directions. L'ensemble de ces canaux dirigés le long de la Garonne, de la Baïse, du Gers et de l'Adour ou de l'Arros, donnerait aux départements pyrénéens une vie nouvelle. Il permettrait d'acheminer vers l'intérieur les marbres variés des Pyrénées, les ardoises, les bois de construction qui pourrissent aujourd'hui sur pied, les produits d'un sol fertile, qui, faute de débouché, restent à vil prix; et ceux d'une industrie manufacturière qui se développe tous les jours, et qui fera bien d'autres progrès quand la route de la vallée d'Aure, projetée par Napoléon et adoptée en principe par le gouvernement actuel, lui aura ouvert l'Espagne, et lui amènera des laines à bon marché. Le canal de la Baïse, qui rattacherait par la ligne la plus courte le cœur des montagnes au marché de Bordeaux, et de là, par la mer,

à tous les marchés de la France et du monde, aurait sous ce rapport une utilité peu commune. Le service d'irrigation qu'accompliraient en même temps quelques-uns de ces canaux, et spécialement celui de la Garonne, dans la vaste plaine qui va de Saint-Martory à Toulouse, serait une innovation tout à fait productive et un encouragement décisif à l'agriculture, trop négligée chez nous, quoiqu'il soit convenu de la qualifier du *premier des arts* dans les harangues officielles. On ne saurait donc trop se préoccuper de faciliter la mise en construction de ce réseau de canaux pyrénéens, en écartant l'objection de la dépense; et, sur les flancs du plateau de Lannemezan, la substitution des plans inclinés aux écluses est indispensable, non-seulement du point de vue de l'économie, mais encore pour rendre les travaux matériellement possibles, tant il s'y trouve de pente accumulée sur de courts espaces (1).

Je vais donner une description détaillée du mécanisme du plus important de ces plans (n° 21), qui est à 7 kilom. $\frac{1}{2}$ de Philisburg ou d'Easton. A la fin de 1835, lorsque je visitai le canal, ce plan était en excellent état et fonctionnait parfaitement.

Ce plan a de hauteur perpendiculaire. 30^m50
Il a de longueur horizontale. 335 50

J'y ai vu passer des bateaux contenant 20 à 25 tonnes de charbon, et pesant 6 à 8,000 kilog. à vide. La durée du passage était d'un quart d'heure, tout compris.

Ce plan incliné offre deux voies de chemin de fer. Chaque voie est précédée immédiatement, et sans palier horizontal intermédiaire, d'un sas en bois de 24^m de long et de 3^m,44 de large. Ainsi deux sas jumeaux couronnent chacun l'une des voies jumelles de chemin de fer, et servent à loger, l'un le bateau qui monte, l'autre celui qui descend, en supposant que l'ascension d'un bateau soit combinée avec la descente d'un autre, ce qui n'est pas indispensable.

Chaque bateau est transporté sur un char. A défaut de bateaux, les deux chars sont toujours, l'un et l'autre, mis en mouvement, afin qu'il y en ait constamment un en haut et un en bas du plan.

Le moteur est une roue à augets. Cette roue *S*, placée sous la plate-forme *Q*, fig. 1 et 2, fait mouvoir, par un système d'engrenages, une roue à gorge *aa* en fonte, horizontale, de 2^m,74 de diamètre, placée de telle sorte que son axe, qui est vertical, se trouve sous la cloison qui sépare les deux sas. Une forte chaîne *dddd*, en fer de 18 millimètres, tournant dans la gorge de la roue, se montre au jour d'un côté en *b*, de l'autre en *c*. Les deux extrémités de la même chaîne sont fixées en *b'* et en *c'* à un madrier qui traverse toute la charpente. La chaîne *dddd* va s'enrouler dans la gorge d'une roue en fonte *a'a'*, fig. 16 et 17, de 1^m de diamètre, placée à l'arrière des chars qui portent les bateaux : de sorte que, si le char qui est dans le sas *ZZ* descend, et que l'autre monte pour arriver dans le sas *YY*, la même chaîne, qui s'allonge afin de suivre le char dans la voie qui est sous le sas *ZZ*, diminue d'autant dans la voie qui correspond au sas *YY*, en remontant le bateau qui arrive à ce sas. Cette chaîne principale remplit bien son objet; cependant elle est impuissante pour pousser dans l'eau le char descendant, une fois qu'il est arrivé à la partie horizontale qui est au bas du plan incliné. Elle n'a non plus aucune action pour faire parcourir à ce même

(1) M. Montet a proposé dans la vallée de la Garonne, entre le plateau et Saint-Martory, sept plans inclinés rachetant 318^m,23 de chute; la chute totale est de 344^m,35, sur un parcours de 49,634^m. Dans la vallée de la Baise, entre le plateau et Mirande, sur 54,500^m de développement, il y aurait une pente de 465^m,23.

char, lorsqu'il est dans le sas et prêt à descendre, l'espace occupé par le sas lui-même. C'est que le mouvement descendant du char s'opère par l'effet de la seule gravité, au fur et à mesure que le mécanisme fournit de la chaîne; or, au bas du plan, par le fait de l'horizontalité du palier, l'action de la gravité est nulle; il en est de même au sommet, à peu de chose près.

Pour opérer donc ces deux mouvements, l'un initial, l'autre final, du char descendant, c'est-à-dire : 1° pour dégager le char du sas; 2° pour pousser le char dans l'eau, on a procédé comme il suit : on a donné au plancher du sas une légère inclinaison, et, dès la sortie du sas, le plan incliné commence immédiatement, sans qu'il ait de plate-forme ou de palier intermédiaire; puis on a introduit dans le système une chaîne auxiliaire $d' d'$, en fer de 13 millimètres de diamètre, *fig. 15 et 17*, qui est fixée aux deux chariots, à l'arrière d'une traverse $t t'$, *fig. 16 et 17*, placée au-dessus du train du char. Cette petite chaîne va, en outre, passer dans la gorge d'une poulie a'' , située au fond de l'eau, entre les deux voies, au bas du plan incliné. Moyennant ces dispositions, quand la roue motrice est en action, elle tend à faire monter, par la chaîne principale, le char G , *fig. 15*, et le fait monter en réalité. La petite chaîne $d' d'$, sollicitée par le char qui monte, tire alors en bas le char H , et le fait sortir du sas; ensuite, une fois que ce dernier a atteint le bas du plan incliné, elle lui transmet encore l'impulsion et le fait entrer dans l'eau.

Dans l'intervalle des deux voies, sur toute la longueur du plan incliné, il y a une série de poulies d'appui, allant deux par deux : elles sont destinées à soutenir la chaîne accessoire $d' d'$. D'autres poulies placées dans l'intérieur des voies servent à supporter la chaîne principale ddd .

L'appareil au moyen duquel se manœuvrent les portes des sas, est fort simple. Pour les portes de devant, qui séparent le sas du bief supérieur au plan incliné, il se compose de diverses petites roues en fonte et de leviers en fer, *fig. 5*, compris dans l'espace NN , *fig. 1*, et mis en mouvement par une petite roue hydraulique S' , dont l'axe se prolonge jusqu'en NN , par-dessous le plancher du sas YY . Deux roues dentées coniques, e et f , sont portés par l'extrémité de cet axe. Leur plus grand diamètre est de 0^m,305. Au moyen d'un appareil d'embrayage xxx , on fait engrener à volonté e ou f avec la roue conique g (dont le plus grand diamètre est de 0^m,65) qui fait tourner l'axe hh dans un certain sens ou dans le sens opposé, suivant que c'est e ou f qui engrène avec g . La roue dentée i , de 0^m,305 de diamètre, qui termine l'axe h du côté d'amont, est elle-même susceptible d'être mise en rapport à volonté avec l'une ou l'autre des deux roues coniques l ou k (du diamètre de 0^m,61), au moyen des embrayages bbb , $γγγ$. En combinant ces embrayages avec celui xxx des roues e et f , on peut faire mouvoir à volonté chacune des roues l et k dans un sens ou dans un autre.

La longueur de l'axe hh , de roue à roue, est de 1^m,78.

Le diamètre des axes des roues que nous venons d'indiquer, est de 0^m,09. Ces axes sont en fonte.

L'axe hh est incliné d'amont en aval, de sorte que les roues i , k et l sont plus élevées que les roues e , f et g ; ainsi les axes k' , l' , des roues k et l , sortent dans l'intérieur du sas au-dessus du plancher, tandis que l'axe commun à e et à f est au-dessous; cependant le plancher lui-même est incliné, de sorte qu'à l'endroit où il recouvre l'axe des roues e et f il est plus bas que là où il est recouvert par l'axe des roues k et l .

Ces axes $k'k'$, $l'l'$, entrent dans leurs sas respectifs très-peu au-dessus du plancher, *fig. 1, 6 et 7*. Chacun d'eux porte, à chacune de ses extrémités dans le sas, un pignon m , en fonte, dont le diamètre est de 0^m,17. Ces pignons m , m , engrènent avec deux barres dentées en fonte nn , nn , *fig. 6 et 7*, fixées sur les deux montants verticaux terminant à droite et à gauche la porte unique verticale O qui ferme le sas en amont.

C'est par le moyen de ces engrenages que se manœuvre la porte supérieure O de chaque sas. La porte inférieure O' se meut autour d'une charnière placée au niveau du sommet du plan incliné, elle est soulevée par le seul effet de l'eau qui, tombant par-dessus la porte supérieure, dès que celle-ci commence à s'abaisser, et prenant ensuite une vitesse accélérée sur le plancher un peu incliné du sas, vient la choquer en dessous avec une certaine force. On conçoit que, pour que ce courant d'eau agisse sur la porte rabattue, il faut que celle-ci, au lieu de reposer, par toute sa surface, sur le radier ou fond du sas, n'y ait qu'un petit nombre de points d'appui. A cet effet, on la fait porter sur un bout de pièce de bois convenablement placé, comme on le voit, *fig. 2*, en dessus de la plate-forme mobile ss dont il sera question tout à l'heure.

Le sas a été rempli, sous mes yeux, en trois quarts de minute.

Pour le vider, l'opération n'est pas moins simple. L'axe $k'k'$ (ou $l'l'$), *fig. 1*, des deux pignons m, m , qui soulèvent ou abaissent la porte de devant, est muni d'une chaîne pp dont une des extrémités est fixée sur cet axe ; l'autre extrémité de cette même chaîne est attachée à une planche qq , de 0^m,25 de haut, placée de champ, occupant à peu près toute la largeur du sas, et liée par le madrier rr , *fig. 1 et 2*, à la plate-forme mobile ss , qui sert à ouvrir et à fermer une ouverture horizontale $s's'$, *fig. 2*, située au bout du sas et communiquant avec le déversoir $P'P''$. Quand on élève la porte de devant O , la chaîne pp s'enroule sur l'axe $k'k'$; alors la planche qq ayant la position indiquée pour le sas ZZ , *fig. 1*, prend la position qq (que montre le sas YY); la plate-forme ss glisse d'aval en amont, et ouvre $s's'$ comme une trappe. En une demi-minute la porte de devant est relevée, et, une fois ce petit intervalle écoulé, le sas, qui pendant cette demi-minute recouvrait du côté d'amont ce qu'il perdait en avant par la vanne $s's'$, se vide alors réellement. Quand, au contraire, on abaisse la porte, l'eau arrive avec impétuosité sur la pente assez marquée qu'offre en amont le plancher du sas, impétuosité d'autant plus grande que l'eau fait cascade au-dessus de la porte O , avant que celle-ci soit complètement abaissée ; la planche qq , choquée violemment, recule, entraînant avec elle rr et ss , et la vanne $s's'$ est aussitôt fermée. Le bois, en restant sous l'eau, se recouvre d'un enduit végétal qui le rend très-glissant, de sorte que l'appareil qq, rr, ss , coule parfaitement sur le plancher du sas.

La grande roue S a 7^m,93 de diamètre et 2^m,44 de largeur : elle est en bois avec un axe en fonte. Elle reçoit l'eau aux deux tiers de sa hauteur. Elle est revêtue de fer sur les bords de la périphérie cylindrique, à droite et à gauche. Elle est énarbrée avec une roue dentée en fonte δ (*fig. 4*) d'environ 1^m,50 de diamètre, qui engrène avec une autre roue verticale δ' , de 1^m,22 de diamètre ; celle-ci porte sur son axe deux roues $\epsilon\epsilon$ et $\epsilon'\epsilon'$ coniques, verticales, de 1^m,52 de diamètre. Au moyen d'un embrayage $vvvv$, on peut faire engrener à volonté tantôt l'une, tantôt l'autre de ces roues coniques avec une roue conique $\theta\theta$, horizontale, de 2^m,13 de diamètre, dont l'axe porte aussi, un peu en dessus, la grande roue horizontale $aaaa$ de 2^m,74 de diamètre (en fonte), dans la gorge de laquelle se meut la principale chaîne $dddd$.

J'ai vu monter un char portant un bateau de charbon, en onze minutes et demie. Il a fallu ensuite deux ou trois minutes pour lancer le bateau dans le bief supérieur ; c'est donc en tout un quart d'heure. La manœuvre a été répétée sur plusieurs autres bateaux, toujours avec le même succès. J'ai été étonné de la facilité avec laquelle un homme seul suffisait à faire jouer toutes les parties du mécanisme. Le batelier n'a rien à faire, si ce n'est, quand il arrive au bas du plan incliné, de conduire son bateau sur le char, alors couvert d'eau, qui est destiné à le supporter, et qui est reconnaissable aux montants verticaux dont il est surmonté à droite et à gauche. Le bateau est un peu surnageant d'abord, et on le fixe sur le char avec une corde qu'on amarre d'un côté, au bordage du bateau, et que, de l'autre, on noue autour d'un des deux montants du milieu du char. Quand le char est un peu soulevé, le bateau repose sur le char par son propre poids et s'y tient immobile.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche XIII.

Fig. 1, 2 et 3. Plan horizontal des deux sas, Coupe longitudinale de l'un d'eux, et Coupe transversale des deux sas.

ZZ sas de droite.

YY sas de gauche.

XX plan incliné sous le sas ZZ .

$X'X'$ plan incliné sous le sas YY .

TT bief supérieur.

S grande roue motrice.

S petite roue motrice servant à la manœuvre des portes d'amont.

R maison de l'éclusier.

QQ plate-forme de laquelle on manœuvre la grande roue motrice et ses dépendances.

QQQ plate-forme de service sous laquelle coule l'eau qui va à la roue *S*, et d'où l'on manœuvre l'appareil qui sert à ouvrir et à fermer les portes d'amont. Cette plate-forme recouvre la roue *S'*; il y a cependant, comme l'indique la *fig. 1*, une ouverture qui permet de voir cette roue et de l'atteindre.

PP déversoir de la grande roue.

P'P' déversoir de la petite roue.

P''P'' déversoir par lequel se vide l'eau qui a rempli les sas.

O, O portes d'amont.

O', O' portes d'aval supposées rabattues.

NN espace où est enfermé l'appareil qui sert à la manœuvre des portes d'amont.

oo arrêt contre lequel vient buter la porte d'aval *O', O'*, quand elle se relève.

M, M pente latérale de la montagne.

L, L ouvertures par où l'on peut pénétrer jusqu'au mécanisme qui met la grande chaîne *dddd* en mouvement. Elles sont munies d'un couvercle. De plus, il y a deux poulies verticales de renvoi ω, ω , qui relèvent la chaîne, de sorte qu'elle passe sur le plancher en quittant la roue à gorge qui est en dessous du plancher. La chaîne, avons-nous dit, est, en outre, appuyée le long des plans inclinés, par des poulies.

I éperon en charpente, qui marque l'entrée de chacun des sas dans le bief supérieur.

xx, xx rails du chemin de fer de la voie *XX*. Ces rails se prolongent aussi dans l'intérieur du sas, et se répètent sur le dos des portes d'aval. Ce sont des bandes en fer dont la section a $0^m,09 \times 0^m,025$.

x'x', x'x' rails du chemin de fer de la voie *X'X'*. Il en est d'eux comme des rails *xx, xx*.

zz, zz cloisons en bois formant les parois des sas.

La chambrette *NN* a ses cloisons faites en planches de $0^m,076$, soutenues par des poteaux de $0^m,10$ d'épaisseur, et alternativement de $0^m,10$ et $0^m,20$ de largeur, placés à des distances de $0^m,55$. Cette petite charpente est maintenue, en haut et en bas, par des traverses horizontales. Les traverses supérieures, qui sont plus fortes que celles du bas, ont $0^m,30$ de large sur $0^m,15$ de dimension verticale.

La cloison qui sépare les deux sas est faite des mêmes planches de $0^m,076$, maintenues, en haut, par des madriers de $0^m,15$ sur $0^m,15$, ce qui donne à la cloison une largeur apparente, en haut, de $0^m,376$.

La charpente des sas est renforcée, au-dessus du sol, par quatre fermes intercalées dans les cloisons *zz, zz, zz* et formées de madriers *tt*, qui ont d'équarrissage 20 cent. \times 15. Les faces de ces madriers regardant le canal sont revêtues de bandes en fer semblables à celles qui forment le rail.

La première ferme en amont est placée à $5^m,48$ au-dessous de la chambrette *NN*, épaisseur du bois non comprise; elle s'élève de $2^m,60$ au-dessus du rebord du sas. De la première à la deuxième, il y a, sans compter l'épaisseur des bois, $4^m,70$; de la deuxième à la troisième, $4^m,20$; la quatrième, qui termine le sas, est double, c'est-à-dire qu'elle se compose, à chacune des trois cloisons, de deux poteaux qui s'étayent et représentent les deux côtés d'un triangle, dont la base est un peu moins des $2/5$ de la hauteur (voir *fig. 2*).

La plate-forme *QQ* commence à $0^m,60$ en avant de la deuxième ferme à partir de l'amont; elle a $3^m,60$ perpendiculairement à la longueur du sas, et $6^m,30$ de long. Elle se termine à 1^m en aval de la troisième ferme.

Fig. 4. Appareil au moyen duquel l'action de la roue motrice *S* se communique à la chaîne *dddd*.

La roue δ , énarbrée à la roue motrice, engrène avec δ' . La roue *aaaa*, dans la gorge de laquelle passe la chaîne *dddd*, est énarbrée à la roue conique $\theta\theta$. Au moyen d'une des deux roues coniques $\varepsilon\varepsilon, \varepsilon'\varepsilon'$, que l'on fait intervenir à volonté par l'embrayage *vvvv*, le mouvement de δ' se transmet à $\theta\theta$, et, par suite, à *aaaa*, qui tourne alors dans un sens ou dans l'autre, suivant qu'on a eu recours à $\varepsilon\varepsilon$ ou à $\varepsilon'\varepsilon'$.

Fig. 5. Appareil au moyen duquel l'action de la petite roue *S'* est transmise aux portes d'amont.

Fig. 6. Élévation d'une des portes d'amont, vue de l'intérieur du sas.

Fig. 7. Projection horizontale de la porte d'amont et des pièces attenantes.

L'axe *ll'* porte deux pignons *m, m*, qui engrènent avec des barres dentées *nn, nn*, fixées sur la porte *O*.

La porte *O* s'élève et s'abaisse verticalement dans une rainure pratiquée dans les cloisons *zz*.

Parvenue à l'extrémité de sa course ascendante, la porte *O* est arrêtée par des plaques de fer *u, u* placées

sur les parois zz , de chaque côté. La porte est fortifiée en dessus, de même qu'une partie des cloisons zz , par une plaque de fer de $0^m,07 \times 0^m,02$, quelquefois semblable au fer des rails du plan incliné qui, répétons-le, a pour section $0^m,09 \times 0^m,025$.

La plaque de fonte nn a $0^m,012$ de largeur totale; la largeur des dents est de $0^m,07$; leur hauteur, de $0^m,02$; elles sont espacées d'autant.

Fig. 8 et 9. *Porte d'aval.*

$g'g'$ charnière en bois autour de laquelle la porte se rabat.

$h'h'$ madrier fixe auquel sont cloués les gonds u',u' de la porte. Ces gonds sont simplement des bandes en fer enroulées autour de $g'g'$.

xx rails dont est munie la porte sur son côté extérieur, afin que le char puisse glisser sur elle quand elle est rabattue; c'est dans cette position qu'elle est représentée, fig. 1 et 2. Quand cette porte est relevée, elle s'appuie, avons-nous dit, contre la saillie o , fig. 2.

Pour empêcher la porte d'aval de travailler sur ses gonds, quand elle se trouve relevée et sous l'influence de la pression intérieure de l'eau qui remplit le sas, on garnit les gonds de pièces de bois qui, lorsque la porte est redressée, font arc-boutant. Cette petite armature est omise sur la fig. 8. et indiquée sur la fig. 9. Elle se compose, pour chacun des gonds et sur chacun des bois $h'h'$ et $g'g'$, de trois bouts de planches dont deux flanquent des deux côtés le gond, pendant que le troisième, cloué sur les deux premiers, lui est superposé. Il résulte de là, pour chaque gond, tant sur la charnière $g'g'$ que sur le madrier $h'h'$, une sorte de garniture extérieure ou de manchon. Lorsque la porte est relevée, chaque manchon y correspondant à $g'g'$, s'appuie sur le manchon y' correspondant à $h'h'$.

Fig. 10 et 11, 12 et 13. *Disposition de deux des leviers placés sur la plate-forme QQ.*

C'est à l'aide de ces leviers qu'on manœuvre la roue motrice et les engrenages annexes.

Les fig. 10 et 11 représentent le levier $c''b''d''$, fig. 1, qui soutient un frein destiné à agir sur une bande en fer dont est entouré le bord de la grande roue motrice. Dans l'état de repos, le levier est soutenu par une entaille ménagée dans le poteau b'' . Le point fixe du levier est en c'' . Quand on lève le levier de dessus l'entaille et qu'on l'abandonne à son propre poids, le frein pèse sur la roue.

Les fig. 12 et 13 représentent en détail le levier $e'e'$, fig. 1, qui fait aller l'embrayage destiné à emmancher la roue $\theta\theta$ avec l'une ou avec l'autre des roues coniques $\varepsilon\varepsilon$, $\varepsilon'\varepsilon'$. La fig. 12 donne la vue latérale de ce levier, la fig. 13 en donne la vue en plan. Un axe vertical en fonte $e'e''$, susceptible de tourner sur sa crapaudine, est saisi en haut par le levier, qui est terminé lui-même, à cette extrémité, par une armature en fer. Lorsque le levier fait tourner l'axe $e'e''$ sur son point d'appui e' , le bras $e''v$, fig. 13, décrit un arc de cercle à droite ou à gauche, suivant le sens dans lequel a agi le levier. La tige vv , qui fait marcher l'embrayage, est ainsi mise en mouvement.

Un troisième levier $p''p''$, fig. 1, sert à faire arriver l'eau dans un petit réservoir qui termine le canal alimentaire de la roue motrice, et qu'on ne tient rempli que quand l'appareil fonctionne.

Un quatrième levier $t''t''$ lâche la vanne pour donner ou retirer l'eau à la roue motrice.

Il y a aussi quatre leviers sur la plate-forme $Q'Q'$, pour le service de la roue S' et de l'appareil contenu dans l'espace NN : l'un, pour faire arriver l'eau motrice sur S' ; les trois autres pour mouvoir les embrayages. Ce sont des leviers ordinaires, dans le genre de celui indiqué, fig. 14, qui a son point fixe en l'' .

Fig. 15. *Liaison des deux chars, l'un montant, l'autre descendant, au moyen de la chaîne auxiliaire d'd'.*

On a vu plus haut comment cette chaîne servait à dégager du sas le char descendant, et à pousser dans l'eau ce même char descendant, une fois qu'il est au bas du plan.

Fig. 16 et 17. *Plan et élévation du char sur lequel les bateaux sont transportés.*

Le train du char se compose de quatre madriers longitudinaux $m''m''$, placés deux à deux à droite et à gauche, et réunis par quinze traverses.

Trois montants verticaux s'élèvent de chaque côté, et sont couronnés aussi par des traverses horizontales $n''n''$; ils sont maintenus par des jambes de force en bois, et recouverts de nombreuses bandes en fer.

Chaque char a quatre paires de roues. Les roues de devant n'ont pas d'essieu. Les essieux généraient la chaîne ddd , qui, après s'être enroulée sur la roue à gorge $a'a'$, située à l'arrière du char, se relève à

l'avant. Les roues sont maintenues entre les madriers longitudinaux, et embottées deux à deux dans de longues pièces en fonte r' .

La traverse ll' n'existe que d'un côté du char. C'est à son extrémité postérieure, dans l'anneau v' , que s'attache la chaîne $d'd'$.

Fig. 18. *Détails de la grande roue aaaa.*

Cette figure reproduit sur une plus grande échelle les roues ee , $e'e'$, δ et δ' , ainsi que le système d'embrayage, tels qu'ils existent à un autre plan incliné du canal Morris. Ce dessin m'a été communiqué par MM. Kemble, à leur fonderie de New-York.



CHAPITRE IV.

Canal latéral à la Delaware.

Tracé ; longueur ; pentes ; écluses. — Ponts-aqueducs. — Alimentation ; machine hydraulique qui y contribue. — Erreur commise à l'égard des dimensions des écluses.

Le canal latéral à la Delaware a son extrémité inférieure à Bristol, à 29 kilom. en amont de Philadelphie. Il se termine à Easton, dans un bassin ménagé dans le Lehigh, au moyen d'un barrage qui relève le plan d'eau de 3^m,66. D'Easton à Bristol, la pente est de 50^m,02. Le canal a 12^m,20 de largeur à la ligne d'eau, 7^m,63 au plafond et 4^m,52 d'eau. Les écluses en bois et en pierre, dans le système mixte (*composite lock*), ont 27^m,45 de long et 3^m,36 de large. Elles sont au nombre de 23.

La longueur de ce canal est de 96 kilom.

Il a été question de le prolonger dans la vallée de la Delaware, à travers un terrain difficile, jusqu'à Peter's Rift, qui est à 107 kilom. au-dessus d'Easton. La pente est de 79^m ; on la rachèterait par 28 écluses.

L'objet de ce canal est d'amener dans la baie de la Delaware l'anthracite du Lehigh. De Bristol, ces charbons sont conduits à Philadelphie dans les bateaux du canal par des remorqueurs à vapeur, la Delaware n'ayant point de chemin de halage. On y compte neuf ponts-aqueducs, n'ayant ensemble qu'une longueur de 192^m,46. L'écluse de Bristol, qui lie le canal à la Delaware, a 30^m,50 sur 6^m,71. Elle livre passage aux bateaux à vapeur remorqueurs. A New-Hope, est une autre écluse de communication avec la Delaware. Elle a 30^m,50 sur 5^m,49.

Le canal latéral à la Delaware devait, à l'origine, être alimenté exclusivement par les eaux du Lehigh prises à Easton. Mais l'expérience démontra que c'était impraticable. L'eau était absorbée presque en totalité avant d'arriver à l'extrémité du canal. On a donc amené dans le canal, par des rigoles, les eaux du Durham Creek, qui se verse dans la Delaware à 16 kilom. au-dessous d'Easton, et celles du Milton Creek, situé plus bas. Enfin, on s'est décidé à construire sur la Delaware une roue hydraulique qui élève un supplément d'eau pour l'espace compris entre New-Hope et Bristol.

A diverses reprises, les Commissaires des Canaux ont recommandé que des fonds fussent alloués, soit pour doubler les écluses, afin qu'il y en eût une série pour les bateaux montants, une autre pour les bateaux descendants, soit pour agrandir les sas

en leur donnant une largeur de 5^m,19 au lieu de 3^m,36. Jusqu'à présent ces recommandations ont été sans effet.

C'est par l'effet d'une profonde ignorance qu'on a donné d'aussi petites dimensions aux écluses du canal latéral à la Delaware. Lorsqu'on dut le commencer, la compagnie du Lehigh, qui, comme on l'a vu, a construit son canal dans de belles proportions, et qui en avait dès lors fixé les dimensions, sollicita les Commissaires des Canaux de l'État d'adopter les mêmes, latéralement à la Delaware. C'était en 1827. Il lui fut répondu que des bateaux d'une contenance de 25 tonnes étaient, *d'après l'expérience de l'Europe*, les plus avantageux au commerce; et en conséquence, on donna aux écluses du canal latéral à la Delaware une largeur deux fois moindre que celle des écluses du Lehigh canalisé. Sans cette décision malencontreuse, que depuis lors l'administration des canaux de l'État a vivement déplorée, des bâtiments maritimes, sloops ou goëlettes de 120 tonnes, pourraient remonter dans l'intérieur du continent jusqu'à White Haven, s'y charger de charbon ou de bois, et aller reprendre ensuite leur course sur l'Océan.



donnant une largeur de 30 au lieu de 30, 30. Dans le présent cas l'écoulement
 est dans une seule direction.
 par l'effet d'une profonde ignorance de la nature des choses qui se passent
 dans le canal lateral à la Delaware. Lorsqu'on doit commencer la construc-
 tion d'un canal, on doit d'abord s'occuper de la largeur, qui, comme on l'a vu
 dans le cas de la Delaware, est une question de la plus haute importance, et
 qui en a été fixée dès lors que les dimensions, soit de la largeur, soit de la
 profondeur, ont été déterminées. C'est ainsi que, dans le cas de la Delaware,
 l'écoulement des bateaux d'une contenance de 25 tonnes, et au-delà, avec
 les vents les plus avantageux au commerce, et en conséquence, les bateaux
 aux échelles de la Delaware, ont une largeur de 30, et une profondeur de 10.
 Les bateaux de la Delaware, sans cette division malencontreuse, qui depuis
 l'édification des canaux de l'Etat a vivement influé sur les batiments mar-
 times, ont une largeur de 30, et une profondeur de 10. Les bateaux de
 120 tonnes, pourraient remonter dans l'intérieur de
 la Delaware jusqu'à White Haven, et y charger de charbon ou de bois, et aller
 leur cours sur l'Océan.

La largeur du canal de la Delaware a été déterminée par l'écoulement
 des bateaux de la Delaware, qui ont une largeur de 30, et une profondeur de 10.
 Les bateaux de la Delaware, sans cette division malencontreuse, qui depuis
 l'édification des canaux de l'Etat a vivement influé sur les batiments mar-
 times, ont une largeur de 30, et une profondeur de 10.

La largeur du canal de la Delaware a été déterminée par l'écoulement
 des bateaux de la Delaware, qui ont une largeur de 30, et une profondeur de 10.
 Les bateaux de la Delaware, sans cette division malencontreuse, qui depuis
 l'édification des canaux de l'Etat a vivement influé sur les batiments mar-
 times, ont une largeur de 30, et une profondeur de 10.

La largeur du canal de la Delaware a été déterminée par l'écoulement
 des bateaux de la Delaware, qui ont une largeur de 30, et une profondeur de 10.
 Les bateaux de la Delaware, sans cette division malencontreuse, qui depuis
 l'édification des canaux de l'Etat a vivement influé sur les batiments mar-
 times, ont une largeur de 30, et une profondeur de 10.

La largeur du canal de la Delaware a été déterminée par l'écoulement
 des bateaux de la Delaware, qui ont une largeur de 30, et une profondeur de 10.
 Les bateaux de la Delaware, sans cette division malencontreuse, qui depuis
 l'édification des canaux de l'Etat a vivement influé sur les batiments mar-
 times, ont une largeur de 30, et une profondeur de 10.

SECTION IV.

LIGNES QUI SERVENT A L'ÉCOULEMENT DE L'ANTHRACITE PAR LA VALLÉE
DU SCHUYLKILL.

CHAPITRE I.

chemin de fer de Mount carbon à Philadelphie.

Commencé en 1836. — Tracé. — Souterrains. — Débouché sur la Delaware au-dessus de Philadelphie, à Richmond. — Bonne distribution des pentes. — Contre-pente pour arriver à Richmond. — Itinéraire. — Courbes moins favorables que les pentes. — Ouvrages d'art. — Souterrains. — Ponts ; pont des écluses de Peacock, en bois. — Pont de Black Rock, en maçonnerie. — Pont sur le Schuylkill. — Autres ponts. — Viaduc sur le centre Turnpike. — Superstructure soignée. — Rail. — Coussinet particulier, remarquable. — Prix des matériaux. — Doit être à deux voies. — Stations. — Bel embarcadère de Richmond. — Dépenses. — Matériel. — Locomotives à huit roues, d'une grande puissance. — Détail sur ces machines. — Prix présumé du transport avec ces machines. — Lutte du chemin de fer et du canal. — Comparaison entre les prix de transport, sur le chemin de fer de Mount Carbon à Philadelphie et sur la portion inférieure du chemin de Saint-Étienne à Lyon.

Ce chemin de fer est latéral au Schuylkill. Autorisé par acte du 4 avril 1833 de la législature de Pensylvanie, il n'a été commencé qu'en 1836. Il fut ouvert entre Philadelphie et Reading, c'est-à-dire sur plus de la moitié de son développement, le 17 juillet 1838, et entre Reading et Mount Carbon, le 10 janvier 1842.

Il a été entrepris dans le but de disputer au canal du Schuylkill, le transport de l'anthracite qui se rend des sources du Schuylkill à cette métropole en quantité considérable (voir plus haut, page 450, et 1^{er} volume, page 450).

Le point de départ est à Mount Carbon. On descend de là, par la rive droite du Schuylkill, jusqu'à Schuylkill Haven; là on passe un instant sur la rive gauche pour couper un coude de la rivière où se décharge le Long Run, et on revient sur la rive droite d'où l'on s'écarte encore deux fois, à l'occasion de deux autres coudes recevant, l'un, le Warner's Creek et le Summerhill Run, l'autre, le Bear Creek. On arrive ainsi à Port Clinton où est le confluent du Petit Schuylkill. On est alors à 24 kilom. de Mount Carbon. Pour demeurer sur la rive droite, en aval de Port Clinton, il a fallu ouvrir un souterrain dans la Montagne Bleue; c'est le tunnel de Pulpit Rock. On continue ainsi jusqu'à ce qu'on soit à 10 kilom. en amont de Reading. On se reporte alors sur la rive gauche, au moyen d'un viaduc qui traverse aussi le canal du Schuylkill; c'est auprès des écluses de Peacock.

Reading est à 55 kilom. de Mount Carbon. On traverse ensuite Pottstown, qui est à 28 kilom. de Reading, et on retourne sur la rive droite près de Phoenixville, à 102 kilom. de Mount Carbon. Là est un second souterrain, celui de Black Rock. Le viaduc sur le Schuylkill est attenant au souterrain, en amont; ce viaduc est en pierre. Continuant à descendre, on passe vis-à-vis de Norristown et de Manayunk qui sont sur la rive gauche, rive occupée par le chemin de fer de Philadelphie à Norristown. Un peu en amont de Manayunk est un troisième souterrain, celui de Flat Rock, à 15 kilom. de la Delaware et à 135 de Mount Carbon. On franchit une dernière fois le Schuylkill aux Falls (Chutes) pour se diriger vers la Delaware, dont on n'est plus éloigné alors que de 10,640^m, et on l'atteint à Richmond, localité située à 5 kilom. en amont de Philadelphie. On communique d'ailleurs avec le centre de Philadelphie par une ramification qui longe le Schuylkill, et qui se soude au chemin de fer de Columbia, au pied du plan incliné du Schuylkill. Le parcours de Mount Carbon au mur de quai de la Delaware, à Richmond, est de 150 kilom.

L'objet principal de ce chemin de fer est, avons-nous dit, de transporter l'anhracite, en concurrence avec le canal du Schuylkill. Ce projet était audacieux. Afin de le réaliser, l'habile ingénieur qui a eu la direction supérieure de l'entreprise, n'a rien négligé pour distribuer avantageusement les pentes; il les a ménagées si bien que le retour des wagons, même avec une certaine charge, ne présente aucune difficulté. Sous ce rapport le chemin du Schuylkill fait un contraste frappant avec celui qui, en France, unit Saint-Étienne à Lyon. Il est vrai que les circonstances naturelles étaient propices. Entre Mount Carbon et le bord de la Delaware qui est lui-même à 4^m, 57 au-dessus du fleuve, sur 149,920^m, la différence de niveau n'est que de 179^m; c'est moyennement 0^m,00119 par mètre. Cette pente d'ailleurs n'est pas très-inégalement répartie entre les diverses parties de la vallée. Sur les deux tiers du chemin, entre Reading et Richmond, abstraction faite des abords de la Delaware, les rampes, toujours descendantes, ne dépassent pas l'inclinaison de 0^m,0034 par mètre, et n'atteignent même ce maximum qu'une fois, pour une distance de 5,393^m; les autres rampes sont presque toutes au-dessous de 0^m,0020 par mètre et de nombreux paliers sont horizontaux. Entre Mount Carbon et Reading, sur une distance de 55 kilom., la pente totale est de 103^m,97 ou de 0^m,00189 par mètre. Il n'y a de même aucune contre-pente; sauf une rampe longue de 4,097^m, où l'inclinaison est de 0^m,0053 par mètre, on n'y rencontre aucune pente qui ne soit moindre de 0^m,0040, et il y a pareillement quelques grands paliers horizontaux.

Mais aux abords de Philadelphie ou plutôt de Richmond, entre le Schuylkill et la Delaware, le sol offre un ressaut, et par conséquent le chemin présente une contre-pente. C'est à 9,301^m de la Delaware que commence la pente à rebours; on est alors à 16^m,47 au-dessus du fleuve. On remonte à 35^m,075, par une rampe de 0^m,0081 d'abord, puis de 0^m,0015, et enfin de 0^m,0007; vient ensuite un palier horizontal, et les pentes reprennent leur direction première. On gagne ainsi le fleuve avec une inclinaison de 0^m,0064 et de 0^m,0058. Sur cet intervalle, il faut une machine de renfort pour les convois venant de Mount Carbon.

Le tableau ci-dessous donne le détail des pentes :

PENTES DU CHEMIN DE FER DE MOUNT CARBON A PHILADELPHIE.

STATIONS.	DISTANCES		INCLINAISON de la rampe qui commence à la station, par mètre.	DESCENTE ou montée jusqu'à la station suivante.	HAUTEUR au-dessus de la baie de la Delaware.
	partielles.	du point de départ.			
1 { Mount Carbon.	"	"	0 ^m 00230	1 ^m 988	183 ^m 59
2	864 ^m	864 ^m	" 00530	21 716	181 60
3	4 097	4 961	" 00130	1 286	159 88
4	985	5 946	" 00350	4 150	158 60
5	1 186	7 132	"	"	154 45
6	1 913	9 045	" 00290	10 480	154 45
7	3 614	12 659	"	"	143 97
8	1 874	14 533	" 00340	8 678	143 97
9	2 553	17 086	"	"	135 29
10	2 545	19 621	" 00350	12 149	135 29
11	3 471	23 102	" 00130	1 556	123 14
12	1 197	24 299	"	"	121 58
13	291	24 590	" 00250	2 455	121 58
14	982	25 572	" 00291	19 254	119 13
15	6 620	32 192	" 00148	10 464	99 87
16	6 976	39 168	"	"	89 40
17	7 524	46 692	" 00053	1 591	89 40
18	3 167	49 859	" 00293	6 405	87 81
19	2 156	52 015	" 00114	1 788	81 41
20	1 568	53 583	"	"	79 62
21 { gare de Reading.	1 556	55 139	" 00189	" 644	79 6 ²
22 { sortie de la gare.	334	55 473	"	"	78 97
23	1 035	56 508	" 00070	1 035	78 97
24	1 479	57 987	" 00340	18 336	77 94
25	5 393	63 380	" 00159	7 695	59 60
26	4 810	68 190	" 00086	4 370	51 91
27	5 082	73 272	"	"	47 54
28	6 852	80 124	" 00170	3 552	47 54
29	2 089	82 213	"	"	43 98
30	5 045	87 258	" 00132	2 122	43 98
31	1 608	88 866	"	"	41 86
32	3 631	92 497	" 00170	4 053	41 86
33	2 397	94 894	" 00030	" 719	37 81
34	2 401	97 295	" 00184	3 530	37 09
35	1 896	99 191	"	"	33 56

STATIONS.	DISTANCES		INCLINAISON de la rampe qui commence à la station, par mètre.	DESCENTE ou montée jusqu'à la station suivante.	HAUTEUR au-dessus de la baie de la Delaware.
	partielles.	du point de départ.			
36	3 835 ^m	103 026 ^m	0 ^m 00224	1 ^m 838	33 ^m 56
37	824	103 850	»	»	31 72
38	4 035	107 885	» 00118	2 296	31 72
39	1 877	109 762	» 00197	4 933	29 43
40	2 532	112 294	»	»	24 49
41	2 770	115 064	» 00095	2 242	24 49
42	2 135	117 199	»	»	22 25
43	2 754	119 953	» 00110	4 093	22 25
44	3 721	123 674	»	»	18 16
45	983	124 657	» 00124	1 681	18 16
46	1 355	126 012	»	»	16 47
47	14 640	140 622	» 00808	17 453	16 47
48	2 164	142 786	» 00150	1 054	33 95
49	702	143 488	» 00074	» 068	35 01
50	91	143 579	»	»	35 08
51	366	143 945	» 00091	» 028	35 08
52	30	143 975	» 00635	30 294	35 05
53	4 771	148 746	» 00583	» 178	4 75
54	30	148 776	»	»	4 57
55 { mur de quai de la Delaware. }	1 146	149 922	»	»	4 57

Les courbes ne sont pas aussi favorables que les pentes : les sinuosités de la vallée et les coteaux qui la bordent ne l'ont pas permis. Le plus grand nombre des courbes a des rayons de plus de 436^m,88 ; cependant, il y a une certaine quantité de rayons de 350 à 300^m, plusieurs même de 291^m,26, 268^m,85, 268^m,27. On en compte trois de 249^m,65, mais les courbes correspondantes n'ont ensemble que 818^m. Il y en a même un de 218^m,44. Avec des locomotives à huit roues, articulées, c'est-à-dire à deux trains indépendants (1), avec des wagons articulés de même, et en se restreignant à la vitesse de 16 kilom. au plus par heure, ainsi qu'on le fait pour l'antracite, ces courbes n'ont pas d'inconvénient. Bien plus, moyennant l'articulation des locomotives et des voitures, on peut même transporter sur des courbes pareilles des voyageurs avec une rapidité de 28 à 32 kilom. à l'heure, temps d'arrêt compris.

Ce chemin de fer présente des ouvrages d'art en assez grand nombre.

Ce sont d'abord trois souterrains : 1^o celui de Pulpit Rock, près de Port Clinton, qui

(1) Voir 1^{er} volume, pages 332-384.

a 495^m,63 ; il est dans une roche de grès assez dure , mais entremêlée de parties éboulées ; 2° celui de Black Rock dans une grauwacke schisteuse , qui a 589^m,26 ; et 3° celui de Flat Rock pratiqué dans le gneiss , long de 293^m,41. Leurs dimensions dans l'œuvre , sont :

Largeur	5 ^m ,80
Hauteur	5 28

Leurs parois sont perpendiculaires jusqu'à la hauteur de 3^m,07 à partir du sommet des rails ; puis elles décrivent un demi-ellipse de 1^m,93 de flèche. Il n'y a de maçonnerie qu'aux débouchés , excepté à celui de Pulpit Rock , qui est murillé sur environ 183^m. A chaque extrémité de ces souterrains les tranchées sont assez profondes ; à celui de Black Rock elles ont , l'une 14^m,34 , l'autre 16^m,78. Le souterrain de Pulpit Rock a coûté environ 640,000 fr. , celui de Black Rock 805,333 fr. , et celui de Flat Rock 586,667 fr.

On compte aussi plusieurs ponts dignes d'attention , sur le Schuylkill et ses affluents , et sur divers chemins , notamment sur la route à barrières dite *Centre turnpike*. On franchit le Schuylkill neuf fois. Parmi ces neuf ponts , les plus remarquables sont : celui qui est voisin des écluses de Peacock (à 10 kilom. en amont de Reading) , celui qui est attenant au débouché supérieur du souterrain de Black Rock , auprès de Phoenixville , et enfin le dernier de tous , placé au point où l'on quitte le Schuylkill pour se diriger vers la Delaware.

Le premier de ces ouvrages est en bois sur piles et culées en maçonnerie. Il traverse le canal du Schuylkill , avons-nous dit , en même temps que la rivière. Il est dans le système de M. Town , et d'une grande perfection. Nous le décrirons plus tard avec quelque détail. Bornons-nous à dire ici qu'il a une longueur de tablier de 204^m,87 entre les culées , et que la voie est à 18^m,61 au-dessus de l'étiage.

Le pont de Black Rock est en maçonnerie , et beaucoup plus fini que les autres ponts en pierre qu'on rencontre en Amérique. La longueur entre les culées est de 95^m,08 , en quatre arches , de 21^m,96 , séparées par des piles de 2^m,44 d'épaisseur , dont l'établissement a exigé des batardeaux. Il n'a coûté , y compris trois brise-glaces , situés devant chacune des trois piles , et revenant chacun à 4,800 fr. que 248,927 fr. Nous reviendrons aussi sur cette intéressante construction.

Le pont sur le Schuylkill , à 10 $\frac{1}{2}$ kilom. de la Delaware , est construit exactement comme celui des écluses de Peacock. Il a une longueur de charpente de 194^m,53 dont 188^m,19 entre les culées. Les travées sont au nombre de quatre , une de 45^m,26 , une de 46^m,82 , une de 48^m,77 , et une de 43^m,29.

Les six autres ponts , ouvrages beaucoup moindres , et presque tous dans le système de M. Town , sont entre Schuylkill Haven et Port Clinton. Le premier , à Schuylkill Haven , a trois travées de 31^m,15. Les parois se composent d'un seul treillis de quatre losanges de hauteur. Le suivant , placé près de là au barrage nommé Krist's Dam , est dans le système de Burr ; c'est un arc en bois de 45^m,14 d'ouverture. Le suivant , voisin de Jones' Dam , dans le système de Town , a deux travées de 31^m,11.

La longueur de la charpente est de $72^m,18$; il est, comme celui de Schuylkill Haven, à quatre losanges de hauteur. Le quatrième, dans le même système, est à un seul treillis, à deux travées de $21^m,35$ d'ouverture. Les deux autres, à double treillis, n'ont qu'une travée de $45^m,14$. Sur ces six derniers ponts, le chemin de fer repose sur le bas de la charpente.

Parmi les moindres viaducs, on remarque celui qui est jeté sur le Centre turnpike, au-dessus de Reading. Il est remarquable, en ce qu'il est extrêmement biais. Le chemin de fer fait là un angle de 21° avec la route. Ce pont est en bois, dans le système de Town.

Sur la branche occidentale du Schuylkill, qui s'unit au Schuylkill lui-même, un peu en amont de Schuylkill Haven, il y a de même un pont dans le système de Town, en deux travées de $14^m,64$.

La superstructure de ce chemin a été particulièrement soignée. Les traverses sont en bois de chêne blanc ou *white oak* (*quercus alba*), longues de $2^m,13$, aplanies en dessus et en dessous, de manière à présenter une surface large de $0^m,203$ et une épaisseur de $0^m,178$, et espacées de $0^m,96$ de centre à centre. Elles reposent sur des massifs de pierraille disposée dans de petites fosses de $2^m,75$ de long sur $0^m,305$ de large, et $0^m,456$ de profondeur. La pierraille est battue à la demoiselle dans les fosses; on l'y met en trois couches successives: la première couche, celle du fond, est formée de pierres passant dans un anneau de $0^m,076$ de diamètre. L'anneau régulateur pour les deux autres couches n'a qu'un diamètre de $0^m,051$.

Le rail est à base épatée, pesant $25^{\text{kilog.}},80$ par mètre courant. Tel est au moins le poids auquel on s'est définitivement arrêté entre Reading et Mount Carbon; sur le tronçon de Reading à Philadelphie, qui a été construit le premier, le poids du rail n'est que de $22^{\text{kilog.}},38$. Il repose à nu sur les traverses, dans une entaille rabotée, de $0^m,0064$ de profondeur. La longueur de l'appui ainsi offert par chaque traverse est égale à la largeur de la traverse, c'est à dire de $0^m,203$. Les barres des rails ont $5^m,72$ de long. A leurs extrémités, elles portent sur un coussinet d'une forme particulière, qu'en Amérique on regarde comme supérieur à tout ce qui a été imaginé en ce genre dans l'ancien comme dans le Nouveau-Monde (*voir* Pl. XIX, *fig.* 12, 13, 14 et 15).

On sait que les coussinets ordinairement usités en Europe ont deux joues entre lesquelles se place le rail qu'on y affermit au moyen d'un coin en bois. Ici l'une des joues, celle qui regarde l'intérieur de la voie, est supprimée; par conséquent, le coin en bois disparaît aussi, et le rail est maintenu contre la joue extérieure, la seule qui subsiste, par deux boulons du poids de 455 grammes, qui le traversent et passent au travers de la joue pareillement. Pour le passage des boulons, la joue du coussinet et le montant du rail sont percés de deux trous spécialement indiqués sur les figures 12 et 14 pour le coussinet, et sur la figure 15 pour le rail. Dans le coussinet, ces trous se réduisent finalement à un carré de $0^m,0165$ de côté; dans le rail ils sont allongés, ayant $0^m,0175$ de hauteur et $0^m,0222$ de longueur, afin que le jeu de la dilatation ne soit pas gêné. L'espace laissé entre deux barres successives est de $0^m,0064$. La figure 15

montre la disposition des trous respectifs du rail et du coussinet, l'un par rapport à l'autre. Le poids du coussinet est de 4^{kilog.},76.

Le coussinet se fixe sur la traverse, au moyen de quatre chevilles en fer à tête rabattue, longues de 0^m,152, pesant environ 340 grammes chacune. Deux des chevilles se placent aux angles rentrants ménagés en *a* et *b* (*fig.* 12) dans la base du coussinet. Les deux autres, celles de l'intérieur, s'appuient sur la base du rail lui-même, en *c* et *d*, par leurs têtes.

Les traverses, qu'il a fallu faire venir d'une assez grande distance, ont coûté moyennement 2 fr. 93 c. Le fer tiré d'Angleterre est revenu à 314 fr. 96 c. par tonne. La pierraille a été payée sur le pied de 8 fr. 29 c. le mètre cube. La pose de la voie comprenant le creusement des fosses pour la pierraille, le chargement et le battage de cette même pierre, les entailles des traverses, leur mise en place ainsi que celle des rails, avait été adjugée à raison de 2 fr. 13 c. par traverse. Mais avec divers accessoires, et notamment en raison de ce qu'il fallait couper les barres des rails, de sorte que la fin d'une barre correspondit exactement au milieu de la barre placée de l'autre côté, les entrepreneurs ont reçu 2 fr. 67 c., soit par mètre 2 fr. 78 c. En somme, la voie coûte, pour pose et pour matériaux, abstraction faite du fer, 8 fr. par traverse, ou 8 fr. 33 c. par mètre.

Quant au fer et à la fonte, il y a par kilom. :

Rails	51,600 kilog.
Coussinets, au nombre de 350 par kilomètre, pesant	1,666
Chevilles, au nombre de 4,899 —	1,275
Boulons, au nombre de 700 —	136
	54,677 kilog.

Entre Philadelphie et Reading, cette superstructure a coûté, par kilom. de simple voie, 25,248 fr.

Ce chemin n'a encore qu'une voie, mais les ouvrages d'art et même les terrassements sont exécutés pour une double voie. Dès à présent, depuis le point où le chemin se bifurque jusqu'à la Delaware, sur 10,640^m, la voie est double.

Les stations sont établies à Schuylkill Haven, en face de Port Clinton, à Morhsville, Reading, Pottstown, Phoenixville, Bridgeport, Peter's Island, Broad-S' dans Philadelphie (*voir* Pl. VI, *fig.* 1, le plan de Philadelphie) et Richmond. La station dans Broad S' est de 400^m moins éloignée de Mount Carbon que Richmond.

L'embarcadère de Richmond est bien disposé, et si vaste qu'on peut sans exagération dire que c'est un port. A l'entrée de la gare le chemin de fer tourne à droite et à gauche perpendiculairement à sa direction première. De chacun des deux bras à double voie qu'il lance ainsi, partent des rameaux parallèles entre eux et à la direction première, offrant chacun une double voie, espacés de 36^m,60, de centre à centre, et au nombre de six sur la droite et de sept sur la gauche. Ces ramifications s'avancent dans le lit du fleuve, autant qu'il le faut pour que de forts navires puissent y aborder. Elles sont comme, au surplus, toute la construction de l'embarcadère, élevées sur une charpente

de pieux, de manière à dominer le pont des bâtiments. De chacune d'elles part une plate-forme, sorte de tête de pont en dessous de laquelle se place le navire à charger, et à l'extrémité de laquelle se conduisent les wagons par l'une des voies. Le chargement des navires est dès lors de la plus grande simplicité et fort rapide. Aussitôt qu'un wagon est vidé, il s'écarte, au moyen d'une plate-forme tournante placée sur la voie à 10^m du point extrême, et revient par la seconde voie au moyen d'une autre plate-forme pareille située sur celle-ci. Ces ramifications alternent, sous le rapport de leur avancement dans le fleuve, les unes étant plus longues que les autres et que le plancher général de l'embarcadère d'environ 90^m, afin qu'un plus grand nombre de navires puissent venir à quai en même temps. A partir de l'extrémité du quart de cercle par lequel ces rameaux se raccordent avec les deux bras perpendiculaires au chemin de fer, les uns ont 175^m, les autres 110^m.

Entre les deux groupes de doubles voies ainsi s'avancant, de la droite et de la gauche de la ligne première, dans le lit du fleuve, est la maison des machines où il y a place pour neuf locomotives. La distance des deux groupes est de 146^m,40. Dans cet espace, outre la maison des machines, sont trois doubles voies parallèles aux autres et gagnant aussi la Delaware. L'embarcadère présente ainsi, du côté du fleuve, un front de 585^m,60, offrant seize places de chargement.

La dépense du chemin s'élève maintenant à 28,500,000 fr., soit par kilom. 186,275 fr. Sur cette somme, l'achat des terrains a absorbé 2,500,000 fr., soit par kilom. 16,339 fr. La superstructure, y compris 10,640^m de double voie entre les chutes du Schuylkill et Richmond, a coûté 5,784,443 fr. Le chemin proprement dit, abstraction faite de la superstructure et du terrain, 15,500,000 fr., le matériel d'exploitation, environ 2 millions, l'embarcadère à Richmond 1,200,000 fr., les frais généraux 1,500,000 fr.

La compagnie a dû donner une grande attention au matériel et le combiner avec le soin le plus scrupuleux, dans le but de réduire les frais de traction. A cet effet, d'après l'avis de M. Robinson, elle a adopté, pour le service de l'antracite, des locomotives à huit roues en deux trains indépendants, comme nous l'avons dit (*page 496*, et 1^{er} volume *pages 382-384*). Ces roues sont petites, les roues motrices n'ayant que 0^m,99 de diamètre, et l'essieu de derrière, au moyen d'une ouverture convenablement ménagée dans le cendrier, se trouve immédiatement au-dessous du foyer. Ces machines sont destinées à marcher à raison de 16 kilom. à l'heure au plus. L'appareil est disposé de telle sorte que les trois quarts du poids, fraction considérable, portent sur les roues motrices, qui sont au nombre de quatre à cause du couplement. Bien plus, au moyen d'une chaîne sans fin, on espère parvenir à rendre les roues de l'avant-train solidaires de celles du train de derrière. Dans ce cas, on utiliserait pour l'adhérence le poids entier de la machine. Or, du moins avec des vitesses très-modérées comme celle qui est sur ce chemin en usage pour le transport de l'antracite, la puissance de la machine est exactement proportionnelle à la force d'adhérence; M. Robinson l'a constaté par des expériences. Les deux paires de roues motrices qui sont couplées sont aussi rapprochées que possible; leurs points d'appui sur les rails ne sont distants que de 1^m,055. Par suite de ces dispositions, le lacet, qui dans les tournants était ordinairement assez fort avec

les machines à huit roues, se trouve fort diminué. Enfin, pour plus d'économie, on est parvenu à construire ces machines de manière à les alimenter d'anhracite exclusivement. Dans ce but on a dû agrandir la surface de chauffe dans le rapport d'un à un et demi, et raccourcir les tubes de la chaudière; de plus, on a placé latéralement à la chaudière une boîte renfermant une petite roue à palettes métalliques, qui, mise en mouvement par la vapeur à sa sortie, jette de l'air dans le foyer (1). Leur poids est d'environ 11 tonnes. Elles ont été établies par la maison Eastwick et Harrison de Philadelphie. Chacune d'elles coûte 40,000 fr. avec son tender. Les wagons à charbon, contenant chacun trois tonnes, et sur ressorts, reviennent à 1,440 fr.; les wagons ordinaires pour les autres marchandises, à 1,333 fr. 33 c.

Une de ces machines, le *Gowan et Marx*, a pour diamètre des cylindres 0^m,322; la course du piston est de 0^m,406. C'est la plus lourde des machines de la compagnie, et celle dont les cylindres ont le plus grand diamètre. Cependant, à *vide*, elle ne pèse que 9,812 kilog., et en marche que 11,100 kilog. Elle est bien loin, comme on voit, de celles qu'on emploie aujourd'hui sur les chemins de fer de l'Europe. Ainsi la compagnie de Saint-Germain à Paris a des machines à détente dont le poids à *vide* est de 16,500 kilog., et où les cylindres ont un diamètre de 0^m,38. Avec de fortes machines comme celles-ci, on obtiendrait sur le chemin de fer de Philadelphie à Mount Carbon des résultats plus satisfaisants encore que ceux qui vont être indiqués (2).

Ces machines ont la force de traîner 200 tonnes de marchandises régulièrement, sur un chemin dont les pentes sont distribuées comme celles de la ligne de Philadelphie à Pottsville. Dans un essai fait le 20 février 1840, la machine *Gowan et Marx*, conduisit en cinq heures vingt-trois minutes, sur une distance de 88 kilom., soit avec la vitesse de 16 $\frac{1}{4}$ kilom. à l'heure, de Reading à Peter's Island, un convoi composé de 101 wagons pesant brut 430 tonnes, et dont la charge effective était de 273 tonnes; cependant le dégel commençait et les rails étaient glissants. En calculant seulement sur un chargement utile de 152 $\frac{1}{2}$ tonnes (150 tonnes anglaises) par convoi, M. Robinson est arrivé à une estimation de 2 fr. 77 c. par tonne, pour les frais de transport de Mount Carbon à Philadelphie. Le trajet étant de 150 kilom., c'est par tonne et par kilom. 0^{fr},0185. Il supposait qu'une machine conduirait en un jour un pareil convoi des mines à Philadelphie, et retournerait aux mines le lendemain, et que l'activité moyenne serait de 300 jours par année (3). Voici quel était son calcul :

(1) Voir, pour un appareil semblable, ce qui a été dit plus haut, page 13, au sujet d'une locomotive du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, et aussi planche V, fig. 2.

(2) En Amérique on emploie aussi des machines très-lourdes. Sur le chemin de fer de Boston à Albany, et sur celui de Baltimore à l'Ohio, on en a essayé, si j'ai été bien informé, du poids de 20 tonnes, avec leur charge d'eau et de charbon.

(3) A juger d'après le service que font les machines en Europe, cette hypothèse de 300 jours d'activité par an serait exagérée. Mais il ne résulte pas de là une aggravation notable des frais.

Salaire du machiniste, à 320 fr. par mois.	3,840 fr.
— chauffeur, à 8 fr. par jour.	2,400
Combustible, 5 tonnes d'antracite par voyage, pour l'allée et le retour, ou 750 tonnes par an, à 14 fr. 93 c.	11,200
Huile et graisse, équivalant, par voyage, à 45 ^{litres} 43 d'huile, à 1 fr. 06 c. le litre	7,200
Salaire des 5 hommes accompagnant le convoi, à 5 fr. 33 c. $\frac{1}{3}$ par journée.	8,000
Entretien de la locomotive et des wagons, y compris la moins value, estimée à 25 pour cent, la machine étant évaluée à 42,667 fr. avec son tender, et les wagons à 1,600 fr.	30,667
Dépense totale d'une machine par an.	63,307 fr.

Le nombre des tonnes transportées étant, dans l'hypothèse ci-dessus, de 22,860 tonnes, c'est :

Par tonne	2fr.,77 c.
Et par tonne et par kilomètre. »	0185

En évaluant au double les frais de transport des autres articles, et au quintuple la dépense du service des voyageurs, estimés en poids, on trouve qu'une tonne de produits autres que le charbon pourrait être menée de Philadelphie à Mount Carbon (150 kilom.), pour 5 fr. 74 c., soit par kilom. 0^{fr.} 037, et qu'un voyageur avec deux quintaux anglais de bagage (101^{kilog.}56) coûterait de même 1 fr. 41 c., ou moins de 1 cent. par kilom.

Jusqu'au moment où nous écrivons ces lignes, la compagnie n'a pu, faute de fonds, organiser son service de transport avec les fortes machines traînant 200 tonnes d'antracite. Elle emploie des machines ordinaires de Baldwin et d'Eastwick et Harri-son qui traînent 150 tonnes anglaises, sur le pied de 16 kilom. à l'heure. Toutefois, elle fait le transport à très-bas prix, à peu près conformément aux prévisions précédentes de M. Robinson.

Nous avons vu (1^{er} volume, page 463) que, sur le canal du Schuylkill, le fret, sans rien compter non plus pour le péage, avait été en moyenne, pendant les trois années 1835-36-37, de 6 fr. 82 c., et qu'il ne paraissait pas pouvoir descendre au-dessous de 4fr. 50 c. à 4 fr. Dès lors le chemin de fer aurait l'avantage sur le canal. D'ailleurs, pour les charbons à transporter au loin, l'embarcadère de Richmond offre de l'économie, relativement aux procédés employés dans le port du Schuylkill, à l'extrémité du canal.

Puis, le chemin de fer est ouvert toute l'année. Le canal est clos par la gelée pendant quatre à cinq mois d'hiver, c'est-à-dire à l'époque où la demande du charbon est le plus considérable. D'ailleurs les frais généraux du chemin de fer se répartiraient sur le service des voyageurs comme sur celui de l'antracite, ce qui soulagerait ce dernier.

Avant le chemin de fer, l'extraction du charbon était suspendue durant l'hiver, quoique alors la main-d'œuvre soit à plus bas prix. Désormais les exploitants des mines profiteront de la facilité que leur donne le chemin de fer de tirer du charbon pen-

dant la saison où la vente en est le plus prompte, les prix le mieux soutenus et le salaire des ouvriers le moindre, et le chemin de fer sera ainsi assuré d'une grande masse de transports.

La lutte entre le canal et le chemin de fer va être vive. Elle se complique d'un élément étranger qui est au désavantage du chemin de fer : nous voulons parler de la déplorable condition financière du pays, qui interdit à la compagnie du chemin de fer, déjà aux abois par suite des efforts qu'elle a dû faire pour terminer sa ligne, d'obtenir l'assistance du crédit afin de compléter son matériel. Au commencement de 1842, la compagnie du Schuylkill avait pris la détermination de fixer les péages au taux réduit qui suit, par tonne :

De Mount Carbon à Philadelphie.	3 fr. 94 c.
— Schuylkill Haven —	3 67
— Port Clinton —	2 94

Pendant l'été de 1842, la compagnie du chemin de fer a effectué les transports, à raison de 5 fr. 25 c. par tonne, traction et péage réunis. Elle estimait que le prix définitif serait de 7 fr. 87 c. par tonne, et, à ce compte, elle espérait que son bénéfice serait d'environ les deux tiers de la recette, ce qui serait d'accord avec les calculs de M. Robinson.

Le prix coûtant de 2 fr. 77 c. par tonne pour tout le parcours, ou de 0^{fr}.0185 par tonne et par kilom., est sans doute fort au-dessous de celui qui est considéré comme représentant les frais de traction sur les chemins de fer en général. Mais il ne faut pas perdre de vue qu'il s'agit ici d'une vitesse de 14 à 16 kilom. à l'heure, et non de 30 à 40 kilom. En second lieu, le transport d'un produit tel que le charbon, qui se présente régulièrement en grandes quantités, ne peut être comparé à celui de marchandises qui ne forment souvent qu'un tiers ou un quart du poids que pourrait traîner une locomotive. Ce qui met surtout le chemin de fer de Pottsville à Philadelphie dans une condition exceptionnellement favorable à cet égard, c'est l'heureuse distribution de ses pentes. Elles sont toutes descendantes, sauf en un point où l'on a placé une locomotive de renfort. Il ressemble donc, sous ce rapport avantageux, au chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon ; mais il en diffère en ce qu'à la remonte il n'offre que des pentes modérées à franchir. Sur le chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon, la pente à gravir entre Rive-de-Gié et Saint-Étienne est de 0^m.014 par mètre ; de là, pour le mouvement ascendant, des frais excessifs.

D'après des renseignements, dont je suis redevable à un ingénieur distingué, qui a été enlevé bien jeune à son pays, M. Léon Coste, directeur du chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon, sur le palier de 20 kilom. compris entre Lyon et Givors, qu'on peut, dans la pratique, considérer comme tout à fait horizontal, puisque la pente n'y dépasse pas un demi-millimètre par mètre, les frais de traction comprenant le charbon, l'huile et les étoupes que consomme la machine, le salaire du mécanicien et du chauffeur, les réparations et la moins value de la machine, mais indépendamment de l'entretien des wagons, s'élèvent à 34 fr. pour un convoi de vingt wagons contenant ensemble

60 tonnes de houille, y compris le retour de la machine à vide; la vitesse étant de 14 kilom. à l'heure.

Ce qui revient à 0^{fr}.0283 par tonne et par kilom. S'il y avait un chargement égal, au retour, ce ne serait plus que de la moitié, ou 0^{fr}.0142.

De Givors à Rive-de-Gié, il y a une rampe de 16 kilom., à raison de 0^m.006 par mètre; les wagons la descendent par leur propre poids, et une locomotive qui a accompagné chaque convoi de trente wagons, chargés par conséquent de 90 tonnes au moins de charbon, remonte ces wagons une fois vides. La dépense de la locomotive étant de 34 fr., il en résulte que le service de traction sur cette rampe revient par tonne et par kilom. à 0^{fr}.0236.

D'après l'expérience du chemin de fer de Saint-Étienne, M. Coste pensait que, sur une pente de 0^m.003 par mètre, sur laquelle le mouvement commercial aurait lieu exclusivement en descendant, une locomotive pouvant traîner 180 tonnes de charbon (ce qui est plus que ne suppose M. Robinson, avec des machines plus puissantes), et ramener les wagons vides, par relai de 20 kilom., pour 34 fr., les frais de traction seraient, par tonne et par kilom., de 0^{fr}.0094. Sous le rapport des pentes, il y a à peu près similitude entre cette hypothèse particulière et le cas du chemin de fer de Philadelphie à Mount Carbon.

Les chiffres précédents comprennent l'entretien des wagons, en ce qui concerne le chemin de fer de Mount Carbon à Philadelphie, mais non à l'égard de celui de Saint-Étienne à Lyon. Sur ce dernier, où l'on emploie des wagons contenant au moins trois tonnes, et solides, car ils pèsent 1,300 kilog., on estime cet entretien à 0^{fr}.011 par tonne transportée et par kilom. En ajoutant cette dépense à celle qui a été citée relativement à ce même chemin, on trouve que les frais de transport d'une tonne de charbon, en supposant le retour à vide, sont pour un kilom :

Sur un palier horizontal, de.	0 ^{fr} .0393
Sur une pente de six millièmes, de. . .	» 0346
Sur une pente de trois millièmes, de. .	» 0204

Ce dernier chiffre se rapproche beaucoup de celui de M. Robinson; et si l'on tient compte de ce que, sur le chemin de fer de Lyon à Saint-Étienne, le matériel a beaucoup à souffrir, soit à cause de l'état imparfait du chemin, soit parce que la compagnie était obligée, à l'époque à laquelle se rapportent les renseignements précédents, de livrer ses wagons aux extracteurs de charbon, qui les conduisaient, par des embranchements particuliers, jusqu'à leurs puits, et qui en prenaient très-peu de soin, on reconnaîtra que les résultats présentés par M. Coste confirment pleinement les calculs de M. Robinson.

Les voyageurs mettent sur le chemin de Mount Carbon à Philadelphie cinq heures et demie pour descendre, et un quart d'heure de plus pour remonter; c'est une vitesse de 29 kilom. à la descente. Les convois de charbon restent onze à douze heures en route.

CHAPITRE II.

Chemins de fer de Mount carbon, du Mill creek, de la vallée du schuylkill.

chemin de fer de Pottsville à sunbury.

chemin de fer de la West Branch.

chemin de fer du petit schuylkill.

chemin de fer de la vallée de Lyken et canal wisconisco.

Chemin de fer de Mount Carbon. — Tracé ; embranchement du Norwegian Creek. — *Chemin de fer du Mill Creek.* — Longueur ; embranchement. — *Chemin de fer de la Vallée du Schuylkill.* — Longueur ; dépense ; embranchements. — *Chemin de fer de Pottsville à Sunbury.* — Tracé. — Plans inclinés. — Distribution des plans inclinés et des pentes. — Plans rectilignes ; un seul, le cinquième, est curviligne. — Mécanisme des plans inclinés. — Combinaison ingénieuse et économique du bois et du fer. — régulateur à éventail. — Dispositions spéciales pour les plans qui ne peuvent être automoteurs ; caisses à eau ; machine à vapeur. — Description des Planches. — Superstructure. — Pentcs. — Série de prix. — Devis détaillé des principaux appareils. — Situation des travaux. — Dépense des plans inclinés. — Comparaison avec les plans inclinés du chemin de fer de Columbia et du Portage.

Chemin de fer de la West Branch. — Longueur ; pentes. — *Chemin de fer du Petit Schuylkill.* — Tracé ; pentes ; Courbes. — Autorisé en 1830. — Frais de construction. — Courbes à petit rayon ; service comparé des chevaux et des locomotives, supériorité des dernières. — *Chemin de fer de la vallée de Lyken et canal Wisconisco.* — Tracé du chemin de fer ; Longueur ; faible dépense. — Tracé du canal ; longueur ; écluses ; deux canaux latéraux sur les deux rives de la Susquehannah. — Ce canal reste inachevé.

Le chemin de fer de Mount Carbon à Philadelphie se prolonge au N.-O. par le chemin de fer de Mount Carbon, et par le chemin de fer dit de Pottsville à Danville, qui se termine à Sunbury sur la Susquehannah.

Le chemin de fer de Mount Carbon est un ouvrage de peu d'importance et d'une exécution fort médiocre. Il remonte la vallée du Schuylkill, passe par conséquent à Pottsville, et de là entre dans le vallon du Norwegian Creek, où il se soude au chemin de fer de Pottsville à Sunbury. Il jette un embranchement dans le vallon anthracifère du Big Norwegian Creek qu'il rencontre. Avec cet embranchement, il a une longueur de 14 kilom. Le service y est fait par des chevaux. Il a coûté environ 50,000 fr., par kilom.

On peut considérer, comme des embranchements supérieurs du chemin de Philadelphie à Mount Carbon, deux autres petits chemins desservis également par des chevaux, qui descendent, l'un, le vallon anthracifère du Mill Creek, l'autre, la vallée du Schuylkill lui-même, et qui débouchent à Port Carbon, à côté de Pottsville, en amont.

Le chemin de fer du Mill Creek part des mines situées dans ce vallon. Il a $6 \frac{1}{2}$ kilom., et compte divers embranchements qui représentent une longueur totale de 8 kilom.

Le chemin de fer de la Vallée du Schuylkill descend de Tuscarora. Sa longueur est de 16 kilom.. Il est à double voie; mais chaque voie n'a que $1^m,02$ de large. Il a coûté environ 18,000 fr. par kilom. Divers embranchements, qui vont chercher diverses mines, représentaient, il y a quelques années, un développement total de 24 kilom.

Les trois chemins de fer précédents ont été exécutés avant que l'invention de la locomotive fût venue donner aux chemins de fer leur caractère définitif.

Le chemin de fer de Pottsville à Sunbury, ouvrage encore inachevé de M. Robinson, traverse les montagnes très-escarpées qui sont situées entre les sources du Schuylkill et la Susquehannah, et rejoint ce dernier fleuve à Sunbury, tout près de Northumberland, où s'opère la jonction de ses deux Branches du Nord-Est et de l'Ouest. Il part d'un point situé à 5 kilom. de Pottsville, où il s'embranché sur le chemin de fer de Mount Carbon qui traverse cette ville. Il franchit par six plans inclinés, dont quatre sur le versant oriental, et deux sur le versant occidental, la montagne appelée Broad Mountain en longeant le vallon du Mill Creek, au fond duquel se développe un autre chemin de fer. Il atteint, au sommet du Broad Mountain, une hauteur de $211^m,54$ au-dessus du point de départ; puis il descend par degrés, en se soutenant, autant que possible, sur le flanc des montagnes, dans le vallon du Grand Mahanoy, qui appartient au bassin de la Susquehannah. Il se développe alors pendant quelque temps dans une plaine, site de la ville encore projetée de Girardville; de là, franchissant par trois plans inclinés une autre crête, celle du Locust Mountain, il passe dans le vallon du Shamokin, petit affluent de la Susquehannah, et ne le quitte plus jusqu'à Sunbury. Sa longueur sera de 72 kilom.

L'objet principal de ce chemin de fer est de faciliter l'exploitation du gîte carbonifère fort riche, qui se trouve dans le Broad Mountain et à Girardville, et qui dépend du bassin anthracifère du midi, ainsi que les mines du vallon de Shamokin qui appartiennent au bassin du milieu. Le pays où il se déroule était absolument inhabité, il y a dix ans, excepté dans le voisinage de Sunbury. Quand je visitai les lieux pour la dernière fois, en 1835, sur son développement de 72 kilom., je ne rencontrai que le village de New-Castle et le hameau de Shamokin. Lorsqu'il sera terminé, il changera la face de ce pays.

Voici la disposition des plans inclinés et des pentes sur la portion de ce chemin qui est attenante à Pottsville :

*DISTRIBUTION DES PLANS INCLINÉS ET PENTE DES PALIERS
du chemin de fer de Pottsville à Sunbury, auprès de Pottsville.*

STATIONS.	DISTANCES		INCLINAISON de la rampe qui commence à la station, par mètre.	MONTÉE ou descente jusqu'à la station suivante.	HAUTEUR au-dessus du point de départ.
	partielles.	du point de départ.			
1 Pied du plan incliné N° 1.	»	»	0 ^m ,1878	32 ^m ,03	»
2 Tête d°	203 ^m	203 ^m	» 0038	7 49	32 ^m ,03
3 Pied du plan incliné N° 2.	1,970	2,173	» 2511	61 77	39 52
4 Tête d°	246	2,419	» 0038	8 74	101 29
5 Pied du plan incliné N° 3.	2,300	4,719	» 2904	48 79	110 03
6 Tête d°	168	4,887	» 0038	1 71	138 82
7	450	5,337	»	»	160 53
8 Pied du plan incliné N° 4.	900	6,237	» 1705	44 84	160 53
9 Tête d°	263	6,500	» 0028	2 17	209 37
10 Point culminant.	775	7,275	»	»	211 54
11 Tête du plan incliné N° 5.	1,800	9,075	» 2122	105 22	211 54
12 Pied d°	496	9,571	»	»	106 32
13 Tête du plan incliné N° 6.	3,300	12,871	» 1875	50 63	106 32
14 Pied d°	270	13,141	»	»	55 69
15 Pied du plan incliné N° 7.	6,600	19,741	» 0673	52 46	55 69

Le groupe des six plans inclinés au travers du Broad Mountain est achevé aujourd'hui. Les trois plans inclinés du Locust Mountain restent à établir.

Des six plans du Broad Mountain, cinq sont à profil droit. Un seul, le cinquième, a pour profil une courbe. Cependant, comme ils sont très-rapides, on a adouci la pente au pied de chacun d'eux, sur une faible étendue. Le profil des plans présente ainsi, par le bas, une portion polygonale dont on raccorde les divers côtés, de manière à avoir une courbe continue. Abstraction faite de ces raccordements, l'inclinaison est :

Plan n° 1. . .	16 7/10	pour cent.
— n° 2. . .	26 4/10	—
— n° 3. . .	32 6/10	—
— n° 4. . .	17 8/10	—
— n° 6. . .	20	—

Voici le détail des dimensions exactes de ces six plans, y compris la partie polygonale qui les termine, en commençant par le plus voisin de Pottsville :

DÉTAIL DES PLANS INCLINÉS.

DÉSIGNATION DES PLANS.	LONGUEUR horizontale.	HAUTEUR verticale.	HYPOTÉNUSE.
<i>Plan incliné N° 1.</i>			
Du sommet du plan à la première inflexion.	179 ^m ,03	29 ^m ,93	181 ^m ,32
Première inflexion.	12 20	1 39	12 28
Seconde inflexion.	12 20	0 69	12 23
TOTAL.	203 ^m ,43	32 ^m ,03	206 ^m ,03
<i>Plan incliné N° 2.</i>			
Du sommet du plan à la première inflexion.	221 ^m ,74	58 ^m ,34	229 ^m ,33
Première inflexion.	12 20	2 13	12 38
Deuxième inflexion.	12 20	1 10	12 25
TOTAL.	246 ^m ,14	61 ^m ,77	253 ^m ,98
<i>Plan incliné N° 3.</i>			
Du sommet à la première inflexion.	131 ^m ,15	42 ^m ,83	137 ^m ,96
Première inflexion.	12 20	2 94	12 55
Deuxième inflexion.	12 20	1 99	12 36
Troisième inflexion.	12 20	1 03	12 24
TOTAL.	167 ^m ,75	48 ^m ,79	173 ^m ,11
<i>Plan incliné N° 4.</i>			
Du sommet à la première inflexion.	238 ^m ,20	42 ^m ,45	241 ^m ,96
Première inflexion.	12 20	1 52	12 29
Seconde inflexion.	12 20	0 87	12 23
TOTAL.	262 ^m ,60	44 ^m ,84	266 ^m ,48
<i>Plan incliné N° 6.</i>			
Du sommet à la première inflexion.	240 ^m ,93	48 ^m ,19	243 ^m ,72
Première inflexion.	16 47	1 89	16 58
Seconde inflexion.	12 20	0 55	12 21
TOTAL.	269 ^m ,62	50 ^m ,63	274 ^m ,51

Le plan n° 5 est à profil courbe. M. Robinson l'eût fait droit, s'il n'eût craint la dépense, mais il eût fallu faire sauter une masse énorme de rochers. Ce plan est vraiment effrayant à voir. Sa longueur totale est de 495^m,63. La hauteur totale est de 105^m,23, soit de 21 pour 100 de la longueur. Il est muni d'une machine à vapeur à haute pression, de la force de 90 chevaux. Le cylindre de la machine a 0^m,489 de diamètre. La course du piston est de 1^m,52. Le volant a 4^m,88 de diamètre. Cette machine a coûté 40,000 fr.

Le tableau suivant donne les abscisses de la courbe de ce plan, à partir du pied, avec les ordonnées correspondantes :

DONNÉES DU PLAN N° 5.

ABSCISSES.	ORDONNÉES.	PENTE en centièmes.
12 ^m ,20	0 ^m ,61	5, »
24 40	1 88	10,42
53 38	6 44	15,74
83 83	11 24	15,74
114 38	16 04	15,74
144 88	20 84	15,74
175 38	26 18	17,48
205 88	32 04	19,22
236 38	38 43	20,96
266 88	45 16	22,06
297 38	52 22	23,16
327 88	59 62	24,26
358 38	67 36	25,36
388 88	75 43	26,46
419 38	83 83	27,56
449 88	92 39	28,06
495 63	105 23	42,08

L'établissement et le service des plans inclinés étant, en général, fort dispendieux, M. Robinson s'est particulièrement appliqué à employer, sur ceux de ce chemin, des dispositions particulières qui fussent économiques, et qui cependant permissent une circulation active et rapide, et il y a réussi.

C'était facile pour les quatre premiers plans, parce que le charbon qui forme le principal mouvement de ce chemin de fer, se dirigeant de l'ouest à l'est ou du Broad Mountain vers le Schuylkill, n'a qu'à descendre sur ces plans. Chacun d'eux est muni d'une chaîne sans fin s'enroulant dans la gorge de deux roues, placées, l'une (fig. 1 ou

fig. 22, Pl. XIV) en haut, l'autre (*fig. 2*) en bas du plan. Une corde eût été beaucoup plus dispendieuse d'entretien qu'une chaîne, et la chaîne n'a ici aucun des inconvénients qu'on lui a reprochés ailleurs, parce que, au lieu de frotter contre une gorge en fonte, elle tourne dans une gorge en bois qu'il est fort aisé de renouveler et qui ne s'use pas très-vite. La gorge en bois α porte une échancrure α' , dans laquelle entre chaque chaînon qui est à plat α'' , et contre les rebords de laquelle appuient les chaînons α''' qui se présentent de champ (*fig. 2*). Chacune des deux roues se compose ainsi de deux plateaux en fonte réunis par des boulons et entre lesquels est placée une couronne formée de pièces de chêne α .

La roue du sommet du plan a en outre un frein en bois qui frotte contre le rebord en fonte de la roue *cccc*. La disposition de ce frein est exactement la même pour tous les plans. Nous le décrirons spécialement pour le plan n° 1.

Chacune de ces roues est installée dans une cavité maçonnée, recouverte d'un plancher sur lequel passe le chemin de fer, à la façon des appareils des plans inclinés ordinaires. Un homme, placé en haut du plan, serre le frein au moyen d'un levier dans l'extrémité duquel entre le bout carré de l'axe rond (*fig. 13*), aussitôt qu'il voit le train ascendant se rapprocher de la plate-forme qui précède le plan incliné, et le train s'arrête alors sur cette plate-forme. On détache ensuite les chariots de la chaîne sans fin et ils continuent leur route.

Tout le long du plan incliné, la chaîne est soutenue, d'espace en espace, dans la gorge d'une suite de poulies en fonte, tout comme sur les plans inclinés ordinaires. La gorge de ces poulies présente une dépression où se logent les chaînons verticaux. De cette manière on évite le frottement considérable qui, autrement, s'exercerait entre le fer et la fonte.

Les figures 5, 6, 7 et 8, représentent une de ces poulies avec son support, vue de divers sens. Le support n'a en fonte que sa base. Les deux montants latéraux *dd*, *dd* sont en bois, encastrés entre deux petits rebords *ff*, en fonte.

Le frein dont est munie la roue du sommet du plan est suffisant pour les plans n° 1 et n° 4. Il ne l'est pas pour les plans nos 2 et 3, qui sont beaucoup plus rapides. A chacun de ces plans, en outre du frein, on a établi un régulateur à éventail qui avait déjà été mis en usage avec succès par M. Jervis, sur le chemin de fer de Carbondale à Honesdale, et que M. Robinson a perfectionné.

En tête du plan, entre la roue *aa*, dont la gorge contient la chaîne, et la roue *cc*, contre laquelle frotte le frein, est placée une grande roue dentée *bbbb* (*fig. 18, 22 et 23*) engrenant avec deux autres *dd*, fixées chacune à un arbre *ee* qui, dans un appartement supérieur, porte deux éventails *ffff* et *gggg*. Cet appareil fort simple régularise le mouvement presque instantanément. Et comme au bas de chaque plan la pente diminue, les chariots, qui, grâce au régulateur, y arrivent avec peu de vitesse, s'arrêtent à ce point presque d'eux-mêmes, même sans qu'il soit nécessaire de faire jouer le frein ordinaire. C'est ce dont j'ai été témoin sur un train de deux wagons seulement, il est vrai, au plan n° 3 qui est le plus rapide de tous.

On fait descendre à la fois sur chacun de ces plans quatre wagons, portant chacun

trois tonnes de charbon, et pesant par eux-mêmes une tonne. Pour éviter tout délai, on remonte les objets, généralement de faible poids, qui se présentent au bas des plans sans qu'il y ait de wagons à diriger en sens contraire, en faisant descendre des wagons remplis de pierre, appelés *ballast cars*, dont l'élévation longitudinale et latérale et le train ont été représentés *fig. 1, 2 et 3*, Planche XV. Ces wagons eux-mêmes remontent lorsqu'un train complet descend.

Pour les plans n° 5 et n° 6, la difficulté était plus grande, puisque le charbon doit les traverser en remontant. On a conduit une source au plan incliné n° 5. Cette eau est élevée par une pompe dans un réservoir représenté *fig. 4, 5, 6 et 7*, Planche XV. On en emplit des caisses en tôle (*tanks*) d'une capacité de 4 mètres cubes, portées sur des trains de wagons avec suspension (*fig. 8, 9, 10 et 11*, Planche XV). Les caisses se vident au bas du plan, et on les remonte une fois vidées. L'eau qui sert au plan n° 6 vient du plan n° 5. Elle est conduite dans des tuyaux de bois sur un espace de 3,200^m. Elle traverse ainsi un des ponts du chemin de fer. A cet effet on a ménagé sous le plancher du pont un coffre rempli de charbon en poudre, au centre de la masse duquel on a mis des tuyaux en fonte qui, par exception, servent en cet endroit à la conduite d'eau.

Le plan incliné n° 5, par ses dimensions extraordinaires et par sa courbure, exigeait des dispositions spéciales. La circonstance de la courbure ne permettait pas d'y employer une corde ou chaîne sans fin. On a donc eu recours à une corde qui s'enroule autour d'un tambour à axe horizontal, placé à la tête du plan. On avait espéré dans l'origine que les caisses à eau suffiraient entièrement au service de ce plan. On s'est déterminé cependant à y installer une machine à vapeur. On a craint que sur une pente aussi roide et aussi longue, il ne fût trop difficile de bien guider le mouvement au moyen d'un frein. La Planche XV représente (*fig. 12, 13 et 14*) le profil du tambour avec les leviers qui servent à la manœuvre du frein, ainsi que la coupe longitudinale d'un petit bâtiment allongé où sont placés ces leviers, et qui se termine par un petit observatoire, d'où l'homme chargé de la manœuvre découvre tout le plan.

Le wagon en usage sur ce chemin de fer pour le transport du charbon est très-solide, bien établi et aisé à vider. Il est décrit en détail Planche XV, *fig. 16, 17 et 18*.

Au sommet et au pied de chaque plan incliné il y a trois voies de chemin de fer, l'une desquelles sert de gare. Indépendamment des croisières ordinaires, ces voies communiquent par trois plates-formes tournantes.

Je passe à la description détaillée des planches (1).

PLANCHE XIV.

Mécanisme avec un simple frein, qui existe au plan incliné n° 1.

Fig. 1. Coupe de la roue établie au sommet du plan incliné n° 1. La plaque supérieure en fonte de cette roue est la même que celle qui est figurée sur une échelle moitié moindre (*fig. 25*), à l'ex-

(1) Dans cette description, ce qui est dit du plan incliné n° 1, s'applique au plan n° 4; de même il y a similitude entre les plans nos 2 et 3.

Les cotes indiquées sur quelques-unes des figures représentent des pouces anglais.

ception des quatre trous *t* ménagés dans celle-ci pour les tiges boulonnées, trous qui n'existent pas dans les roues des plans n° 1 et n° 4. La partie inférieure *cccc* a de même la plus grande ressemblance avec la partie correspondante du mécanisme du plan incliné n° 2 (*fig. 28*).

- Fig. 2.* Coupe de la roue placée également au bas des plans inclinés n° 1 et n° 2.
- Fig. 3 et 4.* Vue horizontale et coupe verticale de la boîte qui maintient la partie supérieure des axes des deux roues précédentes (*fig. 1 et 2*).
- Fig. 5.* Coupe verticale, suivant l'axe de rotation, de la poulie qui d'espace en espace soutient la chaîne sans fin sur chacune des voies du plan incliné.
- Fig. 6.* Vue à vol d'oiseau du support de cette poulie.
- Fig. 7.* Vue latérale de ce support. On y distingue les montants en bois *dd*, dans lesquels s'engage l'axe *e e* de la poulie.
- Fig. 8.* Vue de la poulie accompagnée de la chaîne.
- Fig. 9.* Gorge de la même poulie, moitié de la grandeur naturelle.
- Fig. 10 et 11.* Poulie particulière au plan incliné n° 5.
- Fig. 12.* Gorge de la poulie du plan n° 5.
- Fig. 13.* Élévation de la tige qui met le frein en mouvement.
- Fig. 14.* Projection horizontale de cette tige.
- Fig. 15 et 16.* Coupe verticale et projection horizontale de la pièce en fer qui lie les deux bras du frein, et qui, suivant les mouvements de l'axe (*fig. 13 et 14*) auquel elle est fixée, écarte ou rapproche ces deux bras. (Voir, *fig. 17 et 18*, la forme du frein.)

Mécanisme offrant un régulateur à éventail, établi au sommet du plan incliné n° 2.

- Fig. 17 et 18.* Coupe verticale d'ensemble et plan général de l'appareil.
- a a a a* Roue dans la gorge de laquelle se tient la chaîne sans fin.
- cc* Roue en fonte contre laquelle frotte le frein.
- bbbb* Grande roue dentée, engrenant avec les roues en fonte *dd* énarbrées aux arbres *ee*, sur le pourtour desquels sont fixés les bras *ff, ff, gg, gg* des éventails. Ces éventails sont au nombre de deux pour chacun des arbres *ee*. Chacun d'eux a six bras (*fig. 19*). On avait d'abord songé à réunir les bras *gg* de l'éventail inférieur aux bras respectifs *ff* de l'éventail supérieur par des planches *hh*, on y a renoncé : les bras *ff* et *gg* suffisent, sans addition, à régulariser le mouvement. Chaque double éventail se meut dans une chambre fermée.

Aux deux extrémités de chacun des arbres *ee*, on a indiqué (*fig. 18*) la disposition de leurs tourillons. Pour celui de droite, les deux extrémités sont censées coupées par un plan passant par l'axe de l'arbre. Pour celui de gauche, la figure représente une simple projection verticale. L'arrangement du tourillon supérieur est représenté à vol d'oiseau (*fig. 20*). Une pièce de bois *ii* est traversée par une pièce de bronze conique creuse *l'* dans laquelle tournent les tourillons. A l'aide de coins *mm* accouplés deux à deux, qui sont placés entre la pièce *ii* et les pièces fixes *ll, ll*, sur lesquelles *ii* repose par une entaille, on peut toujours rétablir la verticalité parfaite des arbres *ee*. Le système des coins est double. Les uns sont parallèles à *ii*, les autres perpendiculaires ; de cette manière on peut centrer l'axe *ee* dans tous les sens. Ces coins donnent un moyen simple et commode de rectifier la position des pièces de charpente, et il en est fait usage dans diverses parties de la construction décrite ici. On en a un autre exemple par les quatre coins *nn*, destinés à déplacer légèrement, en cas de besoin, la pièce *o* qui supporte la crapaudine de l'axe commun aux roues accouplées *aa, bb, cc* (*fig. 17 et 18*).

Le frein qui agit sur la roue *cc* se compose de deux madriers *pp*, sur chacun desquels est cloué un segment *rr*. Ces madriers peuvent tourner dans le plan horizontal autour des points fixes *s, s*, pris sur la poutre *tt*. Ils sont assujettis par une de leurs extrémités sur *tt* ;

par leur autre extrémité, ils reposent sur la poutre *tt'*, placée à la même hauteur que *tt* et parallèle à *tt*. A cette autre extrémité, ils portent chacun une tige de fer *q*, qui elle-même est fixée à la pièce *xx*, semblable à celle que représentent les *fig. 15* et *16*. *xx* est traversé par un axe vertical semblable à celui représenté *fig. 13* et *14*. En faisant tourner ce dernier dans un sens ou dans l'autre, on serre les segments *rr* contre la roue *cc*, où on les desserre à volonté.

XXXX(*fig. 18*) Représente la plate-forme comprise entre l'appareil et le plan incliné.

YY,YY Sont deux fossés placés dans l'axe de chacune des deux voies du chemin de fer du plan incliné, dans lesquels se tient la chaîne sans fin au sortir de la cave, de manière à reparaitre au jour, au bout de la plate-forme.

DD,DD Madriers qui traversent la plate-forme dans toute son étendue. Ils sont portés par deux murs épais **MMMM**, **MMMM**, placés l'un à droite, l'autre à gauche de la plate-forme.

D'D', D'D' Madriers analogues.

EE,EE Madriers transversaux assemblés avec **DD,DD**.

E'E', E'E' Madriers transversaux assemblés avec **D'D', D'D'**.

yy Échancrures au moyen desquelles **EE,EE**, **E'E', E'E'** s'assemblent avec les longrines de chacune des deux voies du chemin de fer du plan incliné.

Fig. 19. Plan horizontal de l'éventail servant de régulateur et de frein.

Fig. 20. Vue à vol d'oiseau du sommet d'un des deux axes *ee* des éventails.

Fig. 21. Coupe du bâtiment selon **ZZ** (*fig. 17*).

Fig. 22. Coupe des trois roues superposées *aa*, *bb*, *cc* (*fig. 17* et *18*). Le même axe *vv* porte quatre pièces en fonte. Deux de ces pièces sont de grands plateaux se superposant l'un à l'autre, et forment la roue *aa*. La troisième *eee* forme l'âme de la roue dentée *bb*, la quatrième est la roue *cc*. Ces diverses pièces sont réunies par des tiges boulonnées. La roue *bb* a des dents en bois *f*, assujetties entre deux couronnes en bois, qui sont maintenues par des tiges boulonnées et s'assemblent avec les bras, *ll*, *ll'*, qui entourent eux-mêmes l'âme *eee*. (Voir *fig. 23*.)

Fig. 23. Plan de la roue *bb* avec la roue *dd*.

Fig. 24. Coupe verticale de la roue *dd*.

Fig. 25. Plan de la roue *aa*.

Fig. 26 et 27. Plan et élévation de l'âme *ee* de la grande roue *bb*.

Fig. 28. Plan de la roue *cc*.

Fig. 29 et 30. Tige qui communique le mouvement au frein *pp,pp*.

Fig. 31. Extrémité inférieure de l'arbre *ee*, qui porte l'un des doubles éventails.

Fig. 32 et 33. Plan et élévation de l'extrémité supérieure du même arbre.

Fig. 34 et 35. Collier ou boîte, qui tient par le sommet l'axe *vv* de la grande roue (*fig. 22*).

Fig. 36 et 37. Collier qui tient par le sommet la tige représentée *fig. 29* et *30*, par laquelle on met en jeu le frein *pp,pp* (*fig. 17* et *18*).

PLANCHE XV.

Wagon chargé de pierres (Ballast car.).

Fig. 1. Elévation latérale.

Fig. 2. Elévation par devant.

Fig. 3. Train du wagon.

Réservoir pour les caisses à eau.

Fig. 4. Elévation latérale selon **AB** (*fig. 7*). Le réservoir est au premier étage, le rez-de-chaussée sert de remise pour les caisses à eau. Le bâtiment est en bois, sauf les fondations.

Fig. 5. Elévation de face selon **CD** (*fig. 7*).

Fig. 6. Coupe transversale selon **EF** (*fig. 7*).

Fig. 7. Coupe horizontale selon **GH** (*fig. 4*).

Caisses à eau (Tanks).

Fig. 8. Élévation latérale. La caisse en tôle est portée sur un train semblable à celui d'un wagon suspendu. On la remplit par l'orifice *o* et on la vide par une petite porte *l*, ménagée dans la paroi inférieure.

Pour résister à la pression, les parois sont munies, à la moitié de leur hauteur, de quatre tiges de fer *aa*, *aa*, *bb*, *bb*, se croisant deux à deux à angle droit, et cramponnées chacune par six boulons aux parois.

Fig. 9. Élévation de face.

Fig. 10. Vue à vol d'oiseau.

Fig. 11. Train sur lequel repose la caisse.

Frein du plan incliné du Mahanoy ou n° 5, fig. 12, 13, 14 et 15.

Le tambour en bois *AA*, sur lequel s'enroule la corde, est enveloppé par deux bandes en fer, d'environ 0^m, 12 de largeur, sur 0^m, 02 d'épaisseur. Chacune de ces bandes est attachée par l'une de ses extrémités à un point fixe derrière le tambour. Par l'autre extrémité, la bande supérieure, ou plutôt une tige *t* qui en est le prolongement, vient se fixer en *a* à l'extrémité en fer d'un levier *ab*. Le point fixe de ce levier est en *o*, très-près de l'extrémité voisine de *t*.

Quand on soulève le levier par son extrémité *b*, le point *a* s'abaisse et la bande serre le tambour.

Le point fixe du levier est fourni par une pièce de fer *g*, fixée elle-même à un madrier *p*.

Le levier *ab* se manœuvre par l'intermédiaire d'un autre levier plus long *ef*, dont on élève ou abaisse l'extrémité *f*, au moyen d'un rouet (*fig. 15*) semblable à celui avec lequel, sur les navires, on met en mouvement la barre du gouvernail. Le point fixe du levier *ef* est en *l*.

Pour chacune des deux bandes en fer *t*, le système est identiquement le même. Chacune a ses deux leviers, et les deux couples de leviers sont manœuvrées simultanément par le même travail. Les points fixes des deux leviers les plus voisins du tambour, dont *ab* représente l'un, sont compris dans la même pièce métallique *g*. Seulement pour que les deux bandes serrent le tambour en même temps, et le dégagent simultanément, il faut que le levier de la bande supérieure ait son point d'attache *a* avec la bande, au delà du point fixe *o*, tandis que la bande inférieure se lie à son levier en *a'*, c'est-à-dire en deçà du même point fixe *o*.

Fig. 12. Coupe longitudinale de la chambre qui contient les leviers et le frein.

Fig. 13. Coupe transversale de cette chambre selon *AB*.

Cette figure et la précédente indiquent la manière dont on agit sur le frein. L'homme placé à la roue *mm*, fait rapidement tourner, dans un sens ou dans l'autre, la corde enroulée sur le cylindre du rouet, qui agit par une poulie de renvoi *s* sur les deux longs leviers *ef*.

N, fenêtre par laquelle l'homme placé au frein, voit ce qui se passe sur le plan incliné.

Fig. 14. Détail du frein.

Fig. 15. Détail du rouet qui sert à manœuvrer les leviers.

Wagon à charbon.

Les wagons dans lesquels se transporte le charbon sur le chemin de fer de Pottsville à Sunbury, sont d'une construction soignée; ils sont représentés Planche XV, *fig. 16, 17 et 18*. La section longitudinale de la caisse est un hexagone *abcdef*, et présente ainsi deux pentes, *cd*, *ef*. Le fond *de* est fermé par une porte à deux battants reproduite sur une plus grande échelle, *fig. 19*. Chaque battant tourne autour de deux gonds *m, m*. La porte est maintenue

fermée au moyen de deux pènes *gg*, *hh*, qui viennent s'engager chacun dans un étrier *ss* (l'étrier de *gg* n'est pas indiqué sur la figure). *gg* et *hh* se manœuvrent au moyen du levier *rr*, dont le point fixe est en *t*; *rr* est lié avec *gg* par un levier brisé ayant son point fixe en *i*. *rr* tourne autour de son point fixe dans le plan du battant de la porte; pour que cette pièce ne dépasse pas la paroi du char, ce qui serait quelquefois incommode, on l'a terminé par une pièce *q*, qui se rabat autour d'une petite charnière, et qu'il est facile de saisir.

- Fig. 20.* Élévation de la pièce *ll* qui maintient le levier *rr*.
Fig. 21. Pièce qui constitue le point fixe *t*.
Fig. 22. Profil de la pièce *vv* qui contribue à unir *rr* à *gg*.
Fig. 23. Élévation de la pièce *x* qui maintient le pène *gg* ou *hh*.
Fig. 24. Profil de la charnière *z*.
Fig. 25 et 26. Élévation latérale et de front de la pièce qui forme le gond *m*.
Fig. 27 et 28. Représentent l'étrier *s*.
Fig. 29, 30 et 31. Boîte de l'essieu du wagon.
Fig. 32, 33, 34 et 35. Attaches des wagons les uns avec les autres et aux chaînes qui terminent les câbles.

Le wagon est muni d'un frein indiqué *fig. 16*, c'est une pièce en bois de forme à peu près trapézoïdale *R*, suspendue par une double tige de fer à l'extrémité d'un levier *ky*, dont le point fixe est en *o*. En poussant le levier dans un sens, on soulève la pièce *R*, qui alors frotte contre les roues; en le poussant dans le sens opposé, le frein cesse d'agir.

Quand on a plusieurs wagons de suite, on peut réunir, par une pièce de bois horizontale, tous les leviers *ky*, par le sommet de leur grand bras, de manière à faire jouer tous les freins à la fois.

Les wagons s'attachent à la suite les uns des autres par la pièce de fer *δδ*, *fig. 18*, représentée sur une plus grande échelle, *fig. 32*.

Les *fig. 33 et 34* donnent la forme de la pièce de fer boulonnée *de*, avec laquelle *δδ* s'assemble.

Les pièces *δδ* et *de* existent à l'avant et à l'arrière du wagon. La cheville *P*, qui lie *δδ* à *de*, en traversant les deux oreilles de *de*, est portée par une petite chaîne fixée au train du wagon. Elle porte à son extrémité inférieure un trou où l'on fait passer une clavette *T*, suspendue de même à une petite chaîne fixée au train du wagon.

Pour plus de sûreté, indépendamment de ce point d'attache, on en a deux autres au moyen de deux anneaux horizontaux *I, I* (*fig. 35*), placés, l'un à gauche, l'autre à droite de *de*, et qui existent à l'avant et à l'arrière; ils sont indiqués à l'égard du *ballast car*, *fig. 2 et 3*, et à l'égard des caisses à eau, *fig. 9 et 11*.

L'avant d'un wagon se lie alors à l'arrière de celui qui le suit, par deux petites chaînes qui se terminent à chaque extrémité par un crochet indiqué *fig. 36*.

Le wagon qui est en tête du train se lie à la chaîne sans fin par une triple chaîne, terminée d'un côté par un crochet qui saisit un chaînon de la chaîne sans fin, de l'autre par un anneau oblong, qui remplace, pour le premier wagon, la pièce *δδ*, et par deux crochets qui entrent dans les anneaux *I, I*, placés à droite et à gauche de *de*: c'est ce qui est indiqué *fig. 35*.

Pour que le convoi qui doit descendre sur les plans automoteurs se mette instantanément en mouvement, on le conduit, immédiatement quand il arrive, jusqu'à la pente, et même on y engage le premier wagon. On retient le convoi, pendant qu'on fixe le premier wagon à la chaîne, avec un arrêt indiqué *fig. 37 et 38*. Il consiste en un prisme rectangulaire *aa*, échancré en *a'*, où il est en contact avec les roues des wagons, et susceptible de glisser perpendiculairement au rail *ll*, dans une coulisse formée par deux prismes *b* et *c*. On meut *aa* par le moyen d'un levier *cd*, dont le point fixe est en *d*, et qui est lié avec *aa* par la petite tringle *g*. Pour empêcher tout accident, on a placé entre le levier *cd* et le prisme *a*, un arrêt *if*. C'est une pièce de fer brisée par une charnière en *ee*, et dont la portion *ie* peut être re-

levée au moyen d'un anneau qu'elle porte. Quand on veut que la voie reste barrée, on couche *ie* sur le madrier *MM* qui supporte tout l'appareil ; alors le levier *cd* ne peut pas bouger. Quand on veut lâcher les wagons, on relève *ie* autour de la charnière *ee*, et en donnant au levier la position *c'd* on retire *aa* de dessus le rail *ll* ; on lui fait occuper la position *oo*, au lieu de *aa*, et la voie est libre.

La *fig. 39* montre la pièce *ief* sur une plus grande échelle.

Pour surcroît de précaution, à l'extrémité de la plate-forme qui précède le plan incliné, on place un autre arrêt (*fig. 40*) formé d'un prisme *A*, qui est fixé sur la longrine *nn*, recouverte d'une bande en fer *ll* et servant ainsi de rail, par la cheville *t*, autour de laquelle il peut tourner. *XX* est la traverse en bois sur laquelle repose le rail. Une cheville de fer *i* retient *A* dans la position transversale et le fait fonctionner comme un arrêt. Quand on veut faire passer un convoi, l'on retire la cheville *i* et on donne à *A* la position *A'*.

Fig. 41. *xx*, Traverses en bois qui soutiennent le rail. Elles ont 0^m,254 de diamètre.

Chaque traverse *xx* repose sur un lit de pierraille de 0^m,30 de hauteur et de largeur, et de la même longueur que la traverse.

Comme dans la partie de ce chemin qui est située dans les montagnes, on ne peut employer d'autres moteurs que des chevaux, il a fallu préparer la voie à cet effet. Les traverses offrent donc, à la surface, une légère concavité. L'espace entre deux traverses est empierré, de manière à former un dos d'âne qui s'abaisse au-dessous des longrines. Ainsi, l'eau pluviale ne s'arrête pas contre ces longrines et va se verser dans le fossé. On attache de l'importance à laisser ainsi les longrines à l'air de tous les côtés (*fig. 41*).

La traverse est surmontée des rails en bois *nn*, qui ont 0^m,115 sur 0^m,203. La bande en fer qui recouvre cette longrine a 0^m,051 sur 0^m,013.

Fig. 42, 43, 44, Coin servant à fixer le rail dans l'entaille qui est ménagée dans la traverse. Ce coin provient d'un prisme rectangulaire de 0^m,102 sur 0^m,076, qui a été fendu en deux par un trait de scie. Sur la plupart des chemins de fer américains, ces coins (*keys* ou *wedges*), ont été grossièrement taillés à la hache, et ne maintiennent les rails qu'imparfaitement.

Fig. 45 et 46. Boîte en bois où l'on place les traverses, pour y pratiquer les entailles destinées à recevoir les rails, ainsi que les coins précédents.

ab, cd Fentes ménagées dans les parois latérales de la boîte par lesquelles passe la scie. On donne un trait de scie suivant *aa' bb'*, l'autre suivant *cc' d*, et on enlève, d'un coup de hache, la pyramide comprise entre les deux traits de scie.

Les pentes de ce chemin ont été ménagées autant que possible aux dépens des plans inclinés sur lesquels on les a accumulées. Elles sont habituellement de 0^m,0038 à 0^m,0042 par mètre. Quant aux courbes, dans ce terrain escarpé on a été obligé de les faire très-roides. Il y en a qui ont de 76^m,25 à 91^m,50 de rayon seulement. Dans ce cas on relève un peu le rail extérieur.

Entre le plan incliné n° 1 et le plan incliné n° 2, on a été obligé de pratiquer un souterrain murailé, à une voie, qui a 244^m de long.

Voici quelques détails sur le prix de la main-d'œuvre par mètre cube :

<i>Terrassements.</i>		<i>Maçonnerie.</i>	
Déblais ordinaires (1).	0 ^{fr.} ,77	Murs de soutènement en pierre sèche, la pierre com-	
Remblais ordinaires.	» 84	prise (2).	4 ^{fr.} ,52
Roc (grès dur).	3 83	Culées de ponts (3), matériaux non compris et à	
Roc fendillé.	1 39	part des fondations.	15 06
Schiste.	1 39	Petits ponceaux voûtés (4).	22 60
		Ponceaux plus considérables (4).	20 72

Ces prix sont en général assez élevés pour le pays, en raison de ce que le lieu où se faisait le travail était loin des marchés.

Le bois de construction a été payé en moyenne 37 fr. 29 c. le mètre cube.

Les traverses en chêne, de 2^m,44 de long et 0^m,254 de diamètre, ont coûté 1 fr. 60 c.

Les coins. » 16

La pose des rails par mètre courant. 2 64

Ce prix est élevé et l'entrepreneur ne devait aller chercher le bois qu'à 60^m, mais il fallait enlever l'écorce des traverses, remplir de pierres les fossés sous chaque traverse, et rectifier les bandes en fer qui n'étaient pas droites.

La voie pour les chevaux (*horse-path*) se payait à part 0 fr. 44 c. par mètre courant.

Dans le souterrain, les piédroits étaient en moellons smillés; ils ont été payés à raison de 30 fr. 13 c. le mètre cube, l'entrepreneur fournissant tout, et l'épaisseur étant supposée de 0^m,533; la pierre venait d'une petite distance. Quand ils étaient plus épais, l'excédant était compté sur le pied de 15 fr. 07 c. le mètre cube.

La voûte du souterrain est en briques de 0^m,229 × 0^m,415 × 0^m,057, l'épaisseur de la voûte est d'une brique et demie, quelquefois de deux briques, ce qui n'est pas avantageux, parce qu'alors les joints sont trop écartés à l'extrados. Elle a coûté 74 fr. 67 c. par millier de briques posées, tout compris, la brique revenant à 26 fr. 67 c. le millier.

La chaux coûtait 33 fr. le mètre cube.

Dans ce même travail on a payé le percement par mètre cube :

11 fr. 85 c.	dans le schiste dur.
6 97	dans le schiste tendre.
3 49	dans le charbon.

Sur tout le chemin, l'arrachage des arbres et l'enlèvement des broussailles ont coûté environ 1 fr. par mètre courant.

Je passe aux devis de quelques-uns des appareils.

(1) Transportés à une très-faible distance.

(2) La pierre ne revenant qu'à 1 fr. 88 c. ou 2 fr. 26 c. le mètre cube, rendue à pied-d'œuvre. On l'extrayait à côté de l'atelier. Le travail du maçon vaut ordinairement 1 fr. 88 c. par mètre cube. Il a des aides (*tenders*) qui lui mettent les pierres sous la main; il fait ainsi 3^{mét.cub.},50, 4^{mét.cub.},25 ou même 5 mètres cubes par jour.

Ce prix comprend le salaire total du maçon et de ses aides. La main-d'œuvre est un peu moindre pour de simples murs de revêtement de 0^m,50 d'épaisseur.

(3) La pierre vaudrait dans ce cas 9 fr. 42 c. le mètre cube, la chaux 46 fr. 67 c. le mètre cube, le sable 13 fr. 30 c. le mètre cube. La pierre y est employée dégrossie seulement.

(4) La pierre valant 7 fr. 53 c. le mètre cube, la chaux 46 fr. 67 c. le mètre cube, le sable 8 fr. le mètre cube.

SOMMET DU PLAN INCLINÉ, N° 2.

NATURE DES DÉPENSES.	SOMMES DÉPENSÉES.	TOTAUX.	JOURNÉES de travail.
<i>Main-d'œuvre.</i>			
Taille et pose de la charpente du bâtiment.	fr. c. 693 33		
Plancher, menuiserie, toiture en bois.	640 »		
Maçonnerie et fondations, pierre et chaux comprises.	1,173 33		180
Peinture du bâtiment à la céruse, trois couches à 1 fr. 13 c. le mètr. car.	752 »		
Total pour le bâtiment.		fr. c. 3,258 66	
Roue à dents en bois, travail du bois, ajustage et pose.	1,600 »	}	198
Repassage et pose des pièces de fonte.	160 »		20
Ajustage et pose de la roue à gorge où passe la chaîne sans fin. . .	80 »		10
Ajustage et pose du frein.	96 »		12
Pose et travail du bois pour les deux régulateurs à éventail, y compris 80 fr. pour le finissage des roues dentées.	480 »		60
3 Plates-formes tournantes.		533 33	71
Grande plate-forme en charpente, qui précède le plan incliné. . .		74 67	10
TOTAL.		fr. c. 6,282 66	fr. c. 561
<i>Matériaux.</i>			
<i>Bois.</i> 74mèt. cub. 014 de bois de charpente pour le bâtiment et pour le mécanisme, à 37 fr. 29 c. le mètr. cub.	2,759 84		
5,000 planchettes pour toitures, à 32 fr. le millier.	160 »		
610 mètres courants de planches de revêtement (<i>laths</i>) de 0 ^m ,30 de large, à 87 fr. 44 c. les 1000 ^m	53 33		
Total du bois pour le bâtiment et l'appareil de descente. . .		2,973 17	
<i>Fer et fonte.</i> Clous et chevilles, 90kilog., 68, à 0 fr. 82 c. le kilog.	74 67		
Fonte, 5,590kilog., 42, à 0 fr. 47 c. le kilog.	2,630 40		
Fer forgé, 453kilog., à 1 fr. 18 c. le kilog.	533 33		
Total du fer et de la fonte.		3,238 40	
A cela il faut ajouter pour les trois plates-formes tournantes :			
Bois, 13mèt. cub., 38 à 37 fr. 29 c. le mètr. cub.	580 80		
Fonte, 1,904 kilog., à 0 fr. 35 c. le kilog.	672 »		
Fer, 54kilog., 41, à 1 fr. 18 c. le kilog.	64 »		
Total pour les plates-formes tournantes.		1,316 80	
Transport des fers et fontes depuis Philadelphie.		533 33	
Menus frais.		533 33	
TOTAL GÉNÉRAL.		fr. c. 14,877 69	

Les arbres des régulateurs sont des pièces de 7^m,625 de long, d'une section de 0^m,50 × 0^m,432. Les bras, au nombre de 24, ont 5^m,49 de long, 0^m,229 de large, et 0^m,076 d'épaisseur. Pour le frein, il y a deux madriers de 3^m,66 de long, à section carrée de 0^m,305 de côté, et deux de 4^m,57 de long avec une section de 0^m,203 × 0^m,305.

POIDS DES PIÈCES EN FER ET EN FONTE
de l'appareil du sommet du plan incliné n° 2.

<i>Fonte.</i>	kilog.	<i>Fer.</i>	kilog.
Roue à gorge <i>aaa</i> (l'une des deux plaques).	681 46	Tiges rondes extérieures reliant les roues	
Ame de la roue dentée <i>bbb</i> (<i>center</i>).	1,916 97	<i>aaa</i> , <i>ccc</i> , l'une.	10 47
Roue du frein <i>ccc</i> (<i>brake wheel</i>).	806 60	— rondes reliant <i>aaa</i> , <i>bbb</i> , <i>ccc</i> ,	
Axe commun aux trois roues <i>aaa</i> , <i>bbb</i> ,		l'une.	6 57
<i>ccc</i> (<i>shaft</i>).	267 51	— rondes traversant <i>aaa</i> , l'une.	1 45
Crapaudine de cet axe (<i>step</i>).	61 21	— carrées traversant <i>bbb</i> , l'une.	5 98
Boîte de cet axe (<i>plummet box</i>).	36 72	— carrées reliant la charpente de <i>bbb</i>	
Tourillon supérieur de l'arbre des éven-		à l'âme, l'une.	2 99
tails (<i>wing gudgion</i>).	65 74	— carrées fixant la boîte de l'axe des	
Tourillon inférieur.	54 41	trois roues, l'une.	2 72
Crapaudine de cet arbre.	24 94	— rondes de cette boîte, l'une.	» 75
Axe du frein (<i>brake shaft</i>).	62 57	— carrées de la boîte de l'axe du	
Crapaudine de cet axe.	10 42	frein, l'une.	» 82
Boîte de rotation (<i>plummet</i>) de cet axe.	5 89	Bandes placées autour des extrémités de	
Roue dentée énarbrée à l'axe des éven-		l'arbre des éventails, l'une.	9 22
tails (<i>spur wheel</i>).	369 97		

MÉCANISME DU PIED DU PLAN INCLINÉ N° 2 ET DU SOMMET DU PLAN N° 1.

<i>Main-d'œuvre.</i>		fr.	c.
Terrassements et maçonnerie.		533	33
Charpente.		149	33
Toiture.		74	67
Pose de la roue.		80	»
Ajustage de la roue.		80	»
Planchéiage.		74	67
Pose et ajustage des trois plates-formes tournantes.		533	33
<i>Matériaux.</i>			fr. c. 1.525 33
<i>Bois</i> , non compris celui qui est nécessaire aux plates-formes tournantes, 13 ^{mét.cub.} , 71 à 37 fr. 29 c.		511	40
<i>Fonte</i> , 1,488 ^{kilog.} , 51, à 0 fr. 47 c. le kilogramme.		699	60
<i>Fer</i> , tiges boulonnées 31 ^{kilog.} , 74, à 1 fr. 18 c. le kilogramme.		37	45
<i>Clous et boulons</i> pour la charpente, 27 ^{kilog.} , 80.		32	»
<i>Bois</i> des plates-formes tournantes, 15 ^{mét.cub.} , 58.		581	33
<i>Fonte</i> — 1.904 ^{kilog.} , 28 à 0 fr. 35 c.		666	50
<i>Fer</i> — 84 ^{kilog.} , 04 à 1 fr. 18 c.		64	20
Transport des fers et fontes.		133	33
Menus frais.		133	33
TOTAL POUR LE PIED DU PLAN INCLINÉ.			fr. c. 2.859 14
Le devis du sommet des plans n° 1 et n° 4 diffère peu de celui du pied des plans n° 2 et n° 3. Ce sont les mêmes pièces et les mêmes dispositions, auxquelles il faut ajouter le frein dont la dépense est :			fr. c. 4.384 47
Ajustage et pose.		74	67
<i>Fonte</i> 940 ^{kilog.} , 81 à raison de 0 fr. 47 c. le kilogramme.		442	18
<i>Fer</i> 226 ^{kilog.} , 70.		267	51
<i>Total du frein.</i>			fr. c. 784 36
TOTAL POUR LE SOMMET DE L'UN DES PLANS N° 1 ET N° 4.			fr. c. 5.168 83

A la fin de 1837, le chemin de fer de Pottsville à Sunbury était assez avancé pour commencer à jeter les produits de la riche région minéralogique, en faveur de laquelle il avait été construit, d'une part vers les eaux de la Susquehannah, de l'autre vers celles du Schuylkill. Les terrassements étaient alors achevés du côté oriental jusqu'à la distance de 49 $\frac{1}{2}$ kilom., à partir du point d'intersection avec le chemin de fer de Mount Carbon, c'est-à-dire jusqu'à 24 $\frac{1}{2}$ kilom. du village de Mount Carbon. Les rails étaient posés jusqu'à Girardville, c'est-à-dire à 20 kilom. de Mount Carbon, ce qui com-

prend les six plans inclinés de l'est. Du côté de l'ouest, le chemin de fer avait été poussé à 33^m,152 de Sunbury et pénétrait ainsi de 3,600^m, dans la contrée anthraxifère. Cinq embranchements, dont l'un avait 6 $\frac{1}{2}$ kilom. de long, s'étendaient vers diverses mines d'antracite. Ce tronçon occidental doit être desservi par des locomotives sur un développement de 48 kilom. Ainsi, il ne restait plus à ouvrir le chemin que sur un espace de 18 à 20 kilom. entre les deux tronçons de l'est et de l'ouest.

Les plans inclinés avaient été alors en usage pendant plusieurs années. Il y était passé, en 1834, 290 tonnes de charbon, en 1835, 6,200 tonnes de charbon et 150,580 mètres courants de bois débité, et en 1836, 12,304 tonnes de charbon, 122,000 mètres courants de bois, et 1,300 traverses de chemin de fer. Si la compagnie avait eu un matériel suffisant, elle aurait transporté beaucoup plus en 1837.

D'après des calculs joints à ce rapport de 1838, en supposant une circulation de 200,000 tonnes, les frais de passage d'une tonne sur les cinq plans inclinés compris entre les mines de Girard et Pottsville, ne devraient pas s'élever à plus de 0 fr. 26 c. soit pour 100^m d'ascension verticale 0^{fr}.089.

Voici le détail de ces calculs :

Dépenses annuelles du service des cinq plans inclinés du tronçon oriental du chemin de fer de Pottsville à Sunbury, entre les mines de Girard et Pottsville.

PLAN DU MAHANOV OU n° 5.

Corde.	5,333 fr. 33 c.
2 mécaniciens à 106 fr. 67 c. par semaine ensemble, pour 34 semaines, pendant lesquelles le chemin serait en activité.	3,626 67
6 hommes de service et deux aides à 256 fr. par semaine, tous ensemble, pour 34 semaines.	8,704 »
20 tonnes de charbon par semaine pour la machine, à 5 fr. 33 c. la tonne, pour 34 semaines.	3,626 67
Graisse, huile, étoupes, entretien de la machine, à 106 fr. 67 c. par semaine.	3,626 67
TOTAL des frais annuels du plan incliné du Mahanoy.	24,917 fr. 34 c.

PLANS AUTOMOTEURS.

Pour chacun des quatre plans automoteurs compris entre les mines de Girard et Pottsville, il suffit de deux hommes, à raison de 40 fr. l'un par semaine, soit pour 34 semaines.	2,720 fr. »
La dépense d'entretien de chaque plan est de.	1,066 67
Total pour un plan incliné.	3,786 fr. 67^c
Total pour les quatre plans.	15,146 67
En portant au compte des cinq plans inclinés les frais de direction du chemin entier.	8,000 »
Et en évaluant les frais divers à.	4,160 »
On arrive au TOTAL de.	52,224 fr. »

Le mouvement annuel étant supposé de 200,000 tonnes, la dépense serait de 0 fr. 26 c. par tonne; l'élévation verticale des cinq plans franchis étant de 292^m,65, c'est par 100^m 0^{fr}.089, comme nous le disions tout à l'heure, ce qui est bien plus avantageux que les résultats obtenus ou même espérés à l'égard des plans inclinés des chemins de fer de Columbia et du Portage (1^{er} vol., pag. 319 et 407).

Depuis 1838, les travaux sont suspendus sur cette ligne. A cette époque, on avait dépensé 3,581,091 fr., tout compris. On estimait que, pour achever la ligne, sans accroissement du matériel, il suffirait de 906,667 fr., et que le matériel complémentaire ne coûterait que 373,333 fr., ce qui porterait la dépense totale à 4,800,000 fr., soit par kilom. à 66,667 fr. La compagnie calculait qu'elle pourrait réaliser alors un bénéfice de 842,667 fr., soit de 17,55 pour cent.

chemin de fer de la West Branch ou de la Branche occidentale du Schuylkill.

Le chemin de fer de la West Branch quitte la ligne mère, à Schuylkill Haven, et remonte la branche occidentale du Schuylkill. Il se bifurque un peu au-dessus de West Wood pour atteindre le gîte anthracifère de Mine Hill. Il a un développement total de 32 kilom. Les courbes y ont des rayons de 122^m à 152^m. La plus grande pente y est de 0^m,0057 par mètre. C'est encore un ouvrage d'une exécution très-médiocre.

chemin de fer du Petit Schuylkill.

Le chemin de fer du Petit Schuylkill a été construit pour mettre en communication avec le Schuylkill canalisé les mines d'anthracite de Tamaqua, situées dans le vallon du Petit Schuylkill. Sa longueur totale jusqu'à Port Clinton, où est le confluent du Petit Schuylkill, est de 34 $\frac{1}{2}$ kilom.

La pente toujours descendante de Tamaqua à Port Clinton, est de 124^m, ou moyennement de 0^m,00359 par mètre. Elle a été habilement ménagée; mais les courbes ont de petits rayons de 145^m,49 à 305^m.

Autorisé en 1830, ce chemin fut construit presque aussitôt. La compagnie n'avait pas décidé que le transport serait opéré à l'aide de locomotives. Elle tenait seulement à n'engager qu'un médiocre capital. M. Moncure Robinson, qui dirigeait les travaux, prit sur lui d'établir le chemin de telle sorte que l'emploi des locomotives y fût possible, en limitant cependant les frais de construction à 33,000 fr. environ par kilom., le chemin n'ayant qu'une voie posée, mais les terrassements étant préparés pour deux voies. De là, l'obligation d'admettre de petits rayons dans cette vallée sinueuse. Aujourd'hui les transports ont lieu exclusivement à l'aide de machines. A cet effet, il a fallu, à cause de la petitesse d'un grand nombre de rayons de courbure, rapprocher beaucoup les deux essieux des machines à quatre roues, les seules qui fussent en usage sur la ligne quand je l'ai visitée. Par le même motif, on a rendu l'une des roues folle sur son essieu. Néanmoins, malgré ces précautions, il arrivait fréquemment en 1834 que les machines sortissent de la voie.

Une expérience prolongée sur ce chemin a permis d'établir un parallèle exact entre les deux modes de transport, l'un par locomotives, l'autre au moyen de chevaux. Nous allons en rappeler les résultats principaux :

Du 15 juillet 1833 au 3 novembre de la même année, c'est-à-dire pendant 120 jours de travail, on a voituré des mines à Port Clinton 24,980 tonnes, formant 9,013 charges de wagon; ce travail a été effectué en 374 voyages de locomotives et 811 voyages de chevaux. Le contingent des locomotives a été de 16,513 tonnes contenues dans 5,982 wagons; celui des chevaux de 8,467 tonnes, dans 3,031 wagons, la distance réellement parcourue étant de 32 kilom.

Les machines étant au nombre de deux, chacune d'elles a opéré le service suivant :

Voyages par jour moyen.	3	$\frac{116}{1000}$
Wagons d°	49	$\frac{85}{1000}$
Tonnes de charbon par jour moyen.	137	$\frac{205}{1000}$
Wagons par voyage.	15	$\frac{997}{1000}$
Tonnes d°	43	$\frac{735}{1000}$

L'effort des machines était, on le voit, assez faible. Le poids total traîné par chacune d'elles à la descente, y compris les wagons eux-mêmes qui pèsent 1,000 kilog., était de 60 tonnes. Il y a loin de là aux machines du chemin de Mount Carbon à Philadelphie, qui conduisent des convois dont le poids total va jusqu'à plus de 400 tonnes. C'est que la superstructure du chemin du Petit Schuylkill est fort légère; et à l'époque dont il s'agit ici on ne construisait pas encore les fortes machines dont l'usage se répand aujourd'hui.

Les chevaux, qui étaient attelés alors séparément, traînaient chacun, par voyage, $3\frac{31}{100}$ wagons moyennement, avec $10\frac{36}{100}$ tonnes, par jour.

La dépense d'exploitation, pendant ce délai de 120 jours, a été de 45,698 fr., savoir :

Entretien du chemin.	9,793 fr.
— des machines.	2,379
— des wagons.	8,151
Bois pour les machines. 1,715 stères à 2 fr. 95 c.	5,067
Huile fine pour les machines. . . 1,044 litres à 1 29.	1,349
Huile commune pour les wagons. 1,907 — à 0 71.	1,344
Machinistes et adjoints.	5,504
811 voyages de cheval à 5 fr. 33 c. l'un.	4,325
811 voyages de conducteurs de cheval, à 9 fr. 60 c. l'un.	7,786

TOTAL. 45,698 fr.

On a réparti ainsi la dépense entre les deux services :

Service des locomotives.

Entretien du chemin.	6,497 fr.
— des machines.	2,379
— des wagons.	5,408
Bois.	5,067
Huile pour les machines.	1,349
Huile pour les wagons.	893
Salaires.	5,504
TOTAL.	27,097 fr.

C'est par tonne ainsi transportée 1 fr. 69 c. et par tonne et par kilom. 0^{fr}.053.

Service des chevaux.

Il reste pour la dépense afférente au service des chevaux 18,601 fr.

Ou par tonne ainsi voiturée 2 fr. 27 c. , et par tonne et par kilom. 0^{fr}.071.

L'avantage est du côté des locomotives : il y serait bien davantage sur un chemin plus solidement établi , avec des machines plus fortes , et en un pays où les salaires des conducteurs de chevaux ne seraient pas aussi élevés. En 1834, on attela les chevaux deux à deux , avec un seul conducteur. Depuis lors on a complètement renoncé au service des chevaux.

chemin de fer de la vallée de Lyken et canal wisconisco.

A la suite de ce chapitre , nous mentionnerons une ligne , mi-partie canal , mi partie chemin de fer , qui dessert les mines voisines des sources du Schuylkill , sans être cependant liée aux lignes précédentes , et qui d'ailleurs se trouve tout entière dans le bassin de la Susquehannah.

Le chemin de fer de la vallée de Lyken sert à l'écoulement des produits des mines situées sur le flanc du Broad Mountain , à l'extrémité occidentale du bassin anthraxifère du midi , au Bear Gap. De ces mines il gagne les bords du Wisconisco , et suit ce cours d'eau jusqu'à son confluent dans la Susquehannah , à Millersburg. Sa longueur est de 26 kilom. Il est exécuté dans le style le plus simple : c'est un véritable chemin d'exploitation. Il n'a coûté que 373,333 fr. ou par kilom. 14,359 fr.

Le canal Wisconisco est l'un de ces embranchements que la législature de Pensylvanie a votés après l'achèvement à peu près entier des grandes lignes , afin d'y rattacher les centres de production et d'exploitation. Ordonné en 1838 , il fut commencé au mois d'août de la même année.

C'est un canal latéral à la Susquehannah sur la rive gauche. Il s'étend depuis le bassin de Duncan's Island jusqu'à l'embouchure du Wisconisco , affluent de gauche du fleuve , et là il se rattache à l'extrémité du chemin de fer de la vallée de Lyken qui apporte jusqu'à la Susquehannah les charbons de la contrée ainsi dénommée. Le développement du canal est de 20 kilom. On y compte six écluses de chute et trois ponts-canaux. Il doit s'alimenter au moyen d'un barrage de retenue qui formera dans

le Wisconisco un bassin spacieux auquel aboutira aussi le chemin de fer de Lyken. Cependant les eaux du Wisconisco n'étant pas toujours suffisantes pour une circulation active, on se proposait, en 1838, d'avoir aussi une prise d'eau dans la Susquehannah, à Walter's Mill, qui est à 4 kilom. seulement en amont de l'embouchure du Wisconisco. Là se trouve dans le fleuve un rapide où la chute est de 2^m, ce qui permet d'abrèger de beaucoup la rigole alimentaire, même en s'imposant la condition de tenir le canal à une certaine élévation.

A cause des difficultés du terrain sur la rive droite, et peut-être à cause de la répartition des pentes sur le canal de cette même rive, ce second canal latéral, parallèle à celui qui est en pleine activité sur la rive droite du fleuve, a été préféré à une liaison au travers du fleuve entre le canal de la rive droite et le chemin de fer de Lyken.

En 1838, ce canal était évalué, y compris la rigole de Walter's Mill, à 1,620,059 fr. Ce serait par kilom. de canal 81,003 fr. A la fin de 1840 les Commissaires des Canaux maintenaient cette évaluation. A la même époque, les travaux à accomplir étaient estimés à 486,578 fr. L'État avait à payer, en outre, une somme de 293,777 fr., pour laquelle les entrepreneurs s'étaient mis en avance, en sus des allocations accordées par la législature. Les déboursés de l'État devaient avoir été alors de 1,123,481.



Watonson un bassin spacieux auquel aboutira aussi le chemin de fer de Lyden. Cependant les eaux de Watonson n'étant pas toujours suffisantes pour une circulation active, on se proposait, en 1838, d'avoir aussi une prise d'eau dans le lac de Lyden, à 4 kilomètres seulement en amont de l'embouchure du Watonson. La se trouve dans le lit d'un ruisseau qui se jette dans le lac de Lyden. On a permis d'acheter de beaucoup de terrain le long de ce ruisseau, dans l'intention de tenir le canal à une certaine élévation.

À cause des difficultés du terrain sur la rive droite, et peut-être à cause de la répartition des pentes sur le canal de cette même rive, ce second canal latéral, qui est celui qui est en partie arrosé par la rive droite du lac, a été préféré à l'autre. On a traversé le lac de Lyden entre le canal de la rive droite et le chemin de fer de Lyden. En 1838, ce canal était évalué à 700,000 francs, et celui de Watonson à 1,000,000 francs. On a la fin de 1840 les commissions des deux canaux ont fait cette évaluation. À la même époque, les travaux n'avaient pas encore commencé. On a fait aussi à payer, en outre, une somme de 300,000 francs pour laquelle les entrepreneurs s'étaient mis en avant, en vue des allocations accordées par la législature. Les dépenses de l'État devaient être alors de 1,300,000 francs.

Le canal de Lyden et le canal de Watonson

Le canal de Lyden est un canal de navigation qui a été construit par le gouvernement de l'État de New York. Il a une longueur de 100 kilomètres et relie le lac de Lyden au lac de Watonson. Le canal de Watonson est un canal de navigation qui a été construit par le gouvernement de l'État de New York. Il a une longueur de 100 kilomètres et relie le lac de Watonson au lac de Lyden.

Le canal de Lyden est un canal de navigation qui a été construit par le gouvernement de l'État de New York. Il a une longueur de 100 kilomètres et relie le lac de Lyden au lac de Watonson. Le canal de Watonson est un canal de navigation qui a été construit par le gouvernement de l'État de New York. Il a une longueur de 100 kilomètres et relie le lac de Watonson au lac de Lyden.

Le canal de Lyden est un canal de navigation qui a été construit par le gouvernement de l'État de New York. Il a une longueur de 100 kilomètres et relie le lac de Lyden au lac de Watonson. Le canal de Watonson est un canal de navigation qui a été construit par le gouvernement de l'État de New York. Il a une longueur de 100 kilomètres et relie le lac de Watonson au lac de Lyden.

Le canal de Lyden est un canal de navigation qui a été construit par le gouvernement de l'État de New York. Il a une longueur de 100 kilomètres et relie le lac de Lyden au lac de Watonson. Le canal de Watonson est un canal de navigation qui a été construit par le gouvernement de l'État de New York. Il a une longueur de 100 kilomètres et relie le lac de Watonson au lac de Lyden.

RÉCAPITULATION

GÉNÉRALE

DES CANAUX ET CHEMINS DE FER

DE L'AMÉRIQUE DU NORD.

RÉCAPITULATION

GÉNÉRALE

DES CANAUX ET CHEMINS DE FER

DE L'AMÉRIQUE DU NORD.

RÉCAPITULATION

GÉNÉRALE

DES CANAUX ET CHEMINS DE FER DE L'AMÉRIQUE DU NORD.



Nous avons maintenant décrit les cinq systèmes partiels dont se compose le système général des voies de communication américaines. On pourrait à la rigueur faire une autre classe des canaux et des chemins de fer isolés, non compris dans la classification précédente. Tels sont le petit chemin de fer qui unit le port de Bangor à Orono, dans l'État de Maine, le petit canal qui lie le port de Portland, dans le même État, au lac Sebago, et le court chemin de fer de Quincy, qui rattache la carrière de granit de ce nom (Massachusetts), à la rivière Neponsett. Mais ces ouvrages sont en très-petit nombre, à peine s'il en existe un quatrième que nous puissions citer; nous avons d'ailleurs mentionné les deux premiers à propos des travaux de la Nouvelle-Angleterre (1^{er} vol., pages 300 et 315).

Il est aussi un canal dont nous ne pouvons passer complètement le nom sous silence, quoique ce ne soit pas une voie de communication. C'est celui qui amène à la ville de New-York les eaux du Croton. C'est un aqueduc plutôt qu'un canal. Il est soigneusement maçonné sur toute son étendue, voûté même presque toujours.

Largeur.	2 ^m ,06
Profondeur.	2 57
Il présente une section de. . . .	4 ^{mét.car.} ,96

Le développement de la conduite d'eau, depuis le barrage de retenue qui forme un grand réservoir dans le lit du Croton, jusqu'à la Batterie, promenade située à l'extrémité méridionale de la ville, est de 72 kilom., et jusqu'au réservoir de distribution, situé à la Quarantième rue, de 65 kilom.

On y distingue des souterrains au nombre de seize, ayant une longueur totale de 2,086^m, un barrage maçonné qui élève l'eau à 12^m,20 au-dessus de l'étiage, et qui forme un immense réservoir de 162 hectares occupant 8 kilom. dans le lit du Croton.

Le réservoir épurateur de la Quatre-vingt-sixième rue a une surface de 13 hectares, une profondeur maximum de 7^m,62, et une contenance de 70 millions de litres. Le réservoir distributeur de la Quarantième rue, tout revêtu en granit, a une superficie de 1^{hect.},62, et une profondeur de 11^m. Mais les ouvrages les plus remarquables de ce canal sont les ponts-aqueducs.

L'un, dans le vallon de Clendenning, a une longueur de 578^m, et une élévation au-dessus du fond du vallon qui atteint 15^m,25. L'autre, vraiment extraordinaire, est jeté sur la rivière de Harlem, véritable bras de mer qui sépare du continent l'île de Manhattan où est bâtie New-York. Il se distingue par son élévation et par les difficultés qu'ont présentées les fondations. La rivière est large de 189^m; mais la largeur sur laquelle on a dû établir des arches, afin de garder le niveau des coteaux bordant la rivière, est de 451^m. Sur la rivière sont huit arches de 24^m,40 d'ouverture, et sur la terre ferme sept autres de 15^m,25.

On a voulu que l'eau arrivât à une grande hauteur dans le réservoir de la Quarantième rue, afin que dans la ville elle montât naturellement jusqu'au sommet des maisons, et des principaux édifices publics. En conséquence, comme on n'a pas jugé à propos, à cause de la navigation, d'établir un siphon sur la rivière de Harlem, le pont-aqueduc a son parapet à 35^m,08 au-dessus de la marée moyenne dans l'Hudson ou dans la rivière de Harlem. Les fondations en maçonnerie dans le lit de la rivière, sont poussées jusqu'à 10^m,27 sous l'eau, et reposent quelquefois sur des pilotis enfoncés à 10^m ou 12^m au-dessous de cette profondeur.

Ce pont-aqueduc sur le Harlem, seule partie de l'aqueduc qui soit inachevée, coûtera 5,333,333 fr. (1).

Cette conduite d'eau, établie entièrement aux frais de la ville de New-York, coûtera, y compris il est vrai 209 kilom. de tuyaux en fonte, dans la ville, dont les trois quarts sont posés maintenant, la somme énorme de 64 millions. Mais l'intérêt de cette somme sera couvert : 1° par la diminution des primes d'assurance contre l'incendie ; 2° par la réduction du prix de l'eau qui sera d'une qualité supérieure ; jusque-là elle était au-dessous du médiocre (2).

Le tableau suivant offre la récapitulation générale de toutes les voies de communication créées par le génie de l'homme aux États-Unis (3).

(1) Ce serait, en fait de ponts, l'œuvre la plus remarquable qui s'élève maintenant, si ce n'était le pont-aqueduc de Roquefavour, sur le canal de conduite d'eau qu'établit aussi à ses frais la ville de Marseille. La hauteur d'eau du pont de Roquefavour, actuellement en construction, ira jusqu'à 80^m; celle de la lanterne du Panthéon, au-dessus du parvis, est de 79^m. Son développement sera de 378^m.

(2) Cette conduite, avec un courant de 3,200^m par heure, pourrait fournir quotidiennement plus de 300 millions de litres.

Elle suffirait, dès lors, aux usages domestiques, à la propreté des rues et même aux usages manufacturiers de New-York, lors même que cette ville surpasserait la population actuelle de Londres.

(3) Les chiffres contenus dans ce tableau différeront quelquefois de ceux que nous avons indiqués déjà ; les uns parce qu'ils se rapportent à l'époque actuelle, les autres parce que nous avons obtenu des renseignements plus exacts.

DÉSIGNATION DES LIGNES.	LONGUEUR totale en kilomètres.	PARTIE exécutée à la fin de 1842, en kilomètres.	DÉPENSE. fr.	DÉPENSE par kilomètre. fr.
I. — Lignes allant de l'Est à l'Ouest au travers des Alleghanys.				
1^{re} LIGNE. Chemin de fer de Boston au lac Érié, 839 1/2 kilom. savoir :				
— de Boston à Worcester.	70 50	70 50	9,000,000	127,660
— de Worcester à la frontière (<i>Western R.R.</i>) (1). . .	188 50	188 50	31,000,000	164,456
— de la frontière à Albany (2).	61 »	61 »	8,000,000	131,148
— d'Albany à Schenectady.	24 »	24 »	3,767,000	156,958
— <i>Ramification</i> dans Albany.	1 50	1 50		
— de Schenectady à Utica.	125 50	125 50	9,604,053	76,526
— d'Utica à Syracuse.	86 »	86 »		
— de Syracuse à Auburn.	41 50	41 50		
— d'Auburn à Rochester.	123 50	123 50		
— de Rochester à Attica par Batavia.	71 »	71 »		
— d'Attica à Buffalo.	48 »	» »		
<i>Variantes. 1^o a</i> Chemin de fer de West-Stockbridge à Hudson. <i>b</i> de Castkill à Canajoharie.	51 50 109 »	51 50 33 »		
2 ^o de Rochester au lac Érié. <i>a</i> de Lockport au Niagara. <i>b</i> du Niagara à Buffalo.	32 » 37 »	32 » 37 »		
<i>Ramification</i> de Buffalo à Black-Rock.	5 »	5 »		
<i>A reporter, du groupe I.</i>	1,075 50	951 50		

(1) Ce chemin de fer vient d'être achevé. Les terrassements et les ouvrages d'art sont pour deux voies. De Worcester au Connecticut, sur 87,640^m, ce chemin offre cinquante-trois paliers dont cinq sont horizontaux, quinze inclinés de 0^m,0019 au plus par mètre, dix de 0^m,0019 à 0^m,0038, six de 0^m,0038 à 0^m,0057, huit de 0^m,0057 à 0^m,0076, six de 0^m,0083 à 0^m,0095, un de 0^m,0097 et un de 0^m,0114. Les rayons de courbure sont grands en général. Sur soixante et un, trente-cinq sont de plus de 873^m,83, vingt et un de 873^m,83 à 582^m,55, quatre de 582^m,55 à 436^m,76 et un de 349^m,53. Les alignements occupent une longueur de 56,320^m. Les viaducs, les uns en pierre, les autres avec des travées en bois, sont au nombre de vingt-quatre; leur largeur varie de 3^m,66 à 53^m,38.

Sur le reste du chemin les pentes sont plus abruptes. Au point culminant situé au col de Washington, entre la vallée de l'Hudson et celle de l'Housatonic, le niveau du chemin est à 420^m,29 au-dessus de la station de Springfield, sur le Connecticut, et à 439^m,20 au-dessus de la mer à Boston. Aux abords de ce col, pendant un certain espace, la pente est de 0^m,0147 par mètre, et ensuite, pendant 3,200^m, de 0^m,0152.

Le rail pèse 23 kilog.44 par mètre courant. La superstructure est très-solide, de manière à supporter des machines extrêmement pesantes.

(2) On s'est servi pour ce chemin d'une partie de celui de West-Stockbridge à Hudson en améliorant autant que possible les pentes qui cependant restaient très-rapides, et en renforçant la superstructure. Il fait ainsi un double emploi, pour quelques kilomètres, avec le chemin ci-après de West-Stockbridge à Hudson.

RÉCAPITULATION GÉNÉRALE

DÉSIGNATION DES LIGNES.	LONGUEUR totale en kilomètres.	PARTIE exécutée à la fin de 1842, en kilomètres.	DÉPENSE. fr.	DÉPENSE par kilomètre. fr.
<i>Report.</i>	1,075 50	951 50		
<i>Embranchements.</i> 1. Canal Middlesex.	43 » (1)	43 »	3,093,300	71,938
2. Chemin de fer de Worcester à Norwich.	94 »	94 »	8,000,000	83,106
3. Canal de Northampton à New-Haven.	122 »	122 » (2)	8,000,000	65,574
4. Chemin de fer de Springfield à New-Haven.	96 »	59 » (3)		
5. Chemin de fer de l'Housatonic.	150 »	125 »		
6. Canal du Blackstone.	72 »	72 »		
2 ^e LIGNE. Canal Érié	586 »	536 »	44,535,414	73,999(4)
— Érié reconstruit (5).	575 »	»	60,000,000	
<i>Embranchements.</i> 1. Canal Oswego (6).	61 »	61 »	2,894,085	47,444
2. — Cayuga et Seneca.	34 »	34 »	917,733	26,992
<i>Ramification</i> de Cayuga	3 »	3 »		
3. Amélioration de la rivière Seneca.	8 »	8 »		
4. Canal Chemung.	37 »	37 »	1,829,083	49,434
Rigole navigable.	22 50	22 50		
<i>A reporter, du groupe I.</i>	2,979 »	2,218 »		

(1) On a vu que la ligne navigable jusqu'à Boston avait 45 kilom.

(2) En 1840 et 1841 ce canal a subi une réparation générale et extraordinaire.

(3) Ces 59 kilom. forment le chemin de New-Haven à Hartford.

(4) Dans le calcul de ce prix par kilom., nous faisons abstraction même des rigoles navigables ordinaires.

(5) La reconstruction du canal Érié, qu'il faut estimer à 125 millions, avait absorbé au commencement de 1842 une somme soldée de 56,378,021 fr. Les travaux soumissionnés, y compris ce qui était payé, devaient coûter 73,437,600 fr. Si en 1842 les travaux eussent été poussés avec la même activité, le canal agrandi eût pu être livré au commerce, à l'ouverture de la saison de 1843, entre Albany et Rome sur environ 200 kilom. En 1842, à cause de la situation financière du pays, on a renoncé à négocier des emprunts. On n'a plus eu dès lors que les excédants de revenu du canal pour poursuivre l'œuvre. La somme des travaux soumissionnés, tant pour le canal Érié que pour les canaux ci-après de la Genesee et du Black-River, en comptant ce qui était soldé, s'élevait à la même époque à 107,343,349 fr.; sur quoi l'État avait acquitté 83,329,370, ce qui laisse pour dépense soldée au compte des canaux du Black-River et de la Genesee 26,951,349 fr. La somme ci-dessus portée de 60 millions est approximative.

En septembre 1842 les dettes de l'État de New-York, toutes ayant pour origine les travaux publics, étaient évaluées à 145 millions, d'où il faudrait déduire environ 11 millions formant la réserve des canaux Érié et Champlain, le reste de la dette causée par ces canaux ayant déjà été remboursé. L'État avait prêté son crédit à diverses compagnies de canaux et de chemins de fer pour une somme d'environ 30 millions, que nous avons comprise dans la dette parce que la plupart des compagnies étaient dans l'impossibilité de servir les intérêts de ces titres de rente. La compagnie du chemin de fer de New-York au lac Érié figurait dans cette somme pour 16 millions, celle (solvable) du canal de l'Hudson à la Delaware pour 4,266,667 fr. Le reste était partagé entre les chemins de fer d'Ithaca à Owego, de Canajoharie, d'Auburn à Syracuse, d'Auburn à Rochester, de West-Stockbridge à Hudson, du Tonawanda (de Rochester à Attica) de la Longue-Ile, de Corning à Blossburg.

(6) Pourrait être regardé comme formant une seconde ligne de New-York à l'Ouest puisqu'il débouche dans le lac Ontario.

DÉSIGNATION DES LIGNES.	LONGUEUR totale en kilomètres.	PARTIE exécutée à la fin de 1842, en kilomètres.	DÉPENSE. fr.	DÉPENSE par kilomètre. fr.
<i>Report.</i>	2,979 »	2,218 »		
5. Chemin de fer d'Ithaca à Owego. . .	47 50	47 50		
6. Canal du lac Crooked.	13 »	13 »	750,245	57,711
7. — Chittenango.	2 50	2 50		
8. — Oneida.	9 50	9 50		
9. Chemin de fer de Rochester à Carthage.	5 »	5 »		
10. Canal Chenango	156 »	156 »	12,957,968	84,727
11. — du Black-River.	56 »	»		
12. Amélioration du Black-River.	68 50	»		
Rigole navigable du Black-River. . .	16 »	»		
13. Canal de la Genesee	178 »	60 »	30,000,000	
<i>Ramification</i> de Dansville.	18 »	18 »		
14. Rigoles navigables du canal Érié. .	13 »	13 »		
15. Bassin dans l'Hudson à Troy.	5 »	5 »		
16. Amélioration de l'Hudson.	39 »	12 »		
3 ^e LIGNE. Canal Champlain.	102 50	102 50	7,827,897	75,999
— Chambly	18 50	»		
Chemin de fer de la Prairie.	25 50	»		
<i>Embranchement.</i> Rigole de Glen's Falls.	19 »	»		
4 ^e LIGNE. Chemin de fer d'Albany au lac Champlain.				
D'Albany à Saratoga.	34 50	34 50	1,600,000	46,377
De Saratoga à Whitehall.	67 »	»		
<i>Variante.</i> De Troy à Ballston Spa.	39 »	39 »		
5 ^e LIGNE Ch. de fer de New-York au lac Érié par le Sud de l'État.	718 »	72 »		
6 ^e LIGNE. De Philadelphie à Pittsburg, 635 kilom. savoir (1) :				
Chemin de fer de Columbia	134 »	134 »	22,000,000	164,179
Canal de Columbia à Holydaysburg.	277 »	277 »		
Chemin de fer du Portage.	59 »	59 »	10,500,000	177,966
Canal de Johnstown à Pittsburg.	168 »	168 »		
<i>Prolongement</i> d'Alleghanytown.	1 »	1 »		
D ^o chemin de fer dans Philadelphie.	7 50	7 50		
<i>A reporter, du groupe I.</i>	5,276 50	3,454 »		

(1) D'après le rapport annuel des Commissaires des Canaux, de 1836, nous avons dit (1^{er} volume, page 525) que la construction primitive des canaux de l'État, achevés alors, avait coûté 77,114 fr. par kilom. Pour les chemins de fer c'était de 139,354 fr. ; mais beaucoup de frais d'amélioration et d'entretien extraordinaire étaient venus aussitôt ajouter à ceux de la construction première. A la fin de 1839 les canaux et chemins de fer de l'État revenaient à 140,795,843 fr. Les travaux publics de l'État ont été suspendus à la fin de 1841. Au commencement de 1842, les engagements de l'État

RÉCAPITULATION GÉNÉRALE.

DÉSIGNATION DES LIGNES.	LONGUEUR totale en kilomètres.	PARTIE exécutée à la fin de 1842, en kilomètres.	DÉPENSE.	DÉPENSE par kilomètre.
<i>Report.</i>	5,276 50	3,434 »	fr.	fr.
<i>Embranchements.</i> 1. Chemin de fer de l'ouest de Philadel.	10 »	10 »		
2. — de Westchester.	14 50	14 50		
3. — dirigé sur Norristown.	32 »	32 » (1)		
4. — de Strasburg.	8 »	8 »		
5. Navigation du Conestogo.	29 »	29 »		
6. Chemin de fer de Lancaster à Williamsport, sur le Potomac 173 1/2 kilom. savoir (2) :				
Chemin de fer de Lancaster à Harrisburg	45 50	45 50		
Chemin de fer de Harrisburg à Chambersburg.	80 »	80 »		
Chemin de fer du comté de Franklin, ou de Chambersburg au Potomac.	48 »	10 »		
7. Canal de l'Union (3).	128 »	128 »	14,000,000	109,375
8. Rigole navigable de ce canal (4).	36 »	36 »		
9. Diverses rigoles navigables.	5 »	5 »		
10. Canaux latéraux à la Susquehannah.				
A. De Havre-de-Grâce à Columbia.	72 50	72 50		
B. De Duncan's Island à Northumberland.	60 »	60 »		
C. Branche occidentale. — Canal de Northumberland au Tangascootack.	122 50	122 50		
D. Du Tangascootack au Sinnemahoning (5).	53 »	»	875,328	
E. Branche du Nord-Est. — Canal de Northumberland au Lackawana.	116 »	116 »		
F. Du Lackawana à la frontière.	158 50	»	18,953,000 (6)	
<i>Ramifications.</i> a. Coupure de Lewisburg.	1 »	1 »		
b. Chemin de fer de Williamsport à Elmira.	118 »	118 »		
c. Canal du Bald Eagle.	46 »	46 »		
<i>A reporter, du groupe I.</i>	6,460 »	4,388 »		

s'élevaient à 193,765,374 fr., non compris une somme de 15 millions qu'il devait au gouvernement fédéral. Sur ce capital de la dette, environ 20 millions avaient eu une destination autre que les canaux et chemins de fer appartenant à l'État.

(1) Ce chemin de fer, abandonné et repris plusieurs fois, doit être à peu près terminé maintenant.

(2) Cela formerait avec le chemin de Baltimore à l'Ohio une ligne de fer continue de Philadelphie au Potomac.

(3) En ce moment, la compagnie agrandit les écluses, ce qui augmentera la dépense.

(4) La dépense de cette rigole est confondue dans celle du canal.

(5) Le reste de la ligne de la Susquehannah à l'Alleghany n'a pas été commencé.

(6) Quand on en a suspendu la construction, en 1841, on estimait qu'il suffirait, pour l'achever jusqu'à Athènes, de 6,924,885 fr.

DÉSIGNATION DES LIGNES.	LONGUEUR totale en kilomètres.	PARTIE exécutée à la fin de 1842, en kilomètres.	DÉPENSE.	DÉPENSE par kilomètre.
<i>Report.</i>	6,460 »	4,388 »	fr.	fr.
d. Rigole du Lackawana.	1 »	1 »		
e. Navigation du Codorus	18 50	18 50		
f. Chemin de fer de Baltimore à la Susquehannah, 108 kilom. 50, savoir :				
Chemin de fer de Wrightsville à York. .	19 »	19 »		
— d'York à Baltimore.	89 50	89 50		
<i>Ramification</i> de Westminster.	45 »	15 »		
7 ^e LIGNE. Chemin de fer continu de Philadelphie à l'Ohio (1)				
— d'York à Gettysburg.	50 »	50 »		
— de Gettysburg au Potomac.	67 »	» (2)	3,555,556	
8 ^e LIGNE. Chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, 343 $\frac{1}{2}$ kilom. savoir :				
— de Baltimore à Harper's Ferry. . .	133 50	133 50	17,452,410	130,730
— de Harper's Ferry à Cumberland (3).	156 »	156 »	18,666,667	119,658
— de Cumberland à Wheeling. . . .	234 »	» (4)		
<i>A reporter, du groupe I.</i> . . .	7,293 50	4,870 50		

(1) Par le chemin de Columbia d'un côté et celui de Baltimore à l'Ohio de l'autre.

(2) On a fait une partie des terrassements sur 35 kilom. de ce chemin. Il est aujourd'hui abandonné.

(3) Ce tronçon de Harper's Ferry à Cumberland a été terminé malgré mille difficultés financières en 1842. Traversant le Potomac à Harper's Ferry, il entre assez avant dans la vallée de Virginie, puis continuant à se tenir à 10 ou 12 kilom. du fleuve, et passant par Martinsburg, après 48 kilom., au vieux fort Frederick, à 19 kilom. en aval de Hancock, il se rapproche du Potomac, que dès lors il longe en se tenant sur la rive droite. Dans cet espace il coupe deux coudes, celui de Doe Gully et de Pawpaw, et trois autres moindres. A 9 $\frac{1}{2}$ kilom. en aval de Cumberland, il revient sur la rive gauche par un viaduc jété sur la Branche Nord du Potomac. Sur les 48 kilom. de Harper's Ferry au vieux fort Frederick, la pente est fréquemment de 0^m,0075 par mètre; le minimum des rayons de courbure est de 305^m. Sur les 108 kilom. du vieux fort Frederick à Cumberland, le maximum des pentes est de 0^m,0049 par mètre; il y a une courbe d'un rayon de 194^m,29.

A la traversée de la ville d'Harper's Ferry, le chemin est surhaussé par une charpente de 518^m,50 (1,700 pi.).

A Harper's Ferry est un souterrain de 29^m,59, celui de Pawpaw, un second à Doe Gully, a une longueur de 366^m, le troisième a 76^m,25. Ces deux derniers sont voûtés; les viaducs, au nombre de onze, sont en bois sur piles et culées en pierres. La longueur collective de leurs tabliers est de 1,125^m,45. Le viaduc construit sur le Back Creek est tout en pierre. C'est une arche de 24^m,40; le parapet est élevé de 18^m,30 au-dessus de l'eau. Quatorze autres viaducs moindres sont en pierre, et la somme de leurs ouvertures est de 67^m,10.

Les terrassements et les ouvrages d'art sont préparés pour deux voies, le couronnement des remblais et la largeur des viaducs sont de 7^m,63.

La superstructure se compose d'un rail en fer de 21^{kilog.} 15 par mètre courant. Il repose sur une longrine en bois, posée elle-même sur des traverses, et celles-ci s'appuient sur un lit de pierraille de 0^m,305.

(4) Ce tronçon n'a pas été commencé encore, la compagnie a des engagements formels de la part des États; mais ces engagements sont sans effet, provisoirement, à cause de la situation financière du pays, qui rend aux États tout

DÉSIGNATION DES LIGNES.	LONGUEUR totale en kilomètres.	PARTIE exécutée à la fin de 1842, en kilomètres.	DÉPENSE. fr.	DÉPENSE par kilomètre. fr.
<i>Report.</i>	7,293 50	4,870 50		
<i>Embranchements.</i> Chemins de fer de Frederick.	5 50	5 50	320,000	58,182
de Harper's Ferry à Winchester.	51 "	51 "	2,676,273	52,476
9 ^e LIGNE. Canal de la Chesapeake à l'Ohio, 550 kilom. savoir:				
Division de l'Est.	300 "	220 " (1)	64,000,000	241,667
Division du milieu	113 "	"		
Division de l'Ouest	137 "	"		
<i>Embr.</i> d'Alexandrie	11 50	(2)		
10 ^e LIGNE. Canal du James-River et du Kanawha.				
1 ^{re} Division. 1 ^{re} Partie. Canal de Richmond à Lynchburg. .	237 50	237 50 (3)	28,000,000	117,894
— 2 ^e Partie. — de Lynchburg au North-River.	44 "	"		
— 3 ^e Partie. — du North-River à Covington.	113 "	"		
11 ^e LIGNE. Chemin de fer de Charleston à l'Ohio.				
De Charleston à Branchville.	100 "	100 "		
De Branchville à Columbia.	97 "	97 "		
De Columbia à Lexington (Kentucky).	749 "	(4)		
De Lexington à Louisville.	151 "	45 "		
<i>Embranchements.</i> Chemin de fer de Louisville à Portland. .	4 50 (5)	4 50		
12 ^e LIGNE. Chemin de fer de Georgie.				
De Charleston à Branchville (pour mémoire).				
De Branchville à Augusta	119 "	119 "		
D'Augusta à Covington (Chemin de Georgie).	214 "	214 "	10,700,000	50,000
<i>Embr.</i> d'Athènes.	54 "	54 "		
— de Warrenton.	5 "	5 "		
<i>A reporter, du groupe I.</i>	9,799 50	6,023 "		

emprunt impossible. On va s'occuper seulement de prolonger la ligne de 20 kilom. au delà de Cumberland, afin d'atteindre les gîtes carbonifères.

(1) L'intervalle compris entre le barrage n° 6 et Cumberland, reste inachevé encore. On y a dépensé près de 15 millions, il en faudrait encore 8 et demi. La compagnie est endettée et l'État de Maryland ne peut recourir au crédit pour lui fournir des fonds. Indépendamment de la somme de 64 millions portée ici, diverses transactions financières ont occasionné des pertes à la compagnie. La dépense de 241,667 fr. par kilom. répond à une dépense de 72,500,000 fr. pour 300 kilom.

(2) Une somme assez considérable a été consacrée à creuser le canal et à construire le pont-canal de Georgetown.

(3) Le canal a été livré à la navigation entre Richmond et Lynchburg, à la fin de 1840. Il reste quelque chose à faire au bassin de Richmond, et à opérer la jonction entre le canal et le fleuve au-dessous de la cataracte. Les travaux s'opéraient sur l'intervalle de 44 kilom. qui sépare Lynchburg du confluent du North-River. Dans un rapport du 23 novembre 1841, l'ingénieur en chef de la compagnie estimait qu'il suffirait de 2,117,333 fr. pour achever ce tronçon.

(4) Au 31 août 1841, les dépenses de la compagnie s'élevaient à 28,287,887 fr., effectuées presque en entier entre Richmond et Lynchburg. Elles doivent aujourd'hui être à peine de 30 millions.

DÉSIGNATION DES LIGNES.	LONGUEUR totale en kilomètres.	PARTIE exécutée à la fin de 1842, en kilomètres	DÉPENSE.	DÉPENSE par kilomètre.
<i>Report.</i>	9,799 50	6,023 »	fr.	fr.
13 ^e LIGNE. Par la Georgie.				
Chemin de fer central de Savannah à Macon . . .	311 »	250 » (1)		
Chemin de fer de Monroe.	40 »	40 »		
Chemin de fer de l'Atlantique à l'Ouest.	209 » (2)	250 » (4)		
Chemin de fer du Hiwassee jusqu'à Knoxville. . .	158 » (3)			
TOTAL du 1 ^{er} groupe.	kilom. 10,517 50	kilom. 6,563 »		
II. Jonction du bassin du Mississippi et du bassin du Saint-Laurent.				
1 ^{re} CATÉGORIE. — CANAUX OU CHEMINS DE FER DE L'UN A L'AUTRE DE CES DEUX BASSINS.				
1 ^{re} LIGNE. Canal du Beaver, de l'Ohio au lac Érié par le Beaver et par le French Creek.				
De Beaver à New-Castle.	49 50	49 50		
Du bassin de New-Castle à Érié.	169 50	67 » (5)	9,141,845	
Ligne du French Creek.	80 50 (6)	74 »		
Canal de Kittaning à Freeport	26 »	»	160,000	
2 ^e LIGNE. Canal Ohio	496 »	496 »	23,704,017	47,790
Canal Mahoning.	149 50	149 50		
Canal du Beaver et du Sandy	118 50	»		
Canal du Walhonding et du Mohican	40 »	40 » (7)	3,399,662	84,992
Canalisation du Hocking.	88 »	70 » (8)	4,381,476	56,952
<i>A reporter du groupe II.</i>	1,217 50	946 »		

- (1) Approximativement.
- (2) Ce chemin est dans un état avancé de construction; 185 kilom. seulement font partie de la ligne de Savannah à Knoxville (voir page 178).
- (3) Ce chemin de fer est dans un état avancé de construction.
- (4) Approximativement.
- (5) Achievé maintenant jusqu'à Greenville. Quand on a suspendu les travaux en 1842, on estimait qu'une somme de 2,859,426 fr. suffirait à achever cette ligne. On y avait dépensé, à la fin de 1840, 11,022,222 fr. en comptant ce qu'on avait déboursé pour le prolongement de 6 ½ kilom. de la rigole navigable du French Creek. A la fin de 1841 les travaux de cette ligne, joints à ceux du canal de la branche du Nord-Est de la Susquehannah, en amont du Lackawana, avaient absorbé 28,094,845 fr.; à la fin de 1840 c'était seulement 21,404,444 fr.
- (6) En comptant les 6 ½ kilom. supplémentaires de la rigole, non achevés qui s'exécutent sur les fonds de la ligne du Beaver.
- (7) Savoir : 31 ½ kilom. jusqu'au confluent du Vernon et du Mohican, 6 kilom. sur la gauche du Mohican et 2 ½ kilom. en un bassin formé par un barrage de retenue dans le lit de cette rivière.
- (8) Achievé de Carroll, sur le canal Ohio, au Monday Creek, 6 ½ kilom. en aval de Nelsonville. Il reste à ouvrir 18 kilom. jusqu'à Athènes; c'était aux trois quarts fait en janvier 1842. Pendant la situation du Trésor de l'État

RÉCAPITULATION GÉNÉRALE

DÉSIGNATION DES LIGNES.	LONGUEUR totale en kilomètres.	PARTIE exécutée à la fin de 1842, en kilomètres.	DÉPENSE.	DÉPENSE par kilomètre.
			fr.	fr.
<i>Report.</i>	1,217 50	946 »		
<i>Embranchement</i> de Granville.	10 »	10 »		
— de Columbus	19 »	19 »		
4 ^e LIGNE. Canal Miami 289 1/2 kilom. savoir :				
Tronçon méridional, de Cincinnati à Dayton. . .	106 »	106 »	5,400,000 (1)	50,467
Tronçon septentrional	183 50 (2)	130 50	11,851,132	
<i>Embranchements.</i> Rigole navigable de Sydney.	22 50	»		
<i>Embr.</i> du comté de Warren.	25 »	25 »		
— de Hamilton.	1 »	1 »	50,673	50,467
5 ^e LIGNE. Canal de la Wabash au lac Érié 520 kilom., savoir :				
Dans l'État d'Ohio (3).	143 »	143 »	14,500,000	101,399
Dans l'État d'Indiana jusqu'à Tippecanoe.	209 »	209 »	10,885,397	52,083
De Tippecanoe à Terre-Haute (4).	168 »	23 »	1,647,227	
<i>Embr.</i> du lac Michigan (5).	294 »	»	833,728	
6 ^e LIGNE. Chemin de fer de Sanduski au Mad-River. . . .	339 50	50 »	1,100,000	22,000
7 ^e LIGNE. Canal central de l'Indiana, 512 kilom., savoir :				
Division du Nord, du canal de la Wabash au lac Érié à Indianapolis. (6).	200 »	13 »	3,029,579	
Division du Midi, d'Indianapolis à l'Ohio (7). . . .	312 »	56 »	4,433,611	
<i>A reporter, du groupe II.</i>	3,250 »	1,731 50		

d'Ohio a obligé de suspendre les travaux. On estimait qu'il eût fallu, pour l'achever, 630,300 fr. Ce qui porterait la dépense à 5,011,776; c'est sur cette estimation que nous avons évalué la dépense par kilom.

(1) Avec l'embranchement de Hamilton.

(2) Le canal serait donc moins long qu'il n'a été dit, page 225. Il ne restait plus, au commencement de 1842, qu'à achever l'intervalle de 53 kilom. compris entre la grande tranchée de Cynthian et la jonction avec le canal de la Wabash au lac Érié. Ici nous ne lui attribuons pas les 13 kilom. depuis la jonction jusqu'à Defiance. Les travaux sont suspendus depuis janvier 1842. On estimait alors qu'une somme de 5,588,868 fr. suffirait pour terminer la ligne.

(3) Dans l'État d'Ohio on continue à travailler à ce canal. Il se termine sur la baie de la Maumee, à Manhattan; de très-courts embranchements y rattachent les villes de Tolède (*Toledo*) et de Maumee City. Il y a de Manhattan à Tolède 20 kilom.; de là à Maumee City 14 1/2 kilom.; de là au sommet des rapides 20 kilom.; de là aux rapides de Flat Rock 33 kilom.; de là enfin à la frontière de l'État d'Indiana 55 kilom. Total dans l'État d'Ohio 143 kilom. Le canal a dû être terminé dans l'État d'Ohio en 1842. La dépense, au compte de cet État, était, le 15 novembre 1841, de 11,984,878 fr. On supposait alors qu'il faudrait encore 2,133,333 fr., ce qui eût porté le total à 14,118,211 fr. Nous avons compté sur 14,500,000 fr.

(4) On a dépensé 1,647,227 fr. sur un devis de 8,000,000 fr. La navigation descend au moins jusqu'à Lafayette. Les documents portent la partie navigable dans l'État d'Indiana à 232 kilom.

(5) On a dépensé sur cette ligne, au point de partage, 833,728 fr. sur un devis de 13,999,056. Elle n'est navigable nulle part.

(6) Sur ce développement de 200 kilom., on compte la prise d'eau de Muncy et la rigole navigable qui est en réalité un prolongement du canal. Le devis définitif est de 12,265,883 fr.

(7) Le devis est de 18,839,435 fr. 30 1/2 kilom. attendant à l'Ohio sont achevés, et 25 1/2 kilom. attendant à Indianapolis peuvent être regardés comme tels.

DÉSIGNATION DES LIGNES.	LONGUEUR totale en kilomètres.	PARTIE exécutée à la fin de 1842, en kilomètres.	DÉPENSE.	DÉPENSE par kilomètre.
<i>Report</i>	3,250 »	1,731 50	fr.	fr.
<i>Embranchements.</i> 1. Cross Cut canal(1)	64 »	»	2,243,621	
2. Canal du White Water (2)	123 »	50 »	5,865,957	
Sous - Embranchement de Cincinnati (3)	39 »	39 »		
3. Chemin de fer de Madison à Indianapolis (4)	138 »	45 »	7,962,736	
4. Chemin de fer de Lawrenceburg à Indianapolis (5)	151 »	»		
8 ^e LIGNE. Canal Michigan (6)	154 50	»	30,000,000	
9 ^e LIGNE. Canal du lac Michigan au Rock-River (7)	98 »	»		
2 ^e CATÉGORIE. — AMÉLIORATION A LA LIGNE FORMÉE PAR LES DEUX FLEUVES DU MISSISSIPI ET DU SAINT-LAURENT ET PAR LES LACS.				
A. CHEMIN DE FER DE L'ÉTAT D'ILLINOIS (8).				
Chemin de fer central	736 »	»		
1 ^{er} embranchement de Bloomington à Warsaw.				
Avec embranchement de Machinaw à Pekin	273 »	»		
2 ^e embr. de Quincy vers Lafayette	377 50	»		
3 ^e embr. d'Alton vers Terre-Haute	229 50	»		
<i>A reporter, du groupe II.</i>	5,633 50	1,865 50		

(1) Le devis est de 3,832,917 fr. Aucune partie de la ligne n'est navigable.

(2) Le devis est de 8,937,269 fr. 50 kilom. de la ligne attendant à l'Ohio, jusqu'à Brookville, sont navigables.

(3) L'État d'Ohio a contribué à cette entreprise dont une compagnie s'est chargée. Il a souscrit pour 800,000 fr. qu'on supposait représenter le tiers du capital.

(4) Le devis est de 10,915,200 fr. En outre de 45 kilom. achevés entre Madison et Vernon, on a fait à peu près les terrassements et ouvrages d'art jusqu'à Édimburg sur 43 kilom. de plus.

(5) Suspendu; médiocrement avancé.

(6) D'après les comptes de l'État, la dépense à la fin de 1840, était de 21,722,923 fr. En 1841 on a dépensé 7,500,000 fr. En 1842 la dépense a dû être très-bornée, à cause de la difficulté de trouver des fonds.

(7) C'est à peine si quelques travaux ont été effectués sur cette ligne.

(8) Ces chemins restent tous inachevés sans qu'il y ait rien de livré à la circulation, si ce n'est une partie du tronçon de 103 kilom. comprise entre Springfield et l'Illinois (2^{me} Embranchement). L'État a encouru pour ces travaux abandonnés une dette spéciale de 28,506,667 fr. sans préjudice de ce qu'il doit à d'autres titres (plus haut page 264). Depuis la fin de 1840 on n'a travaillé qu'à un seul tronçon qualifié, dans le rapport des fonctionnaires, de l'État de *Northern Cross Railroad*; ce doit être celui de Springfield à l'Illinois. Il y a été consacré, en 1841, 533,333 fr. A cette époque la dette de l'État, y compris les titres remis en dépôt comme garanties, montait à 99,448,757 fr. au lieu de 65,104,972 fr. qui en formaient le total en 1840.

DÉSIGNATION DES LIGNES.	LONGUEUR totale en kilomètres.	PARTIE exécutée à la fin de 1842, en kilomètres.	DÉPENSE.	DÉPENSE par kilomètre.
<i>Report</i>	5,633 50	1,865 50	fr.	fr.
4 ^e et 5 ^e embr. d'Alton à Mount-Carmel et à Shawneetown. .	473 "	"		
Ramification de Belleville au 4 ^e embr. par Lebanon. . . .	38 "	"		
B. LIGNES COMMENCÉES AU TRAVERS DES DEUX PÉNINSULES DU MICHIGAN ET DU HAUT-CANADA.				
<i>Travaux du Michigan (1).</i>				
1. Chemin de fer du Sud.	294 50	"		
2. — central.	312 "	"		
3. — du Nord.	320 "	"		
4. — du lac Érié au Kalamazoo.	165 50	48 "		
<i>Embranchement de Michigan City à Laporte.</i>	16 "	16 "		
3. Canal de Clinton au Kalamazoo.	347 50	"		
6. Jonction du Grand-River au Saginaw.	22 50	"		
3 ^e CATÉGORIE.—AMÉLIORATIONS LATÉRALES A LA LIGNE MÈRE.				
1. Canal Welland.	45 "	45 "	11,200,000	248,889
2. Canal latéral au Saint-Laurent.	52 50	18 50	9,434,955 (2)	509,997
3. Canal de Louisville à Portland.	3 " (3)	3 "	5,500,000	1,718,750
4 ^e CATÉGORIE.—EMBRANCHEMENTS DE LA LIGNE MÈRE.				
1. Canal de la Chine.	13 "	13 "	2,800,000	215,385
2. — de Grenville.	14 "	14 "		
3. — de Milan.	15 "	15 "		
4. Chemin de fer de Jeffersonville à New-Albany.	8 50	8 50		
5. — des Muscle shoals.	57 "	57 "		
6. Chemin de fer de Decatur à Tuscumbia.	70 50	70 50		
7. Canal de Huntsville.	25 "	25 "		
8. — de Vicksburg à Clinton et de Jackson à Brandon. .	109 50	109 50		
9. Chemin de fer du Mississipi au Pear-River.	240 "	" (4)		
10. — de West Feliciana.	45 "	45 "		
11. — de l'Atchalataya	48 "	" (5)		
12. — de Port-Hudson à Jackson et à Clinton. .	45 "	45 "		
13. — de Bâton-Rouge à Clinton.	32 "	" (6)		
<i>A reporter, du groupe II.</i>	8,445 50	2,398 50		

(1) Les travaux du Michigan sont maintenant abandonnés.

(2) C'est ce qu'a dû coûter le tronçon de 18 $\frac{1}{2}$ kilom. le long des rapides du Long Sault.

(3) La longueur exacte est de 3,200^m.

(4) Commencé; peu avancé.

(5) Commencé.

(6) Commencé.

DÉSIGNATION DES LIGNES.	LONGUEUR totale en kilomètres.	PARTIE exécutée à la fin de 1842, en kilomètres.	DÉPENSE.	DÉPENSE par kilomètre.
<i>Report.</i>	8,443 50	2,398 50	fr.	fr.
13. Canal Veret.	10 »	10 »		
14. — de la Banque d'Orléans.	9 »	9 »	5,333,333	592,393
15. — Carondelet	9 50	9 50 (1)		
16. Chemin de fer du golfe du Mexique	45 »	20 »		
5 ^e CATÉGORIE. — EMBR. FAISANT L'OFFICE DE VARIANTES DE LA LIGNE MÈRE.				
1. Canal Rideau.	203 »	203 »	23,000,000	113,300
2. Chemin de fer de la Nouvelle-Orléans à Nashville.	900 »	16 » (2)		
TOTAUX DU GROUPE II.	9,622 »	2,666 »		
III. Communications du Nord au Midi, le long de l'Atlantique.				
CANAUX. LIGNE UNIQUE.				
A. Canal du Raritan à la Delaware.	69 »	69 »	14,351,960	136,683
Rigole navigable.	36 »	36 »		
B. Canal de la Delaware à la Chesapeake.	22 »	22 »	11,743,273	533,783
C. — du Dismal Swamp.	40 50	40 50		
<i>Embranchements d°</i>	18 »	18 »		
D. <i>Embranchements</i> de la ligne, dans la Caroline du Sud.				
1. Dérivations du Broad-River	8 50 (3)	8 50		
2. — du Saludá et du Congaree.	12 » (4)	12 »		
3. — du Catawba.	19 »	19 »		
4. Canal du Santee au Cooper	33 50	33 50	3,470,224	97,733
E. Canal de Savannah à l'Ogechee.	23 »	23 »		
F. — de Brunswick à l'Alatamaha	19 »	19 »		
CHEMINS DE FER. LIGNE MULTIPLE (3).				
1 ^{re} PARTIE. 1. a. Chemin de fer de Boston au Maine.	51 50	51 50		
1. b. — de Boston à Portland.	24 »	24 »	2,789,820	116,247
2. a. — de Boston à Lowell	41 50	41 50	9,600,000	231,604
<i>A reporter, du groupe III.</i>	421 50	421 50		

(1) En comprenant le perfectionnement du Bayou Saint-Jean sur 6 $\frac{1}{2}$ kilom.

(2) Y compris ces 16 kilom., les travaux, actuellement abandonnés, étaient très-avancés sur 49 kilom.

(3) La longueur est plus exactement de 8,600^m.

(4) La longueur est plus exactement de 12,150^m.

(5) Pour les lignes sous ce titre, portant des numéros accompagnés de lettres, les numéros indiquent les directions diverses, et les lettres les tronçons successifs de la même direction.

RÉCAPITULATION GÉNÉRALE

DÉSIGNATION DES LIGNES.	LONGUEUR totale en kilomètres.	PARTIE exécutée à la fin de 1842, en kilomètres.	DÉPENSE. fr.	DÉPENSE par kilomètre. fr.
<i>Report.</i>	421 50	421 50		
2. <i>b.</i> — de Lowell à Nashua	23 »	23 »	1,966,410	85,644
3. <i>b.</i> — de Nashua à Concord.	50 »	50 »		
<i>Embr.</i> de Charlestown.	2 » (1)	2 »		
1. <i>c.</i> Chemin de fer de l'Est.	83 50	83 50	11,500,000	127,072
<i>Embranchement</i> de Marblehead.	5 »	5 »		
2 ^e PARTIE. 1. <i>a.</i> Chemin de fer de Boston à Providence. . .	66 »	66 »		
<i>Embranchements.</i> 1. Chemin de fer de Dedham.	3 50 (2)	3 50	9,504,000	136,748
2. — de Taunton.	17 50	17 50	1,333,333	75,330
3. — de New-Bedford.	32 »	32 »	2,220,000	69,375
4. — de Seekonk.	8 »	8 »		
1. <i>b.</i> Chemin de fer de Providence à Stonington.	75 50	75 50		
1. <i>c.</i> — de la Longue-Ile	151 »	60 »		
3 ^e PARTIE. 1. <i>a.</i> Chemin de fer d'Amboy à Camden.	98 50	98 50	9,239,394	94,004
2. <i>a.</i> — de Jersey - City à New-Brunswick.	54 50	54 50	10,400,000	190,826
2. <i>b.</i> — de New-Brunswick au Pont de Trenton.	41 »	41 »	3,854,164	94,004
<i>Embr.</i> de Bordentown.	9 50	9 50	893,038	94,004
2. <i>c.</i> Chemin de fer de Trenton à Philadelphie.	42 »	42 »		
3 ^e PARTIE. 1. — de New-Castle à Frenchtown.	26 »	26 »		
2. — de Philadelphie à Baltimore.	153 »	153 »	23,355,868	152,653
4 ^e PARTIE. 1. <i>a.</i> — de Baltimore à Washington.	49 »	49 »	8,933,333	182,313
<i>Embranchement</i> d'Elkridge à Annapolis.	32 »	32 »		
— de la Savage Factory	2 »	2 »		
1. <i>b.</i> — du Potomac à Richmond. . .	120 »	120 »	7,182,274	59,852
<i>Embranchements.</i> 1. Chemin de fer de Louisa.	78 »	78 »	2,213,333	28,376
2. — du Deep Run.	6 50	6 50	173,934	26,7 9
1. <i>c.</i> — de Richmond à Petersburg. .	37 »	37 »	4,150,494	112,175
1. <i>d.</i> — de Petersburg au Roanoke. .	96 »	96 »	4,061,782	42,310
<i>Embr.</i> de Greenville.	29 »	29 »		
1. <i>e.</i> Chemin de fer de Gaston à Raleigh. . . .	137 »	137 »		
<i>A reporter, du groupe III.</i>	1,951 50	1,860 50		

(1) La longueur exacte est de 2,100^m.(2) La longueur exacte est de 3,390^m.

DÉSIGNATION DES LIGNES.			LONGUEUR totale en kilomètres.	PARTIE exécutée à la fin de 1842, en kilomètres.	DÉPENSE.	DÉPENSE par kilomètre.
<i>Report.</i>			1,951 50	1,860 50	fr.	fr.
1. f.	—	de Columbia à Charleston (<i>mémoire</i>).	. .	. .	5,017,784	39,202
2. a.	—	de Portsmouth à Weldon. . .	128 .	128 .		
2. b.	—	de Weldon à Wilmington. . .	259 .	259 .		
3 ^e PARTIE. — de Charleston à Augusta (<i>mé- moire</i>).						
1. a.	—	d'Augusta à Covington (<i>mé- moire</i>).	. .	.		
1. c.	—	de West-Point à Montgomery.	140 .	. (1)		
1. d.	—	de Montgomery à Pensacola.	251 50	. (2)		
TOTAUX DU GROUPE III.			2,730 .	2,247 50		
IV. Lignes qui rayonnent autour des Métropoles.						
1.	Chemin de fer de Harlem.		12 50	12 50	5,866,667	469,333
2.	—	de Patterson.	26 .	26 .		
3.	—	de Norristown avec <i>embr.</i> de Germantown	34 .	34 .		
4.	—	Pontchartrain.	7 50	7 50		
5.	—	de Carrollton.	18 50	18 50		
TOTAUX DU GROUPE IV.			98 50	98 50		
V. — Lignes établies autour des mines de charbon.						
MINES DE HOUILLE.						
1.	Chemin de fer de Blossburg à Corning.		64 .	64 .	1,066,667	50,794
2.	Canal du Bald Eagle.		46 .	46 .		
3.	Chemin de fer du Deep Run.		6 50	6 50		
4.	—	de Chesterfield.	21 .	21 .		
MINES D'ANTHRACITE.						
1 ^{er} SYSTÈME. — LIGNES DÉBOUCHANT DANS L'HUDSON.						
1.	Canal de l'Hudson à la Delaware.		174 .	174 .	10,627,984	61,080
2.	Chemin de fer de Honesdale à Carbondale.		26 50	26 50	1,657,877	63,765
<i>A reporter, du groupe V.</i>			338 .	338 .		

(1) Faiblement commencé, puis abandonné.

(2) Faiblement commencé, puis abandonné.

(3) Même observation.

RÉCAPITULATION GÉNÉRALE

DÉSIGNATION DES LIGNES.	LONGUEUR totale en kilomètres.	PARTIE exécutée à la fin de 1842, en kilomètres.	DÉPENSE. fr.	DÉPENSE par kilomètre. fr.
<i>Report.</i>	338 »	338 »		
2° SYSTÈME. — LIGNES PÉNÉTRANT DANS LE TERRAIN CARBONIFÈRE PAR LE LEHIGH.				
1. Canal du Lehigh.	116 »	116 »	19,777,401	170,496
2. Chemins de fer de White Haven à Wilkesbarre.	31 50	31 50	5,333,333	169,312
3. — des mines de Wyoming.	6 50	6 50		
4. — du Laurel Run.	7 »	7 »		
5. — de Beaver Meadow.	41 »	41 »	2,639,272	64,373
6. Chemin de fer de Hazelton.	16 »	16 »		
7. — du Sugar Loaf.	1 »	1 »		
8. — de Northampton et Luzerne.	1 50	1 50		
9. — du Room Run.	8 50	8 50		
10. — de Mauch Chunk.	14 50	14 50	168,200	11,600
<i>Embranchements.</i>	20 50	20 50		
11. Chemin de fer de la Catawissa.	77 »	77 »	9,600,000 (1)	116,988
<i>Embranchement de Tamaqua.</i>	19 »	5 »		
12. Canal Morris.	163 »	163 »	15,617,232 (2)	95,811
13. — du Raritan à la Delaware (<i>mémoire</i>).	»	»		
14. — latéral à la Delaware.	96 »	96 »		
3° SYSTÈME. — LIGNES PÉNÉTRANT DANS LE TERRAIN CARBONIFÈRE PAR LE SCHUYLKILL.				
1. Canal du Schuylkill.	174 »	174 »	19,009,216	109,248
2. Chemin de fer de Mount Carbon à Philadelphie.	150 »	150 »	28,500,000 (3)	196,078
<i>Embranchement de Philadelphie.</i>	3 »	3 »		
3. Chemin de fer de Mount Carbon.	14 »	14 »	700,000	50,000
4. — du Mill Creek.	6 50	6 50		
5. — de la Vallée du Schuylkill.	16 »	16 »		
6. — de Pottsville à Sunbury.	72 »	53 »	3,581,091 (4)	67,568
7. — de la Branche Occidentale du Schuylkill.	32 »	32 »		
8. — du Petit Schuylkill.	34 50	34 50	1,123,650	33,000
<i>A reporter, du groupe V.</i>	1,459 »	1,426 »		

(1) En comptant les 82 kilom. qui appartiennent à la compagnie de Catawissa.

(2) C'est la somme que coûtait le canal en 1837.

(3) Un capital supplémentaire serait nécessaire pour munir le chemin d'un matériel proportionné à la circulation. Il faudrait porter la dépense à 30 millions. C'est d'après cette hypothèse qu'a été calculé le prix du kilomètre.

(4) C'est la somme qui, en 1838, avait été dépensée sur toute la ligne. Depuis lors, les travaux sont suspendus.

DÉSIGNATION DES LIGNES.	LONGUEUR totale en kilomètres.	PARTIE exécutée à la fin de 1842, en kilomètres.	DÉPENSE.	DÉPENSE par kilomètre.
<i>Report.</i>	1,489 »	1,426 »		
9. — de Pine Grove avec prolongement du Lor- berry Creek.	10 »	10 »		
10. — de la vallée de Lyken.	26 50	26 50	fr. 373,333	fr. 14,088
11. Canal Wisconisco.	20 »	» (1)	1,440,000	
Divers chemins de fer.	50 »	50 »		
TOTAUX DU GROUPE V.	1,565 50	1,512 50		
VI. — Lignes isolées.				
Chemin de fer de Bangor à Orono.	16 »	16 »		
Canal Sebago et navigation attenante.	48 »	48 »		
Chemin de fer de Quincy.	5 »	5 »		
TOTAUX DU GROUPE VI	69 »	69 »		

Dans ce relevé nous avons omis diverses améliorations, quelquefois sommaires, de fleuves et rivières. Les unes ont pour but de les rendre praticables aux bateaux à vapeur au moyen de barrages accompagnés d'écluses, sans chemins de halage; c'est un système qui mérite de fixer l'attention des Européens; et par exemple, il y a lieu de croire que ce serait le meilleur pour le Rhône. Les autres se réduisent à établir une navigation uniquement descendante, presque toujours, pour des bateaux plats d'un faible chargement.

Nous allons signaler ce que ces deux espèces de travaux offrent de notable. Dans le tableau qui suit, le Merrimack, le Connecticut, l'Appomattox, le Rivanna, peuvent être considérés comme appartenant, à titre d'embranchements, au premier groupe, celui des lignes de l'Est à l'Ouest. Le Roanoke est la première partie d'une grande artère qui irait de l'Est à l'Ouest. Le Muskingum, le Licking, le Kentucky, le Green-River avec le Barren, la Rivière-Rouge sont des affluents de l'Ohio ou du Mississippi, et à ce titre feraient partie du deuxième groupe, quatrième catégorie; le Tay dépendrait du même groupe, cinquième catégorie.

(1) Les travaux y sont suspendus depuis 1840. On y a dépensé 1,440,000 fr.; il eût suffi, d'après les Commissaires des Canaux, de 780,355 fr. pour le terminer.

AMÉLIORATION DE FLEUVES ET DE RIVIÈRES.

DÉSIGNATION DES FLEUVES ET RIVIÈRES (1).	LONGUEUR totale en kilomètres.	PARTIE exécutée à la fin de 1842, en kilomètres.	DÉPENSE.	DÉPENSE par kilomètre.
1^{re} SÉRIE. — PETITE NAVIGATION, UNIQUEMENT A LA DESCENTE DANS LA PLUPART DES CAS.				
Merrimack.	119 »	119 »		
Connecticut	352 »	352 »		
Monongahela	143 »	» » (2)		
Appomattox.	171 » (3)	171 »	fr. 1,130,000	fr. 6,725
Rivanna.	59 50 (4)	59 50	552,395	9,284
Roanoke.	360 50 (5)	360 50	2,300,000	6,380
Grand-River, affluent du canal Welland.	91 50	91 50	704,448 (6)	9,852
TOTAUX.	kilom. 1,296 50	kilom. 1,153 50		.
2^e SÉRIE. — NAVIGATION A VAPEUR (7).				
Muskingum (8).	146 50	146 50	8,533,333	58,248
Licking (9).	146 50	» »	1,658,374	.
Kentucky (10)..	153 »	153 »	4,567,402	50,506
Green-River et Barren (11)..	314 »	314 »	4,072,262	15,606
Barre du Mississipi	» »	» »	1,520,000	.
Rivière-Rouge (12)..	200 »	200 »	1,746,309	8,732
Tay, affluent du canal Rideau.	18 »	18 »	127,980	7,110
TOTAUX.	kilom. 978 »	kilom. 831 50		

(1) De petits travaux ont été effectués aussi sur le Rappahannock et le Shenandoah, en Virginie.

(2) Nous ignorons ce qui a été effectué sur cette rivière. La Banque des États-Unis a dû donner 533,337 fr. pour la perfectionner.

(3) Sur cette ligne se trouve un canal de 8,403^m de long, à Petersburg.

(4) Commencé sur une longueur plus grande, mais indéterminée.

(5) Y compris le canal de Weldon qui a 19 kilom.

(6) Cette somme ne comprend pas ce qu'a dépensé la compagnie du canal Welland sur les 20 kilom. compris entre Dunnville et Cayuga; elle donne la dépense pour 71 $\frac{1}{2}$ kilom. seulement.

(7) Nous aurions pu classer ici les améliorations qui ont été commencées dans le cours de la Wabash, de l'Illinois, du Rock-River, du Kaskakia, etc. (Plus haut, pag. 236 et 262); mais les sommes qui y ont été dépensées sont très-faibles.

Nous avons omis les opérations qui ont eu lieu sur le Mississipi, l'Ohio, le Missouri, l'Arkansas et autres fleuves de l'Ouest (plus haut, page 316), parce que, sauf quelques barrages dans l'Ohio, ce sont des travaux d'entretien à renouveler chaque année, plutôt que des ouvrages permanents.

(8) Les bateaux à vapeur de l'Ohio ne remontent le Muskingum perfectionné, à partir de Marietta où est son embouchure, que jusqu'à Zanesville, sur 124 $\frac{1}{2}$ kilom. De Zanesville à Dresde, sur 22 kilom., à cause d'une écluse plus ré-

Parmi ces deux séries de travaux, on ne pourrait assimiler aux précédents que les cinq lignes du Muskingum, du Licking, du Kentucky, du Green-River avec le Barren, et du Tay, ce qui représente 778 kilom. dont 631 $\frac{1}{2}$ seulement sont ouverts au commerce, et sur lesquels la dépense effectuée s'élève à 18,959,351 fr., et devrait monter à 20,659,351 fr., pour que les lignes fussent achevées.

Si l'on en fait abstraction, on trouve que les voies de communication perfectionnées des États-Unis se composeraient de 9,993 kilom. de canaux ou rivières canalisées et de 14,609^{kilom.},50 de chemins de fer, soit, en tout, de 24,602^{kilom.},50 ;

Dont 13,156^{kilom.},50 livrés à la circulation, savoir : canaux 6,342^{kilom.},50 ; chemins de fer 6,814.

En tenant compte, ce qui nous semble rationnel, des cinq lignes indiquées tout à l'heure, le total devient, pour l'ensemble du système, de 25,380^{kilom.},50, dont 10,771 kilom. en canalisation, et 14,609^{kilom.},50 en chemins de fer.

Les parties exécutées forment alors un total de 13,788 kilom., savoir : canaux 6,974, chemins de fer 6,814.

Et les parties à exécuter ou à achever représentent 11,592^{kilom.},50, savoir : canaux 3,797 kilom., chemins de fer 7,795^{kilom.},50.

C'est ce que montre plus en détail le résumé général ci-après :

trécie, il n'y a de circulation possible que pour des bateaux à vapeur moindres. D'après le rapport des Commissaires des Canaux de l'État d'Ohio, du 8 janvier 1842, la dépense avait été alors de 8,196,242 fr., et la ligne était tout entière livrée à la circulation ; mais quelques réparations et perfectionnements restaient à faire, et devaient porter la dépense à 8,533,333 fr. Nous avons supposé que cette dépense supplémentaire avait eu lieu.

(9) Le 31 décembre 1841, le Licking, pour huit barrages avec écluses et quelques petits travaux accessoires, avait coûté. 1,617,055 fr.

Il restait à y dépenser. 1,441,319

Nous avons supposé qu'il ne restait plus à dépenser que. 1,400,000

Ce qui nous a donné le chiffre ci-dessus, de. 1,658,374

Les travaux ont été suspendus dans le courant de 1842, de même que sur les deux lignes du Green-River et du Kentucky ; sur ces deux dernières lignes la communication est praticable.

(10) Le 31 décembre 1841, le Kentucky avait absorbé, pour ses cinq barrages accouplés d'une écluse chacun, et pour quelques travaux de curage insignifiants, 4,283,550 fr. Il y avait de plus de l'ouvrage fait, mais non payé, pour 193,824 fr. Il en restait à faire pour 190,523 fr. C'est donc un total de 4,667,402 fr. que nous supposons avoir été atteint en 1842, à 100,000 fr. près.

(11) Pour le Green-River et le Barren, où il y a cinq écluses, dont quatre sur le Green-River, on avait payé, au 31 décembre 1841. 3,952,095 fr.

Il y avait de l'ouvrage fait, en outre, pour. 76,391

Il en restait à faire pour. 243,776

Nous avons supposé que depuis lors il en avait été effectué pour. 43,776

(12) Nous faisons ici figurer l'espace seul qu'occupait le Grand Radeau, où les travaux ont consisté à enlever cet obstacle, sans établir d'écluses ni de barrage.

RÉSUMÉ DES DIVERS GROUPES DES VOIES DE COMMUNICATION DES ÉTATS-UNIS.

DÉSIGNATION DES GROUPES.	LONGUEUR TOTALE en kilomètres.			PARTIE EXÉCUTÉE A LA FIN DE 1842, en kilomètres.		
	Canaux.	Chemins de fer.	TOTAL.	Canaux.	Chemins de fer.	TOTAL.
1 ^{er} GROUPE. Lignes allant de l'Est à l'Ouest au travers des Alleghany.	4,527 »	5,990 50	10,517 50	2,919 »	3,644 »	6,563 »
2 ^e GROUPE. Jonction du bassin du Mississipi et du bassin du Saint-Laurent (1).	5,102 50	5,297 50	10,400 »	2,933 50	364 »	3,297 50
3 ^e GROUPE. Communications du Nord au Midi, le long de l'Atlantique.	304 50	2,425 50	2,730 »	304 50	1,943 »	2,247 50
4 ^e GROUPE. Lignes qui rayonnent autour des métropoles.	»	98 50	98 50	»	98 50	98 50
5 ^e GROUPE. Lignes établies autour des mines de charbon.	789 »	776 50	1,565 50	769 »	743 50	1,512 50
6 ^e GROUPE. Lignes isolées.	48 »	21 »	69 »	48 »	21 »	69 »
TOTAUX.	10,771 »	14,609 50	25,380 50	6,974 »	6,814 »	13,788 »

Ainsi, quand tous les travaux seront terminés, le total des lignes exécutées, canaux ou rivières canalisées et chemins de fer, sera de 25,380^{kilom.},50. Mais de ce total il faut déduire 586 kilom., longueur de l'ancien canal Érié, dont le nouveau canal de ce nom occupe la place. Ainsi réduit, le total général et définitif des voies de communication que possédera le pays, après l'achèvement des travaux commencés, sera de 24,794^{kilom.},50, dont

Canaux. : 10,185 kilom.
Chemins de fer. 14,609 50

Quant à la dépense, pour celles des lignes ou portions de lignes terminées à l'égard desquelles j'ai pu la connaître, elle a été :

Pour 3,846 kilom. de canaux, abstraction faite des lignes navigables portées au tableau de la page 546, de 388,573,481 fr.
Ou, en moyenne, par kilom. de ces canaux, de 101,033 fr.
Pour 2,835 kilom. de chemin de fer, de 308,873,313
Ou, en moyenne, par kilom. de ces chemins de fer, de 108,950
Si de ces chemins de fer on écarte quelques lignes d'une exécution très-imparfaite (2), et sur lesquelles le service s'opère exclusivement avec des chevaux, on trouve un développement de 2,783 kilom., pour lequel cette moyenne devient 110,986
C'est cette moyenne que nous croyons devoir adopter de préférence.

(1) La différence entre quelques-uns des totaux de ce groupe consignés ici et ceux qui sont indiqués page 451, provient de ce qu'on a tenu compte ici des cinq lignes navigables qui figurent à la page 546, 2^e série, ainsi qu'il est dit page 547.

(2) Il y a aux États-Unis environ 250 kilom. rentrant dans cette exception.

Appliquant maintenant ces deux moyennes à l'estimation de tout ce qui est construit et à construire, on arrive à l'évaluation suivante :

1° Pour les 25,380^{kilom.},50 formant l'ensemble du système,

Canaux (1).	1,080,396,386 fr.	} 2,701,846,353 fr.
Chemins de fer.	1,621,449,967	

2° Pour les 13,788 kilom. terminés,

Canaux (1).	696,774,085 fr.	} 1,453,032,689 fr.
Chemins de fer.	756,258,604	

D'après cette même base, la dépense qui correspond aux 11,592^{kilom.},50 restant à effectuer ou à terminer serait, y compris ce qui y a été dépensé déjà :

Pour les canaux, de.	383,622,301 fr.	} 1,248,813,664 fr.
Pour les chemins de fer, de.	865,191,363	

Si, maintenant, pour se rendre compte de la richesse comparative de l'Union américaine en voies de communication perfectionnées, on rapproche les nombres qui viennent d'être exposés des chiffres qui représentent la superficie territoriale et la population du pays, on arrive aux résultats ci-après :

L'étendue territoriale de l'Union américaine étant de 24,700 myriamètres carrés, et la population telle que l'a constatée le recensement de 1840, de 17,069,453 habitants, la longueur des canaux et des chemins de fer qui correspond à un myriamètre carré et à un million d'habitants, sera exprimée par les chiffres suivants :

1° En comptant les 24,794^{kilom.},50 que possédera l'Union après l'achèvement des travaux en cours d'exécution,

	Canaux.	Chemins de fer.	TOTAUX.
Kilomètres par myriamètre carré. . . .	» 41	» 59	1 »
— par million d'habitants. . . .	597 »	856 »	1,453 »

2° En comptant seulement les lignes ou portions de lignes présentement achevées et livrées au commerce,

	Canaux.	Chemins de fer.	TOTAUX.
Kilomètres par myriamètre carré. . . .	» 28	» 28	» 56
— par million d'habitants. . . .	409 »	399 »	808 »

En tenant compte des canaux ou des chemins de fer pour lesquels, au 31 décembre 1842, avait été obtenu un vote législatif accompagné d'une allocation de fonds,

(1) Nous supprimons ici la somme correspondante à 77 $\frac{1}{2}$ kilom. de navigation, qui sont de petites rigoles navigables dont la dépense est comprise dans celle des lignes-mères.

la France possède 4,350 kilom. de canaux achevés ou à achever, et 1,750 kilom. de chemins de fer, dont moins de la moitié est terminée ou près de l'être. C'est un total de 6,075 kilom., répartis sur une superficie de 5,277 myriamètres carrés, que recouvrait, en 1840, une population de 34,500,000 âmes (1).

Le royaume uni de la Grande-Bretagne et de l'Irlande est en possession de 4,500 kil. de canaux tous achevés, et de 3,600 kilom. de chemins de fer presque tous dans le même état, distribués sur une superficie de 3,120 kilom. carrés, sur laquelle était répandue, en 1840, une population de 27 millions d'âmes (2).

Nous avons réuni, dans le tableau suivant, les chiffres qui montrent, pour la France, l'Angleterre et les États-Unis, l'étendue des canaux ou des chemins de fer achevés ou en construction qui correspondent à un myriamètre carré et à un million d'habitants.

Rapports des canaux et des chemins de fer de l'Union américaine, de l'Angleterre et de la France, à la superficie et à la population respectives de ces trois contrées.

	ÉTATS-UNIS.			FRANCE.			GRANDE-BRETAGNE.		
	Canaux.	Chemins de fer.	TOTAL.	Canaux.	Chemins de fer.	TOTAL.	Canaux.	Chemins de fer.	TOTAL.
Kilomètres par myriamètre carré	» 41	» 59	1 »	» 82	» 33	1 15	1 44	1 15	2 59
— par million d'habitants	597	» 856	» 1453	» 126	» 51	» 177	» 167	» 133	» 300

Ainsi, la proportion relative à la population, celle qui peut le plus exactement exprimer la dotation présente ou, pour mieux dire, la puissance productive comparative de chacun des trois pays en voies de communication perfectionnées, représente aux États-Unis, pour les canaux, quatre fois celle de la France, et pour les chemins de fer, dix-sept fois: Comparativement à la Grande-Bretagne, où les voies perfectionnées ont acquis un beaucoup plus grand développement que chez nous, la richesse de l'Union américaine, excède celle du Royaume-Uni, pour les canaux dans le rapport de trois et demi à un, et pour les chemins de fer dans celui de six et demi à un.

Il est vrai qu'aujourd'hui les États-Unis sont arrêtés dans leur magnifique essor créateur, tandis que l'Angleterre et la France poursuivent imperturbablement leur œuvre; et personne ne saurait prévoir en quel instant ils pourront le reprendre, quand ils seront en mesure de terminer ce qu'ils avaient commencé avec un si admirable ensemble.

(1) Ce chiffre de la population française est un peu plus fort que celui qui résulte du recensement officiel; mais on sait que ce dernier est inférieur à la réalité, à cause des omissions volontaires faites dans un assez grand nombre de villes, dans le but d'éviter l'aggravation de quelques impôts proportionnels à la population.

(2) Le chiffre constaté par le recensement officiel de 1841 est de moins de 27 millions; mais le nombre des absents, dont il n'est pas tenu compte, est assez considérable pour justifier, même à l'égard de 1840, le chiffre de 27 millions admis ici.

APPENDICE

SUR

LA CONSTRUCTION DES PONTS EN AMÉRIQUE.

APPENDICE

SUR

LA CONSTRUCTION DES PONTS EN AMÉRIQUE.



Première partie. — Ponts en maçonnerie ; anciens ponts en bois.

PONTS EN MAÇONNERIE. — Petit nombre des ponts en maçonnerie ; pont de l'Horse Shoe Bend ; viaduc de Carrolton. — *Ouvrage rustique* ; viaduc Thomas. — Fortifications de Boston. — Carrière de Quincy ; nature de la pierre ; taille ; prix. — Pont sur le Schuylkill , à la sortie du souterrain de Black Rock. — Usage du marbre à Philadelphie , à New-York.

ANCIENS PONTS EN BOIS. — *Pont de Trenton*. — Grands arceaux en bois. — *Pont de New-Hope* ; système analogue. — *Pont sur le Schuylkill* , à Philadelphie. — *Pont de Portsmouth*.



L'Amérique du Nord est admirablement pourvue de bois de charpente. Les Américains utilisent ces matériaux que leur offre la nature. Ils emploient la maçonnerie aussi peu que possible, et ils n'y excellent pas. J'ai vu en Amérique, dans les Travaux Publics, peu d'ouvrages de maçonnerie qui ne fussent pas au-dessous du médiocre. Certains ponts sur la ligne du canal de Pensylvanie, qui m'avaient été vantés comme des constructions achevées, m'ont paru ne justifier aucunement les éloges dont ils étaient l'objet. Tel a été le cas pour le viaduc de l'Horse Shoe Bend, sur le chemin de fer du Portage. Cependant il est juste de reconnaître que les formes sèches (*dry docks*) des arsenaux maritimes de Gosport près du Norfolk, et de Charlestown près de Boston, sont de très-beaux ouvrages, composés de matériaux magnifiques, supérieurement mis en œuvre.

Le viaduc de Carrolton sur le chemin de Baltimore à l'Ohio, composé d'une arcade de 24^m,40, entre deux belles culées, est pareillement digne d'être cité, quoiqu'il n'approche pas de l'importance de ces bassins. Il est en granit des environs de Baltimore. Les formes de Norfolk et de Charlestown sont en granit des environs de Boston.

Dans le Canada, quelques ouvrages en pierre de taille, dus à des officiers anglais, méritent aussi d'être signalés.

En tout pays, les travaux de belle maçonnerie sont dispendieux. La pierre de taille est le plus cher des matériaux. Les Américains, visant au bon marché, évitent presque toujours la taille exacte

et complète de la pierre. Là où ils sont obligés de s'en servir, ils se contentent de l'équarrir. Dans leurs piles de ponts et d'aqueducs, par exemple, ils choisissent autant que possible des matériaux disposés en lits naturels au sein de la terre, pour en composer des assises qui ont une apparence de régularité; s'ils sont forcés d'employer le granit qui n'a aucun parallélisme de division, ils le dégrossissent avec quelque soin dans la carrière et le posent dans cet état. Aussi, leurs piles de ponts sont faibles, se tassent inégalement dans leurs diverses parties et sont sujettes à manquer. Même pour les cintres des ponts destinés à supporter les charges les plus considérables, ils se bornent à dresser les joints, sur une largeur de 0^m,04 à 0^m,05 tout le long de chaque arête extérieure, et ils font ensuite disparaître toutes les aspérités saillantes, non sans enlever un excès de matière, de telle sorte que deux voussoirs successifs s'appliquent l'un sur l'autre par quelques points seulement des surfaces en contact et par une étroite lisière le long de leurs bords. Avec des matériaux extrêmement résistants, ce système n'offre aucun danger. Quant aux faces extérieures ils leur laissent toutes leurs inégalités. J'y ai vu des saillies de 0^m,20. Il en résulte ce qu'on appelle un *ouvrage rustique* (*rustic work*) dont l'effet à l'œil n'est pas désagréable quand il se présente en grande masse et qui a l'inestimable avantage de n'exiger, avec des ouvriers intelligents, que le tiers ou le quart de la somme qui serait nécessaire pour travailler dans le style européen. C'est à peu près exclusivement avec le granit que ce procédé sommaire est employé. Avec le grès et avec le calcaire, la taille est plus aisée et on en est moins sobre (1). D'ailleurs ces matériaux n'offrent pas une force de cohésion suffisante pour pouvoir être mis en œuvre de la même manière que les granits durs et tenaces de Boston.

La construction la plus remarquable en *rustic work* est un pont appelé Viaduc Thomas (*Thomas Viaduct*) (2) sur lequel le chemin de fer de Baltimore à Washington, traverse le Pataspco à 13 $\frac{1}{2}$ kilom. de la première ville (Planche XVI, fig. 1). Y compris les culées, il a 214^m,72 de long. La clef des voûtes est à 18^m,30 au-dessus du niveau de l'eau, à l'étiage; et leur épaisseur de 1^m,83 y compris, il est vrai, la hauteur de la superstructure du chemin de fer. Le parapet est une grille en fonte. Ce pont est courbe; il forme un arc de cercle dont le rayon est de 388^m,27. Les voûtes cependant sont exactement cylindriques parce que les piles ont pour section horizontale un trapèze au lieu d'un rectangle. Il y a huit arches de 17^m,79 de portée en plein cintre. L'épaisseur des piles du petit côté du trapèze, est de 3^m,05, à la naissance des voûtes.

La majeure partie de ce pont a été construite d'un granit qui existe à 20 kilom. de là, sur la ligne même du chemin de fer. C'est un granit solide, empâtant de gros cristaux de feldspath blanc légèrement rosé. Les assises sont assez régulièrement posées. Les pierres ont 0^m,91 à 1^m,22 de long, 0^m,457 à 0^m,61 de large et 0^m,305 à 0^m,61 d'épaisseur. Les voûtes sont d'un autre granit, d'un grain plus égal sans cristaux de feldspath. Les voussoirs ont 0^m,356 à 0^m,457 à l'intrados, et environ 0^m,76 de haut, 0^m,91 à 1^m,22 de longueur d'arête. La fondation est en pierre sèche, toute en gros matériaux. Elle repose sur le roc, qui, pendant l'été, est à peu près à fleur d'eau. La base des piles est entourée de pierres d'un moindre échantillon. Le pont, y compris une vaste muraille de revêtement à son extrémité méridionale, contient 13,878 ^{mét. cub.} de maçonnerie, et a coûté 652,053 fr., ce qui met le prix moyen du mètre cube à 47 fr. 08 c. En outre, 2,832 ^{mét. cub.} de pierres jetées autour des fondations d'une des culées et de quelques-unes des piles ont coûté 32,000 fr., ce qui porte la dépense totale à 684,053 fr.

(1) Ce système de construction a été mis en usage par la compagnie du chemin de fer de Paris à Rouen, sur plusieurs de ses ponts, aux environs de Paris, avec des matériaux calcaires.

(2) Du nom de M. P.-E. Thomas, président de la compagnie du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio.

Cet ouvrage a été exécuté sur les plans de M. B. H. Latrobe, architecte à Baltimore. Commencé le 4 juillet 1833, il était terminé le 4 juillet 1835.

J'ai vu à Boston une église dont la façade était construite en ouvrage rustique. Dans les villes cependant, en général, le granit, lorsqu'il est employé, et alors il ne l'est guère que pour la façade de quelques édifices, est taillé avec perfection.

Les travaux de fortification qui s'exécutent dans le port de Boston, sous la direction du colonel Thayer, sont aussi en granit simplement dégrossi. Sur l'îlot appelé George Island, j'ai vu commencer une belle digue en superbes matériaux. Il y avait des pierres de 3^m,50 de long. Elle revenait, tout compris, à 31 fr. 60 c. le mètre cube. A Deer Island, dans le même port, la maçonnerie exécutée dans le même style coûtait 26 fr. 37 c. le mètre cube.

Depuis quelques années l'architecture civile et domestique commence à employer la pierre de taille. La belle carrière de Quincy près de Boston (1) est entourée d'ateliers où l'on construit de toutes pièces des façades d'édifices dont les pierres sont ensuite envoyées à leur destination au loin, par mer, notamment dans les villes du littoral du golfe du Mexique où la pierre manque absolument. J'y ai vu les pierres complètement taillées pour un vaste hôtel (*Astor Hotel*) actuellement terminé en face de la promenade du Parc à New-York. D'autres étaient préparées pour une banque à la Nouvelle-Orléans et pour une banque à Mobile. L'unique précaution particulière que l'on prenne pour ce transport consiste à revêtir de petites planches chacune des arêtes vives des pierres.

Ce granit de Quincy est à gros grains, très-quartzeux. C'est plutôt une syénite qu'un granit, car au lieu de mica il contient un peu d'amphibole. Une fois taillé, il a une belle teinte bleue que le temps altère peu. Il se trouve en blocs énormes. J'ai mesuré dans la carrière des blocs non encore détachés, mais évidemment d'une seule pièce, qui avaient 12, 15 et 20^m de long. Il est très-fréquent d'en voir de 4^m de long sur 1^m,50 à 2^m de large et 1^m d'épaisseur.

La carrière de Quincy est très-bien exploitée. Des manèges y sont établis pour économiser la main-d'œuvre, qui est fort chère dans les environs de Boston, au moins de 5 fr. 33 c. par jour pour les carriers.

Les blocs détachés à la poudre y sont habilement débités avec de petits coins de fer disposés en ligne, qu'on enfonce simultanément dans des trous espacés de 0^m,152 à 0^m,203, et profonds de 0^m,08 à 0^m,10, à l'exception de quelques-uns, qui ont une profondeur double. Un chemin de fer posé sur granit et long de 5 kilom., conduit les blocs débités à une rivière voisine, le Neponsett, où on les embarque, et sur les bords de laquelle sont situés des hangars pour la taille. La compagnie des carrières a un bateau à vapeur pour remorquer les bâtiments, une fois chargés, jusqu'à la baie de Boston.

La taille de la pierre coûte à la carrière de Quincy 14 fr. 91 c. à 26 fr. 38 c. par mètre carré, y compris l'usure des outils, selon la qualité des ouvrages et la dimension des pièces. Pour quelques ouvrages très-soignés, c'est 31 fr. 54 c. par mètre carré. La simple taille des joints des voussoirs vaut 6 fr. 88 c. à 11 fr. 47 c. par mètre carré. Les tailleurs de pierre gagnent environ 8 fr. par jour. Lorsque j'étais sur les lieux, on essayait une machine qui devait tailler les pierres planes, de sorte qu'il ne serait resté d'ouvrage à faire à la main que le finissage. Cette tentative a échoué.

Cette carrière fournissait alors 11 à 12,000^{mét. cub.}, dont la moitié était taillée. Comme ce sont prin-

(1) A cause des cotons qui sont apportés du Sud au Nord en grande quantité, beaucoup de bâtiments sont obligés d'aller sur lest du Nord au Sud. Il en résulte que le transport de ces pierres de taille s'effectue à des prix modérés de Boston à la Nouvelle-Orléans ou à Mobile. C'est, selon les circonstances, de 8 fr. à 13 fr. 33 c. par tonne. De Boston à New-York par le cabotage c'est 8 fr., quoique le voyage soit bien court.

cipalement des pierres de parement destinées à des façades, ce cubage représente une assez grande masse de construction.

Le pont en maçonnerie construit sur le Schuylkill pour le passage du chemin de fer de Mount Carbon à Philadelphie, à la sortie du souterrain de Black Rock, est d'une excellente exécution. Il est en quatre arches de 21^m,96 d'ouverture, séparées par des piles de 2^m,44, ce qui donne entre les culées une longueur de 95^m,16. Entre les bahuts des garde-fous, il y a presque tout juste la largeur pour les deux voies. Les voûtes et tous les parements sont en pierre de taille. Les rails extérieurs de chacune des voies portent sur les parois extérieures de la maçonnerie (ou murs de face du pont), qui reçoivent une épaisseur calculée à cet effet. Les rails intérieurs reposent sur deux murs longitudinaux en moellon. Ces murs sont liés entre eux et aux parois extérieures par de petites voûtes.

Les arches décrivent des arcs de cercle dont le rayon est de 14^m,48 et la flèche de 5^m,03. Les voûtes ont 0^m,61 d'épaisseur. Elles sont composées de 63 voussoirs longs (dans le sens de la largeur du pont), de 0^m,839 et larges de 0^m,395 et de 0^m,418, 0^m,40 et de 0^m,42. La clef de voûte a une longueur de 0^m,877. L'épaisseur du pont mesurée par la largeur des arches ou entre les faces extérieures des garde-fous, est de 5^m,69. Les piles ont dans le sens du fil de l'eau, 6^m30, se projetant ainsi de 0^m,305 en amont et en aval. Les garde-fous ont 0^m,61 d'épaisseur et 0^m,91 de haut; ils sont en trois assises. L'eau arrive ordinairement à 2^m,29 de la naissance des arches. Les grandes crues parviennent à 0^m,305 de ce même point.

Les piles ont été fondées sur le roc, au moyen de batardeaux. Toutes les mesures sont prises pour l'écoulement des eaux pluviales.

M. Wirt Robinson s'est servi avec succès, pour le cintrage et le décintrage des arches de ce pont, de la bonne méthode qui avait été employée au pont de Waterloo, à Londres.

Cet ouvrage a coûté 248,927 fr., y compris 14,400 fr. pour trois brise-glaces maçonnés, placés en avant à une petite distance. Déduction faite de ces brise-glaces, il reste 234,527 fr., ce qui donne par mètre courant entre les culées 2,464 fr. 55 c.

En Pensylvanie, où le marbre abonde, il y a déjà quelque temps qu'on a commencé à l'associer à la brique dans la construction des édifices publics, et, depuis vingt-cinq ans, de beaux édifices tout en marbre se sont élevés à Philadelphie, notamment la Banque des États-Unis, ouvrage de M. Strickland, et le collège de Girard, qui s'achève. Quand j'étais à Philadelphie, le goût du marbre dominait; pour l'usage de cette ville, il en venait de West-Stockbridge (Massachusetts). Ce marbre, qui est d'un beau blanc, à grain médiocre et en pièces de tout échantillon, faisait 120 kilom. par terre pour atteindre Hudson, où il s'embarquait sur le fleuve du même nom. Néanmoins, dans les villes du Nord en général on préférerait alors le granit, quoiqu'il y eût déjà beaucoup de maisons, dans les nouveaux quartiers de New-York, avec le perron et les pieds-droits des portes en marbre blanc; souvent même le premier étage tout entier était de la même matière. La vaste douane, que l'on commençait à New-York en 1835, devait être toute d'un marbre blanc à gros grains, très-friable, venant des bords de l'Hudson, à peu de distance de la ville. Le Capitole de Washington, qui est le plus vaste édifice du pays, est en grès d'assez mauvaise qualité. Le palais du Président et divers édifices de Washington sont de ce même grès. Dans la plupart des villes du littoral, particulièrement à New-York et à Boston, les édifices un peu anciens en pierre sont d'un grès analogue. C'est un grès tendre, rouge ou rougeâtre, quelquefois passant au schiste, qui appartient à la formation du vieux grès rouge (*old red sandstone*). On ne tirait autrefois aucun parti des belles carrières de granit ou de marbre dont le pays abonde.

L'emploi du marbre et du granit doit opérer dans les villes américaines du littoral une révolution architectonique. Jusqu'ici, fidèles aux traditions de la mère patrie, les Américains avaient con-

stamment bâti leurs villes en briques, ou, quand ils étaient obligés d'économiser, ils se servaient de bois. Le bois jouera toujours un grand rôle dans leurs édifices, particulièrement sur les points où la civilisation est à son début. Dans leurs voies de communication, auxquelles les dimensions de leur territoire les obligent de donner un vaste développement, et dans leurs ponts auxquels la puissance de leurs rivières force de donner une grande étendue, l'esprit d'une économie parfaitement entendue les fera persister pendant longtemps dans l'emploi du bois.

Anciens ponts en bois.

Le beau pont de Trenton (planche XVI, fig. 7 et 9) et celui de New-Hope (*ibid.* fig. 6), l'un et l'autre sur la Delaware, et divers autres ponts un peu anciens construits par M. L. Wernwag, sont établis au moyen d'arches en bois à grande portée, auxquelles le plancher est suspendu, tantôt exclusivement, tantôt en partie, par des tiges en fer. Dans les ponts de Burr dont il sera question tout à l'heure, la charpente se soutient à la fois et par les arceaux en bois, et par le système de madriers assemblés (*truss*), avec lequel la charpente est associée. Dans les anciens ponts, elle se maintient uniquement ou principalement par la force des arceaux. Ces derniers ponts exigent une beaucoup plus grande quantité de fer.

Le pont de Trenton a cinq travées. Celle du milieu a 61^m, les deux adjacentes 54^m,90, les deux voisines des culées 48^m,80. Dans la largeur du pont sont réparties cinq fermes arquées telles que *aaa*. Les trois du milieu, qui sont les plus espacées, et entre lesquelles sont comprises les deux voies charretières, sont formées de sept cours de pièces concentriques de 0^m,10 d'épaisseur sur 0^m,33 de largeur. Les deux fermes extérieures comptent deux cours de pièces de plus. Chaque ferme arquée extérieure présente donc une masse de bois de 0^m,33 de largeur sur 0^m,91 de hauteur.

Le plancher est posé sur des poutrelles *h,h,h*, suspendues aux arceaux *aaa* par des tiges, ou plutôt des chaînes de fer à longs anneaux *bb,bb*, fixées au cœur des arceaux (*fig.7*). Il y a vingt et une poutrelles par travée, et par conséquent autant de chaînes pour chacun des cinq arceaux qui existent par travée. L'arceau est contre-venté par des pièces inclinées *cc*, au nombre de quatre par demi-arceau, appuyées sur les longrines extérieures *dd* qui sont superposées aux poutrelles *h,h,h*. Les pièces *cc,cc* sont liées aux arceaux par des étriers en fer; elles sont de même rattachées à *dd*; des traverses horizontales supérieures relient par le haut les fermes successives de chaque travée. La largeur de chaque voie est de 3^m. Les deux chemins des piétons, pratiqués entre les deux fermes extérieures et les fermes les plus proches, ont 1^m,47.

Le pont est recouvert. Sur chaque pile, entre les deux courbes qui correspondent aux arches successives, on élève une petite charpente de raccordement qui continue la toiture (*fig. 9*).

Le pont de New-Hope (planche XVI, *fig. 6*) a de l'analogie avec celui de Trenton. Il a exigé une grande quantité de fer. Chaque ferme arquée a trois arceaux en bois *aaa*.

Le pont du Schuylkill, à Philadelphie (planche XVI, *fig. 8 et 10*), construit par Wernwag, est d'une seule travée de 103^m,80, entre les culées. La flèche de l'arc n'est que de 6^m,10. Le tablier du pont est en dessus de l'arche. Ce pont a beaucoup d'analogie avec le système de Burr. L'arche en bois résulte de trois arcs concentriques *aaa, bbb, ccc*, superposés les uns aux autres. Chacun des arcs est formé de sept cours de pièces de 0^m,152 × 0^m,330. La hauteur d'un arc est ainsi de 1^m,06. Il y a cinq fermes arquées semblables dans la largeur du pont. Entre les trois du milieu sont les deux voies charretières, l'une pour aller, l'autre pour venir. Les piétons passent dans l'espace moins large compris entre les deux fermes extérieures et les fermes voisines.

Il entre dans ce pont une grande quantité de fer pour soutenir les fermes arquées en les rattachant à la ferme supérieure *ddd*, et pour les fortifier en reliant ensemble les trois arcs *aaa, bbb, ccc*.

Ces divers ponts de Trenton, de New-Hope et de Philadelphie ont l'inconvénient d'être beaucoup plus dispendieux que celui de Burr, ou que le pont en treillis dû à M. Town, dont nous parlerons tout à l'heure. On n'en construit plus de semblables aujourd'hui.

Il a existé et peut-être il existe encore, sur la rivière de Portsmouth (New-Hampshire), un pont en bois d'une seule arche de 76^m,25 de portée. Il offre ce caractère particulier, qu'il est fait avec des pièces de bois très-courtes. Il est d'ailleurs très-flexible, faute de contre-fiches (Pl. XVI, fig. 13, 14, 15, 16, 17 et 18). Chacune des fermes arquées, qui sont au nombre de trois dans la largeur du pont, partageant ainsi celui-ci en deux voies, se compose de trois arcs concentriques *aaa*, *bbb*, *ccc* (fig. 13). Celui du milieu *bbb* supporte le tablier du pont. Chacun des trois arcs *aaa*, *bbb*, *ccc* est formé de deux cours de pièces distincts et parallèles. Entre les deux on introduit deux pièces de bois *dd*, *ee* (fig. 18 et 19), présentant trois mortaises *p*, *q*, *r*, où entrent les bois de *aaa*, *bbb*, *ccc*; *dd* s'assemble avec les trois arcs *aaa*, *bbb*, *ccc*, d'un côté de l'arceau, *ee* avec les trois arcs de l'autre côté. Entre *dd* et *ee* on chasse un coin de bois *ff*, à angle très-aigu, qui maintient l'assemblage. Ce système de pièces forme une première liaison entre les deux cours de pièces qui composent les arcs *aaa*, *bbb*, *ccc*.

Les bois dont sont faits les arcs *aaa*, etc., sont de 4^m de long seulement. Ils s'assemblent au moyen d'une mortaise *n* en double queue d'aronde, où l'on introduit deux doubles coins *vv*, *vv* (fig. 16) que l'on maintient par un coin *s* (fig. 16) placé entre deux (fig. 14 et 15).

Les deux arcs *aaa*, placés l'un d'un côté l'autre de l'autre, ainsi que les deux arcs *bbb* et les deux arcs *ccc*, se relieut entre eux par un système analogue.



ponts en bois modernes. — Ponts du colonel Long. — Ponts de Burr.

PONTS DU COLONEL LONG. — PONTS DE BURR. — Ponts-aqueducs sur le canal Érié et sur les canaux de la Pensylvanie. — Pont-aqueduc sur le Potomac, pour le canal de la Chesapeake à l'Ohio. — Pont de Burr et pont de Town pour les chemins de fer. — *Pont projeté sur le Will's Creek.* — Description détaillée. — *Pont de Peter's Island*, pour le chemin de fer de Columbia; description détaillée.—Les piles de ces ponts sont, en général, mal établies. — Éperon pour briser les glaces.— Rapidité de construction. — Avec le système de Burr on peut placer le tablier du pont à telle hauteur qu'on le juge convenable. — Exemples de ce que coûtent ces ponts. — Ponts de Columbia, pont de Peter's Island; pont sur le Conestogo; pont sur la Brandywine; pont sur la Monongahela, à Pittsburg; pont sur l'Alleghany. proposés pour le chemin de fer de New-York au Lac Érié.

Ponts du colonel Long.

Sur plusieurs chemins de fer du Nord, pour les ponts à petite portée, et même pour quelques-uns assez étendus, on a employé un pont imaginé par le colonel Long, le même qui s'est fait un nom par un voyage dans les déserts de l'Ouest, et de qui nous avons eu occasion de parler à propos du chemin de fer du Portage en Pensylvanie. Pour donner une idée de ce système, nous dirons que c'est à peu près le pont de Burr sans les grands arceaux; ou mieux, il rentre dans la catégorie des ponts que quelques constructeurs ont nommés les ponts suisses, dans lesquels les points de suspension sont au-dessus du tablier, et qui se composent exclusivement de pièces droites, verticales ou médiocrement inclinées, assemblées par entailles et se contre-fichant les unes les autres. Le major M^c Neill, qui l'a employé sur les viaducs presque tous fort petits, du chemin de fer de Boston à Providence, m'a dit qu'il présentait une grande fixité. M. Fessenden, ingénieur du chemin de Boston à Worcester, était de la même opinion. Le major M^c Neill l'a même appliqué à un viaduc considérable, sur lequel le chemin de Boston à Providence traverse une dépendance de la baie de Narragansett, à son entrée dans la dernière de ces villes. Le même système a été employé, avec des perfectionnements qui l'ont simplifié, tout le long du chemin de fer de Boston à Albany (*Western railroad*).

Ponts de Burr.

Au canal Érié, de l'État de New-York, il y a un grand nombre de ponts-canaux, ils sont d'une construction extrêmement simple. Les plus étendus, les deux, par exemple, qui existaient près de Schenectady sur le Mohawk, avant la reconstruction du canal, étaient assis sur des piles de 1^m,83 de largeur au sommet, écartées de 14^m,03, d'axe en axe; d'une pile à l'autre étaient jetés des madriers de 0^m,229, sur 0^m,407, placés à 0^m,305 les uns des autres. Un revêtement de planches posé sur ces madriers et aussi latéralement, avec des poteaux de renfort, formait la bache du pont-canal. Dans ce système, la largeur de la voie pour les bateaux est d'environ 5^m. La facilité des fondations dans ce cas, explique pourquoi l'on n'a pas craint de multiplier ainsi les piles. Pour les moindres ponts-canaux, la largeur des travées n'est que de 6^m,71.

Les canaux de la Pensylvanie ont eu à traverser des rivières plus considérables que celles qui existent sur la ligne de New-York au lac Érié, et où la fondation des piles était plus difficile. Les ponts-aqueducs à coffre de bois ont dû avoir des travées beaucoup plus étendues. On a eu recours alors au système de Burr (1) (*Burr's plan*), renforcé au moyen de brides en fer. J'en donnerai tout à l'heure quelques exemples appliqués à des ponts situés sur le parcours de routes ordinaires ou de chemins de fer. Les dispositions, dans l'un et l'autre cas, diffèrent très-peu de celles que l'on adopte quand il s'agit d'un pont-aqueduc. On n'a pas à s'applaudir en Pensylvanie de la préférence donnée à ce système. J'ai vu, à Pittsburg, un pont-canal qui n'existait que depuis quelques années et qui menaçait ruine. Il est probable cependant qu'il faut attribuer ce résultat à quelques défauts dans les détails d'exécution, ou à l'excessive portée des travées, plutôt qu'à un vice inhérent au système lui-même.

On a proposé pour le pont-aqueduc sur lequel le canal de la Chesapeake à l'Ohio doit traverser le Potomac, à Georgetown, un ouvrage en bois d'après le système très-usité aujourd'hui pour les ponts, qui a été imaginé par M. Ithiel Town, architecte à New-York; j'y reviendrai tout à l'heure.

Pour les chemins de fer, les deux systèmes du charpentier Burr et de M. Town ont été mis en pratique. Le second l'emporte décidément; il ne vibre pas sous la charge et l'on peut y conserver la plus grande vitesse, tandis que les ponts construits d'après Burr, sont flexibles et élastiques. Les convois des chemins de fer sont obligés de ralentir leur vitesse à l'approche de ces derniers, et de les traverser très-doucement. Sur la plupart des ponts ordinaires établis conformément au plan de Burr, un écriteau enjoint aux charretiers, aux cochers de diligence et aux simples cavaliers de n'aller qu'au pas.

La Planche XVII représente les détails d'un pont de Burr, proposé pour la traversée du Will's Creek sur la Route Nationale, par le major (alors capitaine) du génie Richard Delafield.

Il devait être exécuté avec le plus grand soin. L'on y avait beaucoup moins épargné le fer que de coutume (2).

Ce pont en projet se compose, pour chaque travée, de deux grandes fermes de tête et d'une ferme intermédiaire. La ferme est double de chaque côté de la voie, c'est-à-dire qu'elle se compose d'un double système d'arcs accouplés $aa, bb-aa, bb$, entre lesquels sont comprises des moises pendantes ee , encastées par leurs extrémités inférieures entre deux pièces longitudinales formant entrain ll , et fixées par leurs extrémités supérieures, au moyen d'entailles, dans un autre madrier longitudinal mm . Des contre-fiches gg, hh , relient l'extrémité inférieure de chaque poteau à la tête du poteau suivant. Des pontrelles oo posées sur ll soutiennent le plancher tt de la voie, et relient en même temps les entrains de chaque côté du pont. Le pont a deux voies dont chacune n'a place que pour une voiture; chaque voie a deux petits trottoirs. Le pont est surmonté d'un toit et entouré, sur les deux flancs, d'un bordage en planches.

L'entrain a une légère courbure, dont la flèche n'est que $0^m,305$.

Chaque arceau se compose habituellement de plusieurs cours de pièces concentriques; ici il y en a deux de chaque côté des moises pendantes, ou quatre en tout. Quelquefois cependant, et par exemple, à Easton sur le Lehigh, quoique la portée des arches soit assez considérable, chacun des

(1) Burr était charpentier. Il est mort pauvre quoiqu'il eût pris un brevet d'invention et que son modèle de ponts ait été appliqué dans un fort grand nombre de localités.

(2) Ce pont n'a point été exécuté, parce que les États auxquels le gouvernement fédéral devait céder la Route Nationale n'ont voulu accepter ce don, qu'autant que tous les ouvrages y seraient en fer ou en pierre.

deux arcs qui existent à droite et à gauche de chacune des moises verticales, est d'un seul cours de pièces, de $0^m,18 \times 0^m,36$.

Les madriers dont se compose un cours de pièces courbes s'assemblent à mi-bois. L'assemblage est fortifié par deux tiges de fer qui le traversent. Dans la ferme de l'entre-voie, les moises pendantes *ff* sont plus élevées que celles *ee* des deux fermes extérieures, parce qu'elles servent en même temps de poinçons à la toiture; les contre-fiches *hh*, qui relient le bas de chaque moise pendante au sommet de la suivante, se trouvent aussi plus longues que leurs analogues *gg*. Ce n'est cependant pas toujours le cas dans les ponts de Burr, comme on le verra par un exemple ci-après.

La largeur de chacune des voies charretières est de 3^m ; la hauteur de $3^m,60$. L'élévation du tablier du pont au-dessus de l'étiage, mesurée du niveau du plancher, est de $7^m,78$.

L'inconvénient de ces ponts consiste, avons-nous dit, en ce qu'ils ont de la flexibilité; on y remédie autant que possible en multipliant les traverses, contre-vents et contre-fiches.

Voici les dimensions des bois principaux de la charpente du pont du Will's Creek :

Les arcs (*arch timbers*) *aa*, *bb*, *cc*, *dd*, sont en madriers de $0^m,203 \times 0^m,229$. Au voisinage des culées, ils ont $0^m,203 \times 0^m,305$; on les prend aussi longs que possible.

Les moises pendantes (*queen posts*) *ee*, *ff*, ont $0^m,229 \times 0^m,254$; à leurs extrémités, elles ont $0^m,229 \times 0^m,381$.

Les entrants (*chords*) *ll*, ont $0^m,203 \times 0^m,381$; on les choisit aussi longs que possible. L'espace qui sépare les deux cours de pièces accouplées formant l'entrant, est de $0^m,152$.

Les pièces *mm* (*plate of the side frame*) ont $0^m,254 \times 0^m,330$. Le faite *m'm'* a les mêmes dimensions.

Les poutrelles *oo* (*floor girders*) ont $0^m,229 \times 0^m,381$; celles *nn* (*roof girders*) ont $0^m,203 \times 0^m,305$.

Les longrines *rr* (*floor joists*), ont $0^m,127 \times 0^m,229$.

Les contre-fiches *gg*, *hh* (*braces*), ont $0^m,152 \times 0^m,229$.

Les contre-vents *yy* (*diagonal braces*), ont $0^m,152 \times 0^m,203$.

Les petites contre-fiches *zz* (*check braces*), correspondant à *m'm'* ont $0^m,178 \times 0^m,127$ et $0^m,915$ de long. Celles qui correspondent à *mm* ont $0^m,178 \times 0^m,152$.

Les chevrons ont $0^m,102$ de large sur $0^m,025$ d'épaisseur.

Le prix fixé avec l'entrepreneur était de 524 fr. 59 c. par mètre courant. A ce prix, toutes les pièces devaient être rabotées (*planed*), à l'exception des chevrons de la toiture; et le tout devait être peint à l'huile de trois couches de céruse.

Ce pont n'a qu'une travée qui est de $39^m,96$, mesurée à la naissance de l'arche.

Il est rare que des ponts de Burr soient construits avec autant de solidité que celui-ci.

Voici la légende des dessins qui représentent ce pont (Planche XVII, *fig.* 2, 3, 4, 5 et 6).

Légende du pont du système de Burr, sur le Will's Creek.

Fig. 1. Plan horizontal au niveau du plancher.

Fig. 2. Élévation de la moitié de l'arche du pont avec sa culée.

Fig. 3. Coupe transversale par le milieu de l'arche.

Fig. 4. Élévation de l'entrée.

Fig. 5 et 6. Plan et élévation de la culée. Les lignes ponctuées indiquent les retraits successifs de la maçonnerie.

aaaa Arc supérieur de la ferme extérieure.

bbbb Arc inférieur concentrique au premier.

La ferme centrale *cc dd* est exactement semblable aux deux fermes extérieures.

<i>ee, ee</i>	Moises à peu près verticales situées entre les paires d'arc accouplées.
<i>ff</i>	Moises analogues pour la ferme centrale. Ces moises <i>ee, ee, ff, ff</i> , sont plus fortes à chacune de leurs extrémités et présentent là une surface inclinée sur laquelle s'appuient les bouts des contre-fiches <i>gg, hh</i> , qui relie le pied de l'une des moises à la tête de la suivante du même système.
<i>ll</i>	Entrraits ou madriers longitudinaux inférieurs.
<i>ii</i>	Tiges de fer boulonnées qui traversent les six madriers et les trois poteaux <i>e, f, e</i> ; <i>ii</i> , n'existe que dans l'assemblage le plus voisin de la culée.
<i>mm</i>	Faite correspondant à chaque ferme extérieure.
<i>m'm'</i>	Pièce semblable pour la ferme centrale <i>e, f, e</i> ; <i>ii</i> .
<i>nn, nn</i>	Traverses qui relient les pièces <i>mm</i> d'un côté du pont à l'autre.
<i>oo, oo</i>	Poutrelles assemblées par une entaille avec l'entrait <i>ll</i> , et sur lesquelles repose le plancher <i>tt</i> . Ce plancher est fait en planches de 0 ^m ,076 d'épaisseur, en chêne séché au four. Le plancher est établi sur les longrines <i>r, r, r</i> étendues sur les moises <i>oo</i> .
<i>ss</i>	Trottoirs de 0 ^m ,395 de large, élevés de 0 ^m ,127, au-dessus de la voie des voitures.
<i>tt</i>	Traverses horizontales qui forment le plancher.
<i>xx</i>	Contre-fiches ou pièces inclinées, appuyées contre la maçonnerie de la culée.
<i>yy</i>	Contre-vents ou pièces diagonales horizontales.
<i>zz</i>	Petits contre-vents supérieurs.

La planche XVI représente (*fig. 2, 3, 4 et 5*) l'élévation et la coupe d'un pont à double voie établi sur le Schuylkill à Peter's Island, près de Philadelphie, pour le passage du chemin de fer de Columbia et pour la circulation des voitures ordinaires. Chacun de ces deux services a une voie qui lui est spécialement affectée.

Ce pont est beaucoup plus large que le précédent; presque deux fois autant. Il doit supporter une charge beaucoup plus considérable. La portée des travées y est à peu près la même, et cependant les bois principaux n'y sont pas plus forts. Les arceaux en bois sont à deux arcs concentriques ayant chacun 0^m,203 seulement de large et 0^m,229 d'épaisseur, excepté dans le voisinage des culées où l'épaisseur est portée à 0^m,305; c'est comme au pont du Will's Creek. Il est vrai qu'au lieu d'une ferme centrale il y en a deux.

Les bois de l'entrait ont 0^m,203 × 0^m,356, ce qui est un peu moins qu'au pont du Will's Creek.

Les poteaux *ff, ff* qui relient l'entrait à l'arceau sont ici exactement verticaux, ils ont, près du centre de la travée, 0^m,229 × 0^m,381, et 0^m,254 × 0^m,381 aux extrémités.

Les longrines *mm* qui couronnent ces poteaux, ont 0^m,254 × 0^m,305.

Les contre-fiches *gg*, allant du pied d'un poteau au sommet du suivant, ont 0^m,127 × 0^m,254.

La toiture est indépendante de la charpente du pont proprement dite; elle est assez légère. Le faite et les pannes n'ont que 0^m,152 × 0^m,152.

Le passage des piétons est ménagé entre les deux voies, il a 1^m,25 de large. Chaque passage des voitures a 5^m,60, ce qui est suffisant pour deux voies de chemins de fer.

Ce pont se compose de cinq travées de 41^m,48. Les deux travées voisines de s culées n'ont que 37^m,52. Celle qui est décrite, Planche XVI, est une des grandes.

La charpente tout entière de ce pont a été exécutée par un entrepreneur, moyennant 577 fr. 05 c. le mètre courant; il a environ 300^m de long.

Donnons la légende des figures qui représentent ce pont (Planche XVI, *fig. 2, 3, 4 et 5*).

Légende du pont sur le Schuylkill, à Peter's Island.

- Fig. 2.* Élévation.
Fig. 3. Coupe transversale.
Fig. 4. Partie inférieure de la charpente voisine des piles.

<i>Fig. 5.</i>	Coupe verticale en long de la toiture.
<i>aa, bb</i>	Arcs en bois.
<i>ll</i>	Entrait.
<i>ff ff</i>	Moises pendantes, exactement verticales, assemblées avec les arcs en bois et avec l'entrait.
<i>mm</i>	Madrier dans lequel les poteaux <i>ff</i> pénètrent par une entaille, et sur lequel repose la toiture.
<i>gg, gg</i>	Contre-fiches.
<i>hh, hh</i>	Autres contre-fiches.
<i>oo, oo</i>	Poutrelles reliant les entrails, placées derrière chacune des moises pendantes <i>ff</i> . Entre les pièces successives <i>oo</i> sont des contre-vents placés en diagonales et non indiqués sur la figure.
<i>pp</i>	Plancher : il repose sur <i>oo, oo</i> , par l'intermédiaire des longrines <i>rrr</i> .
<i>xx, xx</i>	Contre-fiches appuyées sur la maçonnerie de la pile.
<i>u, u'</i> <i>yy, y'y'</i>	} Pièces diverses de la toiture.
<i>ii</i>		Tige de fer boulonnée, de 0^{m},031 de diamètre, qui relie la charpente près de la pile.
<i>vv, vv</i>	Manchons en fonte encastés dans la maçonnerie des piles et des culées, et formant point d'appui pour les arcs <i>aa</i> et les contre-fiches <i>xx</i> .

Au Nord, dans les États du littoral, et particulièrement en Pensylvanie, sur la Susquehannah, la Delaware, le Lehigh, le Schuylkill, le Conestogo et une multitude d'autres cours d'eau, il existe des ponts construits d'après Burr. Ils ressemblent en général à celui du Schuylkill, avec cette différence cependant qu'ils ont 4 à 5^m de moins de largeur, et qu'entre les deux voies il n'existe qu'un système d'arcs semblable à celui des deux fermes extérieures du pont. Le passage des piétons est, soit intérieurement sur le côté des voies, comme au pont du Will's Creek, soit entre les deux voies, comme à celui du Schuylkill, soit même en dehors de la charpente et à découvert, tandis que le pont est couvert par-dessus et sur ses flancs.

Cette construction permet de traverser les larges fleuves avec un nombre de travées relativement faible. On diminue ainsi singulièrement l'embarras de fonder les piles. Pour un fleuve de 400 à 500^m de large entre les culées du pont, on peut n'avoir que sept à neuf travées, ce qui suppose une longueur de travée de 50 à 60^m, y compris l'épaisseur de la pile, qui est de 2^m,50 à 4^m au sommet. Il n'est même pas rare de voir ainsi des ponts de 800^m et plus. Celui de Columbia, sur la Susquehannah, qui est à deux voies pour les voitures, a un peu plus de 2,000^m.

Les piles de ces ponts en sont toujours les parties faibles. En général on choisit pour bâtir les ponts des points où le courant soit modéré, sinon faible, et où le roc soit à nu; on y élève une maçonnerie très-commune, mais très-peu coûteuse. Il arrive quelquefois que les crues et les débâcles du printemps ébranlent les piles et emportent le pont, mais une campagne suffit à rétablir les communications interceptées; on achète ainsi, en s'exposant à une chance médiocre, l'avantage de réduire singulièrement la dépense, avantage précieux dans de jeunes États où les capitaux sont rares. Après tout, les exemples de ponts enlevés ne sont pas fréquents.

Pour diminuer le danger du choc des glaces, on garnit chaque pile d'un éperon en maçonnerie présentant aux glaces un plan incliné. On le fortifie par des bandes en fer posées selon l'inclinaison du plan.

Le pont-canal sur le Potomac, à Georgetown, pour le passage du canal de la Chesapeake à l'Ohio, qui s'achève sous la direction du major Turnbull, et dont nous avons donné la description détaillée (voir plus haut, page 65), offre le premier exemple d'une fondation sérieuse de piles exécutée aux États-Unis dans toutes les règles de l'art.

Ces ouvrages sont construits avec tant de diligence et d'économie, que le pont immense de Columbia, avec ses deux voies et sa couverture, n'a coûté que deux ans de temps et 666,667 fr., ma-

çonnerie et charpente comprises. C'est à raison de 333 fr. le mètre courant. Il est vrai que Columbia est l'une des localités des États-Unis où le bois de charpente est au plus bas prix. Du bois magnifique s'y vend à raison de 22 fr. 60 c. le mètre cube. On m'a assuré que l'entrepreneur qui avait soumissionné ce pont à ce prix avait réalisé un beau bénéfice.

Dans le système de Burr on est libre de placer le tablier du pont à telle hauteur qu'on veut, depuis la corde de l'arc jusqu'à la tangente du point culminant. On l'établit ordinairement dans une position moyenne. Dans ces derniers temps, lorsqu'on a mis en usage le plan de Burr pour les chemins de fer, on a quelquefois élevé le tablier du pont jusqu'au sommet de l'arc. En ce cas on laisse la voie à découvert, et on couvre d'un bordage la charpente située alors tout entière au-dessous du tablier. Cette disposition présente un avantage : elle permet de multiplier en tout sens, dans la charpente, longitudinalement et transversalement, les étais, contre-fiches et contre-vents, et d'en diminuer ainsi l'élasticité (1). Le chemin de fer de Columbia traverse la Brandywine sur un pont de ce genre, dont le tablier est à 21^m,96 au-dessus du niveau de l'eau de cette rivière. Le pont a 256^m,20 de long partagé en sept travées (2). Nous avons cité, à propos du canal du Beaver (1^{er} vol., page 517), des ponts-canaux établis de même, dont la bêche est suspendue à une hauteur plus grande encore.

On vient de voir ce que coûtaient le pont de Columbia et celui de Peter's Island sur le Schuylkill. Celui de la Brandywine, sur le chemin de fer de Philadelphie à Columbia, a coûté, avec toute la maçonnerie, 293,333 fr., soit par mètre courant 1,144 fr. 94 c.

Le pont jeté sur le petit Conestogo, pour le même chemin de fer, coûte, pour la charpente seulement, y compris la toiture et les bordages latéraux, 209 fr. 84 c. par mètre courant. Il a 245^m,22 de long.

Le pont sur la Monongahela à Pittsburg, de 457^m entre les culées, et de plus de 500^m avec les abords, ayant huit travées, à deux voies, large de 11^m,29, couvert et bordé, établi sur des piles en maçonnerie commune, élevé de 11^m au-dessus du niveau des basses eaux, a coûté 586,667 fr., ou 1,283 fr. 74 c. par mètre courant. Il contient une certaine quantité de fer et a quelques rapports à cet égard avec le pont de New-Hope. Il est d'ailleurs massif. On estimait, en 1835, qu'il eût coûté alors 373,333 fr., ou 816 fr. 92 c. par mètre courant entre les culées.

Le pont de la même ville, sur l'Alleghany, a 342^m,21 entre les culées, une travée de moins, et a coûté 533,333 fr.; on l'eût fait en 1835, me disait-on alors, pour 320,000 fr., ou 935 fr. 10 c. par mètre courant entre les culées.

Le beau pont sur la Branche Occidentale de la Susquehannah, à Northumberland, qui a 366^m, en six travées, et qui est peint à la céruse, a coûté, tout compris, 186,667 fr.; c'est 545 fr. 48 c. par mètre courant.

M. B. Wright me disait, en 1835, que la compagnie du chemin de fer de New-York au lac Erié venait de trouver des entrepreneurs sérieux qui offraient d'exécuter la charpente de tous les viaducs de cette ligne, dans le système de Burr, à raison de 104 fr. 92 c. le mètre courant. C'est bien peu. Ces viaducs auraient eu seulement 5^m de largeur de voie. Le plancher eût été en dessus. Jusqu'à

(1) Sur un chemin ordinaire, cette disposition aurait des inconvénients : les pieds des chevaux dégraderaient le plancher qui alors deviendrait perméable aux eaux pluviales ; avec des locomotives, il n'y a rien de semblable à craindre. une fois le plancher bien calfaté.

(2) Malheureusement ce pont s'est trouvé trop faible. On l'avait construit pour deux voies. On n'a pu y en mettre qu'une, et encore, lorsque je l'ai visité, les convois ne pouvaient-ils le traverser qu'au petit pas.

présent, personne ne s'est présenté à la même compagnie pour exécuter des ponts, d'après le modèle de M. Town, à moins de 174 fr. 86 c. le mètre courant. M. Wright ajoutait qu'il ne pouvait se rendre compte de cette énorme différence. A prix égal, ou même moyennant un surcroît de dépense qui fût modéré, il déclarait préférer les ponts de M. Town. Tout le long du chemin de fer de New-York au lac Erié, le bois ne coûtera que la peine de le prendre à droite ou à gauche de la route. Plusieurs de ces ponts seront très-courts, et par conséquent d'une exécution facile.

La maçonnerie des piles et culées de ces ponts ne coûte, dans le style où on la construit ordinairement, lorsqu'on a la pierre sous la main, que 13 fr. 18 c. à 15 fr. 07 c. le mètre cube.

La *fig.* 11 (Planche XVI) représente la vue d'un pont de Burr couvert de son bordage.



Ponts en bois modernes. — Deuxième série. — Ponts en treillis.

Description générale. — Tablier à toute hauteur. — Inflexibilité de ces ponts. — La force du pont dépend, toutes choses égales d'ailleurs, de la hauteur du treillis, ou du nombre des losanges compris dans cette hauteur. — Avec de trop grandes travées, ces ponts sont sujets à gauchir. — Comment on renforce ces ponts. — Rapidité d'exécution; exemple du pont sur le Wissahiccon. — Les piles peuvent être très-faibles. — Prix de cette charpente; exemples. — Piles creuses du pont de Tuscaloosa.

Première suite d'exemples de l'application de ce système sur les chemins de fer. Pont sur le Nottoway; chemin de Petersburg au Roanoke. — Pont sur l'Opequon; chemin de Winchester à Harper's Ferry. — Pont situé sur le chemin de fer de Philadelphie à Mount Carbon, au-dessous de Reading. — Appareil avec lequel se fabriquent les chevilles en chêne. — Charpente proposée pour le pont-canal de Georgetown sur le Potomac.

Exemples plus récents.

Pont de Richmond. — Description détaillée. — Quantité de bois et de fer comparée à ce qu'a exigé le pont d'Asnières, du chemin de fer de Paris à Saint-Germain. — Piles. — Détail des pièces de bois.

Pont voisin des écluses de Peacock. — Défauts du pont de Richmond; comment on les a évités cette fois. Longueur moindre des travées; treillis plus haut et plus serré; un cordon de plus; chevilles en fer à l'extrémité des cordons; moises verticales ajoutées. — Les deux voies du chemin rapprochées. — Piles un peu moins maigres. — Quantité de bois absorbée. — Détail des pièces de bois.

Pont biais sur la route du Centre. — Description détaillée.

Ponts en treillis (lattice bridges).

M. Ithiel Town, de New-Haven, architecte à New-York, a imaginé de construire des ponts en posant, sur des piles fort¹ espacées ordinairement, des treillis verticaux formés de pièces de bois légères. Ces treillis, placés l'un à droite, l'autre à gauche, constituent les parois du pont, et supportent le plancher. Ils sont composés de planches ou moises de 10 à 12 pouces anglais (1) (0^m,254 à 0^m,305) de large sur 3 à 3 $\frac{1}{2}$ pouces (0^m,076 à 0^m,088) d'épaisseur, disposées parallèlement les unes aux autres, suivant deux directions inclinées à peu près de 45° à l'horizon, et se croisant à peu près à angle droit. Cependant les quadrilatères, formés par quatre moises adjacentes, sont des losanges plutôt que des carrés. Les angles placés sur la diagonale verticale du losange ainsi résultant de l'intersection de quatre moises adjacentes, sont sensiblement aigus. Cette diagonale ayant 3 pieds de long (0^m,915), par exemple, la diagonale horizontale n'aura que 2 $\frac{1}{4}$ pieds (0^m,839). L'espacement des moises est tel, que cette diagonale verticale, mesurée extérieurement aux bois, varie ordinairement de 2 pieds 9 pouces à 3 pieds (0^m,839 à 0^m,915). Le bas du treillis est renforcé de chaque côté par un entrait ou cordon (*chord*), fait également de pièces d'un petit calibre, c'est-à-dire de 12 pouces sur 3 (0^m,305 sur 0^m,076), et régnant d'un bout à l'autre de la charpente, mais aussi

(1) Les pieds et les pouces dont il est question ici, comme dans tout le reste de cet ouvrage, sont des pieds et des pouces anglais. Nous mentionnerons souvent ces mesures, dans ce chapitre, parce qu'elles indiquent ici des rapports simples.

longues que possible, de 10 à 12^m, par exemple. Chacun des cours des pièces formant l'entrait, au lieu d'être simple, est de deux jumelles de l'équarrissage qui vient d'être indiqué. L'entrait est donc, sur toute la longueur du treillis, de quatre pièces, accouplées deux à deux, dont deux à droite et deux à gauche du treillis, et, de chaque côté du treillis, il a 6 pouces d'épaisseur (0^m152). Les joints de ces pièces sont également répartis sur toute la longueur du pont. Un cordon exactement semblable à l'entrait se développe pareillement sur toute la longueur du pont, au sommet du treillis. Sur l'entrait, sont étendues transversalement des poutrelles horizontales ou traverses qui, dans les premiers ponts en treillis, soutenaient le tablier du pont. Le cordon supérieur, dans ces premiers ponts portait la toiture.

Les moises du treillis sont réunies à leurs croisements par des chevilles rondes, en chêne de premier choix, de 1 pouce $\frac{3}{4}$ (0^m,043) de diamètre, taillées avec soin au moyen d'un mandrin ou emporte-pièce, comme nous le dirons tout à l'heure. Ces chevilles entrent dans des trous préalablement ménagés à la tarière et régulièrement espacés.

Il convient que les chevilles, une fois mises en place, de force, y soient raffermies au moyen de picots ou petites aiguilles de bois qu'on chasse au centre de leurs extrémités. L'on ne prend cependant cette précaution que sur les ponts les plus soignés. Il y a deux chevilles placées verticalement, au-dessus l'une de l'autre, à chaque croisement des moises constituant le treillis, et quatre aux croisements du treillis avec l'entrait et avec le cordon.

Entre les moises du treillis et entre le treillis et l'entrait ou cordon, il n'y a pas d'autre assemblage que celui qui résulte de ces chevilles. Toutes ces pièces sont trop minces pour qu'il soit possible de les entailler, dans le but de les lier les unes aux autres.

Il n'entre pas de fer dans ce pont, si ce n'est quelques clous et quelques petites chevilles qu'on place, soit aux joints des pièces formant l'entrait et le cordon, soit aux points de croisement des pièces qui contre-ventent ou contre-fichent la charpente.

Tel est le pont de M. Town, en termes généraux, et dans sa conception première; nous verrons tout à l'heure les modifications et additions faites au plan primitif de M. Town, par lui-même ou par d'autres ingénieurs.

Avec ce système de charpente on peut placer le tablier du pont à la partie supérieure aussi bien qu'à la partie inférieure du treillis. En le laissant à la partie inférieure, on a l'avantage de pouvoir, à peu de frais, compléter la toiture et les bordages latéraux. L'autre disposition permet de multiplier, dans l'intérieur de la charpente, les contre-fiches, étais et contre-vents, et d'empêcher ainsi le pont de se déjeter: elle est généralement préférée aujourd'hui pour les chemins de fer.

Ces ponts en treillis sont doués d'une grande inflexibilité. C'est en cela qu'ils surpassent les ponts de Burr. Sur les ponts en treillis bien établis, et notamment sur tous ceux qu'a construits M. Robinson, les locomotives conservent sans inconvénient leur plus grande vitesse. Cette considération leur assure la supériorité pour les chemins de fer.

La hauteur du treillis règle la solidité du pont et augmente nécessairement avec la longueur des travées. Pour des travées considérables, de 60^m, par exemple, on donne au treillis 5^m à 5^m,50 de haut. En général, M. Town pense que la hauteur du treillis doit être du dixième au douzième de la portée des travées. Lorsque le tablier repose sur l'entrait, l'élévation des chariots ne permet pas de donner au treillis moins de 4^m à 4^m,30.

Il est cependant plus rigoureusement exact de dire que, toutes choses égales d'ailleurs, la force de ces ponts dépend du nombre des losanges compris dans la hauteur du treillis.

On a construit quelques-uns de ces ponts avec des travées de 220 pieds (67^m,10).

Dans toute charpente de pont, les deux lignes qui devraient offrir la plus grande résistance sont dirigées, l'une suivant la droite horizontale menée par l'extrémité inférieure de la charpente, l'autre suivant une courbe arquée s'appuyant par ses deux extrémités sur cette droite. Le pont en treillis présente en effet une grande solidité à sa base par l'entrait composé de quatre pièces accouplées deux à deux; mais il est moins solide tout le long de la courbe supérieure décrite par la ligne idéale de plus grande compression. Plus le treillis est élevé, et plus le cordon supérieur, qui renforce la charpente, diffère de cette ligne idéale. Aussi l'on a remarqué que les ponts en treillis à grandes travées étaient sujets à gauchir; et une fois déjetés, ils perdent beaucoup de leur stabilité.

M. Town a imaginé divers moyens de parer à cet inconvénient. Pour accroître la résistance du treillis, on peut le faire double de chaque côté du pont; c'est ce que M. Town a essayé, en écartant cependant les pièces qui le composent, de sorte que la diagonale horizontale du losange compris entre quatre moises adjacentes ait 4 pieds 6 pouces ($1^m,37$), au lieu de 3 pieds ($0^m,91$). C'est augmenter de 50 pour cent la dépense en bois de chaque paroi du pont; mais comme en même temps, sur les ponts à deux voies, M. Town supprime le treillis qu'autrefois il posait entre les deux voies, la quantité de bois reste la même. On peut aussi doubler l'entrait, en le répétant au croisement immédiatement supérieur des pièces des treillis.

Sur le pont de Richmond, dont nous allons parler tout à l'heure, et sur le pont des écluses de Peacock, que nous décrirons aussi en détail, ces deux moyens de renforcer la charpente ont été employés simultanément.

En établissant le tablier du pont au sommet de la charpente, et en faisant d'ailleurs des ponts découverts, on se donne, avons-nous dit, la facilité de remédier au gauchissement du pont par des contre-fiches intérieures. De plus, on est débarrassé alors du poids de la toiture, laquelle, du moins pour les ponts des chemins de fer, n'est que d'une faible utilité.

Bien plus, cette disposition présente l'avantage d'écartier la chance des incendies qui, dans les ponts à toiture, peuvent résulter des étincelles dégagées par les cheminées des locomotives. Cette chance doit être prise en considération en Amérique plus qu'ailleurs, parce que, le combustible qu'y brûlent les locomotives étant du bois, les étincelles y restent plus longtemps enflammées que sur les chemins de fer européens où l'on se sert de coke.

Les ponts en treillis rendent aux États-Unis de grands services. N'étant composés que de pièces légères, ils peuvent s'établir dans un très-bref délai. Ainsi, par exemple, le pont sur lequel le chemin de fer de Philadelphie à Norristown traverse le Wissahiccon, à 24^m au-dessus du lit du ruisseau, et qui a une longueur de 143^m en trois travées, a été l'ouvrage de soixante-dix jours.

Par le même motif, à quantité égale, le bois nécessaire à un pont en treillis étant d'un transport plus facile, coûte moins, dans beaucoup de cas, que celui qu'exige toute autre espèce de pont en bois. Sur le chemin de fer de Pottsville à Sunbury (Pensylvanie), le bois des petits ponts ordinaires à fermes, pour la traversée des routes (*truss bridges*), a été payé sur le pied de 27 fr. 12 c. le mètre cube. Celui des ponts en treillis n'a coûté que 19 fr. 50 c. le mètre cube.

Les ponts en treillis se composent de pièces toutes exactement sur le même modèle et de la forme la plus simple, de sorte que, par des procédés mécaniques tout à fait élémentaires, rien n'est plus aisé que de tailler toutes les moises des treillis avec une précision parfaite, et d'y pratiquer, avec non moins de précision, les trous destinés à recevoir les chevilles.

Les travées n'ayant aucunement la forme d'arceaux, et étant, au contraire, rigoureusement plates, les piles n'éprouvent pas la poussée latérale qu'elles ont à supporter dans les autres ponts. Dès lors, il suffit de leur donner l'épaisseur qui est strictement nécessaire pour qu'elles résistent à la pression verticale représentée par le poids du pont.

Les ponts en treillis se multiplient beaucoup aux États-Unis. Il y a une douzaine d'années, on en construisit un de 2,200 pieds, en dix travées, sur la Susquehannah, à Clarke's Ferry, près de Duncan's Island, au-dessus de Harrisburg (capitale de la Pensylvanie). En 1834, on en construisait un de 470^m sur l'Hudson, à Troy (État de New-York) pour le chemin de fer de Troy à Ballston Spa. Les travées principales y ont 180 pieds (54^m,90). Il est partagé en deux voies, large chacune de 4^m,50, et séparées par un treillis additionnel. Il est construit avec le tablier en bas, et avec treillis double sur chacune de ses parois. En 1835, il en existait d'autres d'une grande portée à Newburyport (Massachusetts), à Northampton et à Springfield, dans le même État, à Providence, (Rhode-Island) à Tuscaloosa (Alabama), etc.; depuis lors, on en a construit sur une foule de points.

Le coût de la charpente de celui de Troy, sans peinture, est, tout compris, de 296 fr. 86 c. le mètre (18, 25 doll. le pied). Le bois valait, à Troy, 22 fr. 91 c. le mètre cube. Les piles sont en beau calcaire bleu. Le tablier est à 9^m au-dessus des basses eaux.

Le pont de Tuscaloosa (Alabama) sur le *Black-Warrior*, a quatre travées, dont la portée est de 220 pieds (67^m,10). La hauteur du treillis est de 16 pieds (4^m,88). Il a coûté en tout 160,000 fr., ou 580 fr. par mètre courant. Ce pont a été livré à la circulation en décembre 1834. Il résiste très-bien à la dure épreuve que lui font subir les troupeaux qui le traversent.

J'ai vu un autre pont de même construction à très-grande portée, à Nashua (New-Hampshire), sur le Merrimack.

Le pont jeté sur le grand Conestogo, pour le passage du chemin de fer de Philadelphie à Columbia (Pensylvanie), tel qu'il a subsisté jusqu'à ces derniers temps, avait 1,412 pieds (430^m,66), partagés en neuf travées de 150 pieds (45^m, 75); sa largeur était de 22 pieds (6^m,71); la voie y portait sur l'entrait. La charpente avait été exécutée, avec la toiture et les bordages latéraux, sans peinture, à raison de 209 fr. 84 c. le mètre courant. La maçonnerie avait coûté 77,579 fr., à raison de 13 fr. 18 c. le mètre cube. La dépense totale était donc de 331 fr. 88 c. par mètre courant. Ce pont était beaucoup trop faible; les convois du chemin de fer n'y marchaient que très-lentement; les moises du treillis n'y avaient que 0^m,051 d'épaisseur, et, depuis l'époque où je l'ai vu, on a dû le reconstruire.

M. Town estime qu'avec un prix de bois considéré, aux États-Unis, comme très-favorable, 22 fr. 60 c. à 27 fr. 12 c. le mètre cube, la charpente en treillis coûte, pour des portées de 20 à 30^m, 175 à 227 fr. le mètre courant. Pour des portées de 35 à 60, ce serait 262 à 437 fr. le mètre courant; pour des portées plus grandes, l'augmentation de dépense serait considérable.

Le pont en treillis pourrait être, sauf modification, employé à la guerre. Il pourrait alors être exécuté en fer et devenir très-portatif.

La fig. 12, planche XVI, représente la vue d'un pont de treillis couvert de son bordage.

M. Robinson a donné, sur les nombreux chemins de fer qu'il a construits, la préférence aux ponts en treillis sur tous les autres systèmes. Portant dans la conception de ces ponts l'esprit d'analyse qui le distingue au plus haut degré, il les a successivement perfectionnés, sans cependant en élever la dépense au delà des limites habituelles.

Dans la construction du pont de Tuscaloosa, et dans celle d'un autre pont construit aussi dans le Sud, à Wetumka, on a éprouvé, pour la fondation et l'établissement des piles, des difficultés inconnues dans le Nord. Dans les pays d'alluvion, qui bordent le golfe du Mexique, on ne pouvait fonder sur le roc; on n'a pas eu l'idée d'établir des radiers en béton, et comme on y manque de pierre à bâtir, il a fallu y construire les piles en briques. On a choisi des briques fortement cuites. Par mesure d'économie, les piles ne se composent que d'une faible enveloppe de briques, de sorte que le centre de chaque pile est creux. Bien plus, l'enveloppe en briques n'est pas pleine; elle offre des vides *a, a, a*. Les bri-

ques reposent sur des pilotis arrasés. On commence par établir le pont sur des pilotis *b, b, b*. La maçonnerie des briques est élevée ensuite autour de ces palées en bois (voir Planche XVII, *fig. 19*).

M. Town se proposait de modifier ce système de piles en laissant un pilot dans chacune des cavités comprises dans l'épaisseur de la muraille. Il donnerait alors à ces cavités 0^m,305 de large, au lieu de 0^m,203.

On ne saurait prendre trop de précautions pour garantir des ouvrages aussi légers contre l'action des glaces. On les garnit en amont d'un éperon en bois bardé de fer, incliné de 45° (1).

J'ai dit que le pont en treillis était beaucoup employé aujourd'hui pour les chemins de fer. J'en reproduis ici divers exemples que je présenterai dans l'ordre des dates de leur construction. J'en citerai d'abord trois que j'ai vus achevés : l'un tiré du chemin de Petersburg au Roanoke ; le second emprunté au chemin un peu plus nouveau, de Winchester à Harper's Ferry ; le troisième, moins ancien encore, provient du chemin de fer de Philadelphie à Mount Carbon, au-dessous de Reading.

Le pont sur le Nottoway, du chemin de Petersburg au Roanoke, offre le tablier à la partie inférieure ; sur les deux autres ponts, le tablier est en dessus.

Ce pont a 30^m,50 de portée entre les culées. Il est à une seule voie. Il a un double entrait ou double cordon à sa partie inférieure, l'un en dessous, l'autre immédiatement en dessus des poutrelles qui supportent le plancher. Il y a pareillement un double cordon à la partie supérieure.

Voici la légende des pièces qui le composent (Planche XVIII, *fig. 1, 2, 3, 4, 5 et 6*).

Légende du pont sur le Nottoway ; chemin de fer de Petersburg au Roanoke.

- Fig. 1.* Plan du pont au niveau du plancher.
Fig. 2. Élévation latérale.
Fig. 3. Coupe transversale.
Fig. 4. Plan à la hauteur de la base de la toiture.
Fig. 5 et 6. Assemblage des moises du treillis avec l'entrait ou cordon (*chord*).
aa, bb Moises du treillis.
cc Entrait supérieur.
dd Entrait inférieur.
ee Cordon supérieur.
ff Cordon supérieur supplémentaire.
gg, gg Poutrelles supportant les longrines *hh* sur lesquelles repose le plancher. Les trois pièces *hh* sont placées l'une au milieu de la voie, les deux autres sous les rails en bois.
ll, ll Contre-vents placés entre les moises *gg*.
mm, mm Poutrelles soutenant la toiture.
nn, nn Chevrons de la toiture.
pp, pp Arbalétriers.

Le pont du chemin de Winchester à Harper's Ferry, sur l'Opéquan, n'est de même qu'à une voie. Le tablier du pont est établi en haut, ou plutôt aux deux tiers de la hauteur du treillis. Indépendamment de l'entrait *cc* et du cordon *dd* supérieur, ce pont offre deux cordons moyens *ee ff*, placés, l'un au-dessous, l'autre au-dessus des poutrelles *gg* qui supportent le plancher. La partie du treillis qui est au-dessus du plancher, ne peut être contre-ventée ni étayée dans aucun sens ; c'est un inconvénient. La charpente de ce pont a 36^m,60 de long, en tout, et seulement 31^m,72 entre les culées.

(1) Cette inclinaison a été reconnue très-favorable. Les croûtes de glace remontent alors en glissant sur l'éperon, puis retournent et se brisent.

Voici le détail des pièces qui le composent (Planche XVIII, fig. 7, 8, 9, 10, 11 et 12) :

Légende du pont sur l'Opéquon; chemin de fer de Winchester à Harper's Ferry.

- Fig. 7. Plan du pont à la hauteur du plancher.
- Fig. 8. Élévation latérale du pont.
- Fig. 9. Coupe transversale.
- Fig. 10. Plan au niveau de l'entrait *cc*.
- Fig. 11. Vue latérale du pont et de la culée.
- Fig. 12. Entrée du pont.
- aa, bb* Pièces du treillis.
- cc cc* Cordon inférieur ou entrait.
- dd, dd* Cordon supérieur.
- ee, ff* Cordons intermédiaires.
- gg, gg* Poutrelles supportant les trois longrines *hh*, sur lesquelles repose le plancher.
Ces trois longrines sont l'une au milieu de la voie, les deux autres sous les deux rails.
- l, ll* Pièces transversales dans le plan horizontal, qui contre-ventent les moises *gg, gg*.
- mm, mm* Poutrelles qui relient les entrails des deux côtés du pont.
- nn, nn* Pièces transversales qui contre-ventent les moises *mm, mm*.
- pp, pp* Pièces qui contre-fichent la charpente sous le tablier.
- ss* Bordage dont le pont est recouvert à l'extérieur.
- st,* Bordage intérieur au-dessus du plancher.
- rr, rr* Petits bordages qui abritent la tranche de la paroi.

Le relevé suivant donne la quantité de bois de charpente qui est entrée dans cet ouvrage, sans compter le tablier ni la voie.

*BOIS DE CHARPENTE DU PONT SUR L'OPÉQUON
(chemin de fer de Winchester à Harper's Ferry).*

DÉSIGNATION DES PIÈCES.	NOMBRE des pièces.	DIMENSIONS de la section.	LONGUEUR des pièces.	CUBAGE.
Treillis.	160	0 ^m ,076 × 0 ^m ,254	6 ^m ,71	mét.cub. 20,725
Entrait et cordons.	96	0 076 × 0 305	12 20	27,148
Moises <i>gg</i>	17	0 305 × 0 356	3 66	6,756
Contre-vents <i>ll</i> et <i>nn</i>	100	0 102 × 0 152	4 88	7,566
Poutrelles <i>mm</i>	17	0 152 × 0 152	4 27	1,677
	12	0 178 × 0 203	6 10	2,645
Contre-fiches <i>pp</i>	18	0 076 × 0 203	6 10	1,694
TOTAL.				mét.cub. 68,211

Plus 396^m,50 courants de planches de 0^m,051 sur 0^m,305 de large et de 3^m,36 de long.
1,220^m de planches de 0^m,019 d'épaisseur sur 0^m,305 de large et de 4^m,88 de long.
61^m de planches de 0^m,019 et de 3^m,66 de long.

Le prix a été de 50 fr. 85 c. le mètre cube, à l'exception des pièces de 12^m,20 de long, qui ont coûté 67 fr. 80 c. le mètre cube.

Ce bois est du pin blanc ou jaune (*pinus strobus* ou *pinus mitis*) sans défaut.

Les chevilles de 0^m,051 de diam. en chêne blanc ou *white oak* (*quercus prinus*) valent 0 fr. 32 c. la pièce.

La construction du pont, indépendamment des matériaux, coûte 104 fr. 92 c. le mètre courant.

Dans une autre localité, un pont à une voie, de 5^m,19 de hauteur de treillis, a coûté 100 fr. 55 c. par mètre courant de treillis, l'entrepreneur fournissant les chevilles en bois et les clous.

J'emprunterai un troisième pont de construction plus récente que les deux précédents, à la partie orientale du chemin de fer de Philadelphie à Mount Carbon, partie qui s'étend de Philadelphie à Reading. Ce chemin est à deux voies, et il est établi avec un soin particulier.

Il s'y trouve un grand nombre de ponts en treillis. Ils reposent sur des piles extrêmement minces, en pierre de taille passablement travaillée, qui n'ont à leur sommet que 1^m,07 de large, et quelquefois un peu moins. Les ponts en treillis étant ceux où la poussée latérale est à son minimum, sont les seuls, avons-nous dit, qui permettent une pareille économie de maçonnerie. Le plus long de ces ponts est celui du Manatawney Creek. Ce ruisseau est très-peu considérable; mais comme, indépendamment de lui, il a fallu traverser deux canaux de moulins et que les déblais manquaient pour combler les abords, on a beaucoup étendu le pont. Il se compose de treize travées. Celles qui sont voisines des culées sont un peu plus courtes que les autres; elles n'ont que 23^m,74, et les autres ont 25^m,62, ce qui donne pour développement entier du pont entre les culées 327^m,09.

La planche XVII donne le détail d'un pont en deux travées établi au-dessous de Reading, pour le passage de ce chemin de fer. Entre la maçonnerie des culées, il a 49^m,50 de largeur, ce qui laisse pour chaque travée, 24^m,20. L'entrait y est doublé. Le cordon supérieur sur lequel repose le plancher est simple. Voici le détail de la légende (Planche XVII, fig. 7, 8, 9, 10, 11 et 12) :

Légende d'un pont du chemin de fer de Philadelphie à Mount Carbon au-dessous de Reading.

- Fig. 7. Plan horizontal au niveau du plancher.
 Fig. 8. Coupe transversale du pont.
 Fig. 9. Élévation du pont avec la pile du milieu et une des culées.
 Fig. 10. Plan horizontal au niveau de l'entrait inférieur.
 Fig. 11. Disposition du sommet de la pile, élévation latérale.
 Fig. 12. Plan de la culée et de la pile du milieu.
 Fig. 13 et 14. Détails d'assemblage des montants de la balustrade avec les poutrelles *gg* qui supportent le plancher.
 Fig. 15 et 16. Détails d'assemblage des contre-fiches avec les poutrelles sur lesquelles elles reposent.
 Fig. 17 et 18. Outil avec lequel se fabriquent les chevilles en chêne qui rattachent entre elles et aux cordons les moises du treillis.
- aa, aa, bb, bb* Pièces du treillis.
cc, cc Entrait supérieur ou cordon intermédiaire.
dd, dd Entrait inférieur ou cordon inférieur.
ee, ee Cordon supérieur.
gg gg, Poutrelles soutenant le plancher.
ll, ll Traverses en diagonales, qui contre-ventent les pièces *gg*.
 Ces contre-vents s'assemblent avec *gg, gg*, d'un côté, au moyen des mortaises *o*, et de l'autre côté, par le moyen d'un double sillon *rrr* qui est pratiqué dans *gg*, où on les maintient toujours serrés, l'un contre l'autre avec les doubles coins de bois *vv*.
mm, mm Poutrelles assemblées avec le cordon inférieur.
nn, nn Pièces diagonales qui contre-ventent la charpente. Elles s'assemblent avec *mm, mm*, au moyen des mortaises *ii*

pratiquées dans le flanc de *mm*, *mm*, et au moyen des mortaises en double sillon *ff* ménagées dans ces mêmes pièces *mm* (fig. 10). Dans ces dernières on chasse de doubles coins de resserrement *tt*.

pp, pp Contre-fiches serrées de même par des coins.

Le plancher repose sur les moises *gg*, au moyen des longrines *h*.

z, z, z, z Rails.

Le plancher a une légère inclinaison à droite et à gauche de chaque rail. Des gouttières *y* sont ménagées entre les deux rails successifs pour l'écoulement des eaux. Par l'inclinaison des gouttières et au moyen de petites communications convenablement établies, cette eau se déverse vers les garde-fous, à l'aide de pièces rapportées.

qq, qq

Garde-fous. Ils sont fixés à *gg*, par une cheville *r* en fer, placée à leur extrémité inférieure et par une bride en fer terminée par deux pointes *s, s*, qui s'enfoncent verticalement dans *gg* (fig. 13 et 14). La cheville a 0^m,234 de long. La bride est de même longueur. Elle est formée d'une bande en fer large de 0^m,052.

Les fig. 13 et 16 indiquent l'assemblage des contre-fiches *pp*, avec les moises *mm*. La contre-fiche pénètre par son extrémité dans une cavité peu profonde *uu*, ménagée à la surface de *mm*; on fixe *pp* dans une position inébranlable au moyen du coin *v'* qui entre dans une autre cavité plus profonde et plus étroite de *mm* (1). L'appareil avec lequel se fabriquent les chevilles se compose d'un mandrin *M*, acieré à sa pointe, bien fixé sur un établi *AA*. On chasse à coups de tampon de petites pièces de chêne carrées dans ce mandrin, par l'extrémité supérieure qui offre un tranchant.

Le pont une fois construit est couvert, sur ses deux parois latérales, d'un bordage extérieur en planches légères qui se clouent sur les pièces *ee, ce, dd*.

xx

(fig. 9) indique la ligne de l'inclinaison des déblais, au moyen de laquelle on détermine la hauteur et l'étendue des murs en aile de la culée.

La partie ombrée de la pile (fig. 12) représente le plan de la pile à son sommet. Les petits rectangles *yyyy* figurent des retraits qui reçoivent les pièces de bois *TT*.

Le talus de la maçonnerie est de 1/24°.

Les cotes de la fig. 11 indiquent des pieds et des pouces anglais (2).

On a proposé de suspendre, au moyen d'une charpente en treillis, le coffre de l'aqueduc sur lequel le canal de la Chesapeake à l'Ohio doit traverser le Potomac à Georgetown. La longueur des travées serait de 32^m,02. L'aqueduc aurait 1^m,52 d'eau et 4^m,88 de largeur.

La coupe transversale de cette charpente projetée est représentée Planche VII, fig. 14. L'entrait et le cordon supérieur sont doubles. Le coffre de l'aqueduc est suspendu au treillis par des fermes placées de mètre en mètre, qui en soutiennent le fond par les moises *IL*. Les parois du coffre sont maintenues par les pièces *PR, TV* qui sont réunies entre elles et à *IL* par *CDC* et par *RO*.

Nous donnerons maintenant la description de deux autres ponts du même système établis depuis peu de temps par M. Robinson pour le passage de deux chemins de fer. C'est le pont de Richmond, du chemin de Richmond à Petersburg, et celui qui est voisin des écluses de Peacock, sur la ligne de Philadelphie à Mount Carbon.

Pont de Richmond.

Le pont de Richmond est situé à la sortie de la ville de Richmond, sur le chemin de fer qui lie cette ville à celle de Petersburg, et qui fait partie de la grande ligne du Nord au Midi par New-York, Philadelphie, Baltimore, Washington, Fredericksburg, Richmond, Petersburg.

Il a été bâti en aval de la magnifique cataracte du James-River à Richmond. Le fleuve est là fort large, mais il n'a qu'une médiocre profondeur, et il coule sur le roc nu, ce qui donnait beaucoup de

(1) Les systèmes de coins destinés à serrer les contre-vents et les contre-fiches sont représentés de nouveau avec détail, au sujet d'un autre pont, celui de Richmond, Pl. XIX, fig. 4 et 6.

(2) Pour indiquer les pieds, on a mis un accent, et pour les pouces on en a mis deux. Ainsi 3' 6'' 1/2 signifie trois pieds six pouces et demi.

facilité pour les fondations. La ville de Richmond étant sur un plateau qui se prolonge de l'autre côté du James-River, il a fallu établir le pont à une grande élévation au dessus du fleuve.

Ce pont a une longueur de 2,844 pieds (867^m,42) entre les culées. Cette longueur est partagée en dix-neuf travées, dont la portée, du centre d'une pile au centre de l'autre, varie de 140 à 153 pieds (42^m,70 à 46^m,67) : une seule, qui touche à une des culées, a 130 pieds (39^m,65). Dix travées ont la largeur maximum de 153 pieds (46^m,67) ; quatre ont 150 pieds (45^m,75) ; quatre, 140 pieds (42^m,70), et une seule, avons-nous dit, 130 pieds (39^m,65).

Il repose sur des piles construites en granit dégrossi sur les faces extérieures, et taillé seulement sur les joints. Ces piles n'ont que 4 pieds (1^m,22) d'épaisseur sur 18 pieds (5^m,49) de long à leur sommet. Leur hauteur est variable selon la profondeur du lit de la rivière aux divers points où elles ont été établies ; mais elle est de 40 pieds (12^m,20) au-dessus du niveau de l'étiage. Les rails du chemin de fer sont à 20 pieds (6^m,10) plus haut, parce que le tablier a été posé au-dessus du treillis. Le chemin de fer est ainsi suspendu à 60 pieds (18^m,30) au-dessus du niveau de l'étiage.

Le chemin de fer est à double voie sur le pont.

La *fig. 1*, Planche XIX, représente l'élévation générale du pont.

La *fig. 2* est une coupe, par un plan horizontal, à la hauteur CD, *fig. 4*. Elle représente la disposition d'une des culées et celles des contre-vents du bas de la charpente.

La *fig. 3* montre l'élévation avec tous les détails de la construction, et en supposant que le bordage qui recouvre la charpente, pour l'empêcher d'être dégradée par la pluie, ait été enlevé sur une partie du pont.

La *fig. 4* indique la coupe transversale de la charpente.

La *fig. 5* donne la coupe horizontale de la charpente par un plan mené à la hauteur AB, *fig. 4*. Elle fait voir la disposition des pièces horizontales qui contre-ventent le tablier supérieur du pont.

La *fig. 6* réunit la projection du tablier supérieur du pont, vu en dessus, celle même du tablier inférieur *t't'*, celle de la voie, celle des systèmes, l'un supérieur, l'autre inférieur, de contre-vents, et celle du couronnement de la pile.

La charpente du pont de Richmond se compose sur chaque flanc d'un double treillis, *fig. 2, 3 et 4*, *aa bb, a'a' b'b'*. Il y a deux entrails ou cordons *cc, dd* au bas de la charpente, et un cordon *ee* au sommet. Chaque cordon est triple, puisque chaque treillis doit être bordé par un cordon sur chacun de ses côtés, et qu'il y a deux treillis ; chaque cours de pièces composant le cordon est formé lui-même de deux moises accolées l'une à l'autre. Toutes les pièces qui entrent dans les divers cordons ont 3 pouces (0^m,076) d'épaisseur sur 1 pied (0^m,305) de large. Celles qui forment le treillis ont 3 pouces (0^m,076) d'épaisseur sur 11 pouces (0^m,280) de large. Les diagonales des losanges, mesurées à partir de la ligne-milieu de chaque moise, ont l'une, la verticale, 4 pieds (1^m,22), et l'autre, l'horizontale, 4 pieds 9 pouces $\frac{2}{3}$ (1^m,47).

La muraille de bois formée par l'ensemble du treillis et des cordons, de chaque côté du pont, a donc une épaisseur de 30 pouces (0^m,762), provenant de dix pièces de 3 pouces accouplées deux à deux pour former, les unes un treillis, les autres un cordon.

La hauteur du treillis, mesurée, comme elle doit l'être, de la ligne inférieure du cordon *cc*, *fig. 2*, à la ligne supérieure du cordon *ee*, est de 15 pieds 5 pouces (4^m,70), ou, si on la mesure par le nombre des losanges, de trois.

L'écartement des deux murailles est de 12 pieds 6 pouces (3^m,81), de dedans en dedans. Il en résulte que, de dehors en dehors, la charpente qui soutient le tablier supérieur a 17 pieds 6 pouces, non compris un bordage latéral *ssss*, en planches très-minces, de $\frac{3}{4}$ de pouce (0^m,019,) dont on revêt extérieurement la charpente pour la garantir de la pluie.

Les deux murailles en treillis portent, à leur partie inférieure, des traverses ou poutrelles (*bottom girders*), *mm* (*fig. 4*), de 14 pouces de haut sur 10 de large ($0^m,356 \times 0^m,254$), et de 17 pieds 6 pouces ($5^m,34$) de long, placées à 16 pieds ($4^m,88$) l'une de l'autre, de centre à centre, et elles soutiennent, à leur partie supérieure, d'autres traverses (*top girders*), *gg* (*fig. 4*), qui ont le même équarrissage, mais qui ont une longueur de 22 pieds 5 pouces ($6^m,84$). Ces traverses offrent, vers chacune de leurs extrémités, une entaille d'une largeur égale à l'épaisseur de la muraille, dans laquelle la muraille entière, avec ses deux treillis et ses trois cordons, entre comme un tenon dans une mortaise. Sur les traverses *gg*, *gg* est établi un plancher *ttt*, légèrement incliné pour l'écoulement des eaux, vers chacun des flancs du pont, et sur lequel sont posées les deux voies du chemin de fer.

Chaque voie a pour rails deux longrines *rr*, *r'r'* (*fig. 4* et 6), recouvertes d'une mince bande de fer de 2 pouces ($0^m,051$) de large sur $\frac{1}{2}$ pouce ($0^m,0125$) d'épaisseur. D'autres longrines *hh*, *h'h'*, placées sur les traverses *gg*, exactement au-dessous de *rr*, *r'r'*, donnent de l'assiette à *rr*, *r'r'*. Pour mieux affermir le plancher *ttt*, en outre des quatre longrines *hh*, *hh*, *h'h'*, *h'h'*, on lui donne l'appui de longrines supplémentaires *uu*, *u'u'*, *u'u'*, un peu plus minces que les précédentes, et placées au milieu du plancher et sous la ligne du milieu de chacune des voies.

Pour la sûreté des convois, chaque rail *rr*, *r'r'* est accompagné d'un rail de garde (*guard rail*) *vv*, *v'v'*, formé par une longrine fixée au rail par un boulon, du côté qui regarde le dedans de la voie. Les longrines *vv*, *v'v'* ont, comme celles des rails, une largeur de 5 pouces ($0^m,127$); leur face supérieure est à 5 pouces en dessus de celle de la bande en fer qui recouvre le rail. Entre chacun des rails et le rail de garde qui lui est joint, le contact est parfait par le bas; mais vers le haut ils sont échancrés l'un et l'autre, de manière à laisser entre eux un petit sillon où se loge le bourrelet saillant des roues des wagons ou des locomotives. Ces rails de garde ont pour objet de rendre impossible que les locomotives ou les wagons sortent de la voie, et ils remplissent bien cet objet.

Les traverses *gg*, *gg* sont affermies les unes contre les autres, au moyen de pièces diagonales ou contre-vents *ll*, *ll* (*fig. 5* et 6), terminées par des tenons qui entrent dans des mortaises *y* (*fig. 4*). D'autres pièces *nn*, *nn* contre-ventent le système des traverses *mm*, *mm* (*fig. 5* et 6), et s'assemblent avec elles au moyen de tenons qui se logent dans les mortaises *y'* (*fig. 4*). On a relié les traverses supérieures *gg* aux traverses inférieures *mm*, par des contre-fiches *pp*.

Les assemblages des contre-vents et des contre-fiches avec les traverses *mm* et *gg* peuvent être serrés à volonté et rendus parfaits au moyen de petits coins en bois placés dans chaque mortaise, et qu'il est aisé de faire jouer d'un coup de marteau. Pour les contre-vents *ll* et *nn*, ce sont des coins horizontaux *ll'*, *n'n'*, placés au nombre de deux dans chacune des mortaises *y* ou *y'*, et même qui vont au delà de la mortaise réservée au tenon, car ils traversent *mm* ou *gg* de part en part. On fait glisser horizontalement ces petits coins l'un contre l'autre par leur hypothénuse, de manière à augmenter ou à diminuer à volonté l'épaisseur du parallépipède rectangle qu'ils forment par leur réunion.

Pour les contre-fiches *pp*, il y a un coin unique *p'* qu'on chasse verticalement à une profondeur plus ou moins grande dans la mortaise pratiquée dans *mm*, ou entre le tenon qui termine *p*.

Les deux voies sont écartées de 6 pieds ($1^m,83$). La largeur totale du plancher *ttt*, sur laquelle sont les voies est de 23 pieds 4 pouces ($7^m,12$).

En dessous du tablier inférieur du pont règne un revêtement *t't'* de planches de 2 pouces ($0^m,051$). Une planche unique de ce plancher est indiquée *fig. 6*.

La quantité de fer qui entre dans ce pont n'est en tout que de 718 kilog., ou de moins d'un kilog. par mètre de longueur du tablier entre les culées.

Les treillis et les cordons sont en pin. Les traverses sont en chêne. Il entre dans ce pont 3,094 mé-

tres cubes de bois, dont le treillis et les cordons forment à peu près la moitié; ce qui revient, par mètre courant du tablier entre les culées, à 3^{mét. cub.}, 56.

En France, sur le chemin de fer de Saint-Germain, le beau pont d'Asnières, construit avec une grande solidité, pour trois voies, a cinq arches de 30^m d'ouverture. Il repose sur 4 piles en moellons et en pierre de taille. La longueur du tablier entre les culées est de 162^m. Les piles ont à la naissance des arches 2^m,80 d'épaisseur. Il est entré dans la charpente 1,261^{mét. cub.} de bois, à 134 fr. 60 c., prix moyen, et 20,000 kilog. de fer à 1 fr. Prenant les deux tiers de ces quantités pour réduire le pont à deux voies, on trouve qu'il contiendrait alors 841^{mét. cub.} de bois, presque tout chêne, et 13,333 kilog. de fer, ce qui donne par mètre de tablier entre les culées : 5^{mét. cub.}, 19 de bois de chêne et 82^{kilog.}, 30 de fer.

Dans le cubage des bois du pont de Richmond ne sont compris ni les coins en chêne, ni les chevilles rondes de même essence qui lient entre elles les moises du treillis, ni celles qui lient le treillis aux cordons.

Les premières de ces chevilles, au nombre de 22,800, ont 9 pouces (0^m,229) de long, et 1 $\frac{3}{4}$ pouce (0^m,044) de diamètre. Les secondes, au nombre de 19,000, ont 2 pieds 9 pouces (0^m,84) de long, et 1 $\frac{3}{4}$ pouce (0^m,044) de diamètre.

Les coins qui servent à serrer les contre-vents ont 18 pouces (0^m,457) de long. Leur tête a 4 pouces sur 2 $\frac{1}{2}$ (0^m,102 sur 0^m,063). Ils vont en s'amincissant d'un douzième. Ainsi, à la pointe, ils ont 4 pouces sur 2 $\frac{1}{5}$ pouces (0^m,102 sur 0^m,056). Ils sont au nombre de 1,080.

Les coins qui servent à serrer les contre-fiches dans les poutrelles inférieures *mm*, ont 1 pied de long, et, à la tête, 4 pouces sur 3 (0^m,102 sur 0^m,076). Ils vont en s'amincissant vers la pointe d'un sur huit. Ils offrent donc à la pointe une surface de 4 pouces sur 2 $\frac{6}{10}$ pouces (0^m,102 sur 0^m,066). Ils sont au nombre de 360.

Le tableau ci-après donne la désignation des diverses pièces qui entrent dans ce pont, le nombre et le cubage de chaque espèce de pièces.

Nous avons dit que la maçonnerie des piles était en granit. La fondation en a généralement été facile; car elles reposent sur le roc, qui dans cette partie est à nu. Le James-River, au-dessous des cataractes, a peu de profondeur, excepté pendant quelques jours à l'époque du dégel ou à la suite d'orages. Les piles ne plongent en moyenne que de 1^m,50. On n'y a employé que des pierres d'un fort échantillon. Dans les assises supérieures, les pierres sont reliées les unes aux autres par des crampons en fer, comme on le voit *fig.* 6.

A chacune de ses extrémités, chaque pile est recouverte par deux pierres *zz*, *zz*, taillées avec soin, sur lesquelles repose la muraille de bois en treillis, par l'intermédiaire de forts madriers *ii*, servant de chapeau à *zz*: ce chapeau est formé de deux madriers accolés. Les pierres *zz*, *zz* ont 5 pieds (1^m,52) de large, et sont ainsi en saillie de 6 pouces (0^m,152) sur chacune des faces de la pile. Leur longueur est de 3 pieds 3 pouces (0^m,991); par conséquent, dans le sens de la longueur des piles, elles surplombent aussi de 6 pouces (0^m,152). Leur épaisseur est d'un pied (0^m,305). Il y a, pour tout le reste de la longueur de la pile, entre ces deux pierres de support, deux autres assises au-dessus de leur niveau (*fig.* 4).

Les culées sont simplement en moellons. Sur la rive droite, une de ces culées est accompagnée d'une chaussée en remblai, de 650 pieds (198^m,25) de long, qui permet au chemin de fer de rejoindre le plateau.

Commencé au mois de décembre 1836, ce pont a été terminé le 5 septembre 1838. Il a coûté 586,000 fr. ou 675 fr. 57 c. par mètre courant du tablier.

DÉTAIL DES BOIS DU PONT DE RICHMOND.

DÉSIGNATION DES PIÈCES.	QUANTITÉ DE PIEDS COURANTS ou nombre de pièces.	ÉQUARRISSAGE des pièces en pouces anglais.	NOMBRE DE MÈTRES COURANTS ou nombre des pièces avec toutes leurs dimensions en mesures françaises.	NOMBRE de mètres cubes.
<i>Garde-fous. Main courante. . . oo (1)</i>	5,800 pieds courants. . . .	2× 8. . . .	1,769 ^m , × 0 ^m ,051 × 0 ^m ,203.	mèt.cub. 18 314
— Couronnement de la main courante. o'o' (2)	5,800 —	5× 5.	1,769 ^m × 0 ^m ,127 × 0 ^m ,127.	28 532
— montants verticaux. xx (3)	720 pièces 5 pieds de long.	5× 6 1/2(*)	720 pièc. de 1 ^m ,52 de long, 0 ^m ,127×0 ^m ,165	22 933
— traverses. z'z' (4)	1,440 — 8 pi. 1/2 de long.	2× 5.	1,440 pièc. de 2 ^m ,59 de long, 0 ^m ,051×0 ^m ,127	24 157
Rails de garde du côté intérieur de chaque voie. vv (5)	5,800 pieds courants. . . .	5× 8.	1,769 ^m × 0 ^m ,127 × 0 ^m ,203.	45 607
— du côté extérieur. v'v' (6)	5,800 —	5×10.	1,769 ^m × 0 ^m ,127 × 0 ^m ,254.	57 064
Rails proprement dits du côté intérieur de la voie. rr (7)	5,800 —	3× 5.	1,769 ^m × 0 ^m ,076 × 0 ^m ,127.	17 074
— du côté extérieur. r'r' (8)	5,800 —	5× 5.	1,769 ^m × 0 ^m ,127 × 0 ^m ,127.	28 532
Planchers. tt, t't' (9)	67,200 pieds de superficie.	2×12.	20,496 ^m × 0 ^m ,051 × 0 ^m ,305.	318 815
Longrines qui suppor ^t le plancher tt uu (10)	2,900 pieds courants. . . .	4×12.	884 ^m ,50× 0 ^m ,102 × 0 ^m ,305.	27 517
— — u'u' (11)	5,800 —	4×10 1/4.	1,769 ^m × 0 ^m ,102 × 0 ^m ,260.	46 914
— — hh (12)	5,800 —	5×11 1/2.	1,769 ^m × 0 ^m ,127 × 0 ^m ,292.	65 602
— — h'h' (13)	5,800 —	5× 9.	1,769 ^m × 0 ^m ,127 × 0 ^m ,229.	54 448
— — x'x' (14)	5,500 — en pièces de 7 pieds 7/12 de long.	7× 7(**).	1,677 ^m ,50× 0 ^m ,178 × 0 ^m ,178	53 150
Traverses supérieures. gg (15)	360 pièces 22pi.1/2 de long	10×14.	360 pièces 6 ^m ,86 × 0 ^m ,254 × 0 ^m ,356.	223 311
Contre-vents des traverses supér. . ll (16)	720 — 15 —	5× 6.	720 — 4 ^m ,57 × 0 ^m ,127 × 0 ^m ,152.	63 518
Cordons. . . . c,c',c''; d,d',d''; e,e',e'' (17)	2,850 — 36 —	3×12.	2,850 — 10 ^m ,98 × 0 ^m ,076 × 0 ^m ,305.	725 372
Moises des treillis. . . aa,a'a'; bb,b'b' (18)	5,700 — 21 1/2 —	3×11.	5,700 — 6 ^m ,56 × 0 ^m ,076 × 0 ^m ,280.	795 702
Contre-fiches. pp (19)	360 — 18 1/3 —	6× 6.	360 — 5 ^m ,59 × 0 ^m ,152 × 0 ^m ,152.	46 494
Traverses inférieures. mm (20)	180 — 17 1/2 —	10×14.	180 — 5 ^m ,34 × 0 ^m ,254 × 0 ^m ,356.	86 916
Contre-vents des traverses infér. nn (21)	360 — 20 —	5× 8.	360 — 6 ^m ,10 × 0 ^m ,127 × 0 ^m ,203.	56 615
Chapeaux des piles qui soutiennent la charpente. ii (22)	80 — 20 —	18×18.	80 — 6 ^m ,10 × 0 ^m ,457 × 0 ^m ,457.	101 918
Pièces qui maintiennent le bordage la- téral. s's' (23)	5,800 pieds courants. . . .	3× 6.	1,769 ^m × 0 ^m ,076 × 0 ^m ,152.	20 435
Bordage latéral. ss (24)	95,000 — de superficie. . .	3/4×12.	28,975 ^m × 0 ^m ,0190× 0 ^m ,305.	167 910
TOTAL.				mèt.cub. 3,093 850

(*) Nous avons pris ici la dimension moyenne ; à l'une de leurs extrémités ces montants ont 5 pouces sur 5 ; à l'autre ils ont 5 pouces sur 8.

(**) Nous avons pris ici la moyenne des pièces. Il y en a de 7 pouces sur 8, et de 7 pouces sur 6.

(1) Ribband for hand-railing. . . oo. — (2) Cap for hand-railing. . o'o'. — (3) Posts for hand-railing. . . xx. — (4) Braces for hand-railing. . . z'z'. — (5) Guard rails. . . vv. (6) Guard rails. . . . v'v'. — (7) Bearings rails. . . . rr. — (8) Bearings rails. . . . r'r'. — (9) Flooring planks. . . . tt, t't'. — (10) Flooring joists. . . . uu. — (11) Flooring joists. . . . u'u'. — (12) Flooring joists. . . . hh. — (13) Flooring joists. . . . h'h'. — (14) Flooring joists. . . . x'x'. — (15) Top girders. . . . gg. — (16) Top braces. . . . ll. — (17) Chords. . . c,c',c''; d,d',d''; e,e',e''. — (18) Lattices. . . aa,a'a'; bb,b'b'. — (19) Vertical braces. . . pp. — (20) Bottom girders. . . mm. — (21) Bottom braces. . . nn. — (22) Support timbers. . . ii. — (23) Pieces to nail on weather-boarding. . . s's'. — (24) Weather boarding. . . ss.

**Pont voisin des écluses de Peacock,
sur le chemin de Mount Carbon à Philadelphie.**

(Planche XIX, fig. 7, 8, 9, 10 et 11.)

Le pont de Richmond n'a pas complètement répondu à l'attente de M. Robinson ; il s'est trouvé trop faible, eu égard à la portée des travées. M. Robinson a tiré parti de cette expérience lorsqu'il s'est agi d'un grand pont à construire, au travers du Schuylkill, à 10 kilom. en amont de Reading, sur le chemin de fer de Mount Carbon à Philadelphie. Ce pont exigeait une grande solidité afin de résister non-seulement à la grande vitesse des convois de voyageurs, mais aussi à une charge considérable, puisque les convois d'antracite l'occuperont dans toute son étendue. D'ailleurs la charpente, de même qu'au pont de Richmond, est placée à une grande hauteur, le sommet des piles étant à 12^m,20 au-dessus des basses eaux et le niveau des rails de 6^m,41 plus élevé encore.

Voici le détail des modifications qui distinguent ce pont de celui de Richmond :

Le treillis a reçu une plus grande hauteur. Au pont de Richmond, entre le bord supérieur du cordon d'en haut *ee* et le bord inférieur du cordon d'en bas *cc*, il y a 4^m,70. Ici l'intervalle est de 5^m,47. Mesurée par le nombre des losanges, cette hauteur est de quatre au lieu de trois.

Le treillis est plus serré. Au pont de Richmond, les diagonales des losanges que figure le treillis, mesurées entre les lignes-milieux des moises qui composent ce treillis, ont, l'une, la verticale, 1^m,47, l'autre, l'horizontale, 1^m,22. Sur le pont des écluses de Peacock elles ont, la première 1^m,29, la seconde 1^m,18.

La situation respective des treillis est changée, en ce sens que les deux treillis qui forment chacune des parois de la charpente, au lieu de se projeter exactement l'un sur l'autre, sur le plan vertical qui leur serait parallèle, de telle sorte que les losanges de l'un se confondent avec les losanges de l'autre, se croisent au contraire en projection, c'est-à-dire que les centres des losanges de l'un correspondent aux angles des losanges de l'autre : c'est ce qu'indique la *figure 9*.

Cependant sur le pont des écluses de Peacock, les bois du treillis sont un peu plus faibles. Ce sont des moises de 0^m,254 de largeur, au lieu de 0^m,280, leur épaisseur étant toujours de 0^m,076. Les cordons ont conservé la largeur de 0^m,305.

On a doublé le cordon supérieur comme le cordon inférieur. Ainsi il y a quatre cordons, deux en bas semblables à *cc*, *dd*, et deux en haut, au lieu de l'unique cordon *ee* qui existe au pont de Richmond. En conséquence la masse de bois des cordons qui, dans le pont de Richmond, était un peu inférieure à celle des moises du treillis, lui devient supérieure. Les pièces des cordons ont pour la plupart une longueur de 9^m,47 (1).

(1) On ne néglige rien pour espacer également les croisements des pièces des cordons. Voici le détail des longueurs adoptées pour ces pièces afin de bien disposer les croisements :

6 pièces de 2 ^m .	6 pièces de 7 ^m 33
6 — 2 60	6 — 7 92
6 — 3 19	6 — 8 51
6 — 3 78	6 — 9 10
6 — 4 37	6 — 9 70
6 — 4 96	6 — 10 29
6 — 5 55	6 — 10 88
6 — 6 15	1011 — 9 47
6 — 6 74	

Pour empêcher les cordons de se fendre par leurs extrémités, ce qui arrivait quelquefois, on en a garni les pièces, à chaque bout, d'une tige boulonnée qui les traverse sur toute leur hauteur de 0^m,305. Cette tige en fer a 0^m,019 de diamètre.

Le treillis est renforcé, à chaque intervalle de quatre losanges, par une moise verticale qu'on fixe par des chevilles en bois (semblables à toutes les autres et tenant lieu des autres) aux moises inclinées formant le treillis. Ces pièces (*upright stays*) *qq*, espacées ainsi de 4^m,73 de centre à centre, ont un équarrissage de 0^m,305 sur 0^m,152, et une longueur de 3^m,56 entre les deux cordons intermédiaires *ff*, *dd*, et en outre en continuation de ces pièces, on place des tronçons du même équarrissage entre les cordons intermédiaires et les cordons extrêmes du bas et du haut. Ces poteaux verticaux subsistent de chaque côté de chacune des parois, et aussi entre les deux treillis qui forment la paroi.

On a diminué l'intervalle compris entre les deux voies, en le laissant cependant tel qu'il est sur l'ensemble de la ligne. La largeur du pont entre les deux treillis extérieurs, qui est de 5^m,34 sur le pont de Richmond, n'a plus été que de 5^m,19. En outre les rails extérieurs de chaque voie, au lieu d'être d'aplomb sur celui des deux treillis de chaque paroi, qui est extérieur, reposent sur le treillis intérieur.

Les pièces *ii*, qui servent de chapeaux (*bearing timbers*), sont soutenues par des étais (*braces*) *ll*, s'élevant en potence du flanc des piles sur lesquelles ils s'appuient.

Le plancher est un peu plus épais. Ce sont des planches de 0^m,064 d'épaisseur au lieu de 0^m,051. Elles s'assemblent par rainure et languette, et les joints sont recouverts, d'une manière continue, de pièces allongées (*strips*), larges de 0^m,076 et épaisses de 0^m,025.

On a raccourci les contre-fiches *pp* (*vertical braces*), en les faisant aller du plus bas des deux cordons supérieurs au plus haut des deux cordons inférieurs.

Les rails de garde ont été supprimés.

Les piles sont un peu moins maigres; au lieu de 1^m,22 d'épaisseur au sommet, elles ont 1^m,37.

Les modifications que nous venons d'indiquer augmentent dans une proportion marquée la force du pont. En somme, la masse des bois en œuvre est de 950^{mét. cub.},519, pour 204^m,87 mètres courants de treillis entre les culées; c'est par mètre courant 4^{mét.cub.},640, ou, par mètre courant de la longueur absolue du treillis, 4^{mét.cub.},477. C'est beaucoup plus qu'au pont de Richmond, mais notablement moins qu'au pont d'Asnières, surtout si l'on tient compte de la différence des essences des bois.

Cette charpente présente une suite de 179 losanges de 1^m,183 l'un, mesurés horizontalement entre les lignes-milieux des moises des treillis, et représentant par conséquent, y compris 0^m,457 pour la saillie des moises à chaque extrémité, une longueur de treillis de 212^m,29.

Le pont est en cinq travées; celle du milieu, de 41^m,65; les deux pénultièmes, de 41^m,35; celles attenantes aux culées, de 37^m,52. La longueur entre les culées est ainsi de 204^m,87.

Toute la charpente est en pin de Weymouth ou *white pine* (*pinus strobus*); seulement les traverses de la voie et les chapeaux des piles et culées (*bearing timbers*) sont en chêne blanc ou *white oak* (*quercus alba*). Quant aux chevilles (*pins*), elles sont aussi de cette dernière essence.

Ce pont offre une particularité par l'obliquité d'une de ses piles, qui, au lieu d'être, comme les autres, perpendiculaire à la direction du tablier, est tournée de 16 $\frac{1}{2}$ degrés. On l'a ainsi construite à cause du courant du Schuylkill, qui, en ce point, est dévié par une île. La pile oblique se trouve ainsi dans le sens du fil de l'eau. Elle est précédée d'un éperon en maçonnerie destiné à faire l'office de brise-glaces.

Ce pont a été construit en 1839 et 1840.

Le pont des écluses de Peacock a coûté 185,845 fr. 33 c., savoir :

Maçonnerie.	111,608	fr. 33 c.
Charpente (peinture non comprise). . .	70,293	33
Peinture.	3,936	67

TOTAL. 185,835 fr. 33 c.

La maçonnerie des piles et des culées est plus soignée que ce n'est d'usage en Amérique. La charpente n'a coûté, sans la peinture, que 331 fr. 12 c. par mètre courant. Le bois revenait par mètre cube à pied d'œuvre à 36 fr. 15 c. le mètre cube. Pour le plancher, on a payé par exception 38 fr. 42 c., et pour quelques pièces en particulier, telles que les contre-fiches et les semelles des étais, 40 fr. 68 c.

Le tableau suivant donne le détail des pièces de bois qui sont entrées dans la charpente de ce pont :

DÉTAIL DES BOIS DU PONT DES ÉCLUSES DE PEACOCK.

DÉSIGNATION DES PIÈCES.	QUANTITÉ DE PIEDS COURANTS	ÉQUARRISSAGE des pièces en pouces anglais.	NOMBRE DE MÈTRES COURANTS	NOMBRE de mètres cubes.
	ou nombre de pièces.		ou nombre des pièces avec leurs dimensions en mesures françaises.	
<i>Garde-fous</i> , Main courante. . . . oo (1)	1,400 pieds courants. . .	4 × 5	427 ^m × 0 ^m , 102 × 0 ^m , 127.	mét. cub. 5 531
— Couronnement de la main courante. . . . o'o' (2)	1,400 —	2 × 7	427 ^m × 0 ^m , 031 × 0 ^m , 178.	3 876
— Montants principaux. xx (3)	180 pièces de 5 1/4 pi. . .	8 × 4	180 pièces de 1 ^m , 601 × 0 ^m , 203 × 0 ^m , 102	5 967
— Barreaux. x'x' (4)	1,424 — de 2 1/2 pi. . .	4 × 2	1,424 — de 0 ^m , 762 × 0 ^m , 102 × 0 ^m , 051	5 645
— Semelle pour les barreaux. yy (5)	1,384 pieds courants. . .	4 × 5	422 ^m , 120 × 0 ^m , 102 × 0 ^m , 127.	5 468
Traverses de la voie. zz (6)	448 pièces de 10 pi. . .	5 1/2 × 8 (*)	448 pièces de 3 ^m , 050 × 0 ^m , 140 × 0 ^m , 203	38 833
Plancher. tt (7)	892 — de 10 pi. . .	8 × 2 1/2	Pièces, les unes de 3 ^m , 050 × 0 ^m , 203 × 0 ^m , 064 } les autres de 3 ^m , 050 × 0 ^m , 178 × 0 ^m , 064 }	87 262
— tt (8)	892 — de 10 pi. . .	7 × 2 1/2		
Planchettes pour recouvrir les joints. t't' (9)	2,230 — de 10 pi. . .	3 × 1	2,230 pièces de 3 ^m , 050 × 0 ^m , 076 × 0 ^m , 025	12 923
Longrines supportant le plancher et les traverses, savoir :				
Longrines centrales. uu (10)	698 pieds courants. . .	6 × 9	212 ^m , 890 × 0 ^m , 152 × 0 ^m , 229.	7 410
Longrines à droite et à gauche du centre. hh (11)	1,396 —	6 × 8 1/2	425 ^m , 780 × 0 ^m , 152 × 0 ^m , 216.	13 979
Rangée suivante à droite et à gauche. u'u' (12)	1,396 —	6 × 7 1/2	425 ^m , 780 × 0 ^m , 152 × 0 ^m , 191.	12 361
Rangée des bords à droite et à gauche. h'h' (13)	1,396 —	6 × 6 3/4	425 ^m , 780 × 0 ^m , 152 × 0 ^m , 171.	11 067
Traverses supérieures de la charpente. gg (14)	90 pièces de 18 1/2 pi. . .	10 × 13	90 pièces de 5 ^m , 642 × 0 ^m , 254 × 0 ^m , 330	42 862
			<i>A reporter.</i>	mét. cub. 252 884

(*) Nous avons pris ici la dimension moyenne. Ces pièces ont 0^m, 203 × 0^m, 076 (8 po. × 3 po.) à une extrémité, et 0^m, 203 × 0^m, 203 (8 po. × 8 po.) à l'autre.

(1) *Railing*. . . oo. — (2) *Capping*. . . o'o'. — (3) *Posts*. . . xx. — (4) *Bannisters*. . . x'x'. — (5) *Footing of bannisters*. . . yy. — (6) *Sills*. . . zz. — (7) *Flooring*. . . tt. — (8) *Flooring*. . . tt. — (9) *Strips*. . . t't'. — (10) *Joists*. . . uu. — (11) *Joists*. . . hh. — (12) *Joists*. . . u'u'. — (13) *Joists*. . . h'h'. — (14) *Upper cross ties ou top girders*. . . gg.

DÉSIGNATION DES PIÈCES.	QUANTITÉ DE PIEDS COURANTS ou nombre de pièces.	ÉQUARRISSAGE des pièces en pouces anglais.	NOMBRE DE MÈTRES COURANTS ou nombre des pièces avec leurs dimensions en mesures françaises.	NOMBRE de mètres cubes.
			<i>Report.</i>	mét. cub. 232 884
Contre-vents des traverses supérieures. <i>ll</i> (1)	178 — de 14 1/2 pi.	5× 5	178 — de 4 ^m ,422×0 ^m ,127×0 ^m ,127	12 695
Cordons. <i>c,c',c'',d,d',d'',e,e',e'',f,f',f''</i> (2)	33,408 pieds courants. . .	12× 3	10,189 ^m ,440×0 ^m ,305×0 ^m ,076.	236 191
Moises des treillis. . . <i>aa,a'a',bb,b'b'</i> (3)	1,448 pièces de 26 1/2 pi.	10× 3	1,448 pièces de 8 ^m ,082×0 ^m ,254×0 ^m ,076	223 910
Contre-fiches. <i>pp</i> (4)	92 — de 17 3/4 pi.	7× 5	92 — de 5 ^m ,414×0 ^m ,178×0 ^m ,127	11 239
Poteaux verticaux. <i>qq</i> (5)	270 pièces de 14 1/2 pi.	12× 6	270 pièces de 4 ^m ,422×0 ^m ,305×0 ^m ,152	55 351
Traverses inférieures. <i>mm</i> (6)	46 — de 17 pi.	10×13	46 — de 5 ^m ,185×0 ^m ,254×0 ^m ,330	19 992
Contre-vents des traverses infér. . . <i>nn</i> (7)	90 — de 19 1/2 pi.	5× 6	90 — de 5 ^m ,947×0 ^m ,127×0 ^m ,152	10 332
Chapeaux des piles soutenant la char- pente. <i>ii</i> (8)	{ 24 — de 32 pi. 16 — de 32 pi.	{ 18× 6 8× 6	{ 24 — de 9 ^m ,760×0 ^m ,457×0 ^m ,152 16 — de 9 ^m ,760×0 ^m ,203×0 ^m ,152	{ 16 271 4 818
Pièces semblables sur les culées. . . <i>ii'</i> (9)	{ 12 — de 23 pi. 8 — de 23 pi.	{ 18× 6 8× 6	{ 12 — de 7 ^m ,625×0 ^m ,457×0 ^m ,152 8 — de 7 ^m ,625×0 ^m ,203×0 ^m ,152	{ 6 356 1 882
Étais placés sur les piles. <i>ll'</i> (10)	32 — de 14 pi.	15×12	32 — de 4 ^m ,270×0 ^m ,381×0 ^m ,305	15 878
— sur les culées. <i>ll''</i> (11)	8 — de 13 pi.	15×12	8 — de 3 ^m ,965×0 ^m ,381×0 ^m ,305	3 686
Semelles des étais des piles. <i>rr</i> (12)	8 — de 19 1/2 pi.	15×12	8 — de 5 ^m ,947×0 ^m ,381×0 ^m ,305	5 529
— — des culées. <i>rr'</i> (13)	4 — de 9 pi.	15×12	4 — de 2 ^m ,745×0 ^m ,381×0 ^m ,305	1 276
Bordage général. <i>ss</i> (14)	2,028 — de 18 1/2 pi.	8× 1	2,028 — de 5 ^m ,642×0 ^m ,203×0 ^m ,025	58 068
Bordage infér. recouvrant les étais. <i>s's'</i> (15)	480 pieds courants.	8× 1	146 ^m ,400×0 ^m ,203×0 ^m ,025.	7 430
Bordage du haut de la charpente. <i>s''s''</i> (16)	1,352 —	18× 1	412 ^m ,360×0 ^m ,457×0 ^m ,025.	4 711
Coins (*). (17)	286 paires de 18 po. de l.			
Chevilles (**). (18)	5,760 — de 34 pouces. 9,360 — de 22 pouces.			
			TOTAL.	mét. cub. 950 519

(*) Ces coins ont à une extrémité 0^m,064×0^m,064 (2 1/2 po.×2 1/2 po.), et à l'autre 0^m,064×0^m,025 (2 1/2 po.×1 po.).

(**) Les chevilles ont toutes 0^m,045 (1 3/4 po.) de diamètre.

(1) *Top horizontal braces*. . . *ll*. — (2) *Chords*. . . *c,c',c'',d,d',d'',e,e',e'',f,f',f''*. — (3) *Lattices*. . . *aa, a'a', bb, b'b'*. — (4) *Vertical braces*. . . *pp*. — (5) *Upright stays*. . . *qq*. — (6) *Lower cross ties ou bottom girders*. . . *mm*. — (7) *Bottom horizontal braces*. . . *nn*. — (8) *Bearing ou support timbers for piers*. . . *ii*. — (9) *Bearing timbers for abutments*. . . *ii'*. — (10) *Braces for piers*. . . *ll'*. — (11) *Braces for abutments*. . . *ll''*. — (12) *Footing pieces for braces to bear upon for piers*. . . *rr*. — (13) *Footing pieces for braces to bear upon for abutments*. . . *rr'*. — (14) *Weather-boarding*. . . *ss*. — (15) *Vertical weather-boarding to cover truss pieces*. . . *s's'* (est enlevé sur la figure 9; c'est ce qui recouvre *ii, ll'* et *ii' ll''*). — (16) *Weather-boarding to cover girders*. . . *s''s''*. — (17) *Keys*. . . — (18) *Pins*.

Pont biais, en treillis, sur la route du centre.

A cause de l'intérêt que présentent ces ponts en treillis, nous en décrirons encore ici un autre qui est remarquable en ce qu'il est extrêmement biais : c'est celui sur lequel le chemin de fer de Mount Carbon à Philadelphie traverse, à 6 $\frac{1}{2}$ kilom. au-dessus de Reading, la route à barrières dite *Centre turnpike* (route à barrières du Centre).

Ce pont fait avec la direction de la route, et par conséquent avec le revêtement de ses propres culées, un angle de 21° ; il est en une seule travée de $24^m,25$ entre les culées. La longueur du treillis, y compris ce qui s'en engage dans les culées, est de $30^m,04$. (Planche XVIII, *fig.* 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 et 22.)

Le treillis est simple de chaque côté. Il est fait de moises de $5^m,49$, d'une section de $0^m,254 \times 0^m,076$. Les cordons sont en pièces de $0^m,305 \times 0^m,076$. La hauteur du treillis, du bord supérieur du cordon d'en haut *dd* au bord inférieur du cordon d'en bas *cc*, est de $3^m,51$. La diagonale horizontale du losange du treillis, mesurée de centre à centre des moises, est de $1^m,18$; la diagonale verticale, mesurée de même, a $1^m,29$. La portion utile du treillis figure deux hauteurs et demie de losange ou, en d'autres termes, comprend six rangs de croisement des moises inclinées à gauche avec celles inclinées à droite. Le cordon supérieur *dd* est placé au premier rang de ces croisements à partir du sommet. Les trois croisements les plus bas sont chacun garnis de même d'un cordon. C'est sur le premier de ces trois cordons que repose le plancher ; nous voulons dire que les poutrelles (*girders*) *gg*, sur lesquelles ce plancher est établi, portent sur ledit cordon.

Ces poutrelles *gg*, longues de $6^m,41$, excepté aux deux extrémités de la charpente, sont placées de deux en deux losanges, ou espacées de $2^m,37$ de centre à centre. Ce sont des pièces de $0^m,356 \times 0^m,254$. Le cordon inférieur *cc* supporte une autre série de poutrelles *mm*, exactement semblables, correspondant perpendiculairement aux poutrelles du plancher et servant de base à des assemblages de trois pièces, dont deux *pp, pp* (*fig.* 15, 18, 19, 20 et 21), inclinées l'une à gauche, l'autre à droite, se relèvent de manière à venir de chacune des parois soutenir la troisième *g'g'*, qui est plaquée, comme une semelle, en dessous de la poutrelle correspondante du plancher, *gg*. Il en résulte un trapèze dont l'une des bases est représentée par la traverse inférieure *mm*, l'autre par la pièce *g'g'*, et les deux côtés par les étais *pp*, qui maintiennent cette dernière pièce contre le plancher. Ce plancher acquiert ainsi un degré remarquable de fixité.

La largeur du pont est de $5^m,36$, dont $1^m,22$ entre les voies, épaisseur des rails comprise, $1^m,44$ pour chacune des voies et $0^m,635$ entre chacune des voies et le revêtement latéral intérieur *s's'* de la charpente.

Les poutrelles *gg* et *mm* sont perpendiculaires au plan du treillis. Par l'effet de l'obliquité du pont, les treillis de chaque paroi du pont forment, avec les faces de revêtement des culées, un parallélogramme aigu dont les deux petits angles sont de 21° . Dans le voisinage de ces deux petits angles, les poutrelles *gg* et *mm*, partant d'un des côtés du treillis et lui étant perpendiculaires, viennent s'arrêter contre la maçonnerie du revêtement de la culée, au lieu d'atteindre le treillis opposé. C'est ce qui arrive à six des traverses *gg* et autant de traverses *mm*, de l'un des côtés, et à cinq de l'autre côté. Sur dix-sept, il n'y en a en réalité que six qui aillent d'un treillis à l'autre.

De là l'obligation de ménager dans chaque culée un gradin *AA*, où viennent chercher un point d'appui les extrémités de celles des poutrelles *mm*, qui sont ainsi arrêtées par la maçonnerie, et qui reçoit également les extrémités des poutrelles *gg* correspondantes. On y place verticalement contre le mur une charpente formée de deux longues pièces de bois *BB, BB* (*fig.* 22), d'une section de $0^m,033 \times 0^m,254$, sur lesquelles reposent les bouts des poutrelles. Tous les couples de poutrelles *gg* et *mm* qui abou-

tissent à cette niche AA sont reliés, en outre des fermes pp $g'g'$ pp , par deux montants verticaux ii . Les pièces pp et $g'g'$ ont un équarrissage de $0^m,178 \times 0^m,178$. Les *fig.* 16, 17, 18, 19, 20 et 21 représentent ces fermes successives pour l'un des côtés du pont (le côté gauche de la *fig.* 13, celui qui est indiqué tout entier).

Les poutrelles gg sont contre-ventées par des pièces diagonales ll qui ont une section de $0^m,127 \times 0^m,127$. Les poutrelles mm ont un contre-ventage exactement semblable.

Le plancher repose sur des séries de pièces hh , $h'h'$ situées sous chacun des quatre rails, et sur une autre série de pièces intermédiaires uu , $u'u'$, $u''u''$. Toutes ces pièces ont une largeur de $0^m,152$. Leur hauteur, à partir de $u''u''$ jusqu'à l'entre-voie, est de $0^m,229$, $0^m,216$, $0^m,203$, $0^m,178$, $0^m,127$. Par-dessus ces longrines est le plancher. Dans le plancher, d'espace en espace, sont intercalées des traverses en chêne tt , de $2^m,87$ de long et d'une section de $0^m,203 \times 0^m,203$ à un bout, de $0^m,203 \times 0^m,012$ à l'autre; ce sont elles qui soutiennent les rails z .

Il y a un double plancher : l'un en planches de chêne blanc et de pin blanc de $0^m,038$ d'épaisseur, l'autre en pin blanc de $0^m,025$.

La charpente de ce pont, tout compris, représente 100^{m^3} de bois, des mêmes essences que les autres ponts en treillis. Le treillis figure dans ce total pour 11^{m^3} , les cordons pour 22^{m^3} , les poutrelles gg et mm pour 14^{m^3} . Ce pont est revenu à 38,645 fr., savoir :

Maçonnerie.	29,837 fr.
Charpente.	7,655
Fer, principalement pour boulonner les pièces nn	715
Peinture.	438
TOTAL.	38,645 fr.

Légende du pont biais sur la route du Centre.

- Fig.* 13. Plan de la charpente et des culées à la hauteur des poutrelles gg , *fig.* 15.
- Fig.* 14. Élévation de la charpente, le revêtement étant supposé enlevé en partie.
- Fig.* 15. Coupe transversale.
- aa, bb Moises du treillis.
- cc, dd, ee, ff Cordons successifs.
- gg Poutrelles supérieures.
- $g'g'$ Semelles de ces poutrelles.
- mm Poutrelles inférieures.
- h, h, h', h' Longrines supportant le plancher et les traverses tt sur lesquelles sont les rails z . Elles sont placées exactement au-dessous des rails.
- ll Contre-vents qui maintiennent entre elles les poutrelles gg ou les poutrelles mm .
- mm Poutrelles inférieures.
- pp Étais qui contre-ventent gg et mm . On les serre par des coins y .
- ss Bordage latéral extérieur. Il est en planches de $0^m,203$ sur $0^m,025$.
- $s's'$ Bordage latéral intérieur. Il est en planches pareilles.
- $s''s''$ Bordage pour la tranche de la charpente. Il est en planches larges de $0^m,305$, épaisses de $0^m,038$.
- tt Traverses soutenant les rails.
- u, u, u', u', u'', u'' Longrines aidant à soutenir le plancher et les traverses tt .
- y Coin pour serrer pp .
- z Rails.
- AA Gradin ou niche pour recevoir une charpente sur laquelle reposent les extrémités des poutrelles qui ne vont pas jusqu'au treillis.
- BB Madriers principaux de cette charpente.

Fig. 16, 17, 18, 19, 20, 21 et 22. Disposition des fermes qui résultent de l'assemblage des poutrelles *gg, mm* avec les pièces qui les étançonnet et les longues pièces **BB**.

Les fermes successivement indiquées *fig. 16, 17, 18, 19, 20 et 21* sont celles qui correspondent aux poutrelles *gg* désignées successivement par les numéros 1, 2, 3, 4, 5 et 6. La *fig. 22* montre les pièces **BB, BB** placées dans la niche **AA**. Ces deux pièces sont reliées l'une à l'autre par des montants *nn* de $0^m,229 \times 0^m,229$, qu'on fixe eux-mêmes dans la maçonnerie par de forts boulons. Ces montants sont espacés de $3^m,46$ de centre à centre. L'espacement des deux pièces **BB** est de $0^m,933$ de bois à bois : **BB** inférieur est au-dessus du fond du gradin de $0^m,488$. La ligne **CC** représente le couronnement de la culée.

FIN DU SECOND VOLUME.

PARIS. — IMPRIMERIE DE FAIN ET THUNOT,
IMPRIMEURS DE L'UNIVERSITÉ ROYALE DE FRANCE,
Rue Racine, 28, près de l'Odéon.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE DEUXIÈME VOLUME.

SUITE DE LA SECONDE PARTIE.

SECTION III.

COMMUNICATIONS ENTRE LA BAIE DE CHESAPEAKE ET L'OHIO.

CHAP. I. — CHEMIN DE FER DE BALTIMORE A L'OHIO. —

PREMIÈRE PARTIE. — *Chemin de fer de Baltimore à Harper's Ferry.* — Entreprise simultanée du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio et du canal de la Chesapeake à l'Ohio. — Espérances provoquées par le projet de chemin de fer. — Tracé de la partie orientale jusqu'à Harper's Ferry; embranchement de Frederick. — Deux voies; largeur de la voie; pentes; plans inclinés; suppression de ces plans. — Courbes; rayons très-petits. — Moyens employés pour remédier aux inconvénients des courbes à petit rayon; exhaussement du rail extérieur; forme conique des jantes; jeu donné aux roues; fil de fer introduit dans l'intérieur de la jante en fonte. — Vitesse usitée. — L'élévation de la dépense aux approches de Baltimore doit être attribuée en partie aux exigences de la ville. — Système de superstructure; dépense d'entretien de la voie proprement dite; on s'est décidé en dernier lieu à une superstructure plus permanente. — Dépense des ouvrages d'art. — Frais d'établissement. — Voies dans l'intérieur de la ville. — Terrassements et maçonnerie. — Capital. — État du chemin à la fin de 1840.

Exploitation du chemin de fer de Baltimore à Harper's Ferry. — Matériel à diverses époques. — Locomotives; chaudières verticales. — Emploi de l'anthracite. — Détails sur la puissance des locomotives de la compagnie. — Voitures à huit roues.

Tarif; modifications qu'il a subies; il reste insuffisant encore.

— Tableau des recettes et du tonnage, année par année. —

Détail du tonnage dans la direction de l'Ouest à l'Est. —

Tableau des dépenses d'exploitation, année par année. —

Tableau de la balance annuelle des recettes et des dépenses.

— Dividendes. — Frais de traction en 1834.

DEUXIÈME PARTIE. — *Chemin de fer de Harper's Ferry à l'Ohio.* — Démêlés de la compagnie avec celle du canal de la Chesapeake à l'Ohio; transaction de 1833; le prolongement du chemin au delà de Harper's Ferry jusqu'à Cumberland devait être ajourné. — Loi de 1836 de l'État de Maryland en faveur des travaux publics. — Souscription de 16,000,000 fr. sous la condition que le chemin serait prolongé sans délai;

Pages.

autres clauses insérées dans la loi; souscription de la ville de Baltimore, de la ville de Wheeling. — Études au delà de Harper's Ferry et plus particulièrement au delà de Cumberland. — Résultats généraux de ces études. — Intervention de l'État de Virginie. — Commencement des travaux en 1839, entre Harper's Ferry et Cumberland. — Situation des travaux à la fin de 1840. — Ressources acquises à la compagnie. — Souscription éventuelle imposée à la Banque des États-Unis. 1

CHAP. II. — EMBRANCHEMENTS DU CHEMIN DE FER DE BALTIMORE A L'OHIO. —

Embranchement de Washington. — Tracé. — Ouvrage d'art; viaduc Thomas. — Pentes; courbes; vitesse; entrevoie. — Frais d'établissement. — Petit embranchement de la Savage Factory. — Souscription de l'État de Maryland; esprit fiscal de cette souscription. — Recettes et dépenses. — Modicité des dividendes — Prix des places.

Chemin de fer d'Annapolis et d'Elkridge. — Tracé; longueur; souscription de l'État.

Chemin de fer de Harper's Ferry à Winchester, ou de Winchester au Potomac. — Pont jeté sur le Potomac par la compagnie de Baltimore à l'Ohio. — Tracé. — Difficultés du terrain, pentes; courbes; terrassements. — Ouvrages d'art. — Superstructure; prix des matériaux qui y ont été employés. — Locomotives légères; coûtant peu d'entretien. — Frais de premier établissement. — Assistance de l'État. — Peu de voyageurs; produits transportés. — Date de l'ouverture; frais courants en 1836. — Mouvement et recettes en 1838 et 1839. — Frais d'exploitation en 1839. — Communications liées à ce chemin de fer. — Tracé proposé pour le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio, qui eût utilisé le chemin de fer de Winchester à Harper's Ferry.

Chemin de l'Eastern Shore. — Vote de 1836; longueur; travaux commencés mollement; abandon de l'entreprise et liquidation de la compagnie en 1840. 32

CHAP. III. — CANAL DE LA CHESAPEAKE A L'OHIO. —

Communication anciennement projetée. — Concession du canal en 1824 et 1825. — Études faites par le Bureau des Travaux Publics; tracé général. — Souscription du gouvernement fédéral et des villes du district. — Système de construction. — Difficultés; exemple du voisinage des Grandes Chutes. — Longueur du canal; pentes; devis. — Bief de partage; grand souterrain; alimentation. — Belles proportions de la section du canal. — Écluses. — Barrages. — Ponts-aqueducs, tous

α

	Pages.
maçonnés jusqu'à présent. — Tranchée d'Old Town; souterrains; perrés; empiérement intérieur; absence de ponts en dessus; bassin de Georgetown. — Section du canal entre les Petites Chutes et Georgetown, et niveau élevé. — Ingénieurs de la Compagnie. — Présidents. — Commerce que le canal est appelé à desservir. — Nombreux gîtes houillers sur les bords du haut Potomac et de ses affluents; anthracite; bois; granit; pierre talqueuse; belle brèche. — Lignes tributaires. — État du canal en juin 1840. — Déboursés à la fin de 1838 et au milieu de 1840; sommes nécessaires encore; dépense définitive par approximation pour la division orientale. — Du devis du général Bernard. — Actif disponible jusqu'à la fin de 1834. — Situation au 1 ^{er} janvier 1834; nouvelle souscription du Maryland — Situation au 1 ^{er} janvier 1835 — Rien à attendre du gouvernement fédéral. — Emprunts. — Prêt de 2,000,000 de dollars par l'État de Maryland. — Souscription de 3,000,000 de dollars par le même État en 1836; dures conditions de cette souscription. — Elle est réalisée en 1838; avec quelles modifications. — Nouvelle avance de l'État en 1839. — Épuisement de la compagnie en 1840; propositions de l'État de Maryland. — Effets de la détresse financière; engagement de la compagnie envers celles des chemins de fer de l'Eastern Shore et d'Annapolis et Elkridge. — Émission de papier-monnaie. — Association de l'idée des travaux publics avec celle de l'instruction primaire	43
CHAP. IV. — EMBRANCHEMENT DU CANAL DE LA CHESAPEAKE A L'OHIO. — CANAL DE MARYLAND. — AMÉLIORATION DU SHENANDOAH. — <i>Canal de Maryland, projeté.</i> Utilité de ce canal pour la ville de Baltimore. — Encouragement offert en 1826, et de nouveau en 1836. — Condition imposée en 1836 par la législature de Maryland, de tenir le canal sur le territoire de l'État; des inconvénients qu'elle entraînerait. <i>Amélioration du Shenandoah.</i> — Droits de la Compagnie du canal de la Chesapeake à l'Ohio. — Offre de la législature de Virginie.	62
CHAP. V. — SUITE DES EMBRANCHEMENTS DU CANAL DE LA CHESAPEAKE A L'OHIO. — CANAL D'ALEXANDRIE. — PONT-AQUEDUC DE GEORGETOWN. — Longueur du canal. — Site du pont-aqueduc: du lit du fleuve; — Plan arrêté; huit piles; deux espèces de piles. — Culées. — Dimensions des piles et des culées. — Régime du fleuve au dégel. — Première pile construite par le major Turnbull (pile n° 2). — Batardeau. — Autre batardeau pour la pile n° 1. — Batardeau pour la culée de droite; caisson non foncé. — Caisson pour la pile n° 3. — Pile n° 5. — Accidents; voies d'eau. — Maçonnerie. — Situation des travaux. — Dépense. <i>De quelques appareils employés dans la construction de ce pont-aqueduc.</i> — 1° Intervention générale de la machine à vapeur. — Deux machines attachées au premier batardeau: pour les pompes, pour l'enlèvement des boues et pour une scierie. — 2° Enfoncement des pieux. — 3° Pompes. Premier système de pompes; système employé après les deux premiers batardeaux. — 4° Machine à marcher. — 5° Enlèvement des boues, des sables et des graviers; drague mise en mouvement par une machine à vapeur; on lui a substitué un système de treuils. — 6° Transport des pierres; double chèvre (<i>double derrick</i>); deux chemins de fer à angle droit. — Grue. <i>Explication des planches</i>	65
CHAP. VI. — CHEMIN DE FER DE BALTIMORE A LA SUSQUEHANNAH. PREMIÈRE PARTIE. — <i>Chemin de fer de Baltimore à York.</i> — Direction générale du chemin de fer de Baltimore à la	
Susquehannah. — Opposition de la législature de Pensylvanie. — Projet de diriger le chemin sur Westminster; commencement d'exécution. — Épuisement des ressources de la compagnie; concours primitif de l'État de Maryland et de la ville de Baltimore. — L'État prête son crédit à la compagnie. — Mauvaise exécution de Baltimore à Timonium. — Assentiment de la Pensylvanie en 1834; l'état de Maryland avance un million de dollars. — Prolongement au delà de Timonium. — Tracé définitif; pentes et courbes; on a retouché le tronçon de Baltimore à Timonium. — Système de tracé défectueux. — Totalité des secours fournis par l'État de Maryland.	
DEUXIÈME PARTIE. — <i>Chemin de fer d'York à Wrightsville.</i> — Exécuté principalement par la même compagnie. — Longueur. <i>Chemin de fer projeté d'York à Harrisburg.</i> — Il profiterait à Baltimore au détriment de Philadelphie.	86
CHAP. VII. — RÉCAPITULATION DES CANAUX ET DES CHEMINS DE FER DU MARYLAND	90
SECTION IV.	
LIGNE TRACÉE DE L'EST A L'OUEST AU TRAVERS DE L'ÉTAT DE VIRGINIE, OU LIGNE DU JAMES-RIVER ET DU KANAWHA.	
CHAP. I. — ANCIENS TRAVAUX. — NOUVEAU CANAL DU JAMES-RIVER ET DU JACKSON'S RIVER. — <i>Travaux antérieurs à 1835, entre Richmond et l'Ohio.</i> — Direction favorable du James-River; bonne position de cette vallée. — Situation de Richmond; difficultés et avantages qui en résultent. — Entreprises antérieures à l'indépendance; travaux qui la suivirent. — Petit canal de Richmond à Westham. — Projets après la paix de Gand. — Création du Bureau des Travaux Publics. — Loi du 17 février 1820, qui réorganise la Compagnie du James-River. — Charbons et sel. — Loi du 23 février 1823, qui remet l'entreprise au Bureau des Travaux Publics; construction du canal de Richmond à Maiden's Adventure et du canal du Blue Ridge. — Route macadamisée du James-River au Kanawha; amélioration du Kanawha. — Études dans la direction de l'Est à l'Ouest; tracé par la vallée du Roanoke. — Produits et mouvement de la communication imparfaite entre l'Est et l'Ouest, en 1834. <i>Entreprise nouvelle; première partie; canal du James-River et du Jackson's River.</i> — Reconstitution de la Compagnie du James-River et du Kanawha, le 16 mars 1832. — Système de travaux adopté. — Souscription de l'État de la ville de Richmond, de quelques banques. — Dépenses à la fin de 1837. — Expropriation; prix des terrains. — Tracé général. — Pente à racheter dans la vallée du James-River. — Dimensions du canal et des écluses. — Ouvrages d'art; ponts; ponceaux; ponts-aqueducs. — On tient le canal à un niveau élevé. — Difficulté de se procurer des ouvriers. — Écluses en bois préférées provisoirement à des écluses en pierre. — Situation des travaux à la fin de 1840. — D'un tracé par la vallée du Roanoke. — Nécessité d'un canal maritime au-dessous de Richmond. — Canal projeté de Richmond à Warwick. — Communication à établir, pour les bateaux, latéralement à la cataracte de Richmond.	93
CHAP. II. — COMPLÈMENT DE L'ARTÈRE DE VIRGINIE. — CHEMIN DE FER AU TRAVERS DES ALLEGHANY. — AMÉLIORATION DU KANAWHA. — <i>Chemin de fer.</i> — Tracés divers pour un chemin de fer de Covington au Kanawha. — Cols par lesquels on peut passer. — Pentes fortes sur le versant oriental. —	

	Pages.
Elles seraient plus favorables sur le versant occidental. — Passage difficile du Hamk's Nest. Développement probable du chemin de fer.	
<i>Amélioration du Kanawha.</i> — Rien de fait encore. — Longueur totale de l'artère. — Tarif des diverses parties de l'artère.	112
CHAP. III.—EMBRANCHEMENT DE L'ARTÈRE.— <i>Navigation de l'Appomattox.</i> — Compagnie du Haut-Appomattox et du Bas-Appomattox. — Développement de leurs travaux. — Capital et déboursé de la Compagnie du Haut-Appomattox. — Souscription de l'État. — Anciens travaux. — Canal de Petersburg. — Nouveaux travaux; liaison du haut et du bas de la rivière. — Compagnie du Bas-Appomattox. — Jonction projetée du Haut-Appomattox et du James-River.	
<i>Navigation du Rivanna.</i> — Travaux anciens; travaux nouveaux. — Chemin de fer projeté pour étendre le rayon d'influence de ces perfectionnements.	
<i>Navigation du Slate-River.</i>	
<i>Divers chemins de fer</i>	117
CHAP. IV. — D'UN CHEMIN DE FER CONTINU DE RICHMOND A L'OUEST. — Richmond et la Virginie veulent avoir leur chemin de fer continu jusqu'à l'Ouest. — Avantage particulier qui en résulterait à l'égard du commerce du coton. — Ce qu'on pourrait attendre d'une ligne dirigée sur Knoxville. — Motifs cités par M. Crozet, ingénieur en chef de l'État, en faveur de cette ligne. — Divers chemins de fer qui devaient converger vers Knoxville de toutes les directions; chemin de Charlestown à l'Ohio, de la Georgie au Tennessee, de la Nouvelle-Orléans au Tennessee, de la Nouvelle-Orléans à New-York, de Knoxville au Mississipi. — Dépense et produit présumés. — Offre de souscription de l'État. — Études. — Importance acquise à ce projet. — Déviation proposée par suite au tracé primitif de la grande artère de l'État.	120
CHAP. V.—NAVIGATION DU ROANOKE. — Position du Roanoke. — On a eu la pensée de diriger par sa vallée la grande artère virginienne. — Le col à franchir entre les deux versants des montagnes eût été plus déprimé. — Travaux effectués le long du cours du Roanoke; canal de Weldon. — Capital de la Compagnie. — Déboursés; dividende. — Projet d'amélioration pour le Roanoke et ses deux branches, le Dan et le Staunton.	
<i>Amélioration du Rappahannock.</i>	124
CHAP. VI.—DE LA CAISSE DES TRAVAUX PUBLICS. — Dotation primitive de la Caisse. — Son actif au 30 septembre 1839. — Détail de cet actif. — Détail des souscriptions et des prêts au profit des compagnies de Travaux Publics. — Dette des Travaux Publics. — Taux de cette dette; intérêts. — Revenu de la caisse pour l'exercice clos au 30 septembre 1839. — Situation de la caisse à la fin de 1840. — Du taux des rentes américaines.	127
CHAP. VII. RÉCAPITULATION DES CANAUX ET DES CHEMINS DE FER DE LA VIRGINIE.	144

SECTION V.

LIGNE DE CHARLESTON A L'OHIO.

CHAP. I. — PREMIÈRE PARTIE DU CHEMIN DE FER DE CHARLESTON A L'OHIO, OU CHEMIN DE CHARLESTON A AUGUSTA. — *Premiers travaux de la Caroline du Sud.* — Disposition des fleuves de l'État. — Amélioration du Santee antérieure à 1808. — Canal du Santee au Cooper. — Étendue; dépense; revenu. — Entreprise du gouvernement de la Caroline du Sud après la paix de Gand. — Route d'État; perfectionnement du fleuve. — Dérivation latérale au Catawba.

Pages

— Petits canaux latéraux au Sa'uda, au Congaree et au Broad-River. — Canal commencé du Santee au Pedee. — Abandon général des travaux; dépense qu'ils avaient occasionnée.

Chemin de fer de Charleston à Augusta. — Autorisé en 1827. — Tracé; pays favorable. — Point de partage à Aiken. — Commencement des travaux en 1831. — Caractère provisoire de la construction; pilotis; faible dépense en terrassements. — Diverses charpentes, selon l'élévation à laquelle il fallait soutenir le chemin; prix comparatifs. — Après l'achèvement du chemin, on a remblayé là où il était suspendu sur pilotis. — Beaux alignements. Pentas. — Détails sur le plan incliné d'Aiken. — Courbes. — Absence d'ouvrages d'art. — Achèvement du chemin en 1833. — Frais de premier établissement. — Ressources financières de la compagnie. — Abandon des terrains par les propriétaires. — Du matériel à l'origine. — L'objet du chemin de fer était d'attirer à Charleston le commerce du coton, au détriment du Savannah. — Espérances de la compagnie. — Elles ont été déçues à l'égard du coton, mais dépassées à l'égard des voyageurs. — Recettes de 1834 à 1838. — Prix des places. — Prix de transport pour la *merchandise*, pour le coton. — Vitesse des convois 137

CHAP. II. — CONTINUATION DU CHEMIN DE FER DE CHARLESTON A L'OHIO. — *Considérations générales sur ce sujet.* — Sensation produite dans les États du Sud par le prompt achèvement du chemin de fer de Charleston à Augusta. — Déchéance commerciale du Sud relativement aux États du Nord. — Ce qu'étaient les importations respectives du Sud et du Nord sous la domination anglaise, et immédiatement après: ce qu'elles sont aujourd'hui. — Exportations respectives. — Désir des habitants du Sud de conquérir leur indépendance commerciale. — Facilité que leur donne pour atteindre ce but le commerce du coton. — Progrès de la culture du coton aux États-Unis. — Du rôle immense que joue le coton dans le commerce d'exportation de l'Union. — Nécessité d'un grand port de commerce dans le Sud, sur l'Atlantique. — Tendances du commerce à la centralisation; diverses circonstances en limitent cependant les effets. — Bonne situation de Charleston pour devenir une métropole commerciale. — De son exportation en coton comparée à celle des autres ports de l'Union en 1834. — Sous ce rapport Charleston dépassait autrefois la Nouvelle-Orléans. — Le bateau à vapeur a renversé la balance. — Avantages qui résulteraient, pour les États de l'intérieur et pour ceux du littoral, d'un chemin de fer de Charleston à l'Ohio; exemple tiré des prix de la farine et du coton en 1838. — Denrées alimentaires et coloniales. — Mines de fer et de charbon. — Le chemin de fer de Charleston à l'Ohio doit être dirigé vers Cincinnati et Louisville. — Des communications avec lesquelles il s'embrancherait.

Tracé du chemin de fer de Charleston à l'Ohio. — Tracé à l'est de la ligne du versant des eaux. — Cols déprimés. — Pentas relativement favorables. — Pentas douces, à l'ouest de la ligne du versant des eaux dans la vallée du French Broad. — Courbes. — Comparaison avec d'autres tracés de chemin de fer au cœur des monts Alleghany. — Crête de Cumberland. — Développement du tracé. — Dépense estimative.

Travaux effectués. — Convention d'Estilville en 1831. — Convention d'Asheville en 1832. — Études par le colonel Long. — Chaleur avec laquelle est accueilli, dans la Caroline du Sud, le projet d'un chemin de fer de Charleston à l'Ohio. — Études du capitaine Williams. — Convention de Knoxville. — Constitution de la compagnie. — Aspect favorable de

l'entreprise en 1838. — Encouragements donnés par divers États. — Mauvais vouloir de l'État de Kentucky. — Règle que s'est imposée la compagnie; spécialité des fonds. — Privilège de faire la banque qui lui a été concédé par la plupart des États intéressés. — Acquisition du chemin de Charleston à Augusta. — Exécution du tronçon de Branchville à Columbia. — Découragement et temps d'arrêt en 1838. — Concurrence redoutée du chemin de fer de Knoxville par Greensboro et Decatur. — Nécessité pour Charleston de reprendre l'entreprise. 150

SECTION VI.

LIGNES TRACÉES DE L'EST A L'OUEST AU TRAVERS DE L'ÉTAT DE GEORGIE, OU CHEMINS DE FER DE SAVANNAH ET D'AUGUSTA VERS L'OHIO.

Premiers travaux en Georgie. — Utilité de relations faciles entre les ports et l'intérieur. — Canal de Savannah au grand Ogechee; agrandissement de ce canal. — Canal de Brunswick à l'Alatamaha.

Chemin de fer Central, ou de Savannah à Macon. — Tracé; longueur; capital de la compagnie. — Pentes et courbes. — Commencé en 1836; exécution rapide. — Dépense.

Chemin de fer de Macon à Forsyth, et de là aux environs de Decatur. — Premier prolongement jusqu'à Forsyth; dépense. — Prolongement ultérieur.

Chemin de fer de Georgie ou d'Augusta aux environs de Decatur. — Direction; longueur; villes qu'il dessert. — Embranchement de Warrenton. — Embranchement d'Athènes. — A une voie; superstructure. — Commencement; avancement des travaux. — Dépense. — Par Covington, il se liera à la grande ligne du Nord au Midi, parallèle au littoral.

Chemin de fer de l'Atlantique à l'Ouest. — Exécuté par l'État. — Destination. — Tracé général; longueur; pentes, courbes. — A une voie. — Promptitude d'exécution.

Chemin de fer du Hiwassee — Longueur; pentes; courbes. Distances de Savannah et d'Augusta à la rivière Tennessee et à Knoxville.

Progrès du commerce de coton à Savannah. — Mouvement commercial comparé de Savannah et de Charleston. 173

TROISIÈME PARTIE.

COMMUNICATIONS ENTRE LE BASSIN DU MISSISSIPI ET CELUI DU SAINT-LAURENT.

SECTION I.

COMMUNICATIONS ENTRE LE RÉSEAU DES GRANDS LACS ET LES AFFLUENTS DU MISSISSIPI.

CHAP. I. — OBSERVATIONS SUR LES ÉTATS QUE TRAVERSENT CES LIGNES. — La civilisation y est toute moderne. — Lors de l'Indépendance, les Anglo-Américains n'avaient aucun établissement à l'ouest de l'Ohio. — Établissements français. — Les Indiens; obstacles qu'ils opposaient à la mise en culture. — Victoire décisive du général Wayne qui rend la sécurité aux colons. — Caractère de la population qui est venue se fixer dans ces nouveaux États. — Sa croissance. — Privation de débouchés jusqu'à l'invention du bateau à vapeur. — Nombre des bateaux à vapeur de l'Ouest. — Prix des transports extrêmement modique. — Grandeur des entreprises de travaux publics des jeunes États de l'Ouest. — Ils se sont procuré, par l'emprunt, les ressources nécessaires. — Comment l'emprunt, avec cette destination, leur était plus facile, toutes choses égales d'ailleurs, qu'aux États européens. — De la différence, à l'égard des emprunts réservés aux travaux publics, entre un pays engagé dans le système militaire et un autre pays qui en est dégagé. — Ce que coûte le système militaire à la France et à l'Europe. — Dans les États de l'Ouest presque tous les travaux ont été exécutés au compte de l'État. 185

CHAP. II. — CANAL OHIO. — Premières recommandations du gouverneur Brown en 1818. — Nomination d'un comité de canalisation; correspondance du comité avec de Witt Clinton. — Exploration du terrain. — Projet de joindre le lac Érié à l'Ohio par un canal. — Bonnes conditions topographiques. — Divers tracés possibles. — Le canal Ohio est voté, le 4 février 1825, suivant le Scioto et le Cuyahoga. — Autre jonction, par le canal Miami, ordonnée pareillement. — Fonds spécial des Canaux. — Système d'impôts établi pour donner

confiance aux capitalistes. — Loi de l'enseignement primaire votée en même temps que celle des canaux.

Commencement des travaux; premier emprunt avantageusement négocié. — Longueur et pentes; ouvrages d'art. — Deux biefs de partage; embranchement appelé Coupure du Muskingum. — Le canal a été terminé en sept campagnes. — Détails du tracé; réservoir du bief de partage du Licking; grande tranchée. — Rigoles de Granville et de Columbus. — Dimensions du canal. — Écluses; ponts-aqueducs; barrages. — Bassins de Cleveland et de Portsmouth. — Sagacité déployée dans la canalisation de l'État d'Ohio. — De l'alimentation; règles adoptées à cet égard dans l'État d'Ohio et dans celui d'Indiana. — Prises d'eau. — Itinéraire sur le canal. Frais de construction. — Recettes brutes, dépenses et revenu net. — Frais d'entretien par kilom. — Mouvement commercial. — Mouvement spécial des deux points extrêmes Portsmouth et Cleveland. — Progrès rapides du commerce de Cleveland; marine de ce port. 193

CHAP. III. — EMBRANCHEMENTS DU CANAL OHIO. — Petits embranchements et rigoles navigables.

Canal Mahoning. — Il joint les lignes de la Pensylvanie au canal Ohio. — Tracé; alimentation; longueur et pente. — Terminé en 1840. — Secours fournis par les États d'Ohio et de Pensylvanie.

Canal de Beaver et du Sandy. — Même destination que le précédent. — Tracé; longueur; alimentation. — Encouragements particuliers accordés par l'État d'Ohio. — Objections soulevées postérieurement contre la nature de ces encouragements par les Commissaires des Canaux. — Non achevé. — Tarif. — Trajet de Bolivar, ville située sur ce canal, à sa jonction avec le canal Ohio, à Philadelphie et à New-York.

Canal du Walhonding et du Mohican. — Voté en 1836. — Développement. — Force motrice fournie par les chutes d'eau du canal. — Situation au commencement de 1841.

	Pages.		Pages.
<i>Amélioration du Will's Creek.</i> — Votée en 1836, non commencée encore. — Elle doit avoir lieu en vue des bateaux à vapeur seulement, sans chemin de halage. — Développement; pente douce; peu de dépense. — Précaution prise par l'État pour s'assurer la propriété et l'exploitation des chutes d'eau. — Omission sous ce rapport dans les lois françaises de travaux publics.		partage. — Escarpements à Fort-Royal. — Long espace alimenté par une seule prise d'eau. — Ponts-aqueducs et barrages. — Pentes; écluses. — Jonction du canal, au nord d'Andersonton, avec le canal de la Wabash au lac Érié. — Longueur totale; pentes. — Absence de pierre de taille. — Chutes d'eau; revenu qu'on peut en tirer. — Houille; fer. — Prix élevé de la main-d'œuvre. — Détails sur la partie méridionale du canal. — Dimensions exceptionnelles sur quelques points.	
<i>Canalisation du Muskingum.</i> — Projetée pour les bateaux à vapeur seuls. — Travaux commencés en 1834. — Situation au commencement de 1841. — But de cette entreprise. — Sources salées.		<i>Cross Cut canal.</i> — Relie le canal Central au canal de la Wabash au lac Érié. — Tracé; longueur; pentes.	
<i>Canalisation du Hocking.</i> — Sel et houille dans la vallée du Hocking. — Canal de Lancaster faisant partie de cette ligne et concédé d'abord à une compagnie, racheté par l'État. — Pente relativement assez rapide du Hocking. — Système des travaux. — Situation au commencement de 1841.	214	<i>Canal du White Water.</i> — Direction; longueur; pentes.	
CHAP. IV. — CANAL MIAMI. — Commencé en 1825, de Cincinnati à Dayton. — Tracé de ce premier tronçon; sol favorable. — Frais de construction. — Alimentation. — Mouvement commercial. — Recettes brutes, dépenses et revenu net. — Concession de terres par le Congrès pour le prolongement du canal; ce prolongement est entamé en 1833. — Tracé; dispositions particulières sur le bief de partage; ouvrages d'art. — Développement et pentes. — Rigoles. — Réservoirs. — Étendue et capacité extraordinaires de l'un d'eux. — Avancement successif des travaux; situation au commencement de 1841.		<i>Embranchement de Cincinnati.</i> — Exécuté par une compagnie subventionnée. — Longueur; pentes; ouvrages d'art.	
<i>Embranchement du comté de Warren.</i> — Commencé par une compagnie, achevé par l'État. — Donne peu de revenu.		<i>Canal du lac Michigan au lac Érié.</i> — Conditions imposées pour le tracé. — Longueur; pentes; alimentation. — Embranchement à diriger sur Chicago.	237
<i>Chemin de fer de Sandusky au Mad-River.</i> — Lacune qu'il doit remplir dans le système de communication de l'État d'Ohio. — Doit se terminer à Cincinnati. — Situation des travaux.	221	CHAP. VIII. — CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT D'INDIANA. — <i>Chemin de fer de Madison à Lafayette.</i> — Tracé; longueur; pentes; plan incliné, à Madison, sur les bords de l'Ohio. — Situation des travaux à la fin de 1838. — Distribution des pentes. — Courbes. — Ponts. — Tranchée profonde. — Superstructure et fondation. — Dépenses.	
CHAP. V. — DÉPENSES DE L'ÉTAT D'OHIO POUR LES TRAVAUX PUBLICS. — Dette de l'État au 1 ^{er} janvier 1839 et en décembre 1840. — De la charge annuelle qui peut en résulter pour les contribuables. — Récapitulation des voies de communication perfectionnées de l'État.	229	<i>Chemin de fer de Lawrenceburg à Indianapolis.</i> — Concédé à une compagnie. — Secours de l'État. — Caractère du pays traversé.	
CHAP. VI. — CANAL DE LA WABASH AU LAC ÉRIÉ. — Navigation naturelle sur la Wabash; facilité de la lier à la Maumee. — Direction de son cours. — Le projet de l'unir au lac Érié est ancien dans l'État d'Indiana. — Terres concédées à cet effet par le Congrès dès 1824. — Commencement des travaux en 1832. — Longueur de la ligne; pentes à racheter. — Divisions du canal. — Dimensions. — Rigole du Saint-Joseph. — Écluses; rareté de la pierre dans la vallée de la Wabash. — Ouvrages d'art; ponts-canaux, barrages. — Écluse pour les bateaux à vapeur, à Delphes. — Ressources alimentaires. — Situation des travaux à la fin de 1840, dans l'État d'Indiana. — Dépense probable. — Cause des lenteurs apportées par l'État d'Ohio à ouvrir le canal sur son territoire. — Navigation naturelle sur les affluents de la Wabash; le Mississineway. — Convention entre les deux États d'Ohio et d'Indiana. — Rapides dans la Wabash inférieure; travaux effectués de compte à demi par les deux États d'Indiana et d'Illinois.	232	<i>Chemin de fer de Jeffersonville à New Albany.</i> — Étendue.	
CHAP. VII. — AUTRES CANAUX DE L'ÉTAT D'INDIANA. — Grande loi de l'État d'Indiana du 27 janvier 1836, sur les travaux publics. — Réseau de canalisation. — Chemins de fer; routes. — Somme de dix millions de dollars affectée aux travaux.		<i>Chemin de fer de Michigan City à South Bend.</i> — Exécuté sur 16 kilom. — Lignes auxquelles il doit se rattacher	247
<i>Canal Central.</i> — Il va d'Andersonton, sur le White-River, à l'Ohio, en suivant le White-River jusqu'à peu de distance du confluent de sa branche orientale. — Réservoir au bief de		CHAP. IX. — DÉPENSES DE L'ÉTAT D'INDIANA POUR LES TRAVAUX PUBLICS. — L'État d'Indiana a subvenu, par l'emprunt, à ses dépenses pour les travaux publics. — Produit de la vente des terres; distribution des deniers fédéraux. — Dette à la fin de 1839. — Ce que doit devenir cette dette. — Comment l'État pourra supporter cette charge. — Quotité de l'impôt relativement au revenu, dans l'Indiana et en France. — Papier monnaie émis par l'État.	
		Récapitulation des voies de communication perfectionnées de l'État.	251
		CHAP. X. — CANAL MICHIGAN, OU DU LAC MICHIGAN A L'ILLINOIS. — Heureuse situation de l'État d'Illinois entre le Mississippi et le réseau des Grands Lacs. — Navigation facile de la rivière Illinois. — Projet du canal Michigan — Donation de terres par le Congrès. — Dimensions adoptées. — Le canal s'alimente du lac. — Tracé; disposition du terrain. — Longueur; pente. — Ponts-canaux. — Rigoles. — Bassins à Chicago, à Lockport, à La Salle, à Ottawa. — Terrassements; tranchées dans le roc. — Situation des travaux au commencement de 1841; bon parti que l'État d'Illinois a tiré des terres qui lui ont été données par le congrès.	255
		CHAP. XI. — CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT D'ILLINOIS. — Situation des esprits en 1836. — Prétention de toutes les localités à avoir des canaux ou des chemins de fer. — Loi du 27 février 1837, qui ordonne l'exécution d'un réseau de chemins de fer. — Amélioration des rivières votée en même temps. — Spéculation commandée aux Commissaires des Travaux Publics. — Description du réseau. — Somme allouée aux comtés privés de canaux et de chemins de fer. — Total des allocations. — Développement du réseau. — Mode d'exécution; éparpillement des ateliers. — Situation difficile de l'État à la fin de 1840.	260
		CHAP. XII. — CANAL DU ROCK-RIVER AU LAC MICHIGAN. — Navigation naturelle du Rock-River. — Canal projeté du Rock-River à la Milwaukee. — Plan de M. Lapham. — Plan	

	Pages.		Pages.	
postérieur du capitaine Cram. — Amélioration du Rock River en dessous du débouché du canal. — Navigation facile de quelques-uns des affluents du Rock River	266	— Importance que retire ce canal du retard de l'ouverture du port de Buffalo. — Son effet principal doit être cependant de faire dériver vers le Saint-Laurent une partie du commerce de l'Ouest.		
CHAP. XII. — CANAL DU WISCONSIN AU LAC MICHIGAN PAR LE FOX (OU NEENAH). — Jonction du Wisconsin et du Fox. — Tracé du canal jusqu'à Green-Bay. — Caractère du Fox, commun à d'autres cours d'eau de la même région. . .	268	<i>Canalisation du Grand-River.</i>		
SECTION II.		<i>Projet de canal des deux lacs, par la rive des États-Unis.</i>	277	
AMÉLIORATIONS AU RÉGIME DES DEUX FLEUVES DE LA VALLÉE CENTRALE DE L'AMÉRIQUE DU NORD.		CHAP. III. — CANALISATION DU SAINT-LAURENT. — <i>Considérations générales.</i> — Profondeur du chenal du Saint-Laurent. — Rapides jusqu'à Montréal. — Obstacle à la navigation au-dessous de Montréal, dans le lac Saint-Pierre. — Il n'y aurait de grande amélioration à effectuer que sur 35 kilom. en amont de Montréal. — Ouvrages exécutés depuis 1815; canal de la Chine; canaux de Coteau, du Lac et des Cascades. — Canal de grande dimension, projeté. — Belles dimensions définitivement adoptées. — Deux systèmes quant à la largeur. — Détail des tronçons de canal à établir du lac Ontario à Montréal. — Devis estimatif. — Les travaux ont été commencés dans le Haut-Canada, en 1834. — Résolution raisonnée de la province du Haut-Canada, comparée à l'inertie des États européens. — Observations sur la Loire, le Rhône, la Seine et le Danube. — Facilités particulières à la vallée du Saint-Laurent, pour l'établissement d'un canal latéral. — Mouvement commercial qui a lieu par le Saint-Laurent.		
CHAP. I. LIGNES COMMENCÉES OU PROJETÉES AU TRAVERS DES DEUX PÉNINSULES DU MICHIGAN OU DU HAUT-CANADA. — Mouvement de la colonisation dans l'État de Michigan. — Direction donnée en conséquence aux voies de communication. — Ce sont des lignes dirigées de l'est à l'ouest, entre les deux lacs Érié et Michigan.		<i>Exécution de l'entreprise; canal du Long Sault à Cornwall.</i> — Nature du sol. — Soutènement. — Il n'y a rien à craindre des glaces. — Prise d'eau. — Construction des écluses. — Radier en bois; radier des sas; radier des chambres, des portes. — Garniture en bois du mur de chute, en tête du sas. — Porte des écluses. — Mécanisme pour la manœuvre des portes. — Système particulier de venielles, proposé. — Travaux soignés. — Le canal du Long Sault doit être à peu près achevé aujourd'hui. — Ce qu'il aura coûté. — Entreprises diverses du Haut-Canada. — Elles sont en trop grand nombre. — Engagements financiers de cette province.	291	
<i>Chemin de fer du Sud.</i> — Tracé; longueur; point culminant; dépense estimative.		CHAP. IV. — CANAL DE LOUISVILLE A PORTLAND. — La cataracte de Louisville est la seule chute qu'on trouve sur l'Ohio ou le Mississippi, de Pittsburg et des Chutes de Saint-Antoine jusqu'à la mer. — Hauteur de la cataracte; longueur. — Elle est praticable dans les deux sens, pendant les crues périodiques. — Hausse moins grande en bas de la cataracte qu'en haut. — Tableau des variations de la hauteur de la cataracte. — Dimensions du canal et des écluses. — Commencé en 1826, il fut fini en 1830. — Imperfections qu'il présentait d'abord; on a remédié à presque toutes. — Frais d'établissement. — De l'achat du canal par le gouvernement fédéral; il avait souscrit pour une somme assez considérable. — La ville de Louisville et l'État du Kentucky s'étaient abstenus. — Revenus; lourds péages. — Tableau indiquant le mouvement et les recettes de 1831 à 1839. — Liste des bateaux à vapeur qui ont traversé le canal en 1839, avec l'indication de leur tonnage et du péage que chacun d'eux supporte.	306	
<i>Chemin de fer central.</i> — Tracé; longueur; dépense estimative.		CHAP. V. — TRAVAUX DIVERS DANS LE LIT DU MISSISSIPPI ET DE L'OHIO. — Obstacles divers qui gênent la navigation dans le lit du Mississippi et de l'Ohio.		
<i>Chemin de fer du Nord.</i> — Tracé; pays favorable.		<i>Roches isolées ou en place.</i> — Rapides des Moines; Grand Chain.		
<i>Chemin de fer du lac Érié au Kalamazoo.</i> — Entrepris par une compagnie. — Tracé; longueur. — Se confond, pendant un long intervalle, avec le chemin de fer Central.		<i>Bancs de sable ou de gravier.</i> — Peu de profondeur de l'Ohio sur les bancs à l'étiage. — Épis construits pour approfondir le chenal; ils ont eu de bons résultats; la profondeur minimum du chenal. — Des effets probables du déboisement de la vallée de l'Ohio. — Le fleuve se prêterait bien à recevoir des barrages-mobiles.		
<i>Canal de jonction de Clinton au Kalamazoo.</i> — Tracé. — Bief de partage; dépense estimative.		<i>Barre du Mississippi.</i> — Difficulté d'améliorer les passes. —		
<i>Amélioration du Grand River et jonction du Grand-River au Saginaw.</i>				
<i>Amélioration du Saint-Joseph.</i>				
<i>Canal des chutes de Sainte-Marie,</i> projeté.				
Commencement des diverses lignes de l'État de Michigan. — Premières allocations en 1838. — Rapidité des développements de la population de l'État.				
Ligne de jonction du lac Ontario au lac Huron.				
<i>Canalisation de la Trent.</i>				
<i>Chemins de fer projetés de la baie de Burlington à Fort-Edward et de Toronto à Penetanguishine.</i>	271			
CHAP. II. — CANAL WELLAND, DU LAC ÉRIÉ AU LAC ONTARIO. — Disposition différente des esprits dans le Haut et le Bas-Canada. — Vaste plan conçu dans le Haut-Canada — Exécution moins difficile qu'on n'aurait pu le croire. — Conséquence qui pourrait en résulter pour le commerce de l'Amérique du Nord; Montréal et Québec pourraient disputer à New-York une partie de sa clientèle. — Canal Welland. — Dimensions; écluses; pente; longueur. — Configuration du pays; falte à traverser; grande tranchée. — Du tracé; direction première. — Rigole navigable. — Mauvaise exécution. — Projet de restauration, en 1834, par M. B. Wright. — De la nécessité d'études approfondies. — Phases par lesquelles a passé le canal Welland, en cours d'exécution. — Localité adoptée pour l'extrémité septentrionale, au lieu de la ville de Niagara. — Situation de l'esprit public en 1835, à l'égard de ce canal. — Efforts de la législature provinciale du Haut-Canada. — Elle se substitue aux actionnaires particuliers. — Produit des péages et des chutes d'eau — Frais d'administration et d'exploitation; frais d'entretien. — Durée de la traversée. — Tarif des péages: très-élevé. — Inconvénient résultant de ce que les bateaux à vapeur des lacs ne peuvent entrer dans le canal; nécessité de mettre fin à cet état de choses. — Mouvement commercial du canal; comment il se distribuait, en 1833, dans les deux sens, et entre les ports des deux pays.				

Pages.

Trois systèmes proposés. — Le dragage a été préféré quant à présent. — Évaluation de la quantité de matières à enlever. — Premier navire dragueur. — Épuisement des fonds. — Somme nécessaire pour l'opération entière.

Arbres échoués ou chicots (snags). — Comment les chicots se forment. — Description des bateaux imaginés par le capitaine Shreve pour enlever les chicots. — Résultats de la première campagne (1829). — Dépense par chicot enlevé. — Mesure préventive consistant à abattre les bois sur la rive. — Détails sur les opérations des dernières années. — État actuel du chenal. — Les accidents sont devenus plus rares. — Précaution adoptée dans la construction des bateaux. — Sommes allouées par le Congrès pour l'amélioration du cours du Mississippi, de l'Ohio et de leurs affluents. — Observation sur l'emploi de la machine à vapeur dans les travaux. 316

SECTION III.

EMBRANCHEMENTS DE LA GRANDE ARTÈRE DE LA VALLÉE CENTRALE DE L'AMÉRIQUE DU NORD.

CHAP. I. — EMBRANCHEMENTS SITUÉS DANS LA VALLÉE DE L'OHIO. — C'est à peine s'il y a quelques-uns de ces embranchements dans le bassin du Saint-Laurent. — *Canal de Grenville*, à l'extrémité inférieure du cours de l'Ottawa. — Navigation naturelle de l'Ottawa; longueur du canal; largeur insuffisante de quelques-unes des écluses. — *Canal de Milan*. — Longueur; souscription de l'État d'Ohio.

Travaux situés dans la vallée de l'Ohio. — Récapitulation des rivières canalisées et des canaux qui débouchent dans l'Ohio par la droite, mais qui ont été décrits comme appartenant à d'autres groupes des communications américaines. — Récapitulation analogue pour la rive gauche; la liste est beaucoup moins longue.

Travaux de l'État de Kentucky.

Canalisation de Licking. — Étendue; pente; nombre des barrages. — Dimension des écluses. — Suppression du chemin de halage. — Dépense estimative.

Canalisation du Kentucky — Étendue; pente; nombre des barrages; dimension des écluses. — Dépense estimative.

Canalisation du Green-River. — Étendue; pente extrêmement douce; nombre des barrages; dimension des écluses. — Dépense estimative.

Ces ouvrages en lit de rivière sont fort exposés. — Fortes crues des affluents de gauche de l'Ohio. — Attention que mérite le système de canalisation fondé sur la suppression du chemin de halage et sur l'emploi exclusif de la vapeur comme force motrice. — Situation des travaux à la fin de 1839.

Chemin de fer de Lexington à Louisville. — Autorisé en 1830. — Tracé; longueur; pentes; courbes. — Il est à une voie. — Plan incliné à Francfort. — Superstructure. — Encouragements de l'État. — La ligne est inachevée.

Pages.

Amélioration du Cumberland. — Entreprise par le gouvernement fédéral.

Amélioration du Tennessee. — Étendue de la navigation sur cette rivière. — *Canal du Muscle Shoals.* — Nature de l'obstacle. — Longueur. — Dimensions proposées pour le canal et pour les écluses. — L'État d'Alabama s'est chargé de le construire. — Travaux à effectuer au-dessous des Muscle Shoals. — *Chemin de fer de Decatur à Tusculumbia*, sur la rive opposée. — *Canal de Huntsville.* 327

CHAP. II. — EMBRANCHEMENTS ABOUTISSANT AU MISSISSIPPI.

— *Chemin de fer de Memphis à Lagrange.* — Objet de ce chemin; sa longueur présente. — *Chemins de fer de Vicksburg à Clinton et de Jackson à Brandon.* — Leur objet; leur longueur collective. — *Chemin de fer du Mississippi au Peal-River.* — Sa situation topographique et sa destination future. — *Chemins de fer de West-Feliciana, ou de Francisville à Woodville et de l'Atchafalaya ou de Pointe-Coupée à Opelousas.* — Leur longueur.

Amélioration de la Rivière-Rouge. — Obstacle appelé le *Grand-Radeau*; nature réelle de cet obstacle. — Utilité qu'il y avait à le franchir. — Système du capitaine Shreve, consistant à démolir le radeau, à l'aide de bateaux à vapeur, et à en jeter les arbres dans les bayous. — Première campagne en 1833; force de la flottille; résultats obtenus. — Campagne de 1835. — En 1838 le passage est ouvert. — Efforts subséquents.

Chemin de fer de Port-Hudson à Jackson et à Clinton. — Objet; longueur; concours de l'État de Louisiane. — *Chemin de fer de Baton-Rouge à Clinton.* — *Canal Barataria ou la Fourche.* — Tracé de ce canal. — *Canal Veret.* — *Canal de la Banque d'Orléans et Canal Carondelet.* — Ils sont situés à la Nouvelle-Orléans. — Longueur; dimensions; dépense. — *Chemin de fer du golfe du Mexique ou de la Nouvelle-Orléans au lac Borgne.* — Son objet. — Il est commencé. 335

CHAP. III. — DE DEUX EMBRANCHEMENTS PARTICULIERS. CANAL RIDEAU. — CHEMIN DE FER DE LA NOUVELLE-ORLÉANS A NASHVILLE. — *Canal Rideau.* — A été entrepris par des motifs stratégiques; il lie le Saint-Laurent au lac Ontario, par l'Ottawa et les eaux intérieures. — Canal sans chemin de halage, desservi par le remorquage à la vapeur. — Plan primitif en 1815; études successives. — Le gouvernement de la métropole se charge de l'ouvrage, et envoie au Canada le lieutenant-colonel By. — Plan définitif. — Tracé. — Écluses; barrages; ouvrages principaux; grands barrages. — Détail des coupures. — Développement total. — Embranchement exécuté du Tay, et projeté du Cockburn Creek. — Dépense. — Itinéraire. — Tarif des péages. — Produits des péages de 1832 à 1838.

Chemin de fer de la Nouvelle-Orléans à Nashville. — Objet de l'entreprise. — Commerce de la Nouvelle-Orléans (*Note*). — Tracé. — Concours des États intéressés, et de la ville de la Nouvelle-Orléans. — Livré à la circulation sur 10 kilom. à la fin de 1838; suspendu depuis lors. 341

QUATRIÈME PARTIE.

COMMUNICATIONS DU NORD AU MIDI LE LONG DE L'ATLANTIQUE.

SECTION I.

LIGNE DE NAVIGATION.

CHAP. I. — PREMIÈRE PARTIE DE LA LIGNE. — CANAUX PROJETÉS DE LA BAIE DE MASSACHUSETTS AU DÉTROIT DE LA

LONGUE-ILE ET A LA BAIE DE NARRAGANSETT. — Facilités naturelles, au Nord, de baie à baie, et au midi par les passes. — Configuration du sol entre la baie de Massachusetts et le détroit de la Longue-Ile. — Difficultés d'alimentation. — Canal dirigé sur la baie de Narragansett 351

	Pages.
CHAP. II.—SECONDE PARTIE.—CANAL DU RARITAN A LA DELAWARE.—Tracé; longueur; écluses; dimensions.—Deux chemins de halage; bon état de ces chemins en général aux États-Unis, comparativement à la France.—Absence de ponts fixes.—Bonne exécution.—Belle rigole navigable.—Bassin de New-Brunswick.—Ponts-canaux.—Frais de construction.—Recettes et dépenses annuelles.—Frais de halage modérés.—Bateaux-rapides pour les voyageurs, d'une construction particulière.—Tarif des péages	353
CHAP. III.—TROISIÈME PARTIE.—CANAL DE LA DELAWARE A LA CHESAPEAKE.—Avantages que ce canal devait procurer.—Tracé.—Première entreprise en 1804 et 1805; reprise en 1822.—Longueur; dimensions; grande tranchée.—Il sert aux bâtiments maritimes.—Difficultés éprouvées dans le creusement du canal, et l'établissement du chemin de halage.—Dépense.—Difficultés litigieuses.—Tarif des péages.—Revenu.—Mouvement.	358
CHAP. IV.—QUATRIÈME PARTIE.—CANAL DU DISMAL SWAMP.—Tracé.—On l'a commencé avant 1808.—Développement; dimensions.—Rigole navigable.—Objet de ce canal.—Concours de l'Etat de Virginie et du gouvernement fédéral.—Mouvement.—Produit.	364
CHAP. V.—CONTINUATION DE LA LIGNE DE NAVIGATION—DE L'ALBEMARLE SOUND A LA NOUVELLE-ORLÉANS.—Junction, par les lacunes, de l'Albemarle Sound au cap Fear.—Itinéraire de la baie de Narragansett au cap Fear.—Communication du cap Fear à Charleston; de Charleston à l'embouchure du Sainte-Marie ou du Saint-Jean.—Au delà, il faudrait couper la Péninsule de la Floride; études par le général Bernard, entre le Saint-Jean et le Suwannee, et de là au port Saint-Marc; en tête de la baie d'Ocklokonne.—Communication de Saint-Marc à la Nouvelle-Orléans.	367

SECTION II.

LIGNE DE CHEMINS DE FER PARALLÈLE AU LITTORAL.

CHAP. I.—Motifs généraux qui rendaient désirables l'établissement d'une ligne de chemins de fer, le long des métropoles du littoral.—Influence qu'exercent de grandes lignes de chemins de fer au profit de l'union et de la paix.—Chemin de Paris à Londres.—Point de départ de la ligne du littoral, à Portland (Maine); elle part présentement de Dover. *Chemins de fer entre Boston et Dover.* — *Chemin dit de Boston au Maine; chemin dit de Boston à Portland*, leur avancement.—Beau pont sur le Merrimac, à Haverhill.—Concours de l'État de Massachusetts.—Recettes et dépenses en 1841.—Convention avec la compagnie de Lowell.—Convention entre les deux compagnies elles-mêmes.—Beaux dividendes. *Chemin de fer de Boston à Lowell.* Autre direction de la ligne.—Tracé; pentes douces; courbes favorables.—Système dispendieux de superstructure; murs de support, et traverses en granit; rail ondulé d'abord.—Passe ménagée pour les navires sur le Charles-River.—Frais de construction.—Bénéfices élevés.—Circulation.—Détails sur les dépenses.—Service suspendu le dimanche par scrupule religieux.—Petit embranchement aux abords de Boston, pour le service spécial des marchandises, ou *chemin de Charlestown.* — *Chemin de fer de Lowell à Nashua.* — Tracé; longueur; une voie; superstructure.—Frais de construction.—Concours de l'État de Massachusetts.—Recettes et dépenses; beaux bénéfices.—Prélèvement excessif exigé par la compagnie de Lowell à Boston.—*Chemin de fer de Nashua à Concord.*—Vient d'être achevé.

	Pages.
Troisième ligne : <i>chemin de fer de l'Est.</i> — Tracé.—Commencé en 1836.—Longueur.—Pont à Newburyport, sur le Merrimack; autre grand pont sur le North-River.—Souterrain.—Rail particulier à cause de la neige.—Embranchement de Marblehead.—Frais de construction. Concours de l'État.—Recettes et dépenses.—Prix des places. Développement de l'artère au nord de Boston.	371
CHAP. II. DEUXIÈME PARTIE DE LA LIGNE.—DE BOSTON A NEW-YORK.—Double direction.— <i>Chemin de fer de Boston à Providence.</i> —Dates de l'autorisation et de l'exécution.—Terrain facile.—Arrête saillante près de Sharon.—Roches dures sur quelques points.—Remblais.—Tracé.—Longueur.—Ouvrages d'art : viaduc de Canton en granit.—Pentes.—Courbes à grand rayon.—Une voie; terrassements pour deux.—Superstructure.—Frais d'établissement; bon marché des terrains; espace occupé.—Recettes et dépenses.—Prix des places; la concurrence du chemin de fer passant par Worcester et Norwich l'a fait réduire.—Bonne situation financière jusque-là.— <i>Embranchement de Dedham.</i> —Longueur; pentes.— <i>Embranchements de Taunton et de New-Bedford.</i> —Date de l'exécution du premier.—Longueur; dépense.—Bénéfices.—Date de l'exécution du second; dépense.—Arrangement conclu avec la compagnie de Boston à Providence.—Mise en commun de l'exploitation de ces deux embranchements.— <i>Embranchement de Seekonk.</i> <i>Chemin de fer de Providence à Stonington.</i> —Direction générale; longueur; pentes; courbes; superstructure.—Dépense.—Vitesse sur ce chemin et les précédents.—Convois directs plus rapides. <i>Chemin de fer de la Longue-Ile.</i> — Objet; tracé de cette ligne; longueur; pentes; superstructure.—Distance de Boston à New-York par la double voie de Worcester et de Providence	383
CHAP. III.—TROISIÈME PARTIE DE LA LIGNE.—DE NEW-YORK A PHILADELPHIE.—Double direction. PREMIÈRE DIRECTION.— <i>Chemin de fer d'Amboy à Camden.</i> —Traversée en bateau à vapeur de New-York à South Amboy. Autorisation de la compagnie et commencement des travaux en 1830; achèvement en 1834.—Embranchements.—Longueur de la ligne.—Tracé; pentes.—Courbes à petit rayon; machine appelée <i>pilote</i> pour prévenir les accidents qui pourraient en résulter.—Viaducs en bois.—Superstructure; luxe de précautions pour lui donner une bonne assiette.—Le rail en forme de H, c'est-à-dire à base épatée, a été employé là pour la première fois; M. R. L. Stevens en est l'inventeur.—Espace laissé entre les barres des rails.—On a simplifié la superstructure entre Bordentown et Camden.—Nombre des locomotives en 1840; reste du matériel.—Frais de construction du chemin.—Mouvement des voyageurs et des marchandises.—Recettes et produits; beaux bénéfices.—Nombre des convois; exigüité de ce nombre en Amérique; pourquoi.—Association intime de la compagnie avec celle du Raritan.—Tarif; droit de rachat que s'est réservé l'État à des conditions qui lui sont très-favorables.—Taxe que l'État perçoit; prime en actions qu'il s'est fait donner.—Malgré le monopole concédé à la compagnie, à ces conditions elle a été obligée d'exécuter le chemin de New-Brunswick à Trenton, et à divers sacrifices.—Hausse du prix des places autorisée, non effectuée.—Fonds de réserve formé avec les contributions mêmes de la compagnie, pour le rachat de ses chemins.—La conduite de l'État de New-Jersey n'est pas seulement vexatoire; elle est inconstitutionnelle.—Vitesse sur le chemin d'Amboy à Camden; garde qui a pour mission de veiller aux accidents.	

DEUXIÈME DIRECTION. — *Chemin de fer de Jersey-City à Philadelphie par New-Brunswick et Trenton.*—Tracé de la première partie ou de *Jersey-City à New-Brunswick*; longueur; pentes; courbes.—Beaux viaducs sur le Hackensack et la Passaic; grande tranchée de Berger-Hill.—Voie double sur une partie du parcours. — Superstructure. — Date de la construction. — Dépense. — *Chemin de fer de New-Brunswick à Trenton et à Bordentown.*—Longueur; superstructure de Trenton à Bordentown. — Viaducs; superstructure différente de Trenton à New-Brunswick — Le chemin de fer est établi en partie sur le chemin de halage du canal du Raritan.—*Chemin de fer de Trenton.*—Tracé; longueur; superstructure légère.

Distance comparée par les deux directions.

Embranchement d'Elisabethtown à Somerville. — Longueur; exécuté sur 24 kilom. 392

CHAP. IV.—QUATRIÈME PARTIE DE LA LIGNE. — DE PHILADELPHIE A BALTIMORE. — *Chemin de fer de New-Castle à Frenchtown.*—Pentes; courbes favorables; deux voies.—Durée du trajet de Philadelphie à Baltimore par cette voie. — Superstructure.—*Chemin de fer direct par Wilmington et Havre-de-Grâce.*—Bonnes conditions de pente et de courbure. — Ouvrages intéressants. — Rail particulier. — Le chemin a été exécuté par trois compagnies qui se sont fondues en une seule.—Jonction à Philadelphie et à Baltimore avec d'autres chemins de fer.—Nombre des voyageurs et recette en 1839.—Un seul convoi par jour d'une extrémité à l'autre.—Prix des places. 407

CHAP. V.—CINQUIÈME PARTIE DE LA LIGNE.—DE BALTIMORE A CHARLESTON.—Double direction, l'une par Washington, Richmond, Petersburg, Gaston et Raleigh, l'autre par la Chesapeake, Portsmouth, Weldon et Wilmington, se croisent près du Roanoke.—Permutation des voyageurs.

PREMIÈRE DIRECTION.—1^{er} Tronçon; *Chemin de fer de Baltimore à Washington.*—2^e Tronçon.—*Chemin de fer du Potomac à Richmond.*—Date de la concession de l'exécution. — Tracé; part, au nord, du confluent de l'Acquia Creek; pentes; courbes. — Muraillements pour éviter des remblais considérables; viaduc sur le Chickahominy.—Une seule voie. — Superstructure.—Frais de construction. — Stations. D'où provient le capital dépensé.—Circulation peu active; un seul convoi par jour.—Faibles produits des voyageurs des stations intermédiaires.—Dépenses annuelles; frais d'entretien; élévation de ces frais; elle provient de la légèreté de la superstructure; les compagnies s'efforcent maintenant d'avoir une superstructure plus permanente.—Détails sur la partie comprise entre Fredericksburg et l'Acquia Creek. — Matériel.—*Embranchement du Deep Run*—Autre embranchement. *Chemin de fer de Louisa.* — Longueur; faible dépense.—Arrangements avec la compagnie de Richmond au Potomac.—Contribution de l'État. — Dividendes. — 3^{me} Tronçon: *Chemin de fer de Richmond à Petersburg.*—Longueur.—Tracé.—Grand pont sur le James-River. — Frais de construction.—Rachat de la route à barrières entre Richmond et

Petersburg.—D'où provient le capital.—Date de l'exécution.—Recettes; bénéfice net; frais d'exploitation.—4^{me} Tronçon: *Chemin de fer de Petersburg au Roanoke.*—Traverse un désert.—Sa destination.—La concession date de 1830.—Longueur; tracé; pentes; plan incliné de Bakely; courbes. — Ponts.—Superstructure en bois.—Une voie.—Frais d'établissement.—D'où est venu le capital.—Recettes et dépenses; dividende moyen. — Entretien. — Inconvénients de la superstructure trop légère; comparaison, sous le rapport de l'entretien, avec d'autres chemins.—Adoption d'un autre système.—Tarif du transport.—Matériel. — Marchandises transportées. — Frais courants en 1839. — Service des dépêches. — Embranchement. *Chemin de Petersburg à City-Point.*—Longueur.—Dépense. — Concours de l'État. — Manque de jonction avec la ligne de Petersburg au Roanoke.—5^{me} Tronçon: *Chemin de fer de Greenville.* — Longueur. — Dépense. — 6^{me} Tronçon: *Chemin de fer de Gaston à Raleigh.*—Tracé; fleuves qu'il coupe.—Une voie.—Distance de Raleigh à Columbia, capitale de la Caroline du Sud, lacune à remplir.—Service fait sur les lignes de Greenville et de Gaston à Raleigh, par la compagnie de Petersburg.

DEUXIÈME DIRECTION. — 1^{er} Tronçon: *Chemin de Portsmouth au Roanoke.*—Tracé.—Viaduc de Weldon. — Remblais remplacés par des charpentes, provisoirement. — Superstructure en bois.—Une voie.—Commencé en 1833, terminé en 1836.—Frais de l'établissement.—Ressources de la compagnie; concours de l'état de Virginie.—Recettes depuis l'origine. — Circulation limitée. — Entretien. — Matériel.—Lutte entre cette compagnie et celles qui ont leurs lignes sur la première direction. — 2^{me} Tronçon: *Chemin de fer de Weldon à Wilmington.* — Tracé; magnifiques alignements; courbes à grand rayon. — Jonction de ce chemin avec celui de Portsmouth et celui de Petersburg.—Prix des places, très élevé pour les voyageurs autres que ceux qui se rendent de Baltimore ou de Washington au Roanoke, modéré pour ceux-là seuls. Nombre des convois par jour. — Interruption de la ligne à Richmond et à Petersburg. — Trajet de Baltimore à Charleston par les deux voies.

CHAP. VI.—SIXIÈME PARTIE DE LA LIGNE.—DE CHARLESTON A LA NOUVELLE-ORLÉANS. — Cette partie de la ligne est incomplète.—De Charleston à Augusta, achevé. — Chemin de fer de Georgie, d'Augusta à Decatur, achevé jusqu'à Covington. — *Chemins de fer projetés de Covington à West-Point et de West-Point à Montgomery.*—*Chemin de fer de l'Alabama, de la Floride et de la Georgie ou de Montgomery à Pensacola* commencé aux environs de Pensacola.—Tracé; pentes; courbes.—Passage de l'Escambia; superstructure.—*Chemins de fer projetés de Pensacola à Mobile et de Mobile à Vincent's Harbour.* — Trajet de Charleston à la Nouvelle-Orléans.

Chemin de fer projeté de New-Brunswick aux bouches de la Choctawhatchie.

Récapitulation des diverses parties de l'artère. 432

CINQUIÈME PARTIE.

LIGNES QUI RAYONNENT AUTOUR DES MÉTROPOLES.

Peu de lignes sous ce titre.

CHEMIN DE FER DE NEW-YORK.—*Chemin de fer de Harlem.* — Traverse les rues de New-York.—Longueur; pentes; sou-

terrains; superstructure; dépense.—Nombre des voyageurs; recettes; pas de dividendes.—Il servira de tête au chemin de fer indispensable d'Albany.—Précautions prises pour la cir-

	Pages.
culation dans les rues de la ville. — Embranchement de Bowery. — <i>Chemin de fer de Patterson.</i> — Longueur; beaux viaducs.	
CHEMINS DE FER DE PHILADELPHIE. — <i>Chemin de fer de Norristown.</i> — Longueur; exécution défectueuse.	
CHEMINS DE FER DE LA NOUVELLE-ORLÉANS. — <i>Chemin de fer</i>	
<i>Pontchartrain.</i> — Rectiligne; faible pente; longueur. — Jetée dans le lac; embarcadère. — Une voie. — Superstructure. — Tarif élevé. — Nombre des voyageurs. — <i>Chemin de fer de Carrolton.</i> — Longueur; tracé; pilotis. — Prix de la main-d'œuvre. Superstructure.	439

SIXIÈME PARTIE.

LIGNES ÉTABLIES AUTOUR DES MINES DE CHARBON.

SECTION I.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

CHAP. I. — Mines de charbon dans l'Amérique du Nord. — Voies de communication créées en grande quantité pour le transport de l'antracite, très-peu pour le transport de la houille proprement dite — *Chemin de fer de Chesterfield*, en Virginie. — *Chemin de fer de Blossburg à Corning.* — Gîtes d'antracite de la Pensylvanie; trois bassins. — Usages métallurgiques, manufacturiers et domestiques de cet antracite. — Configuration et étendue des trois bassins. — Extraction année par année. — Mouvement maritime qui résulte de l'exploitation d'antracite. — Des mines d'antracite que possède la France; on pourrait en tirer un plus grand parti; essais heureux pour l'emploi de l'antracite en France. — Tableau des canaux et des chemins de fer construits pour ouvrir des débouchés aux mines d'antracite. 449

SECTION II.

LIGNES DÉBOUCHANT DANS L'HUDSON.

CANAL DE L'HUDSON A LA DELAWARE, ET CHEMIN DE FER DE CARBONDALE A HONESDALE. — Tracé. — Développement. — Dimensions du canal. — Plans inclinés du chemin de fer. — Pentes; terrassements; courbes. — Frais de construction. — Concours de l'état de New-York. — La compagnie est propriétaire des mines et les exploite. — Mouvement du canal. — Prix du transport du charbon sur le canal. — Frais d'entretien du canal. — Prix du transport sur le chemin de fer. 455

SECTION III.

LIGNES PÉNÉTRANT DANS LE TERRAIN ANTHRAXIFÈRE PAR LE LEHIGH.

CHAP. I. — CANAL DU LEHIGH. — CHEMIN DE FER DE WHITE HAVEN A WILKESBARRE. — La compagnie du Lehigh est propriétaire de mines d'antracite. — Canalisation commencée en 1818. — Premiers travaux; lâchures; écluses hydrostatiques. — Canalisation complète d'Easton à Mouch Chunk; dimension des dériviations; écluses; barrages. — En 1836 on étend la canalisation jusqu'au confluent du Wright's Creek et on améliore le Lehigh jusqu'à Stoddartsville. — Pente à racher; écluses à grande chute; barrages. — Rapidité de la circulation, malgré la grandeur de la pente. — Dégâts causés par la crue de février de 1841. — Capital dépensé. — *Chemin de fer de White Haven à Wilkesbarre.* — Longueur; pentes; plans inclinés. — Écluse nécessaire, à Balck's Eddy, sur le canal latéral à la Delaware. — Mouvement et recettes du canal du Lehigh. — Détail du mouvement ascendant et descendant en 1840. — Mouvement relatif à la partie supérieure du canal. 463

CHAP. II. — EMBRANCHEMENTS DU LEHIGH CANALISÉ DES-SERVANT LES DIVERSES MINES D'ANTHRACITE.

CHEMINS DE FER DES MINES DE WYOMING, DU LAUREL RUN, DE BEAVER MEADOW, DE HAZELTON, DU LAUREL HILL, DU SUGAR LOAF, DE NORTHAMPTON, DU SUMMIT, DU ROOM RUN ET DE MAUCH CHUNK.

CHEMIN DE FER DE LA CATAWISSA. — Bassin du Nord; *Chemin de fer des mines de Wyoming.* — Étendue. — Site. — Bassin du milieu; divers chemins de fer; *chemin de fer du Laurel Run.* — Longueur. — *Chemin de fer de Beaver Meadow.* — Longueur; deux plans inclinés; tracé; dépense. — Locomotives. — Coût de l'extraction du charbon; coût du transport. — *Chemin de fer de Hazelton*, embranchement du précédent. — Convention avec la compagnie de Beaver Meadow. — *Chemin de fer du Laurel Hill.* — *Chemin de fer du Sugar Loaf.* — *Chemin de fer de Northampton et de Luzerne.* — *Chemin de fer du Summit.* — Bassin méridional. — *Chemin de fer du Room Run.* — Longueur; forte pente; construction grossière. — *Chemin de fer de Mauch Chunk.* — Longueur. — Pentes. — Courbes; construction grossière.

Chemin de fer de la Catawissa, projeté d'abord comme une jonction de la Susquehannah avec le chemin de fer du Petit Schuylkill, est devenu une jonction de la Susquehannah avec le Lehigh. — Tracé du chemin proposé; modification adoptée. — Se rattache au chemin de Beaver Meadow. — Pentes. — Longueur. — Ponts-viaducs élevés. — Commencé en 1836. — Dépense en janvier 1840. 472

CHAP. III. — CANAL MORRIS. — Tracé. — Plans inclinés; intervalles qui les séparent; détails sur ce double sujet. — Alimentation. — Exécuté de 1825 à 1831. — Mécomptes; mauvais matériaux aux plans inclinés. — Quantité de produits transportée; antracite. — Prolongement en 1835; longueur; dimensions. — Dépense en 1837. — Frais de traction. — Perfection des mécanismes. — Projet d'imiter ce système dans l'État de New-York, sur les canaux de la Genesee et du Black-River; pourquoi on y a renoncé. — Dimensions — Application que ce système pourrait recevoir en France; navigation et irrigation de la contrée sous-pyrénéenne. — Description détaillée du mécanisme d'un de ces plans. — Explication des figures . . . 476

CHAP. IV. — CANAL LATÉRAL A LA DELAWARE. — Tracé; longueur; pentes; écluses. — Ponts-aqueducs. — Alimentation; machine hydraulique qui y contribue. — Erreur commise à l'égard des dimensions des écluses. 490

SECTION IV.

LIGNES QUI SERVENT A L'ÉCOULEMENT DE L'ANTHRACITE PAR LA VALLÉE DU SCHUYLKILL.

CHAP. I. — CHEMIN DE FER DE MOUNT CARBON A PHILADEL-

	Pages.	Pages.
PHIE. — Commencé en 1836.—Tracé.—Souterrains. — Débouché sur la Delaware au-dessus de Philadelphie, à Richmond.— Bonne distribution des pentes.—Contre-pente pour arriver à Richmond.— Itinéraire.—Courbes moins favorables que les pentes. — Ouvrages d'art. — Souterrains.—Ponts; pont des écluses de Peacock en bois.—Pont de Black Rock, en maçonnerie.—Pont sur le Schuylkill.—Autres ponts. — Viaducs sur le centre Turnpike. — Superstructure soignée. — Rail.—Coussinet particulier, remarquable.—Prix des matériaux. — Doit être à deux voies. — Stations. — Bel embarcadère de Richmond.—Dépense. — Matériel. — Locomotives à huit roues, d'une grande puissance.—Détail sur ces machines. —Prix présumé du transport avec ces machines.—Lutte du chemin de fer et du canal.—Comparaison entre les prix du transport, sur le chemin de fer de Mount Carbon à Philadelphie et sur la portion inférieure du chemin de Saint-Étienne à Lyon. 493		
CHAP. II. — CHEMINS DE FER DE MOUNT CARBON, DU MILL CREEK, DE LA VALLÉE DU SCHUYLKILL.		
CHEMIN DE FER DE POTTSVILLE A SUNBURY.		
CHEMIN DE FER DE LA WEST BRANCH.		
CHEMIN DE FER DU PETIT SCHUYLKILL.		
CHEMIN DE FER DE LA VALLÉE DE LYKEN ET CANAL WISCONSICO. — <i>Chemin de fer de Mount Carbon.</i> —Tracé; embranchement du Norwegian Creek. — <i>Chemin de fer du Mill Creek.</i> — Longueur; embranchement. — <i>Chemin de fer de la vallée du Schuylkill.</i> — Longueur; dépense; embranchements.— <i>Chemin de fer de Pottsville à Sunbury.</i> —Tracé. — Plans inclinés. — Distribution des plans inclinés et des pentes — Plans rectilignes; un seul, le cinquième, est curviligne. — Mécanisme des plans inclinés. — Combinaison ingénieuse et économique du bois et du fer. — Régulateur à éventail.—Dispositions spéciales pour les plans qui ne peuvent être automoteurs; caisses à eau; machine à vapeur.—Description des Planches. — Superstructure. — Pentcs. — Série de prix.—Devis détaillé des principaux appareils.—Situation des travaux.—Dépense des plans inclinés.—Comparaison avec les plans inclinés du chemin de fer de Columbia et du Portage. <i>Chemin de fer de la West Branch.</i> — Longueur; pentes. — <i>Chemin de fer du petit Schuylkill.</i> — Tracé; pentes; courbes. — Autorisé en 1830. — Frais de construction. — Courbes à petit rayon; service comparé des chevaux et des locomotives, supériorité des dernières. — <i>Chemin de fer de la vallée du Lyken et canal Wisconsinco.</i> —Tracé du chemin de fer; longueur; faible dépense.—Tracé du canal; longueur; écluses; deux canaux latéraux sur les deux rives de la Susquehannah. — Ce canal reste inachevé. 505		

RÉCAPITULATION

GÉNÉRALE DES CANAUX ET CHEMINS DE FER DE L'AMÉRIQUE DU NORD. 527

APPENDICE

SUR LA CONSTRUCTION DES PONTS EN AMÉRIQUE.

PREMIÈRE PARTIE. — PONTS EN MAÇONNERIE; ANCIENS PONTS EN BOIS. — PONTS EN MAÇONNERIE. — Petit nombre des ponts en maçonnerie; pont de l'Horse Shoe Bend; viaduc de Carrolton.—*Ouvrage rustique*; viaduc Thomas. — Fortifications de Boston.—Carrière de Quincy; nature de la pierre; taille; prix.—Pont sur le Schuylkill, à la sortie du souterrain de Black Rock.—Usage du marbre à Philadelphie, à New-York.

ANCIENS PONTS EN BOIS. — *Pont de Trenton.* — Grands arc-cieux en bois.—*Pont de New-Hope*: système analogue.—*Pont sur le Schuylkill*, à Philadelphie. —*Pont de Portsmouth.* 551

PONTS EN BOIS MODERNES. — PONTS DU COLONEL LONG. — PONTS DE BURR. Ponts-aqueducs sur le canal Erié et sur les eaux de la Pensylvanie.—Pont-aqueduc sur le Potomac, pour le canal de la Chesapeake à l'Ohio.—Pont de Burr et pont de Town pour les chemins de fer.—*Pont projeté sur le Will's Creek.* —Description détaillée.—*Pont de Peter's Island*, pour le chemin de fer de Columbia; description détaillée.— Les piles de ces ponts sont, en général, mal établies. — Éperon pour briser les glaces. — Rapidité de construction. Avec le système de Burr on peut placer le tablier du pont à telle hauteur qu'on le juge convenable. — Exemple de ce que coûtent ces ponts.—Ponts de Columbia, pont de Peter's Island; pont sur le Conestogo; pont sur la Brandywine; pont sur la Monongahela, à Pittsburg; pont sur l'Alleghany. — Ponts proposés pour le chemin de fer de New-York au lac Erié. 557

PONTS EN BOIS MODERNES. — DEUXIÈME SÉRIE. — PONTS EN TREILLIS. — Description générale.—Tablier à toute hauteur.

— Inflexibilité de ces ponts. — La force du pont dépend, toutes choses égales d'ailleurs, de la hauteur du treillis, ou du nombre des losanges compris dans cette hauteur. — Avec de trop grandes travées, ces ponts sont sujets à gauchir.—Comment on renforce ces ponts.—Rapidité d'exécution; exemple du pont sur le Wissahiccon. — Les piles peuvent être très-faibles.—Prix de cette charpente; exemples. — Piles creuses du pont de Tuscaloosa.

Première suite d'exemples de l'application de ce système sur les chemins de fer. Pont sur le Nottoway; chemin de Petersburg au Roanoke.—Pont sur l'Opequon; chemin de Winchester à Harper's Ferry.—Pont situé sur le chemin de fer de Philadelphie à Mount Carbon, au-dessous de Reading. — Appareil avec lequel se fabriquent les chevilles en chêne. — *Charpente proposée pour le pont canal de Georgetown sur le Potomac.*

Exemples plus récents.

Pont de Richmond.—Description détaillée. Quantité de bois et de fer comparée à ce qu'a exigé le pont d'Asnières, du chemin de fer de Paris à Saint-Germain.—Piles. — Détail des pièces de bois.

Pont voisin des écluses de Peacock. — Défauts du pont de Richmond; comment on les a évités cette fois. Longueur moindre des travées; treillis plus haut et plus serré; un cordon de plus; chevilles en fer à l'extrémité des cordons; moises verticales ajoutées. — Les deux voies du chemin rapprochées. — Piles un peu moins maigres. — Quantité de bois absorbée. — Détail des pièces de bois.

Pont biais sur la route du Centre. — Description détaillée. 564



