

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - http://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Notice de la Revue	
Auteur(s) ou collectivité(s)	La science et la vie
Auteur(s)	[s.n.]
Titre	La science et la vie
Adresse	Paris : La science et la vie, 1913-1945
Collation	339 vol. : ill. ; 24 cm
Cote	SCI.VIE
Sujet(s)	Sciences -- Vulgarisation Culture scientifique et technique Presse scientifique
Note	À partir de février 1943, le titre devient "Science et Vie". La bibliothèque du Cnam ne possède pas de collection, la numérisation a été faite grâce au prêt de la collection privée de M. Pierre Cubaud.

Notice du Volume	
Auteur(s) volume	[s.n.]
Titre	La science et la vie
Volume	Tome 27. n. 91. Janvier 1925
Adresse	Paris : La Science et la Vie, 1925
Collation	1 vol. (92 p.) : ill., couv. ill. en coul. ; 24 cm
Cote	SCI. VIE 91
Sujet(s)	Sciences -- Vulgarisation Culture scientifique et technique Presse scientifique
Thématique(s)	Généralités scientifiques et vulgarisation
Typologie	Revue
Note	Le volume a été relié, par conséquent il manque la 3ème et 4ème de couverture.
Langue	Français
Date de mise en ligne	10/12/2019
Date de génération du PDF	05/12/2019
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?SCVIE.091

France et Colonies. .. 2 fr. 50
Etranger 3 fr. 50

N° 91. - Janvier 1925

LA SCIENCE ET LA VIE



Droits réservés au [Cnam](#) et à ses partenaires

L'Enseignement par Correspondance
DE
L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

Directeur : J. Galopin, Ingénieur, 

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT
152, avenue de Wagram - PARIS-17^e

*permet, à peu de frais et sans perte de temps,
d'acquérir les diplômes*

**D'INGÉNIEURS,
CHEFS DE TRAVAUX,
DESSINATEURS,
CONTREMAÎTRES, etc...**

INSCRIPTION A TOUTE ÉPOQUE PAR CORRESPONDANCE

*L'Ecole, fondée il y a vingt ans par des industriels, dirigée par des ingénieurs,
a fait éditer 800 cours scientifiques ou techniques*

COURS SUR PLACE

(Rentrée de Janvier)

Délivrance des diplômes de : Ingénieur, Sous-Ingénieur, Conducteur, Dessinateur. — Préparation à l'Ecole du Génie maritime, aux examens d'Elève-Officier de la Marine marchande (Machine, Pont, T.S.F. et Commissariat), de la Marine de guerre et aux concours des Chemins de Fer et des Ponts et Chaussées.

Envoi gratuit de l'une des brochures suivantes :

Electricité - T.S.F. - Mécanique, Automobile, Aviation et Froid - Chauffage central - Bâtiment et Béton armé - Chimie - Travaux publics - Mécaniciens de la Marine - Officiers de la Marine marchande - Marine de guerre - Agriculture et Génie rural - Commerce et Comptabilité - Examens universitaires - Carrières du Droit - Ecoles militaires et Emplois réservés - Grandes Ecoles.

TOUS LES ÉTUDIANTS LISENT

"Le Journal des Mathématiques"

TOUS LES TECHNICIENS LISENT

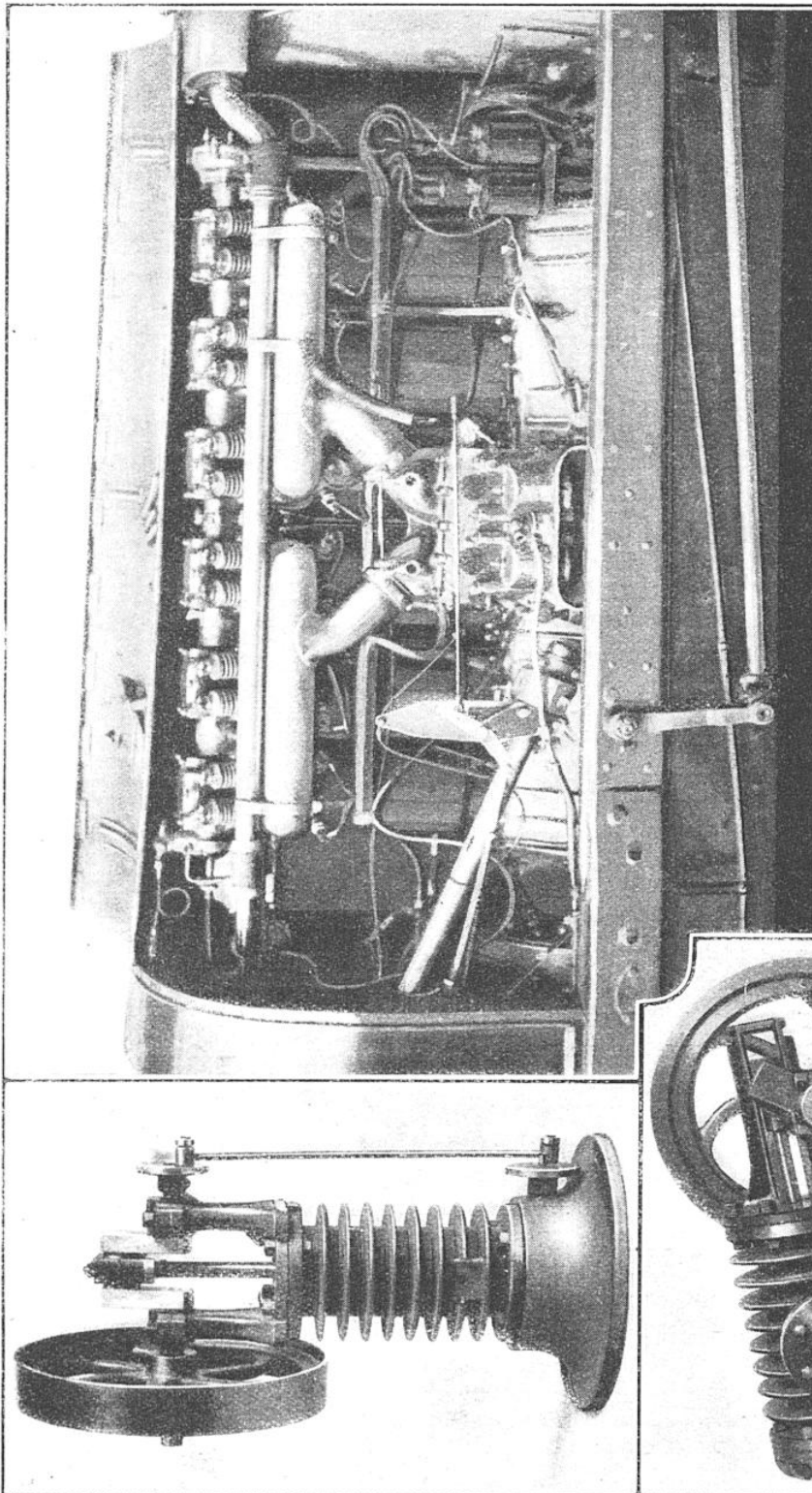
"La Revue Polytechnique"

NUMÉRO GRATIS

Plus vite, toujours plus vite!	L. Lecornu	3
	Membre de l'Institut.	
Une mise au point nécessaire en matière, délicate et complexe, de transmission des images à distance. ..	Edouard Belin	13
L'Atlantide, d'après la légende et devant la science moderne	Alphonse Berget	19
	Professeur à l'Institut océanographique.	
Signalisation lumineuse sur les routes	S. et V.	27
L'aéro-tram projeté de la porte de la Chapelle à Saint-Denis.. .. .	Paul Meyan	29
Comment voyagent nos dépêches	Lucien Fournier	35
Le voutour et le vol plané.	D ^r Rochon-Duvigneaud	47
Le funiculaire aérien peut atteindre les plus hautes cimes	Philippe Berneil	51
Un système perfectionné de manutention des plaques de tôle	Frédéric Matton	55
Les propriétés et les applications du bleu d'outremer ..	P. Van Ongeval.	58
L'industrie de l'essence de roses en Bulgarie.	Georges Kojouharoff.	61
Vers l'auto moins onéreuse en essence.. .. .	S. Damien.	67
La T. S. F. et la vie. (Conseils et informations utiles aux amateurs de T. S. F.).. .. .	Constant Grinault	71
La station radiotéléphonique du pic du Midi.. .. .	J. M.	75
La T. S. F. et les constructeurs.	S. et V.	76
Une automobile qui semble rouler sur des œufs géants.	R. B.	78
Suppression des chocs et des bruits dans la manœuvre des changements de vitesse des automobiles.. .. .	A. Caputo.. .. .	79
Le grand savant Georges Claude est entré à l'Académie des Sciences	René Brocard.	83
Pompe centrifuge sans presse-étoupe	Jean Marival	85
Le lait trait mécaniquement est d'une grande pureté. ..	Joseph May	87
Les A côté de la science (inventions, découvertes et curiosités)	V. Rubor	89

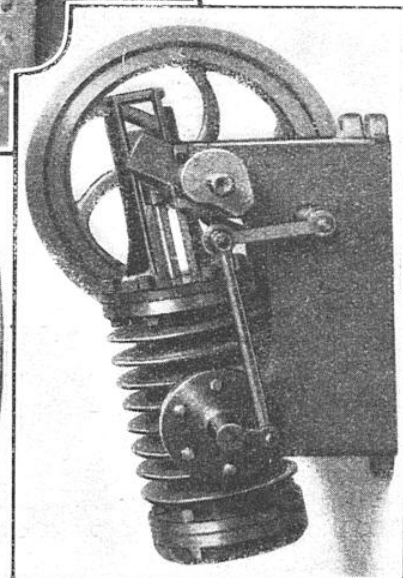
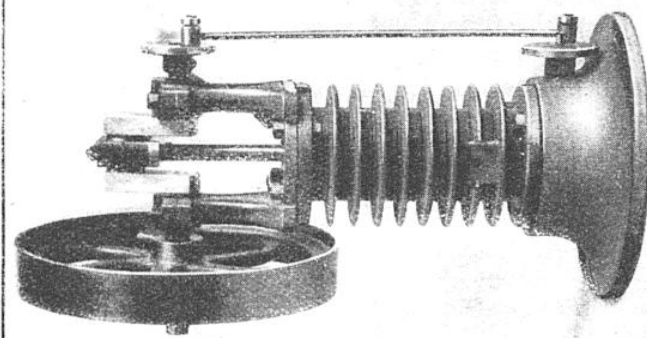
Dans le but de leur éviter une perte de temps et des frais inutiles de correspondance, nous rappellerons à nos lecteurs que nous avons repris la fabrication de nos emboîtages, interrompue par la guerre. Actuellement, 26 emboîtages sont nécessaires pour relier la collection des numéros de « La Science et la Vie » parus au 31 décembre 1924. Nous sommes en mesure de leur procurer chaque emboîtement, muni de ses titres et tables, à raison de 3 fr. 50, pris à nos bureaux, et franco par la poste 4 francs. Toutefois, il y a lieu de retenir que les tomes III, IV et V ne sont pas munis de leurs tables et titres, ceux-ci se trouvant encartés dans le dernier des numéros qui constituent chacun de ces tomes.

Le sujet de la couverture du présent numéro est expliqué à la page 78.



OU L'ON EST ALLÉ VITE, ET MÊME TRÈS VITE, C'EST DANS LA CONSTRUCTION DES MOTEURS A EXPLOSIONS, TOUJOURS PLUS PUISSANTS, ET A QUI LES MACHINES MODERNES, LES AUTOMOBILES ET LES AVIONS DOIVENT UNE VITESSE SANS CESSER ACCRUE

A gauche: les premiers moteurs Forest à gaz et à pétrole (1875-1880) ; à droite: un moteur d'avion « Fiat », pouvant développer 400 chevaux, installé sur une automobile de course ; comme puissance, il est inférieur de 80 chevaux au nouveau moteur d'aviation Renault, qui figurait au dernier Salon de l'Aéronautique.



LA SCIENCE ET LA VIE

MAGAZINE MENSUEL DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE

Rédigé et illustré pour être compris de tous

Abonnements : France, 26 francs ; Étranger, 42 francs. - Chèques postaux : N° 91-07 - Paris

REDACTION, ADMINISTRATION et PUBLICITÉ : 13, rue d'Enghien, PARIS-X^e — Téléph. : Bergère 37-36
BUREAUX EN BELGIQUE : 30, rue du Marché-aux-Poulets, BRUXELLES. — Téléph. : 106-78

*Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.
Copyright by La Science et la Vie, Janvier 1925. - R. C. Seine 116.544*

Tome XXVII

Janvier 1925

Numéro 91

PLUS VITE, TOUJOURS PLUS VITE !...

Par Léon LECORNU

INSPECTEUR GÉNÉRAL DES MINES, MEMBRE DE L'INSTITUT

Aux premiers âges de l'humanité, nos lointains ancêtres, pour se déplacer ou pour transporter des fardeaux, ne connaissaient pas d'autre moyen que l'usage de leurs membres. Puis ils parvinrent à domestiquer divers animaux, dont ils utilisèrent la force ou l'agilité. L'invention de la roue réalisa un progrès capital. Avant qu'elle fût connue, la vue de cailloux ou de troncs d'arbres dégringolant à flanc de coteau avait déjà suggéré l'idée de se servir de rouleaux pour mouvoir de lourdes charges. Ce procédé, encore employé dans les chantiers, a l'avantage de remplacer le frottement de glissement sur le sol par une résistance au roulement qui exige un effort beaucoup moindre ; mais il a l'inconvénient que les rouleaux, roulant à la fois sur le sol et sous les madriers par l'intermédiaire desquels ils supportent la charge, se déplacent constamment de l'avant vers l'arrière, ce qui oblige à interrompre périodiquement la manœuvre pour reporter vers l'avant le rouleau parvenu à bout de course en arrière. La roue supprime cet inconvénient, au prix d'un léger glissement au contact de l'essieu, et permet ainsi la progression sans arrêt.

Il est à remarquer qu'en imaginant la roue, l'on n'a été aucunement guidé par l'observation du règne animal, l'homme et les

animaux terrestres n'ayant, pour se mouvoir, que ces leviers articulés qui se nomment les bras, les jambes ou les pattes. La rotation continue est interdite aux animaux du fait que toutes les parties d'un organisme vivant sont reliées par des nerfs et des vaisseaux,

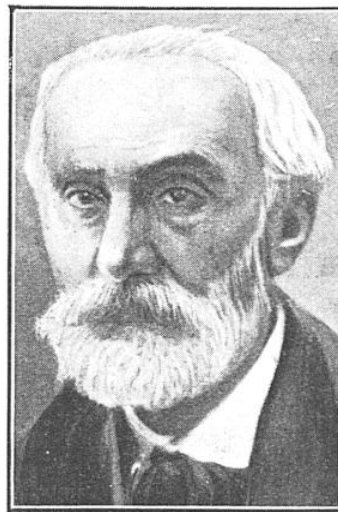
lesquels ne sont pas indéfiniment extensibles. D'ailleurs, la roue, excellente sur un sol dur et uni, est généralement inutilisable sur un terrain non préparé ; ou bien il faut recourir à l'artifice de la chenille, consistant, en somme, à interposer entre la roue et le sol une voie artificielle que le véhicule transporte avec lui.

Armé de la roue, l'homme va, désormais, pouvoir se faire véhiculer à vive allure, avec une dépense de travail d'autant moindre que les essieux seront mieux graissés, dépense que réduit encore, dans une forte mesure, l'emploi des modernes roulements à billes ou à rouleaux. De nouveaux et remarquables progrès sont réalisés quand la voiture cir-

cule sur des voies ferrées ou bien quand elle est munie de bandages pneumatiques.

* * *

Reste la question du moteur. Le XIX^e siècle a vu l'essor de la vapeur et, avec lui, l'immense développement des chemins de fer. En consolidant convenablement les voies, on a pu réaliser des vitesses de plus de

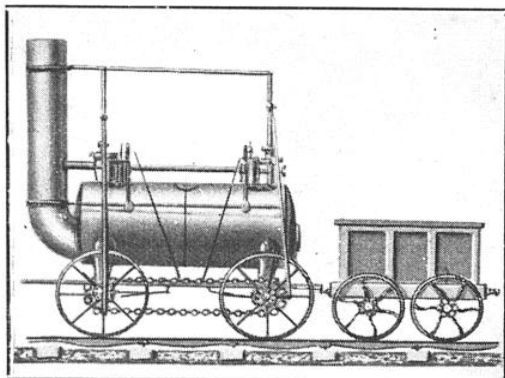


M. LÉON LECORNU

100 kilomètres à l'heure. En 1880, un poète de Coutances, M. Paul Blier, célébrait en ces termes dithyrambiques le triomphe de la locomotive :

Cette ardente vapeur, l'homme à son char
Et, sur l'hippogriffe d'acier, l'attelle
Libre et fier, il parcourt son sentier métallique
D'un élan que jamais dans le stade olympique
N'atteignirent char ni coursier.

Au ^{xx}e siècle, le moteur à essence est venu détrôner la machine à vapeur dans un grand nombre d'applications. Plus léger et moins encombrant, il permet de concentrer dans un bloc peu volumineux une puissance de plu-

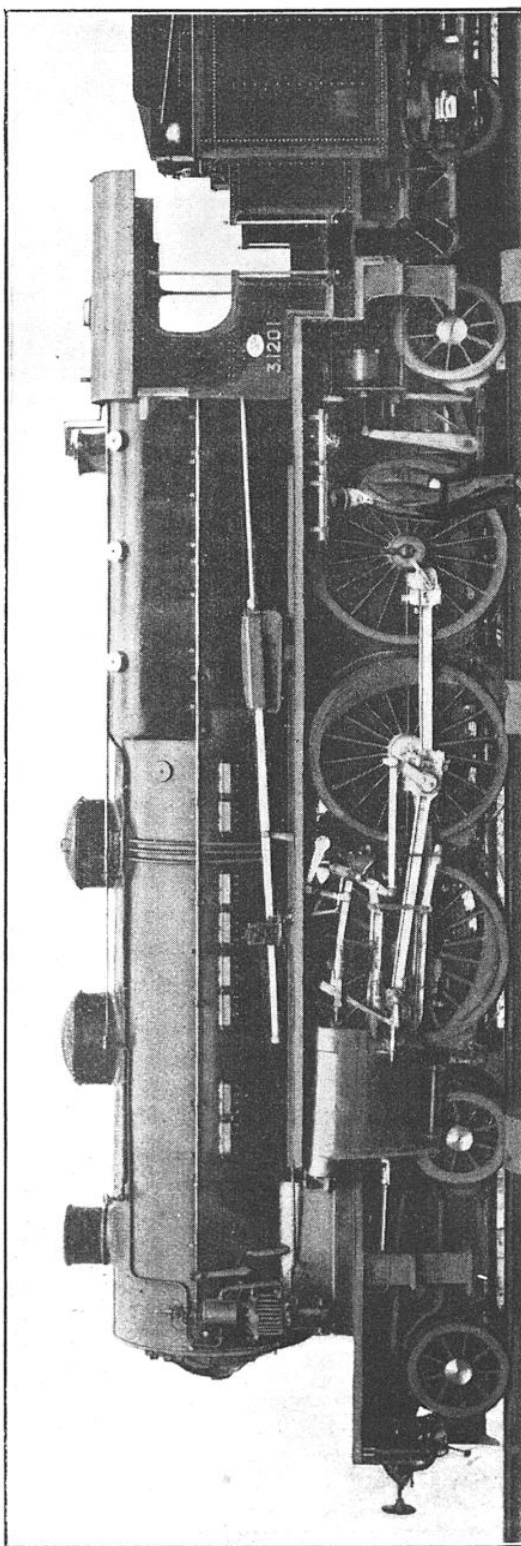


LA LOCOMOTIVE CONSTRUITE PAR GEORGE STEPHENSON, EN 1814

Cette machine ancestrale roulait sur des rails ; elle pouvait remorquer jusqu'à huit wagonnets de houille à la vitesse de 4 milles terrestres à l'heure (6 km. 437).

sieurs dizaines ou même de plusieurs centaines de chevaux. C'est le moteur à essence qui a créé l'automobilisme ; c'est lui aussi qui, convenablement perfectionné, a fait sortir du domaine de l'utopie d'abord le ballon dirigeable, ensuite l'aéroplane. Enfin, appliqué à un hydroglisseur, le moteur à essence a procuré sur la Seine, à Sartrouville, dans une expérience toute récente, la vitesse de 140 kilomètres à l'heure. (On sait qu'avec ce genre de bateau, la résistance de l'eau se trouve, en pleine marche, en grande partie supprimée parce que la pression du liquide sur les plans légèrement inclinés formant la quille oblige la coque à émerger presque totalement.)

Avec ces progrès inespérés est apparue la griserie de la vitesse, qui est une caractéristique de notre époque.



LOCOMOTIVE « PACIFIC », FAISANT, EN SERVICE NORMAL, 100 KILOMÈTRES À L'HEURE SUR LE RÉSEAU DU NORD (1924)

On jugera des dimensions de cette superbe machine en comparant sa masse à la taille du personnage qu'on voit, vers la droite, devant l'une de ses roues.

Il y a là un phénomène psychologique des plus curieux. Aller vite, c'est évidemment gagner du temps ; mais nombre d'adeptes de l'automobilisme ne se soucient nullement d'économiser leur temps, car ils cherchent plutôt à le tuer. Pourquoi donc prétendent-ils aller plus vite, toujours plus vite, au risque de se casser le cou ? L'attrait même du danger peut y être pour quelque chose ; on éprouve en effet, à ces allures folles, une légère angoisse qui fouette le sang et exalte la joie de vivre : remède héroïque contre la neurasthénie, ce fléau des désœuvrés. Et puis, quand on aperçoit une autre automobile filant devant soi sur la même route, on est fier de montrer qu'on peut la dépasser ; où donc l'orgueil va-t-il se nicher ? Un fait certain, c'est que rouler si vite, c'est pour un touriste un singulier moyen de contempler le paysage ; arrivé au terme du voyage, il doit, s'il est sincère, avouer qu'il n'a à peu près rien vu.

Mais, déjà, l'automobile est, du moins pour les longs parcours, en voie de rejoindre la diligence au musée des antiques moyens de transports. L'avenir est à l'aéroplane, qui met Londres aux portes de Paris. Ici, le touriste demande à réfléchir : s'il est brave sur terre, il hésite à se lancer dans les airs. Pourtant, une vitesse de 100 kilomètres à l'heure, par exemple, est bien moins scabreuse dans le second cas que dans le premier. En automobile, la rencontre, toujours

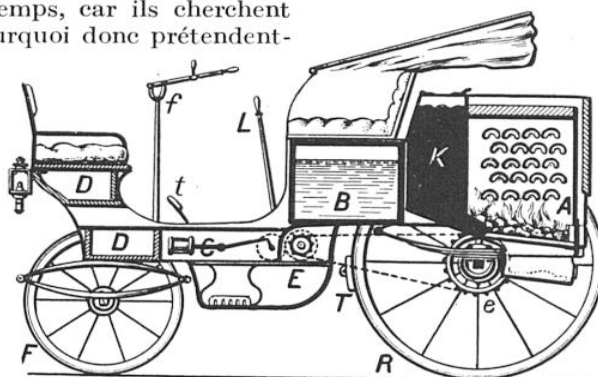
possible, d'un obstacle imprévu, le dérapage, l'éclatement d'un pneu, la rupture d'une fusée, peuvent, à tout instant, amener un accident mortel. En aéroplane, on n'a guère à craindre de pareilles mésaventures ; tout au plus peut-il arriver qu'une panne de moteur oblige à atterrir sur un terrain peu propice. Je ne parle pas du brouillard, qui est le principal ennemi de ce mode de transport, car le touriste prudent est libre de ne s'aventurer que par un temps très clair.

Il est probable que la crainte du voyage aérien provient surtout de la longue accoutumance qui nous porte à regarder la terre

ferme comme notre domaine de tout repos. Déjà, sur mer, on est un peu moins rassuré ; l'océan aérien semble encore plus inquiétant.

Il n'est pas douteux que, peu à peu, les nouvelles générations finiront par regarder l'aéroplane comme digne de toute confiance ; et alors se reproduira, dans de

nouvelles conditions, le même phénomène psychologique : on voudra, dans les airs, aller plus vite, toujours plus vite. Comment y parvenir ? L'atmosphère est à la fois le soutien indispensable et l'obstacle à vaincre. Sa résistance croît comme le carré de la vitesse. Pour diminuer cette résistance, il faut s'élever le plus haut possible. Mais alors, si l'on n'y prend garde, le moteur ne recevant plus qu'un fluide raréfié perd une



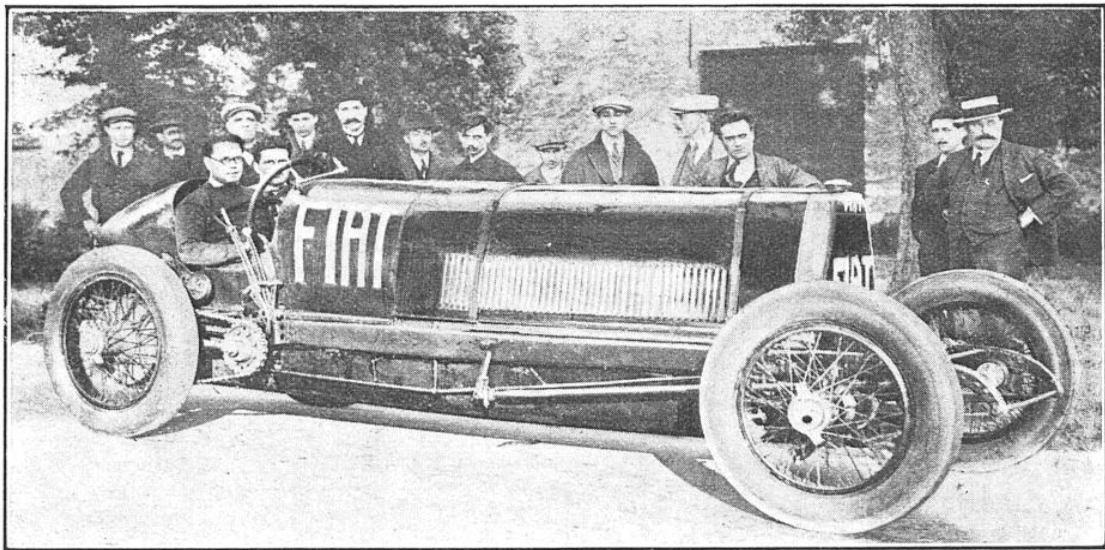
UNE DES PREMIÈRES VOITURES MÉCANIQUES A VAPEUR, SYSTÈME SERPOLLET (1881)

Ce véhicule était susceptible de faire de 15 à 20 kilomètres à l'heure. — A, chaudière cylindrique ; B, réservoir d'eau ; K, coffre à coke ; C, cylindre à vapeur ; E, différentiel et pignons de la chaîne de transmission ; R, roue motrice ; e, roue dentée ; T, patin du frein ; L, levier de la pompe d'alimentation ; t, pédale de frein ; F, roue avant ; f, direction ; DD, caissons à outils et à bagages.



VOITURE A MOTEUR A PÉTROLE (1890)

Cette « Panhard et Levassor », d'un type rudimentaire, était conduite par le curé de Rainneville (Somme) ; elle pouvait faire du 20 kilomètres à l'heure.



AVEC CETTE VOITURE ON PEUT JUGER DES PROGRÈS CONSIDÉRABLES ACCOMPLIS PAR LA LOCOMOTION AUTOMOBILE DEPUIS SERPOLLET

Du 15-20 kilomètres à l'heure de 1881, nous sommes arrivés, en 1924, à 234 km. 786. Ce record a été établi par Eldridge sur la voiture « Fiat » reproduite ci-dessus, munie d'un moteur d'aviation de 300 C. V. théoriques, mais pouvant en développer 400. Toutefois, il convient de dire que cette fantastique vitesse horaire a été calculée d'après celle réalisée sur un kilomètre, départ lancé.

partie de sa puissance. On sait comment M. Rateau, mon éminent collègue, a su triompher de cette difficulté : il utilise les gaz de l'échappement, qui emportaient, en pure perte, une fraction notable de la puissance, pour actionner un turbo-compresseur chargé de rétablir, dans les carburateurs et dans les cylindres, la pression indispensable. Les passagers, pour séjourner dans ces hautes altitudes, doivent respirer de l'oxygène, ou bien il faudrait les enfermer dans une cabine bien étanche alimentée d'air convenablement comprimé. Un autre inconvénient des hautes altitudes est le froid terrible qui y règne. Il faut se vêtir en

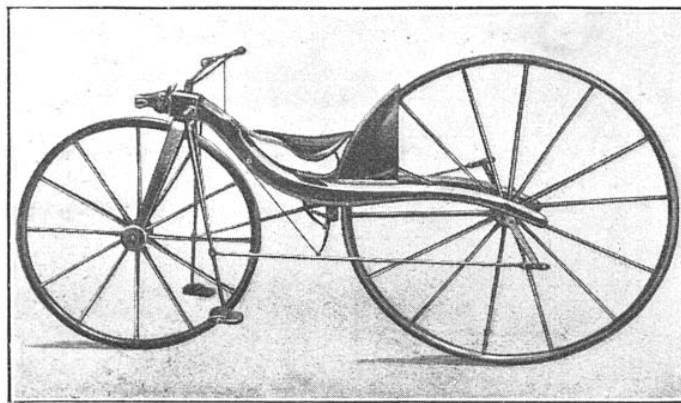
conséquence et même chauffer la cabine.

En somme, pour aller plus vite, toujours plus vite, il s'agit de monter plus haut, toujours plus haut ; le recordman de la vitesse

devient ainsi, du même coup, recordman de la hauteur, et son ambition est doublement satisfaite.

Est-il possible de progresser encore dans cette voie ? Théoriquement, oui, car il n'y a pas d'autre limite que celle résultant de la nécessité d'emporter avec soi, sous une forme ou sous une autre, une provision suffisante d'énergie,

sans atteindre un poids prohibitif. On peut même concevoir le moment où il sera permis de sortir de l'atmosphère pour s'élancer



LA BICYCLETTE A LEVIERS ET A BIELLES DU FORGERON ÉCOSSAIS MAC MILLA, CONSTRUITE EN 1839

On peut considérer cette machine comme l'aïeule de la petite « Reine d'acier », bien qu'elle ne comportât pas de manivelle à pédales, comme la bicyclette actuelle. La machine de Mac Milla permettait de rouler à 10-12 kilomètres à l'heure.

dans le vide ambiant. Mais, alors, il faudra employer un nouveau procédé imité de la fusée et consistant à projeter constamment, en sens inverse de la marche, un lest pulvérisé animé d'une quantité de mouvement au moins égale à l'impulsion de la pesanteur. La masse de lest ainsi lancée dans l'espace peut être d'autant moindre qu'on lui imprime une plus grande vitesse ; mais, par contre, la dépense d'énergie croît avec cette vitesse. Toute la difficulté est d'emmagasiner la provision d'énergie dans une masse admissible de matière. Les énergies dont nous disposons actuellement ne répondent pas à cette condition, mais le

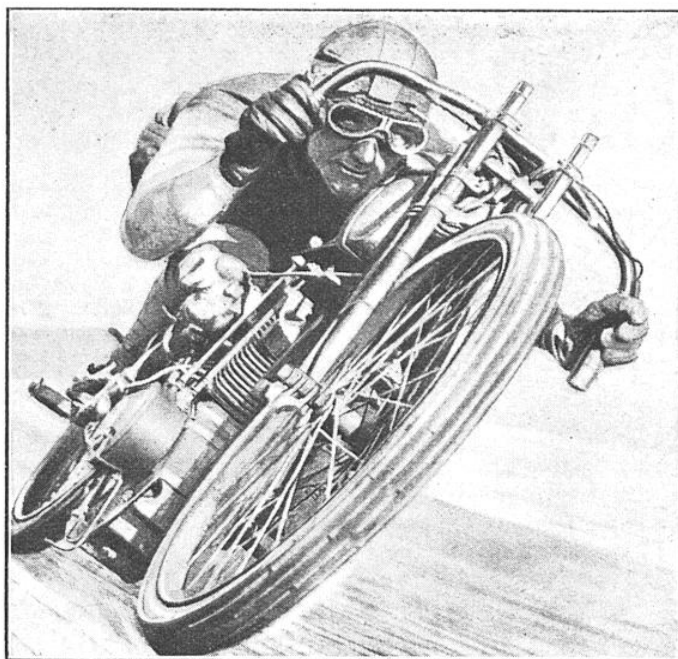
radium est là pour entretenir notre espoir. M. Esnault-Pelterie, qui s'est fait un nom dans l'industrie de l'aviation, a cherché à calculer sur cette base les éléments d'un appareil hypothétique disposé en vue d'aller, par exemple, jusqu'à Vénus. Si l'on pouvait libérer assez rapidement l'énergie intra-atomique du radium, le voyage serait réalisable en trente-cinq heures avec une dépense de 400 kilogrammes de radium, alors qu'il n'en a encore été obtenu que quelques grammes. Au prix actuel de cette précieuse substance, les frais s'élèveraient à 2 ou 3 milliards !

Le voyage de la Terre à la Lune coûterait,

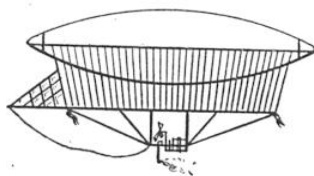
cela va sans dire, infiniment moins cher et constituerait déjà une belle étape dans la conquête de l'espace. Il ne demanderait

guère que trois heures. Nul doute que Jules Verne, s'il avait connu le radium et s'il avait songé à ce mode de propulsion, l'eût mis à contribution de préférence à son fameux canon, par trop invraisemblable, ne fût-ce qu'à cause du choc formidable qu'il imprimait, au départ, à l'obus et aux passagers.

A mesure que croît la vitesse, la question de sécurité se pose avec une acuité de plus en plus angoissante. Non pas que la vitesse soit dangereuse par elle-même : la Terre, dans son voyage autour du Soleil, nous emporte à raison de 30 kilomètres par seconde, soit plus de 100.000 kilomètres à l'heure, et il n'en résulte pour nous aucun inconvénient ; nous n'avons même pas conscience de cette prodigieuse vitesse. Le danger n'apparaît qu'à l'instant où la vitesse vient à changer rapidement de grandeur ou de direction, c'est-à-dire, en termes techniques, lorsque le mobile se trouve soumis à une certaine accélération, et il est mesuré par la grandeur absolue de cette accélération. L'accélération totale a, d'ailleurs, deux composantes qui cumulent leurs effets. L'une d'elles, dirigée suivant la tangente à la tra-



LA BICYCLETTE A PROPULSION PÉDESTRE, QUI PERMET D'ATTEINDRE, SUR PISTE, DES VITESSES DE 112 KILOMÈTRES À L'HEURE (BRUNIER À LINAS-MONTHÉRY, LE 19 OCTOBRE 1924), EST CONCURRENCÉE PAR LA BICYCLETTE À MOTEUR, OU MOTOCYCLETTE, SUR LAQUELLE L'AMÉRICAIN FRED LUDLOW A RÉALISÉ, LE 20 OCTOBRE DE L'ANNÉE DERNIÈRE, UNE VITESSE HORAIRE DE 204 KM. 540.



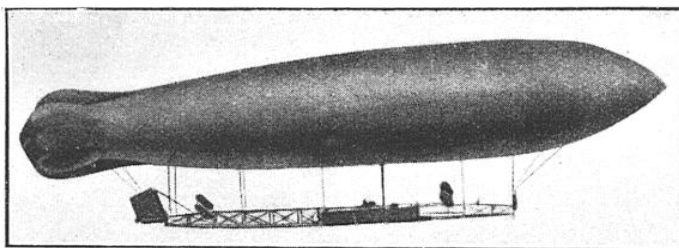
LE PREMIER BALLON DIRIGEABLE IMAGINÉ PAR HENRI GIFFARD (1852)

L'inventeur avait installé dans la nacelle de cet aéronef une petite machine à vapeur, qui imprimait au ballon une vitesse de 3 mètres à la seconde, soit 10.800 mètres à l'heure.

lération totale a, d'ailleurs, deux composantes qui cumulent leurs effets. L'une d'elles, dirigée suivant la tangente à la tra-

jectoire, reçoit, par ce motif, le nom d'accélération tangentielle ; elle correspond au changement de grandeur de la vitesse. L'autre composante, dirigée perpendiculairement à la tangente, donne naissance à la force centrifuge ; elle n'apparaît que lorsque la trajectoire se courbe, et, pour une courbure donnée, elle croît comme le carré de la vitesse.

Prenons, par exemple, le cas d'une automobile. Un coup de frein brusque donné à la vue d'un obstacle met en jeu l'accélération tangentielle, qui, par un effet d'inertie, tend

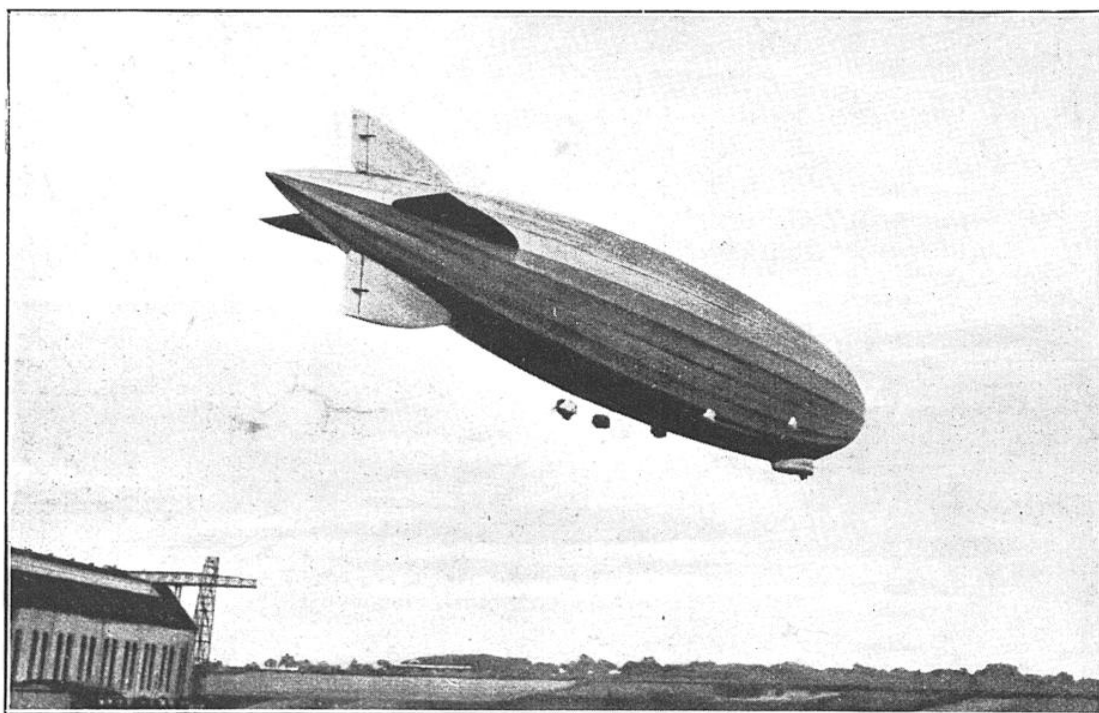


DIRIGEABLE DU COLONEL RENARD « TYPE ASTRA »

Ce ballon marque un progrès considérable sur les différents modèles de H. Giffard, qui ne furent guère que des modèles d'expériences, et même sur le dirigeable des frères Tissandier, dont les efforts furent méritoires. Le premier aéronef des capitaines Krebs et Renard (1884) était propulsé par une hélice actionnée par un moteur électrique de 8,5 C. V. ; il pouvait tenir l'air pendant deux heures à la vitesse de 8-10 kilomètres à l'heure.

annihiler l'effet de la force centrifuge en inclinant convenablement la piste, de façon qu'elle se trouve perpendiculaire à la résultante de cette force et de la pesanteur. Le *devers* de la piste — c'est l'expression consacrée — doit, pour un rayon de courbure

à projeter les voyageurs en avant ; et, si le choc ne peut être évité, son effet destructeur est en proportion du carré de la vitesse qui subsiste encore à ce moment. La force centrifuge agit seulement dans les virages et expose alors au dérapage. Dans les autodromes, on



AVEC LE ZEPPELIN Z-R-3, CONSTRUIT PAR L'ALLEMAGNE POUR LES ÉTATS-UNIS, NOUS ARRIVONS AU POINT CULMINANT DES PROGRÈS DE L'AÉRONAUTIQUE

(Voir dans le n° 90 de La Science et la Vie la description de ce gigantesque aéronef.)

On sait que le zeppelin Z-R-3, parti de Friedrichshafen le 12 octobre 1924, à 6 h. 37, arriva à Lakehurst (Etats-Unis) le 15, à 14 h. 40. Il effectua ce trajet (8.000 kilomètres environ) en 80 heures, dont 60 pour la traversée de l'Atlantique, faisant ainsi du 100 kilomètres à l'heure, en moyenne.

donné, croître comme le carré de la vitesse. A Linas-Montlhéry, la piste, dans les virages, présente une section transversale qui est de forme concave.

Plus la vitesse est grande, plus l'automobile doit grimper haut en virant, de façon à atteindre le devers convenable. Les vélodromes sont établis suivant le même principe ; la vitesse prévue est moindre, mais, d'autre part, les virages sont sensiblement plus accentués, ce qui conduit à des devers du même ordre.

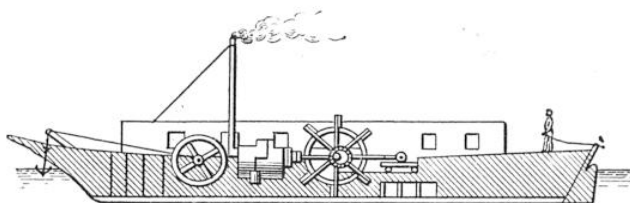
Le problème de la sécurité à grande allure est infiniment plus simple pour l'aéroplane, tant que celui-ci se tient à une altitude suffisante pour ne pas risquer de rencontrer

des obstacles terrestres : arbres, poteaux télégraphiques, collines, etc... La vitesse a même cet avantage qu'en cas de panne de

moteur, elle donne au pilote plus de facilité pour atteindre un sol favorable. C'est seulement à l'instant de l'atterrissage que la question devient délicate, parce qu'il s'agit d'amortir en quelques secondes une force vive considérable. Il faudrait, évidemment,

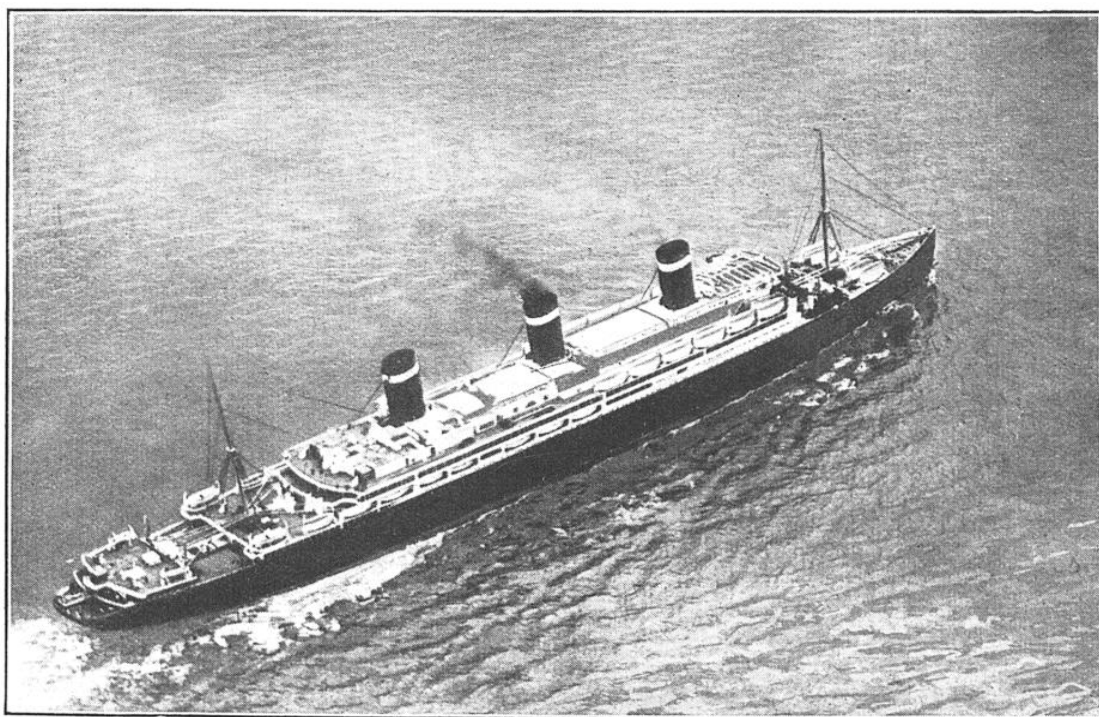
trouver un moyen pratique de réduire progressivement la vitesse au cours de la descente, sans risque de tomber à pic. Ce moyen n'a pas encore été obtenu d'une façon donnant pleine et entière satisfaction.

Quoi qu'il en soit, l'homme est, dès à



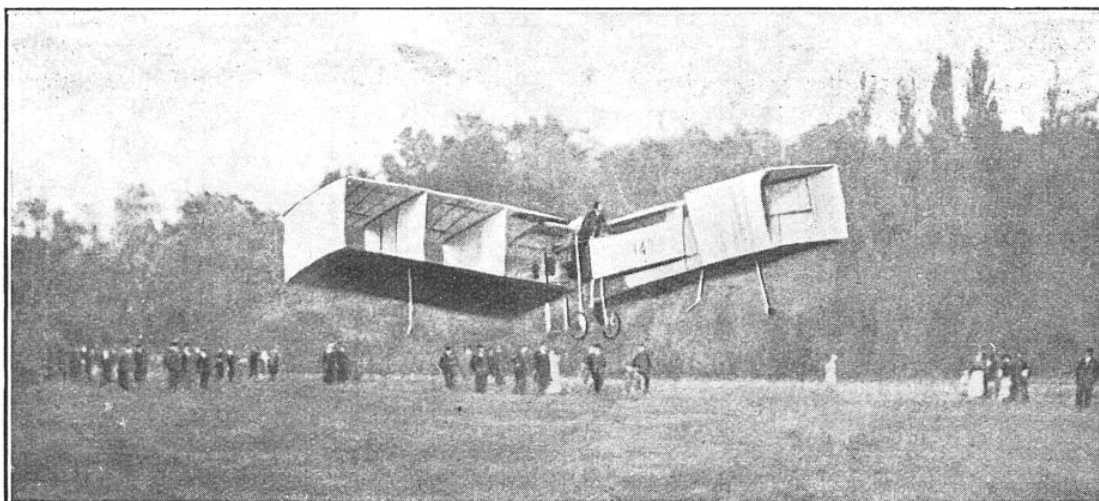
LE BATEAU DE JOUFFROY D'ABBANS (1783), ANTÉRIEUR DE VINGT ANNÉES A CELUI DE FULTON

Ce bateau, succédant à un premier modèle qui n'avait pas donné satisfaction à l'inventeur, était propulsé par des roues à aubes mues par une petite machine à vapeur. Sur le Rhône, à Lyon, il fournit, aux premiers essais, une vitesse de 10 kilomètres à l'heure, ce qui n'était pas mal.



LE TRANSATLANTIQUE AMÉRICAIN « LEVIATHAN », EX- « VATERLAND » ALLEMAND

C'était, avant la guerre, le paquebot le plus rapide de la « Hamburg-Amerika Linie » ; passé dans la flotte commerciale des Etats-Unis, il a subi depuis des améliorations qui ont encore augmenté sa vitesse. Il a effectué la traversée de New-York à Cherbourg en 5 jours, 11 heures, 51 minutes, ce qui fait du 45 km. 500 à l'heure. Certains bateaux des lignes transatlantiques anglaises l'égalent en vitesse.

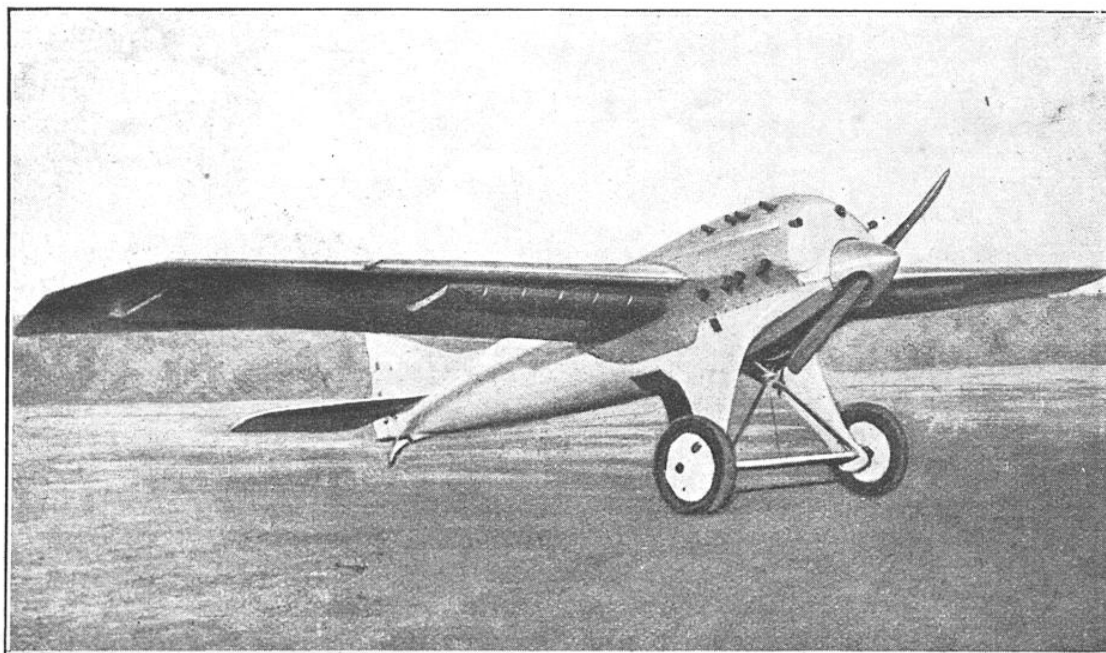


L'APPAREIL AVEC LEQUEL SANTOS-DUMONT ÉTABLIT LE PREMIER RECORD D'AVIATION, LE 12 NOVEMBRE 1906, SUR LE TERRAIN DE BAGATELLE

L'ingénieur-pilote brésilien tint l'air pendant 21 sec. 1/5 sur une distance de 220 mètres. Faible prouesse, en somme; mais c'était un commencement plein de promesses qui ne devaient pas tarder à se réaliser.

présent, au prix de quelques risques, en mesure de circuler en tous sens sur son domaine terrestre, à des vitesses de 200 ou 300 kilomètres à l'heure et même davantage. C'est bien peu de chose en comparaison de

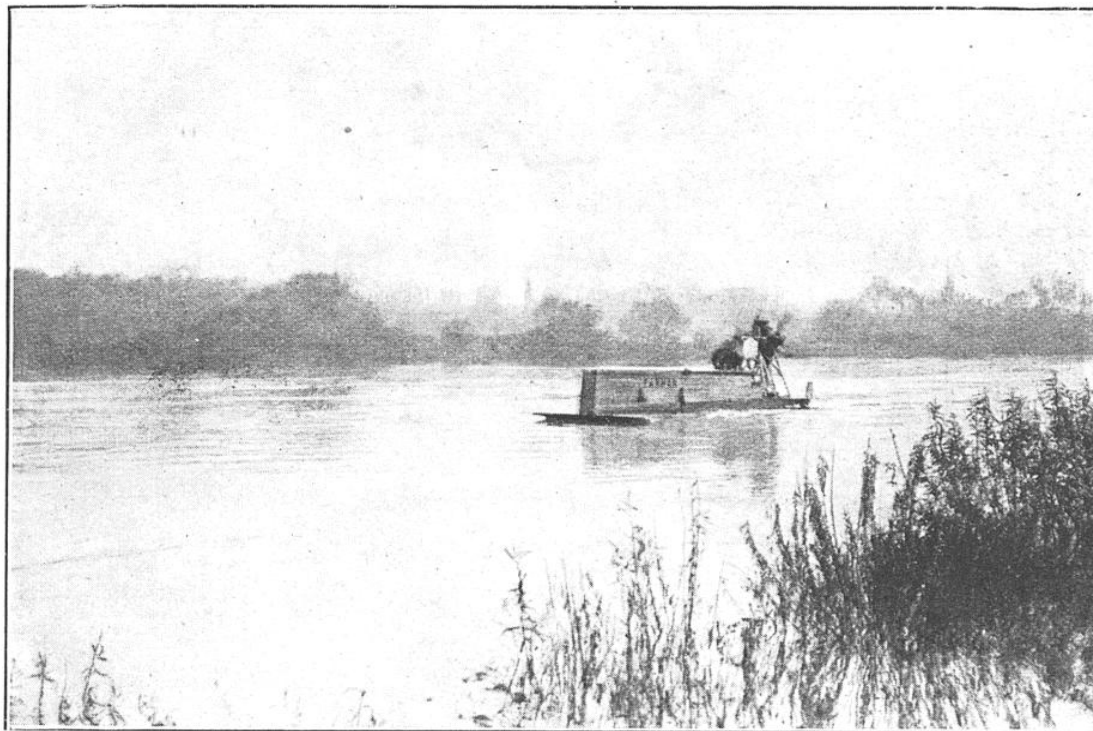
la vitesse de 300.000 kilomètres par seconde atteinte pour la transmission de la pensée par la télégraphie avec ou sans fil. On est même loin des 1.200 kilomètres à l'heure réalisés par la propagation du son; sans



VOICI MAINTENANT L'AVION FERBER-BERNARD, QUI FIT DU 449 KILOMÈTRES À L'HEURE. Cet exploit fut accompli au camp d'Istres, près de Marseille, le 11 décembre 1924, par l'adjudant Bonnet, monté sur cet appareil qui était pourvu d'un moteur Hispano-Suiza de 450 C. V. Quel chemin parcouru dans le domaine de la locomotion aérienne depuis le premier record de Santos-Dumont!

compter que celui-ci, à condition de se transformer passagèrement en modulation de l'éther, peut, lui aussi, acquérir la vitesse de la lumière ; mais il ne faut pas être trop gourmand, et c'est déjà un beau résultat que de pouvoir presque instantanément, sinon serrer la main d'un cousin d'Amérique, du moins converser avec lui. Il n'est, d'ailleurs, pas déraisonnable d'espérer qu'un jour

c'est que, par un effet de contraste, elles semblent réduire les dimensions de notre globe, lequel n'est déjà pas bien grand ; mais ceux qui supportent avec peine la sensation de se trouver ainsi confinés dans une prison devenue trop étroite ont la ressource de regarder par la fenêtre : je veux dire qu'ils peuvent prendre une lunette et se plonger dans la contemplation des espaces



L'HYDROGLISSEUR FARMAN, EN ACTION SUR LA SEINE, A SARTROUVILLE

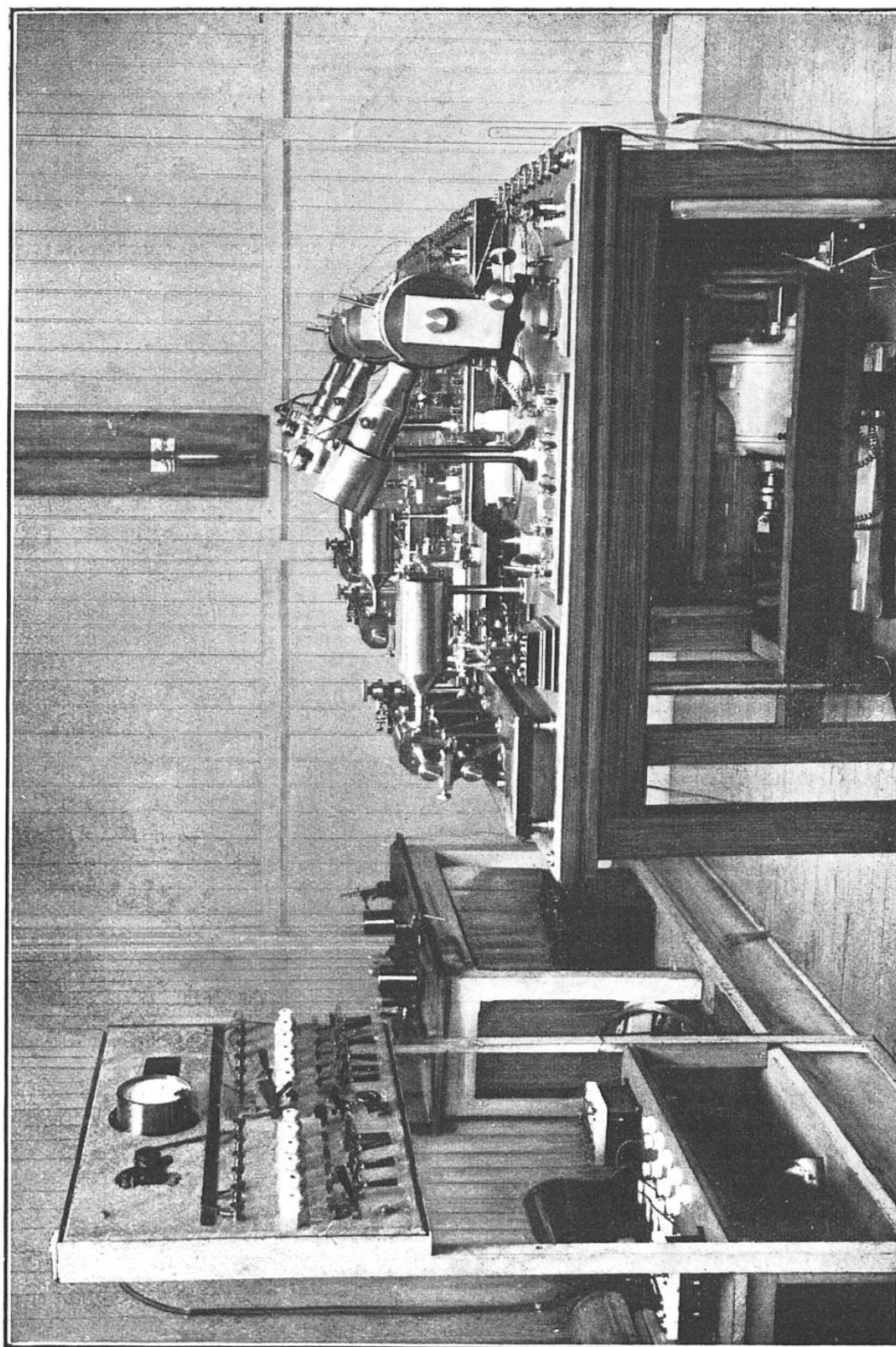
On ne trouve, dans le passé, aucun engin maritime ou fluvial qui puisse être comparé à l'hydroglisseur, à moins que ce ne soient des radeaux à rames ou à godille. Le 9 novembre 1924, l'hydroglisseur Farman, propulsé par une hélice aérienne, a filé à une vitesse de 140 km. 645 à l'heure, battant le record du monde du mille marin.

viendra où l'on pourra le voir à distance : M. Belin ne parvient-il pas déjà à transmettre par T. S. F. des autographes ou des photographies ? Et des expériences récentes, faites entre Londres et New-York par la Compagnie Marconi, n'ont-elles pas montré la possibilité de transmettre des photographies par-dessus les océans, à des distances considérables, et cela sans liaison matérielle entre les postes correspondants ? S'imagine-t-on aisément quel serait l'étonnement d'un de nos ancêtres, fût-il une des lumières de son temps, qui serait brusquement transporté au milieu de notre vie moderne ?

L'inconvénient de toutes ces merveilles,

insondables. Ou bien, inversement, il leur est loisible de remarquer combien eux-mêmes sont grands vis-à-vis des infiniment petits révélés par le microscope. Pascal a développé ce double point de vue dans des pages immortelles. Il se résume en ceci qu'il n'y a pas de grandeur absolue et qu'un objet quelconque peut, à volonté, être considéré comme immense ou comme ridiculement mesquin. Et, pour en revenir à la question de la vitesse, celle-ci a beau croître d'une année à l'autre, elle ne vaut quelque chose que dans la mesure où nous savons en faire un bon usage.

L. LECORNU



LE POSTE TÉLAUTOGRAPHIQUE, SYSTÈME BELIN, INSTALLÉ AU CENTRAL TÉLÉGRAPHIQUE DE PARIS (APPAREILS ÉMETTEURS ET RÉCEPTEURS)

UNE MISE AU POINT NÉCESSAIRE EN MATIÈRE, DÉLICATE ET COMPLEXE, DE TRANSMISSION DES IMAGES A DISTANCE

Par Édouard BELIN

L n'a jamais été, autant qu'aujourd'hui, question de transmissions télégraphiques d'images ; mais, à ce propos, on a, généralement, une fâcheuse tendance à confondre des moyens très différents, dont les buts sont très divers. *Télautographie* et *télécinématographie*, par exemple, n'ont pas, dans leurs effets, la moindre ressemblance, et si l'on pouvait, jadis, confondre tous ces termes dans une même idée générale, il est devenu indispensable de bien différencier ce qui, à l'heure actuelle, existe, pratiquement utilisable, de ce qui, pour être d'une réalisation certaine, n'est pas, cependant, encore définitivement acquis.

Les rapides conquêtes de la science nous ont accoutumés à considérer tout problème comme promptement soluble, et parce qu'on a prononcé le mot de *télévision*, tout le monde a tenu la chose comme définitivement résolue.

Je voudrais, sans m'étendre sur des détails techniques connus de tous, mettre un peu d'ordre dans ce chaos plus apparent que réel.

Quel est donc alors l'état actuel de la question ?

Pour répondre à cette demande trop générale, réfléchissons un peu et considérons, dans l'ordre même des difficultés :

1° La transmission des images au trait (c'est-à-dire blanc sur noir, ou réciproquement), désignée par le terme général et déjà très ancien de *télautographie* ;

2° La transmission des images en demi-teintes (photographies), constituant la *téléphotographie* ;

3° L'apparition instantanée de l'image vivante de la nature, par projection sur

un écran, que d'aucuns ont qualifiée du terme regrettable de *télévision*, et pour laquelle je réclame le nom de *radiovision* ;

4° La projection à distance sur un écran de l'image animée, ou son enregistrement à distance sur un film, lequel, aussitôt développé, fixé, séché, sera ensuite projeté comme un film ordinaire, ou *télécinématographie*.

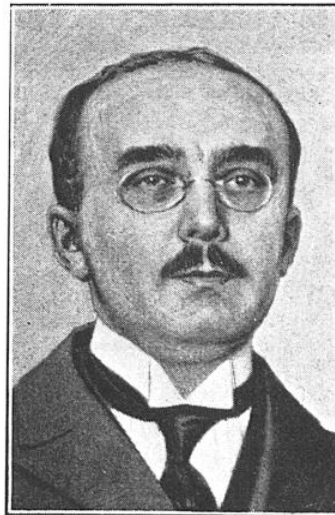
I. Télautographie

La *télautographie* est, aujourd'hui, chose entièrement réalisée, par une méthode suffisamment sûre et simple pour que cette forme de message soit entrée dans la pratique d'une exploitation d'État régulière.

Bien des solutions avaient été proposées depuis Caselli, qui, pour avoir été le premier, n'en obtint pas moins, cependant, de fort jolis résultats. La méthode par laquelle l'Administration française des P. T. T. transmet les messages *télautographiques* de Paris à Lyon et à Strasbourg, permet au public de tracer ses messages sur un papier quelconque, sans autre souci que celui d'employer une encre spéciale et de se servir

de formules où un cadre limite très exactement les espaces à remplir.

Le destinataire reçoit sous enveloppe une véritable photographie du document original, lequel peut aussi bien être tapé à la machine et signé qu'écrit à la main ou dessiné. On parvient même aisément, avec des machines à écrire employant de petits caractères, à loger dans le cadre de la formule un nombre de mots qui arrive à réduire de 80 % le prix du télégramme (fig. 1). La sténographie fait mieux encore, mais elle doit



M. ÉDOUARD BELIN, LE CÉLÈBRE INVENTEUR FRANÇAIS DES PROCÉDÉS DE TRANSMISSION D'IMAGES A DISTANCE UNIVERSELLEMENT CONNUS

POSTES ET TELEGRAPHES
MESSAGE TELAUTOGRAPHIQUE
Système Edouard BELIN

IL EST ABSOLUMENT OBLIGATOIRE que le texte ou le dessin du message à transmettre soit tracé avec l'encre spéciale pour messages téléautographiques vendue dans le commerce.
Il est perçu simple ou double taxe suivant que le message à transmettre occupe une case ou deux.

TAXE PRINCIPALE _____
TAXES ACCESSOIRES _____
TOTAL _____

Adresse de l'Expéditeur (non transmise) _____

Cadre réservé au service

Georges BLACKSMITH, 25, Queen Victoria Street, LONDRES. — Depuis hier les cours se sont maintenus. A VIDI, ce sont les suivants :
CEREALES (100 k°) Blé B.T.O. 97/98 Manitoba N°1 104/103, N°2 101/160 disp. Rosafé 99,50/98,50 Paril 96/95 disp. 60/56 départ
FARINE Région 127/128,50 Centre et Nord 126/128 Haut Pays 127/128 SONS ORDINAIRES 60/62 disp.
SONS PLATA disp. et 68 Juin, AVOINES Algérie 72 disp. Clipped 50/52 Courant 68,50/69 Grises 76.
SEIGLE Amérique 80/81 disp. ORGES du Maroc 68/69 disp. GRAINES DE LIN Plata 160/156 disp. BOIS
ET RESINEUX (Marché de Bordeaux) Pas de cours officiels pour l'essence. On signale toutefois 24
pièces traitées au cours de 450, 485 et 480. Tendances calmes. Brats peu d'affaires 117 départ.
POTEAUX DE MINES 70¹ la tonne anglaise de 1015 k. Bordeaux Docks. Marché presque inexistant. Stop
CACAO (50 k°) Trinité Middlingres 190/195, Venezuela naturel supérieur 270/300, terré 300/400.
Cameroun courant 135/145. Acra et COA fermenté courant 128/145. Martinique et Guadeloupe courant
184/195. COTE D'IVOIRE courant 150/152, fermenté 159/160. Galon fermenté 186/190. FRUITS ET PRI-
MEURS : On cote actuellement Abricots d'Espagne 2 à 3¹ k° Fraises 1,75 à 1,90 Petits Pois 80/90⁵
le k°. Haricots verts 3,50/5¹ le k°. Pommes de terre nouvelles du pays 0,55 à 0,80 k°. STOP. Voici
les prix demandés pour les draps chaîne retors sans couture ni apprêts, qualité convenue Magasin
BLANC NEIGE lessivés hygiéniquement BLANC IVOIRE, mi-fil supérieur.
Dimensions 180/300 200/300 220/320 240/350 160/275 180/300 200/300 220/320 240/350
Uni Prix 53¹50 56,75 68,55 79,40 37,25 44,50 49,35 55,45 65,70
Jour échelle 56,40 62,50 72,20 84,15 40,10 47,75 52,50 59,30 70,50.

SUCRES : Les nouvelles concernant la prochaine récolte sont bonnes. Le démarrage est terminé et
tout fait espérer un bon résultat. D'après une enquête faite par le Syndicat des Fabricants de Sucre
les surfaces ensemencées en France atteignent 196.675 hectares contre 154.900 l'an dernier, soit
une augmentation de 26,2 %. On estime les ensemencements de betteraves pour l'Europe 1.985.075 hec-
tares contre 1.535.258 la campagne précédente. Sur n° place le marché subit toujours l'influence
des places étrangères et du marché des changes. On a constaté de gros écarts d'une séance à l'autre.
Sur la nouvelle campagne les offres de la fabrique sont très réduites. Stop. ALCOOLS : les
prix ont baissé sur rapproché d'environ 25¹ par suite du peu d'importance de la demande et de
la diminution de la consommation. On tiendra les extra-neutres de 825 à 850¹ en disp. Paris. La
prochaine campagne est demandée actuellement à 625¹ départ usine mais vendeurs sont très réservés.
Pour les RHUMS on tient les Martinique de 675 à 700¹ les 540 entrepôt Paris. STOP. Pour la Sté
Financière qui vous intéresse les comptes de l'exercice 1923, présentés à l'Assemblée Ord. du 28
Mars 1924, font ressortir un produit NET TOTAL de 3.043.687¹

Tracer très lisiblement ce qui est à transmettre

FIG. 1. — EN UTILISANT UNE MACHINE A ECRIRE POURVUE DE TRÈS PETITS CARACTÈRES, ON PARVIENT A LOGER, DANS LE CADRE DE LA FORMULE ÉTABLIE PAR LES P. T. T. POUR LES MESSAGES TELAUTOGRAPHIQUES, UN NOMBRE DE MOTS QUI ARRIVE A RÉDUIRE DE QUATRE-VINGTS POUR CENT LE PRIX DU TÉLÉGRAMME

être correcte pour être sûrement déchiffrée par le destinataire. L'espéranto lui-même prend aussi des droits que les conférences internationales lui avaient, jusqu'ici, impitoyablement refusés. Quant à la T. S. F., elle peut, de même, transmettre les *télautogrammes*. Elle leur a fait déjà franchir l'Atlantique, et demain, sans doute, le *passager d'un navire recevra, au large, son courrier et signera, le soir, des lettres qui seront à son bureau, à plusieurs milliers de kilomètres, dès la première heure du lendemain*.

Un grave obstacle subsistait cependant encore, qui pouvait faire hésiter les expéditeurs de dépêches confidentielles, car il provenait de indiscrétions toujours possibles avec une transmission par ondes.

Le *crypto-téléstéréographe*, cet appareil au nom barbare que l'on pourrait aisément abrégé en celui, moins explicite mais suffisant, de *crypto*, résout complètement cette dernière difficulté, tant, d'ailleurs, pour les communications avec fils que pour celles effectuées par ondes électriques.

Par les procédés ordinaires de cryptographie (langage conventionnel ou chiffré), l'appareil assure, pour les correspondances courantes, un secret indiscutable. Par la méthode électromécanique de synchronisme entre poste émetteur et récepteur, il garantit à tous les messages, quels qu'ils soient, le secret le plus complet, tout poste étranger étant dans l'impossibilité absolue d'intercepter ces messages, dans l'ignorance où il se trouve de la vitesse de fonctionnement choisie par les postes correspondants.

Il faudrait, pour expliquer le principe et la réalisation de cet appareil, sortir des limites de cet article. Le modèle à cryptographie ordinaire a figuré récemment dans plusieurs expositions ; la figure 2 représente la table de l'appareil vu en plan.

Dans tous ces appareils, qu'il s'agisse, d'ailleurs, de transmission d'écriture ou de photographies, un des points essentiels est celui du synchronisme à maintenir entre les cylindres des deux postes et, d'une manière générale, entre l'organe qui porte le

document original et celui sur lequel est fixée la feuille réceptrice ; sans ce synchronisme aucune interprétation correcte ne serait, en effet, possible (fig. 3).

Le système le plus généralement employé dans ce but est le système de « remise à l'heure », soit par commande directe du récepteur par le transmetteur (transmission par fil), soit par commande locale des appareils, au moyen de batteurs de temps préalablement *isochronisés*, et dont les effets, sur les cylindres transmetteurs et récepteurs, sont rendus synchrones au moyen d'un appareil accessoire, dont il sera question plus loin (transmission par fils ou sans fils).

Dans le cas où l'appareil récepteur peut être commandé par l'appareil transmetteur, on fait en sorte, par le réglage de la vitesse de son moteur d'entraînement, que l'appareil récepteur tourne un peu plus vite que le transmetteur, mais soit arrêté à chaque tour, pendant une très courte fraction de temps, pour n'être remis en marche qu'au moment où le transmetteur a accompli un tour complet. Ce résultat est obtenu par l'envoi dans la ligne d'un courant de correction inverse du courant de travail ; ce courant de correction, par le jeu d'un inver-

seur automatique, ne parvient plus à l'oscillographe récepteur, mais est dérivé sur un relais qui actionne un électro-aimant dont l'armature est attirée et libère le cylindre récepteur. Celui-ci repart pour décrire un nouveau tour, suivi d'un arrêt et d'une nouvelle correction. C'est là un procédé qui a, depuis longtemps, fait ses preuves en télégraphie ordinaire sur fils de lignes, notamment dans le système français Baudot, très répandu même à l'étranger.

Si les communications ont lieu par ondes, les deux appareils, n'ayant entre eux aucun lien matériel, doivent être commandés localement, et on procède à deux opérations successives : l'une qui synchronise les appareils par rapport à un batteur de temps convenablement réglé, et l'autre qui met en coïncidence soit les battements d'horloges, soit les effets de ces battements.

En pratique, on utilise comme batteur de temps un pendule libre monté sur couteaux (fig. 4), qui, pour les postes fixes, donne des résultats de premier ordre. Ce pendule porte, près de sa masse et dans un plan perpendiculaire à celui de son déplacement, un appendice, qui rencontre, lors du passage par la verticale, l'extrémité

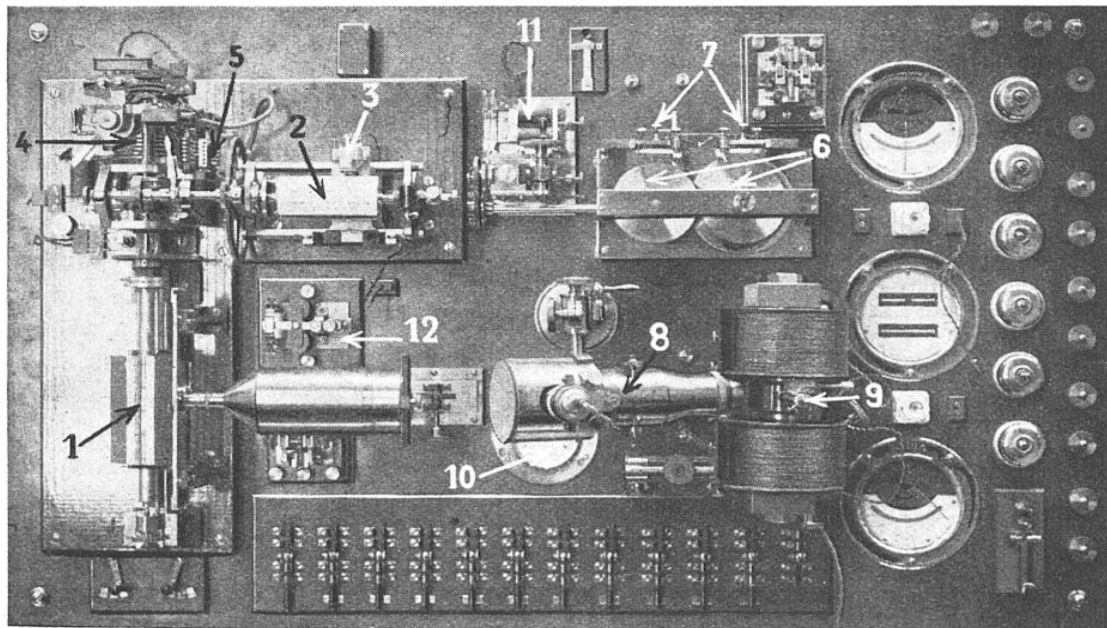
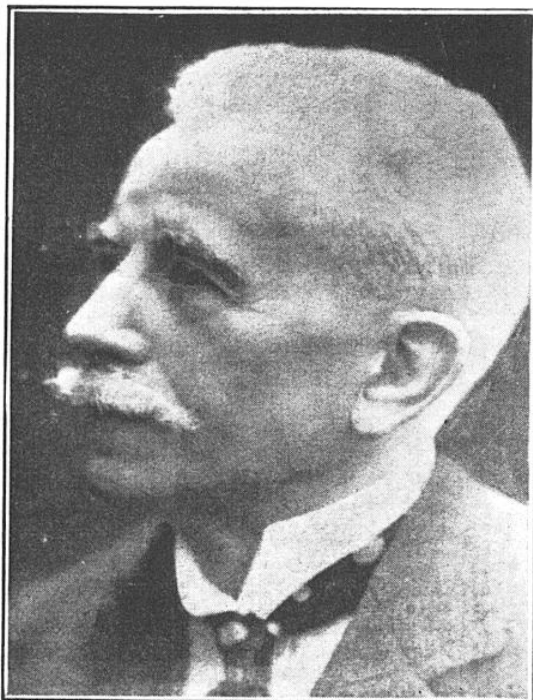


FIG. 2. — VUE EN PLAN DE L'APPAREIL CRYPTO-TÉLESTÉRÉOGRAPHE DE M. BELIN, QUI ASSURE LE SECRET ABSOLU DES MESSAGES TRANSMIS PAR FILS OU PAR ONDES

1, châssis de réception ; 2, cylindre de transmission ; 3, style et microphone transmetteur ; 4, disques « anticapteurs » ; 5, contacts de ces disques ; 6, disques antiparasites ; 7, traducteur des parasites ; 8, lampe d'enregistrement des messages reçus ; 9, oscillographe ; 10, chronomètre ; 11, synchroniseur ; 12, « sounder » ou récepteur au son.



PORTRAIT TRANSMIS PAR TÉLÉPHONE

acérée d'un interrupteur minuscule. Cet interrupteur est donc ouvert pour chaque durée égale à une oscillation simple du pendule. Au repos, ce dernier est maintenu, par un encliquetage solide de l'armature d'un électro-aimant, au maximum de son oscillation ; l'armature est disposée pour se verrouiller aussitôt après avoir été attirée, de manière à ne plus pouvoir d'elle-même revenir à sa position d'origine. Lorsqu'un courant est envoyé dans l'électro, le pendule est brusquement libéré et se met à osciller. On peut admettre que, pendant toute la durée d'une transmission, ce mouvement est parfaitement isochrone.

Si donc le petit interrupteur, actionné au passage du pendule par la verticale, commande lui-même le relais de synchronisme de l'appareil, l'arbre d'entraînement sera libéré chaque fois que le pendule passera lui-même par cette verticale. Il sera ainsi isochronisé et synchronisé par rapport au pendule, si, cela se conçoit, sa vitesse propre est suffisante pour qu'il fasse un tour complet en un temps plus court que l'unité de battement.

Pour qu'il y ait maintenant synchro-

nisme entre deux ou plusieurs appareils, il faut que les divers pendules aient exactement la même période et que, d'autre part, ou bien ils passent tous en même temps par la verticale, ou bien que les effets de leur passage par la verticale soient mis en rigoureuse coïncidence.

Dans le cas des transmissions par fil, auxquelles ce système de synchronisation peut être également appliqué, le déclenchement est commandé, à distance, du poste émetteur, qui envoie, au moyen d'un manipulateur, un courant actionnant simultanément les deux électros émetteur et récepteur de débrayage des pendules. Mais, lorsque les appareils qui doivent être mis en synchronisme ne peuvent être reliés par aucune commande directe, telles que celles résultant de l'emploi d'un fil ou d'un circuit, et particulièrement dans le cas de la transmission par ondes, il est nécessaire de pouvoir assurer la parfaite concordance de marche des pendules ou autres batteurs de temps. Cette concordance doit assurer non seulement l'isochronisme, mais aussi le synchronisme, de manière, pour le cas d'un pendule, que l'on puisse supposer les tiges des balanciers toujours rigoureusement

*Tels qu'ils sont ces
les cylindres des
appareils Belin ont
une de 150 mm.*

*Comme pour garan
acceptable surtout
lecture des docume
il paraît indispen
points successifs de
décalés l'un par 22
de plus de 1/5 d'm
à cette conclusion
déconcertante qu
cylindres doivent é
en concordance a*

FIG. 3.—ÉPREUVE CRYPTO-TÉLESTÉRÉOGRAPHIQUE

La moitié gauche de cette épreuve correspond à l'accord du poste transmetteur et du poste récepteur ; la moitié droite montre le brouillage résultant d'une tentative de réception sur un poste non accordé.

parallèles durant leurs allées et venues.

Le dispositif actuel comporte, jusqu'à la mise en route du pendule synchronisant, plusieurs opérations successives. A ce moment, ce dernier agit seul et librement, sans que le dispositif synchroniseur intervienne désormais lui-même dans la régulation du système. Voyons quelles sont ces opérations.

En se reportant à la figure 4, qui montre l'organe régulateur, on comprendra que, pour atteindre le but visé, il importe :

1° De donner au disque *B*, commandé par le moteur, une vitesse convenable, réglable par un rhéostat agissant directement sur le moteur lui-même ;

2° De mettre l'appareil synchroniseur en coïncidence absolue de battement avec le pendule de départ ;

3° De déclencher le pendule d'arrivée par le fonctionnement même du synchroniseur, chargé, comme il vient d'être dit, d'assurer la coïncidence des mouvements.

1° Le chronomètre *C*, sur la marche duquel a été préalablement réglé le pendule de départ, commande l'armature de l'électro *E* par l'intermédiaire d'un relais *R*.

La vitesse du moteur est réglée à l'aide de son rhéostat, de manière que l'arrêt du disque *B* soit réglé, à chaque tour, au temps minimum possible, voire même de telle manière que l'arrêt soit pratiquement nul si le moteur tourne assez régulièrement.

Le commutateur *K* et le commutateur *H* étant amenés de la position 1 à la position 2, chaque battement du chronomètre est entendu dans le téléphone *T* par l'action, sur le secondaire *S*, du demi-primaire *P'*.

D'autre part, à chaque tour du disque *B*, le circuit de la pile *p₃* se ferme sur le primaire *P*, lorsque le contact *L* du disque *B* rencontre le contact *b₁* de la couronne *A*.

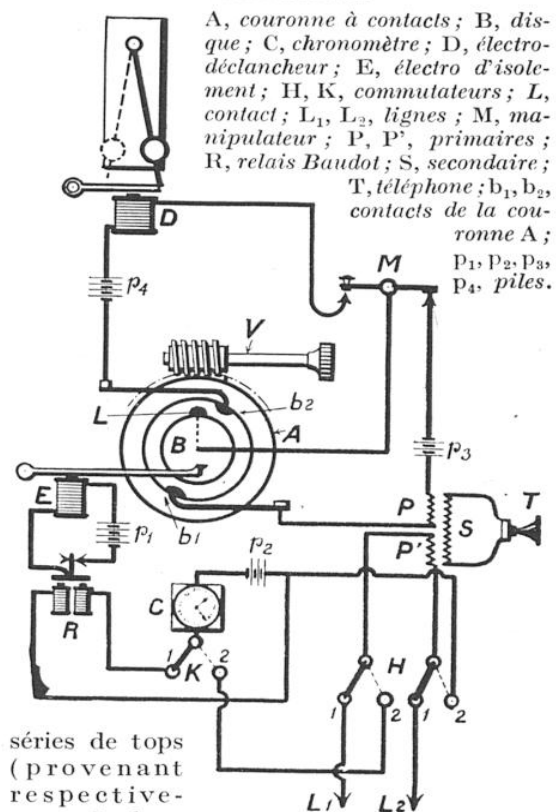
Le contact du manipulateur *M* est alors sur la butée de repos.

Lorsque le contact *L* du disque *B* rencontre le contact *b₁* de la couronne *A*, un second top est entendu dans le téléphone *T* ; il est facile, en faisant tourner cette couronne par la vis sans fin *V*, de faire coïncider les deux tops et de vérifier ainsi l'isochronisme du disque *B*, comparé au chronomètre *C*. Cette opération constitue un contrôle supplémentaire, qu'on peut éviter dans la pratique pour gagner du temps.

2° En portant le commutateur *H* de la position 2 à la position 1, le chronomètre n'agit plus sur le téléphone, et ce dernier ne reçoit alors et ne fait entendre que les tops venant du batteur de départ.

Par le jeu de la couronne *A*, les deux

FIG. 4. — SYNCHRONISEUR-DÉCLANCHEUR A BATTEMENTS



séries de tops (provenant respectivement du batteur de départ et du batteur d'arrivée) sont mises en coïncidence, et l'on sait, dès lors, que le top local se produit au moment où le pendule de départ passe par la verticale.

3° Si l'on veut déclencher sûrement le pendule de réception pour le mettre en coïncidence de marche avec celui de transmission, il faut que l'électro chargé de le maintenir au maximum de son oscillation le libère exactement à un instant qui sera distant du dernier top de départ d'une durée égale à celle d'une demi-oscillation simple. Ce phénomène se produit donc obligatoirement après une demi-révolution du disque *B*, puisque ce dernier est réglé pour faire exactement un tour pour chaque oscillation simple du pendule. La couronne *A* porte, à cet effet, un second contact, *b₂*, diamétralement opposé au contact *b₁*.

Le contact *b₂* est relié par la pile *p₄* à l'électro de débrayage du pendule et au plot de travail du manipulateur *M*.

Ceci posé, dès que la coïncidence a été établie par l'action du contact *b₁* et le déplacement convenable de la couronne *A*, l'opérateur appuie sur le manipulateur *M*

et prépare ainsi l'action du contact b_2 . Lorsque le disque B a fait un demi-tour, le contact L , rencontrant b_2 , ferme le circuit de la pile p_4 , et le pendule se trouve automatiquement libéré, au moment précis où le pendule de départ atteint lui-même le maximum de son oscillation simple.

L'intervention du synchroniseur n'est plus nécessaire une fois qu'est produit le déclenchement du pendule.

Toutes les opérations précédemment décrites peuvent s'exécuter dans un temps très court, et l'exactitude de la mise en coïncidence des deux tops de départ et d'arrivée n'a pas besoin d'être nécessairement rigoureuse, car seule la mise en page du document peut en souffrir et non sa lisibilité, celle-ci ne dépendant que de la parfaite isochronisation des deux pendules, qu'il est très facile à réaliser par la méthode d'enregistrement photographique.

II. Téléphotographie

La *téléphotographie* n'est pas absolument, comme on pourrait le croire, un cas particulier de la *télautographie*. Évidemment, le principe fondamental peut demeurer le même, mais encore cette similitude n'est-elle pas toujours observée.

C'est ainsi que les deux systèmes Korn, basés, l'un sur les propriétés du sélénium, et l'autre sur les ruptures de courant par une encre isolante, ne sont comparables que par leur réception.

La *télautographie* est de la *télégraphie* proprement dite, et la *téléphotographie* rappelle un peu la *téléphonie*, surtout depuis que la disposition générale des circuits s'oppose au passage du courant continu.

J'ai, pour ma part, dès 1913, proposé de transmettre les photographies en modulant un courant de haute fréquence, et c'est à cause de l'affaiblissement que j'ai adopté la fréquence moyenne téléphonique de huit cents périodes environ. Le microphone, sur lequel agissent les reliefs de la gélatine, module ce courant de basse fréquence.

De nombreux systèmes ont été étudiés, soit pour produire le courant alternatif et le moduler, soit pour couper périodiquement et de manière très pure le courant continu passant par le microphone et le primaire d'un premier transformateur. Les systèmes à diapason semblent bien être les plus simples pour les transmetteurs portatifs, mais, pour les postes fixes, les vibreurs à lampes sont excellents. D'autres systèmes ont été récemment proposés, qui utilisent des courants de fréquence élevée modulés

par le moyen d'un élément photoélectrique.

Mais voici que, maintenant, les inconvénients créés par le fil peuvent être supprimés. Grâce à la T. S. F., les photographies peuvent être transmises dans des conditions excellentes. Différentes solutions peuvent, sans aucun doute, être envisagées, mais le système étudié et mis au point dans nos laboratoires de Malmaison par M. Fenal a fait ses preuves.

III. Télécinématographie et Radiovision

C'est précisément à ces éléments photoélectriques (sélénium, potassium, thallium, etc.), utilisés déjà par certains expérimentateurs pour la téléphotographie, que feront appel tous ceux qui s'intéressent aux problèmes de *télécinématographie* ou de *radiovision*.

Supposons, en effet, une scène se déroulant par exemple en Amérique et, braqué sur cette scène, un appareil transmetteur de radiovision, que j'appelle *poste voyant*.

A la réception, en Europe, l'image qui apparaîtra sera instantanée, décalée sur la réalité de 1/35.000 de seconde seulement, si elle est grande comme une épreuve de cinéma, et elle sera visible de nombreuses personnes si elle est reprise par un dispositif optique convenable qui la projettera sur un écran. Tout cela n'étant possible que par T. S. F., nous aurons ainsi la radiovision.

Mais si, au lieu de reprendre l'image par un système de projection, on l'enregistre sur un film, on obtiendra une bande qui pourra être aussitôt développée, fixée, séchée et projetée sur un écran comme un film cinématographique ordinaire.

Il apparaît donc comme certain que, dans bien des cas, la *télécinématographie*, susceptible de reconstituer des scènes lointaines sur l'écran avec un faible retard sur la réalité, aura la plus grande faveur du public, et il est également vraisemblable que son avenir commercial sera très supérieur à celui de la fugitive radiovision.

Toutes ces considérations dernières ne sont-elles pas superflues, et ne serait-il pas plus raisonnable d'attendre, pour mesurer le succès, que l'œuvre fût accomplie ? Très certainement ; mais l'imagination aime à se laisser emporter vers les solutions à peine entrevues, ces nébuleuses du firmament des Idées ; d'ailleurs, les chercheurs compétents, qui se sont attaqués, un peu partout, au problème de la radiovision, sont si nombreux que nous avons toute raison d'espérer en une solution prochaine, sinon définitive, du moins très acceptable.

E. BELIN.

L'ATLANTIDE

D'après la légende et devant la science moderne

Par Alphonse BERGET

PROFESSEUR A L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

Si l'Océan est, aujourd'hui, étudié scientifiquement, si ses limites et ses profondeurs sont exactement connues et mesurées, il n'en demeure pas moins, pour l'homme, l'image de quelque chose d'énigmatique ; et c'est au point que rien ne procure de sensations plus étranges et plus profondes qu'une traversée océanique, qu'un voyage à la surface de l'élément marin qui recouvre près des trois quarts du globe terrestre.

La contemplation continue de la mer, en effet, éveille dans notre esprit l'idée d'une série de mystères : mystère des forces de la nature qui l'agitent ; mystère de l'attraction des astres voisins qui y produit le majestueux phénomène des marées ; mystère des hôtes étranges qui en peuplent les ténébreux abîmes. Tout est troublant, angoissant même, dans cet infini de l'Océan, qui semble mis sur la terre pour préparer l'homme à l'infini du ciel.

Lorsque le voyageur, passager d'un de nos gigantesques paquebots, d'un de ces « lévriers de la mer » qui luttent de vitesse entre les deux continents, parcourt en quelques jours les espaces que nos ancêtres mettaient des semaines à franchir ; quand, abandonnant la Méditerranée pour l'Atlantique, il traverse le détroit de Gibraltar ; quand il passe devant ces « colonnes d'Hercule » qui marquaient, pour les anciens, les limites du monde connu, lui est-il possible de ne pas évoquer dans son imagination inquiète et curieuse l'histoire lointaine, la vie à jamais disparue de cette région du globe ?

Là, sous les eaux bleues, dorment peut-être les ruines des cités englouties, élevées par des civilisations à jamais disparues ; là, à cette place où palpitent les vagues sous

l'éternelle caresse des vents alizés, se dressaient, à des époques bien éloignées de nous, les monts qui dominaient les continents effondrés aujourd'hui sous les profondeurs sombres et mystérieuses de l'Océan.

La légende nous dit, en effet, qu'une terre existait aux époques préhistoriques, en dehors de l'Europe et de la Lybie, bien au delà des « colonnes d'Hercule ». Légende ? Mais ne devrait-on pas dire plutôt : Histoire ? car, racontée pour la première fois par Platon, l'histoire de cette terre fabuleuse, de cette « Atlantide », s'est profondément enracinée chez tous les peuples riverains de la Méditerranée, et cela dès la plus haute antiquité. Tous en parlent abondamment dans leurs récits populaires.

Aujourd'hui, la littérature, le théâtre, le cinéma se sont emparés de la légende ancienne, après les longues discussions des géographes. Certes, il est vrai qu'Origène, Porphyre, Malte-Brun,

de Humboldt ont nié l'existence de l'Atlantide. Mais, par contre, d'autres savants, comme Posidonius, Tertullien, Buffon, Tournefort, tenaient pour exact le récit de Platon. Les travaux de l'éminent géologue Termier, membre de l'Académie des Sciences, ont mis la question au point, à la lumière de la science moderne, et, de plus en plus, apparaît vraisemblable l'existence de cette terre, que l'on avait, pendant longtemps, tenue pour parfaitement hypothétique.

Rappelons d'abord que la description, trop minutieuse pour être imaginaire, de l'Atlantide fut donnée par Platon dans ses deux dialogues : *Timée* (ou : *De la Nature*) et *Critias* (ou : *De l'Atlantide*). Le philosophe grec y parle d'une grande île, au large du détroit de Gibraltar, séparée du continent



M. A. BERGET

par d'autres îles plus petites. Cette île était habitée par un peuple guerrier, gouverné par des rois puissants. Les Atlantes, nombreux et pleins d'audace, envahirent les bords de la Méditerranée. Malgré l'héroïque résistance d'Athènes, celle-ci eût, peut-être, succombé sans un cataclysme effrayant qui engloutit l'île Atlantide et qui, par le raz-de-marée qui en fut la conséquence, fit disparaître les armées belligérantes, surprises par l'inondation soudaine du rivage.

Ce récit de Platon a été, au cours des siècles de la civilisation, interprété de façons très diverses et les plus contradictoires par les géographes ou les historiens, qui ont cherché à situer exactement la position de l'Atlantide à la surface du globe terrestre.

Les uns la plaçaient en Suède, d'autres en Islande, d'autres au Spitzberg. Certains commentateurs l'imaginaient dans le bassin oriental de la Méditerranée ; d'autres y voyaient l'Amérique elle-même. Ce n'est qu'en 1657 que le savant jésuite Kircher émit l'idée que Madère, les Açores et les Canaries seraient les derniers vestiges du continent disparu. Cette idée a pris corps depuis cette époque. Développée, au com-

mencement du XIX^e siècle, par Bory de Saint-Vincent, elle est confirmée aujourd'hui par les travaux des savants contemporains.

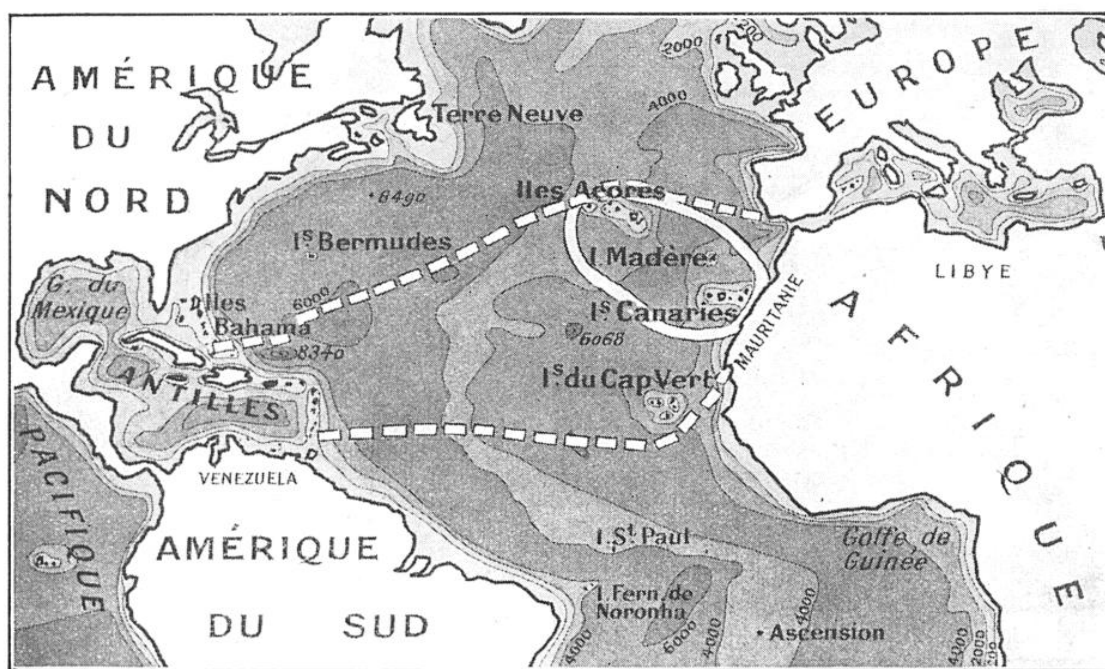
* * *

Interrogeons donc la science moderne et, d'abord, consultons l'océanographie.

Grâce aux méthodes de sondage de plus en plus précises, on connaît, aujourd'hui, la « topographie » exacte du fond de l'océan Atlantique, comme on connaît celle des terres émergées, figurée sur les cartes d'état-major. (Voir la carte ci-dessous).

Imaginons, un instant, que cet océan soit vidé des eaux qu'il renferme et que son lit soit complètement mis à sec. Voici le paysage que l'on aurait sous les yeux :

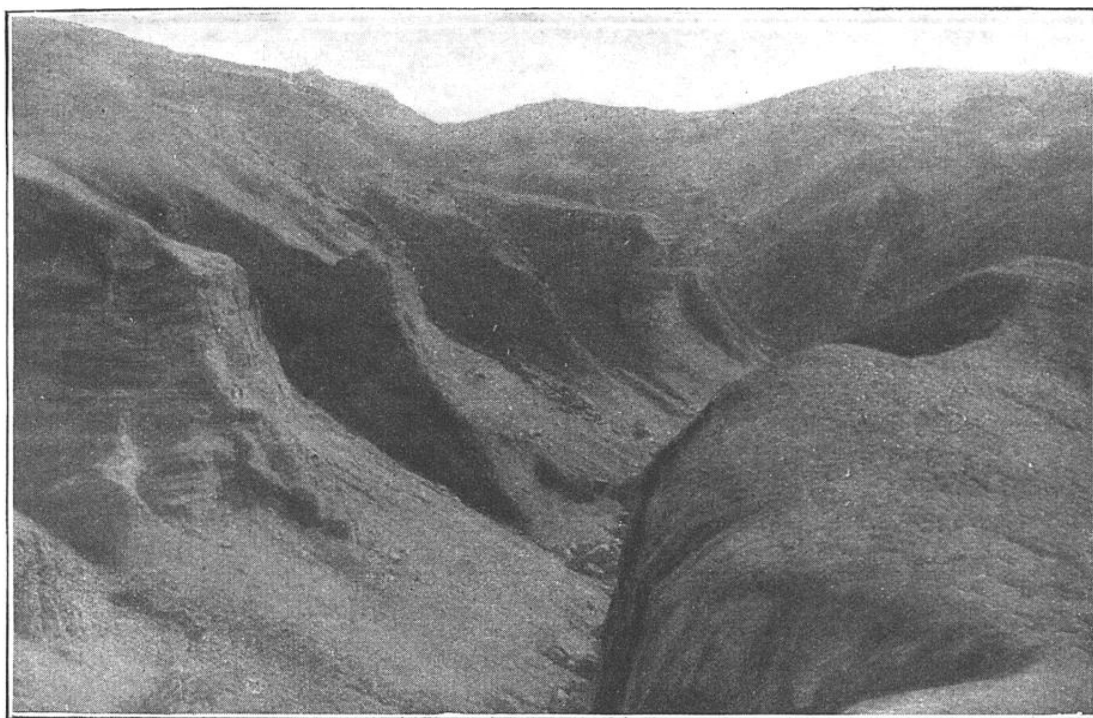
Si, marchant sur le « fond de la mer » ainsi asséché, nous allions d'Europe en Amérique en partant de Gibraltar et en nous dirigeant vers le sud-ouest, nous descendrions d'abord dans le fond d'une longue vallée, profonde de 4.000 mètres ; nous remonterions la pente d'une sorte de pic, au sommet duquel se dresse Madère ; puis, tournant vers le nord-ouest, nous descendrions dans une nouvelle fosse profonde de 5.000 mètres,



□□ Limite de la terre qui réunissait le centre-Amérique à l'ancien continent.
 — Contour probable de l'Atlantide.

CARTE DES PROFONDEURS DE L'ATLANTIQUE NORD

Dans notre numéro 78 (page 472) nous avons publié la carte de l'Atlantide, d'après Platon, extraite du *Mundus subterraneus*, de Kircher (1678).



VUE PRISE DANS LA « GRANDE DÉSERTE » (ILE MADÈRE)

C'est une vallée désolée et aride, une « vallée sèche » qui s'est creusée d'elle-même dans des cendres volcaniques.

après laquelle nous remonterions le long d'une nouvelle montagne supportant les Açores. Reprenant alors la direction du sud-ouest, nous nous enfoncerions dans une vallée dont la profondeur va jusqu'à 6.000 mètres, pour grimper encore une fois sur les pentes d'un massif portant les Bermudes ; après quoi, nous descendrions encore dans une fosse de 4.000 mètres, pour remonter à l'ancien « niveau de la mer » au voisinage immédiat de l'Amérique.

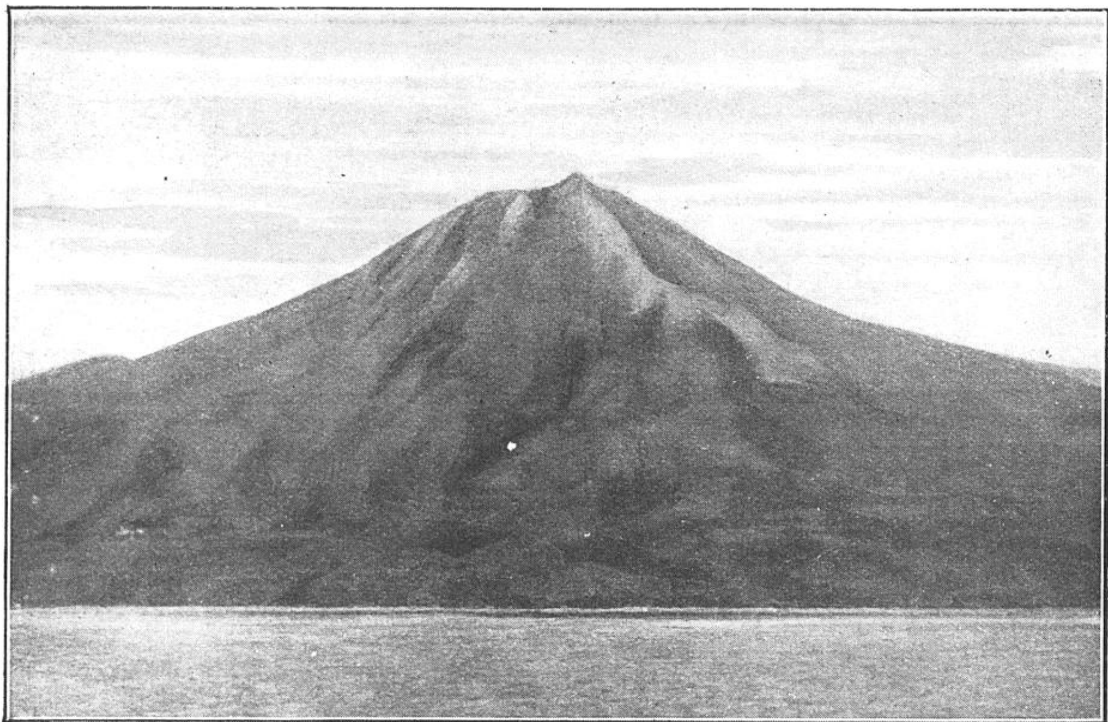
Ainsi, rien n'est inégal comme le fond de l'Atlantique. Si nous en regardons la topographie sur une carte, nous voyons que toute la partie médiane de cet océan est occupée par une longue crête sinueuse en forme d'S ; cette crête, dont la direction générale va du sud au nord, est bordée par deux longues et profondes vallées dont la profondeur atteint 6.000 mètres, et parfois davantage, tandis que la partie supérieure de la crête s'approche, par endroits, à moins de 1.000 mètres de la surface de la mer.

Cette crête est flanquée sur toute sa longueur par une série d'îles, *toutes volcaniques* : Tristan d'Acunha, Sainte-Hélène, l'Ascension, les Canaries, Madère, les Açores, les Féroë, l'Islande, Jau-Mayen. Ainsi, toute cette

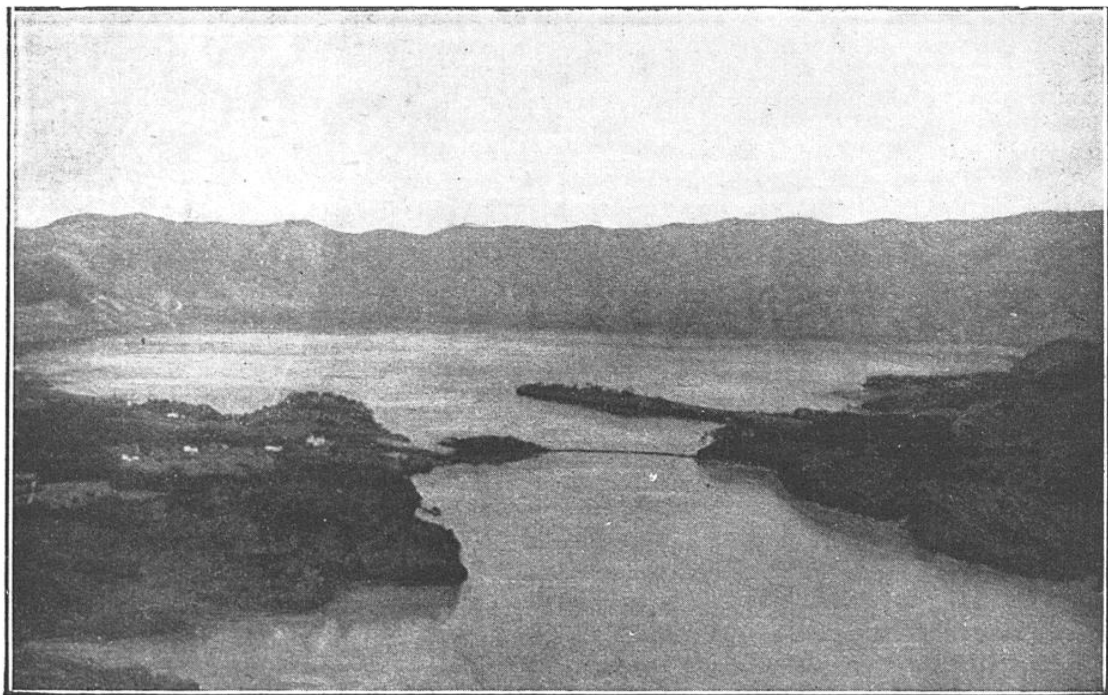
arête manifesté, par ses cratères actifs ou éteints, l'activité centrale de la Terre. Souvent des éruptions sous-marines se produisent dans cette région de l'Atlantique et ont une répercussion jusque sur nos côtes sous la forme de raz-de-marée. La crête médiane de l'Océan est donc une des régions instables du globe terrestre.

Or, pas de volcans sans effondrements. Nous savons que dans le passé de l'histoire du globe terrestre, et même au cours du siècle qui vient de s'écouler, de nombreuses îles ont été englouties sous les flots ou, au contraire, ont surgi de leur sein ; Santorin, l'île Julia, dans la Méditerranée, en sont des exemples presque actuels.

Parcilles choses peuvent donc ou doivent se produire sur le fond convulsé de l'Atlantique, et on en a eu une preuve assez récente, en 1898, lors de la pose d'un câble télégraphique sous-marin entre Brest et le cap Cod, en Amérique. En repêchant un tronçon du câble rompu, par 3.000 mètres de fond, au nord des Açores, les grappins ramenèrent des échantillons d'un minéral particulier : la *tachylite*, et ces échantillons étaient à l'état *vitreux*. Or, cette roche ne peut se solidifier à l'état vitreux que sous la pres-



LE PICO, SOMMET VOLCANIQUE DES AÇORES ; HAUTEUR : 2.220 MÈTRES



LE CRATÈRE-LAC DE SIETE-CIUDADES, DANS L'ÎLE SAN-MIGUEL (AÇORES)

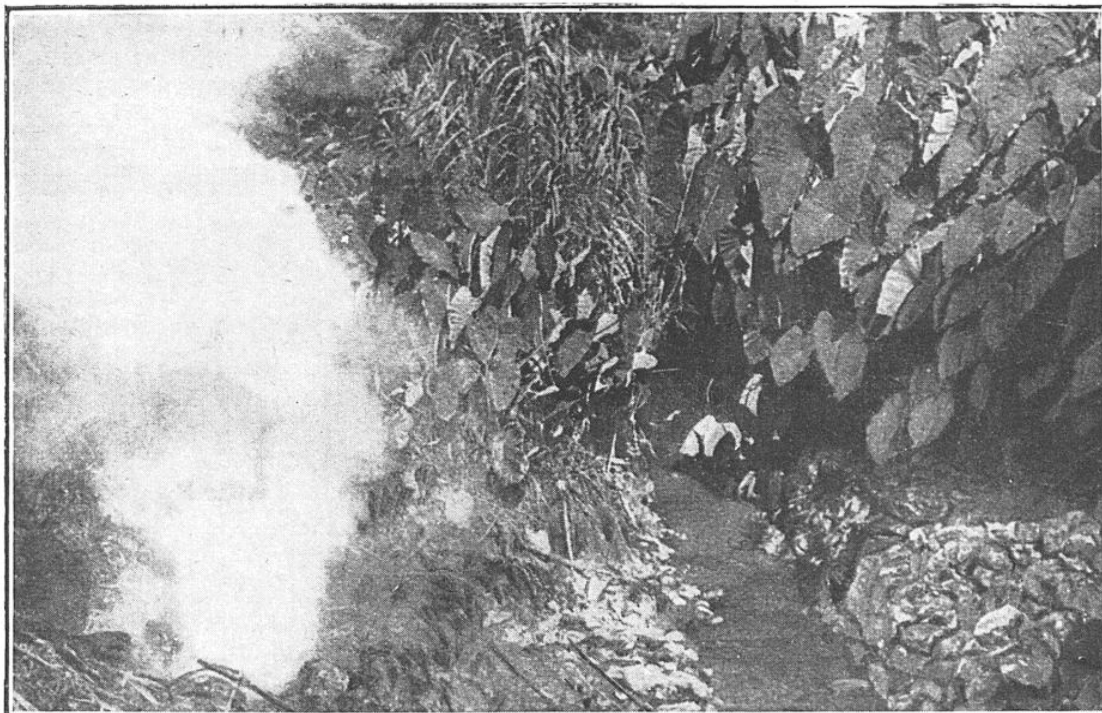
Les Açores sont des îles volcaniques où les tremblements de terre sont relativement fréquents.

sion atmosphérique ; sous la pression de 300 atmosphères produite par les 3.000 mètres d'eau qui la couvraient, elle aurait dû se solidifier à l'état *cristallisé*. Il est incontestable qu'elle s'était formée à la *pression atmosphérique*, c'est-à-dire *au-dessus* de la surface de l'océan sous les eaux duquel elle était actuellement submergée.

On peut donc conclure de là qu'il s'était produit, à cet endroit de la mer, une submersion relativement récente. Les études extrêmement minutieuses faites récemment

Mais une autre science, la zoologie, va nous apporter le concours particulièrement précieux de ses lumières, en éclairant la question d'une clarté nouvelle et inattendue.

En étudiant avec soin la faune actuelle des Açores, de Madère, des Canaries et des îles du Cap-Vert, M. Germain, assistant au Muséum d'Histoire naturelle et à l'Institut Océanographique, a pu se convaincre du caractère nettement continental de cette faune : il y a même relevé des indices certains d'une adaptation à la vie désertique. Les for-



DÉGAGEMENT DE VAPEURS A TÉNÉRIFFE, MONTRANT L'ACTIVITÉ DU FOYER CENTRAL

sur la géologie du Maroc permettent d'affirmer que le détroit de Gibraltar s'est ouvert vers la fin des temps tertiaires.

Ainsi, nous pouvons remarquer, avec le professeur Termier, la mobilité extrême de la région Atlantique, surtout à sa rencontre avec l'alignement de la Méditerranée ; nous avons la certitude que d'immenses effondrements se sont produits, dont quelques-uns à l'âge quaternaire : voilà des arguments sérieux à l'appui de la vérité de la légende platonicienne. Une vaste terre a donc dû disparaître soudainement sous les eaux de l'Océan, au large du détroit de Gibraltar ; et les Açores, les Canaries, Madère en seraient les derniers vestiges émergés.

mations de terrains quaternaires des Canaries ressemblent d'une façon remarquable à celles de la Mauritanie et renferment les *mêmes espèces de mollusques*, par exemple les *Hélix* : on peut en déduire que les quatre archipels atlantiques ont été reliés au continent africain jusqu'à une époque très voisine de la nôtre (figures page 26).

Un autre fait : une fougère, l'*Adiantum reniforme*, que l'on trouve au Portugal à l'état fossile, se trouve aujourd'hui aux Canaries et aux Açores à l'état vivant. Ce n'est pas tout : certains mollusques pulmonés ont, actuellement, une répartition géographique des plus curieuses. Ils ne se trouvent que dans l'Amérique centrale, aux

Antilles, dans le bassin méditerranéen et dans nos quatre archipels atlantiques. Cette répartition géographique implique forcément l'extension jusqu'aux Antilles, du continent qui embrassait les Açores, Madère, les Canaries, et l'établissement, vers la fin de l'ère tertiaire, d'une assez large coupure entre ce continent et les Antilles.

On ne peut s'empêcher d'être frappé de la concordance entre les conclusions de la zoologie et celles de la géologie et de l'océanographie. On doit donc admettre comme à peu près certaine l'existence de la « terre Atlantide » à une époque voisine de la fin de l'ère tertiaire. Cette terre s'étendait jusqu'à l'Amérique centrale, mais, peu à peu, elle s'est morcelée graduellement, conquise par la mer dévorante. Le dernier débris en était cette « île immense » dont parle Platon, île engloutie à son tour par un suprême cataclysme ; et les ultimes restes de cette terre disparue seraient les quatre archipels atlantiques dont nous voyons aujourd'hui au large de la côte d'Afrique émerger les sommets élevés.

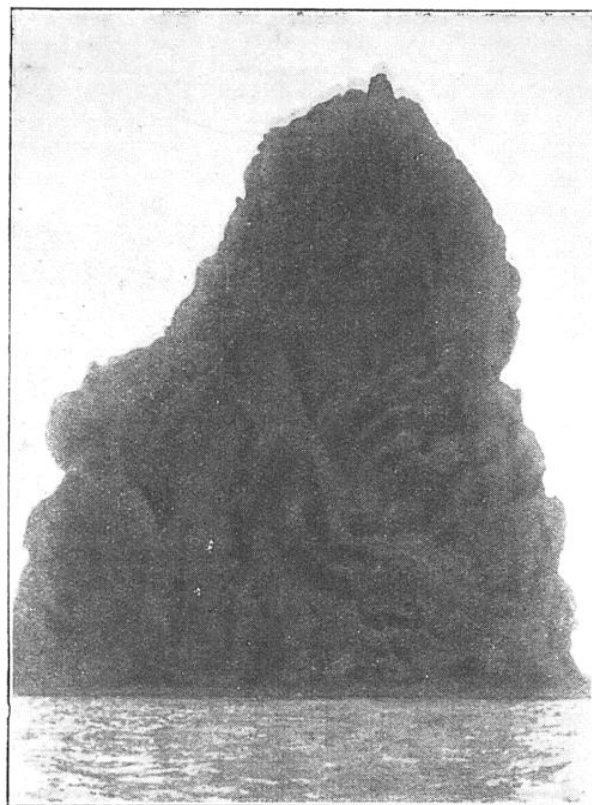
Telle est la réponse de la science moderne

à l'énigme de l'Atlantide. Sera-t-il possible d'aller plus loin ? Arrivera-t-on, quelque jour, à dresser une carte, même approximative, du continent disparu ? Actuellement,

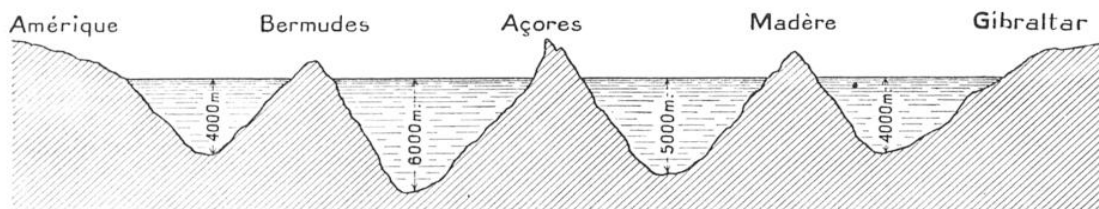
la chose ne paraît pas possible, et, faute de pouvoir situer l'Atlantide « dans l'espace », il faut nous contenter de la situer « dans le temps ». Cela suffit à donner à la légende de Platon le caractère d'un récit d'Histoire. Tout est là pour en confirmer l'authenticité, tout, jusqu'à cette couleur des pierres « noires, blanches et rouges » dont parle le philosophe grec, et que nous retrouvons aux Canaries sous forme de calcaires blancs et de laves, toujours rouges ou noires. Ainsi les effondrements se sont produits à une époque qui semble relativement voisine de la nôtre.

* * *

Ces effondrements ont-ils été vus par l'homme ? Des êtres appartenant à notre humanité ont-ils pu être les témoins du cataclysme qui a détruit l'Atlantide et en transmettre le récit terrifiant à d'autres hommes ? En un mot, au moment de la catastrophe, l'humanité occupait-elle déjà l'Europe occidentale ?



ROCHE D'ORIGINE VOLCANIQUE, ISOLÉE DE LA MER, PRÈS DE LA CÔTE DE L'ÎLE FLORES (AÇORES)



PROFIL SCHÉMATIQUE DU FOND DE L'ATLANTIQUE, SUR UNE LIGNE BRISÉE ALLANT DE GIBRALTAR AUX ÎLES BERMUDES ET EN AMÉRIQUE

Les hauteurs et les profondeurs indiquées par le dessin ont été volontairement exagérées.

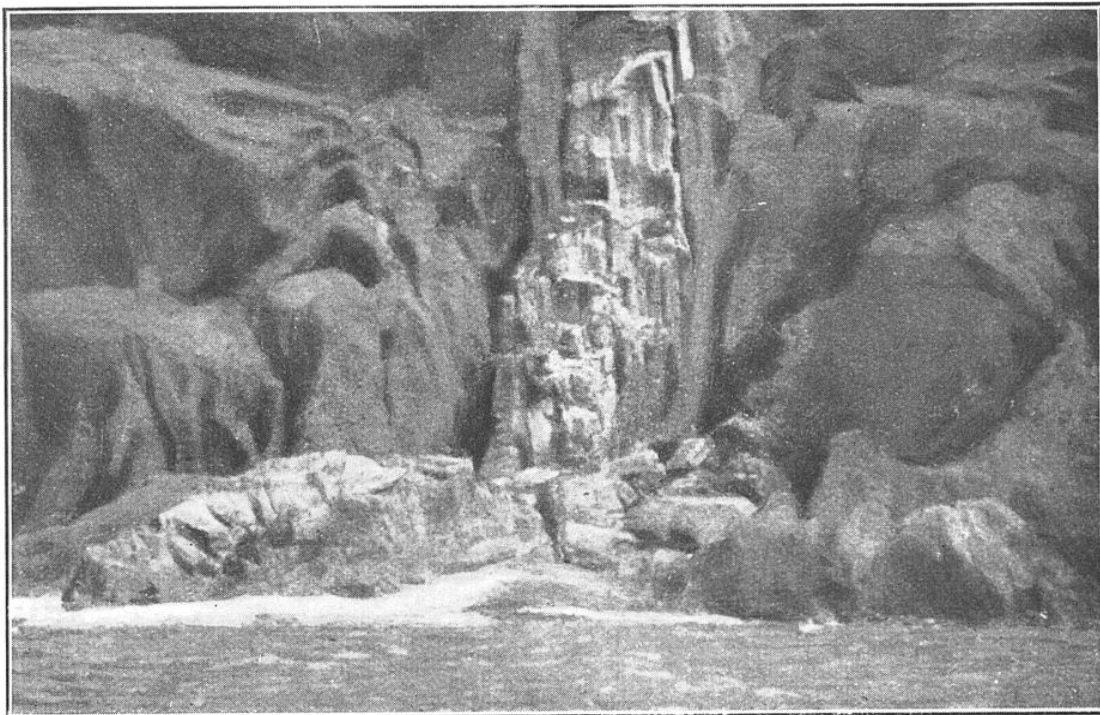
Il y a seulement quatre ans, il eût été impossible de donner à cette question une réponse ferme et précise : on ne connaissait de preuves certaines de l'existence de l'homme qu'à partir de l'ère quaternaire, ère qui couvre, certes, un grand intervalle de temps, mais qui peut se chiffrer par quelques dizaines de milliers d'années.

Mais une autre science, toute récente, et sans cesse en progrès la paléontologie humaine, va nous fournir la réponse désirée.

Au cours de ces dernières années, une

lieux de la découverte, a examiné consciencieusement silex et terrains : sa conclusion, après examen de toutes les critiques, est que les silex sont nettement inclus *dans* du terrain tertiaire, sans aucun doute possible, et en cela il est d'accord avec les savants anglais, belges et américains qui ont été appelés à faire la même étude.

Ainsi, des hommes existaient dans l'Europe occidentale au moment de la catastrophe : ils ont donc pu en transmettre le récit à leurs descendants, et, dès lors, s'ex-



CURIEUSE VUE D'UN « DYKE » DANS LA « GRANDE DÉSERTÉ » (ILE MADÈRE)

Un « dyke » est un épanchement de roche éruptive ou volcanique apparaissant comme une muraille isolée après la destruction, par dénudation, des terrains qui la recouvraient ou l'environnaient.

découverte capitale a été faite en Angleterre et paraît établir d'une façon certaine l'existence de l'homme à la fin de l'époque tertiaire. On a trouvé, à Ipswich, près de Cambridge, des silex *nettement taillés de main d'homme et inclus dans des terrains* appartenant, sans conteste possible, aux couches *tertiaires*. Inutile de dire que les discussions les plus serrées ont eu lieu autour de cette trouvaille sensationnelle. Les savants anglais, pour augmenter leur certitude, ont fait appel aux lumières d'un savant français : l'abbé Breuil, professeur à l'Institut de Paléontologie humaine. Celui-ci s'est rendu sur les

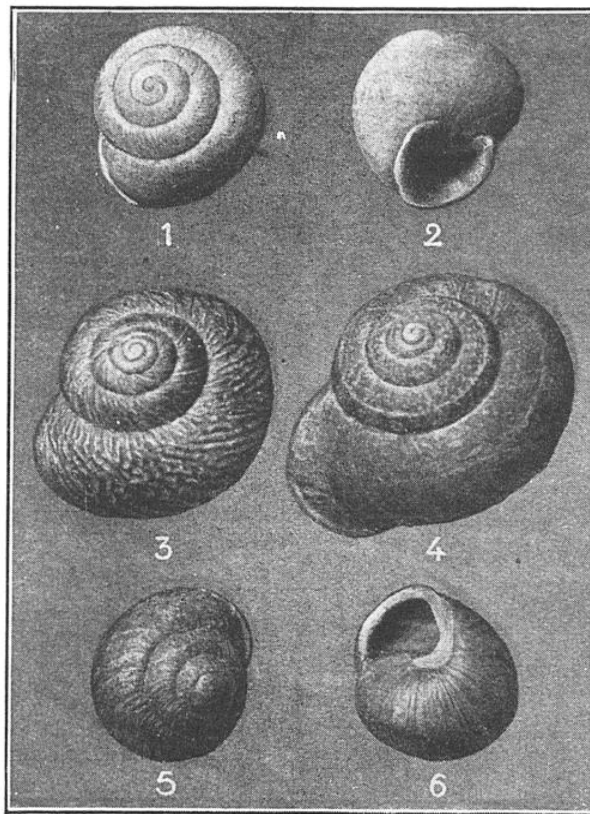
plique aisément la diffusion de la légende chez les riverains de la Méditerranée.

Sans doute, pour avoir des précisions plus grandes encore, faudra-t-il faire appel à d'autres sciences. Peut-être l'ethnographie nous dira-t-elle si les Guanches, ces antiques habitants des Canaries, qui les peuplaient encore quand elles furent découvertes et explorées en 1402 par le navigateur normand Jean de Béthencourt, étaient les descendants ultimes des Atlantes d'autrefois.

Mais je crois fermement à la vérité de la légende de Platon. Et, quand ma pensée s'arrête sur cette histoire sur ce drame de

l'Atlantide, je ne puis m'empêcher de me demander ce que seraient les impressions d'un voyageur qui pourrait, en marchant sur le fond de la mer, au milieu des eaux, comme le capitaine Nemo, de Jules Verne, parcourir en touriste cette région où repose toute une civilisation à jamais disparue.

Là, sous les flots de l'Océan, reposent les temples et les colonnes des riches cités englouties; là sont, peut-être, Makhimos la guerrière et Eusèbes la pieuse, dont les habitants gigantesques vivaient des siècles; là, sans doute, ensevelis sous l'onduleux lincol des eaux de l'Atlantique, gisent les trésors de ces rois puissants, qui avaient tenté, bien avant les Césars et



TYPES D'« HÉLIX » TROUVÉS DANS LES TERRAINS QUATÉNAIRES DES CANARIES ET RENCONTRÉS ÉGALEMENT DANS LES MÊMES TERRAINS DE LA MAURITANIE

1-2, *helix hennugela*; 3, *helix adia*; 4, *helix madata*; 5-6, *helix glanasa*.

les empereurs d'Allemagne, de faire, avec leurs audacieux soldats, la conquête du monde occidental.

Peut-être un jour quelque phénomène éruptif, quelque reprise de l'activité sous-marine ramèneront-ils à la surface de l'Océan ces ruines englouties? Alors les derniers voiles se déchireront aux yeux des hommes qui seront les témoins de ces nouveaux cataclysmes; les points encore obscurs seront éclairés; nos présomptions deviendront des certitudes pour nos descendants, qui pourront enfin déchiffrer sans erreur cette énigme grandiose et résoudre d'une façon définitive la passionnante autant que troublante question de l'ATLANTIDE.

A. BERGET.

L'INVENTION D'UN INGÉNIEUR RUSSE PERMETTRAIT À LA FRANCE D'ÉCONOMISER CHAQUE ANNÉE POUR UN MILLIARD DE CHARBON

UN ingénieur russe, M. Michel Doloukhanoff, a fait donner connaissance à l'Académie des Sciences, par l'intermédiaire de M. Rateau, d'une note relative à une invention dont il est l'auteur et qui permettrait de réaliser, chaque année, en France, une économie de près d'un milliard de francs, ce qui n'est pas négligeable.

Il s'agit d'un système de réglage automatique de nos installations électriques, destiné à augmenter le rendement des machines en ajustant avec plus de précision la puissance à la charge, ce rendement étant considéré comme maximum quand la charge est égale à la puissance normale.

M. Doloukhanoff assure que l'application

de son dispositif à des transformateurs, par exemple, permet de réaliser sur la consommation d'énergie électrique une économie de 35 à 50 %, selon les cas. Pour Paris seulement, l'économie annuelle serait de 250.000 millions de kilowatts-heure. L'ingénieur russe en déduit tout naturellement que, la production d'un kilowatt-heure exigeant une consommation de un kilogramme de charbon environ, 250.000 tonnes de combustible pourraient être ainsi épargnées, soit un milliard environ pour l'ensemble du pays.

Nous comptons pouvoir revenir avec plus de détails, dans un prochain numéro de *La Science et la Vie*, sur la remarquable invention de M. Michel Doloukhanoff.

SIGNALISATION LUMINEUSE SUR LES ROUTES

Les signaux indicateurs d'obstacles sur les routes : virages, descentes rapides, cassis, passages à niveau, se multiplient de plus en plus ; mais ils n'ont d'effet que le jour ; la nuit venue, ils ne sont plus d'aucune utilité. Un industriel connu a créé un appareil avertisseur lumineux qui se compose d'un panneau sur lequel se trouvent marqués les signaux conventionnels du Touring-Club de France, ainsi que la distance du signal à l'obstacle. Au centre de ce panneau se trouve un dispositif optique, qui permet de lancer, dans le sens de la circulation, un faisceau lumineux à lumière clignotante, c'est-à-dire s'allumant et s'éteignant alternativement, comme le font les affiches et réclames lumineuses.

La colonne qui supporte le panneau, de forme carrée, contient une forte bouteille d'acétylène dissous ainsi que les appareils régulateur et détenteur de pression et le manomètre.



Derrière le verre rouge placé dans le panneau supérieur se trouve l'appareil éclairant, fonctionnant automatiquement sous la pression du gaz acétylène et donnant à des intervalles réguliers des éclats et des éclipses réglés préalablement selon un rythme déterminé. La réserve de gaz est prévue pour permettre le fonctionnement normal du feu pendant six mois sans avoir à s'en occuper. Ces appareils de signalisation sont simples, pratiques, économiques, faciles à installer. Ils répondent à un besoin impérieux à cette époque de circulation routière particulièrement intense. Il est certain que l'obstacle, quel qu'il soit, est plus dangereux la nuit que le jour. Le plus souvent il se présente à la sortie d'un virage, de telle sorte que, les phares solidaires de la voiture n'éclairant que droit devant eux, le conducteur ne voit l'obstacle que lorsqu'il est dessus. Désormais, il sera averti à temps.

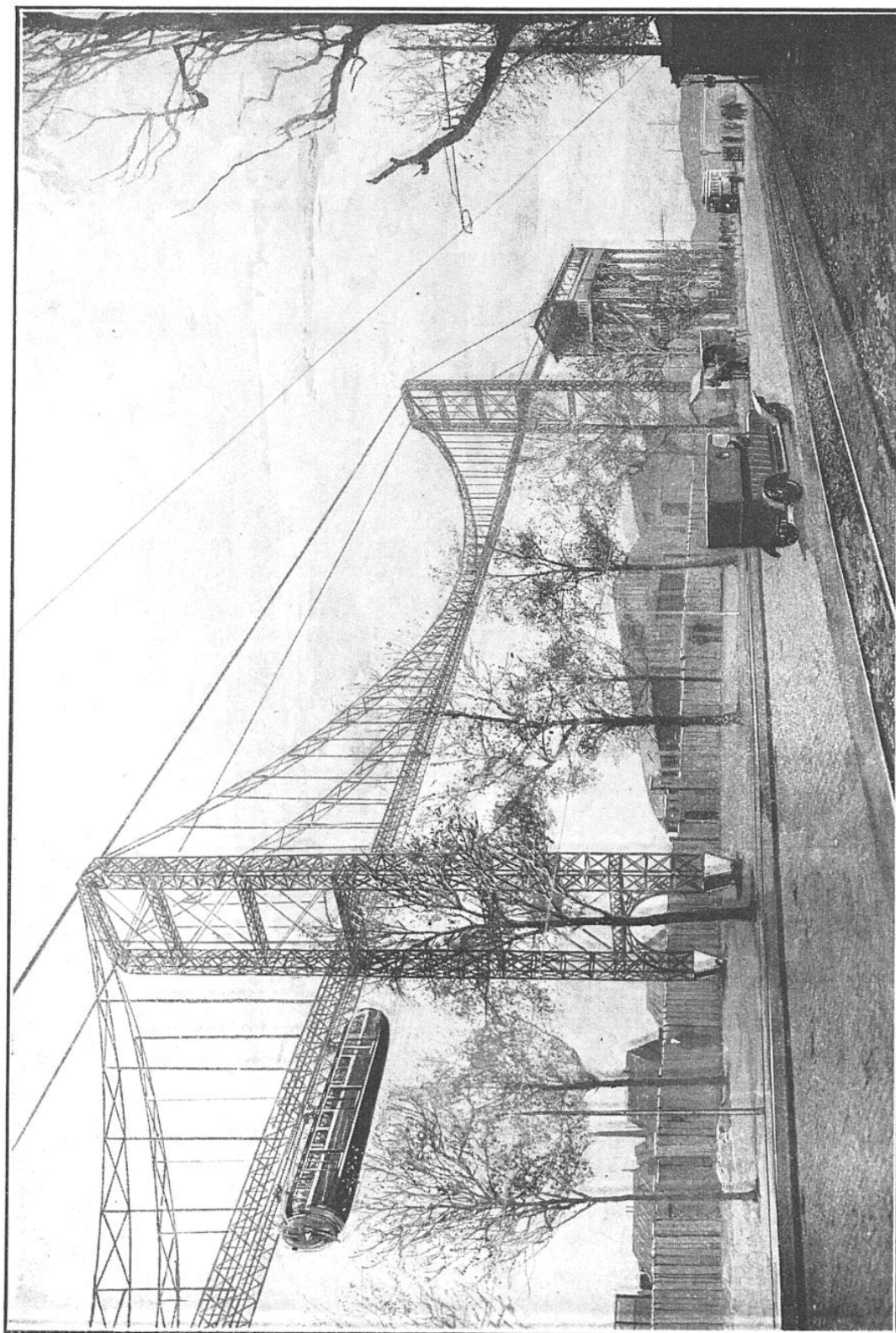
IL EST POSSIBLE DE RECONNAÎTRE SI UNE PERLE EST NATURELLE OU CULTIVÉE SANS OUVRIR L'HUITRE QUI LA CONTIENT

On sait que la radiographie, déjà préconisée par le professeur Raphaël Dubois pour déceler la présence des perles dans une huître nouvellement pêchée et sans l'ouvrir, ne permet pas de distinguer les perles fines naturelles des perles cultivées, dites japonaises, résultant de l'enrobage par l'huître d'un noyau de nacre déposé dans sa coquille par l'exploitant. La certitude ne pourrait être acquise qu'en perçant ou en sectionnant le joyau et en examinant à la loupe la structure des coupes ainsi pratiquées, moyen auquel on ne saurait, évidemment, songer.

Dans une note à l'Académie des Sciences, M. de Broglie a présenté un procédé proposé par M. A. Dauvillier. Celui-ci applique à la perle les méthodes de l'analyse cris-

talline. Il a examiné un lot de perles fines, de boutons de nacre et de perles cultivées en les irradiant au moyen de rayons K du rhodium et de l'argent produit dans un tube de quartz. Les photographies obtenues reproduisent, pour les perles fines, un système d'anneaux très réguliers, tandis que la nacre donne des figures irrégulières formées de taches plus diffuses que ne le feraient les cristaux. Les perles cultivées montrent à la fois le système d'anneaux caractéristiques de la perle fine et les taches décelant nettement le noyau de nacre.

Cette méthode, qui ne nécessite pas la mutilation des perles et qui fournit un document photographique certain, semble susceptible d'une application immédiate dans le commerce si délicat des joyaux de grand prix.



L'ASPECT QU'AURA, LES TRAVAUX TERMINÉS, L'AÉRO-TRAM DE PARIS A SAINT-DENIS, A LA PORTE DE LA CHAPELLE. A DROITE : LA GARE

UN NOUVEAU MOYEN DE TRANSPORT EN COMMUN

L'AÉRO-TRAM PROJETÉ DE LA PORTE DE LA CHAPELLE A SAINT-DENIS

Par Paul MEYAN

IL y a un peu plus de cinq ans déjà, en juillet 1919, M. Francis Laur présentait à la Direction des Recherches scientifiques et Inventions un système de locomotion à grande vitesse sur voie ferrée aérienne. La voiture, dénommée l'« Express-volant », constituait une sorte d'avion dont le vol serait, en quelque sorte, guidé par la voie aérienne, sur laquelle il prendrait appui, totalement ou partiellement, suivant la vitesse de l'engin.

Ce système de locomotion fut étudié, en ce qui concerne la voie aérienne, par M. Leinekugel Le Cocq, spécialiste des ouvrages suspendus, et, en ce qui concerne l'adaptation au chemin de fer, par M. Talon, ingénieur aux Chemins de fer du Midi, auteur d'une intéressante étude de chemin de fer aérien présentée au ministère de la Guerre en 1918.

La commission chargée d'étudier le projet primitif de l'« Express-volant », adopta en définitive, le projet complètement remanié par M. Francis Laur et ses collaborateurs, dont une minutieuse étude d'application

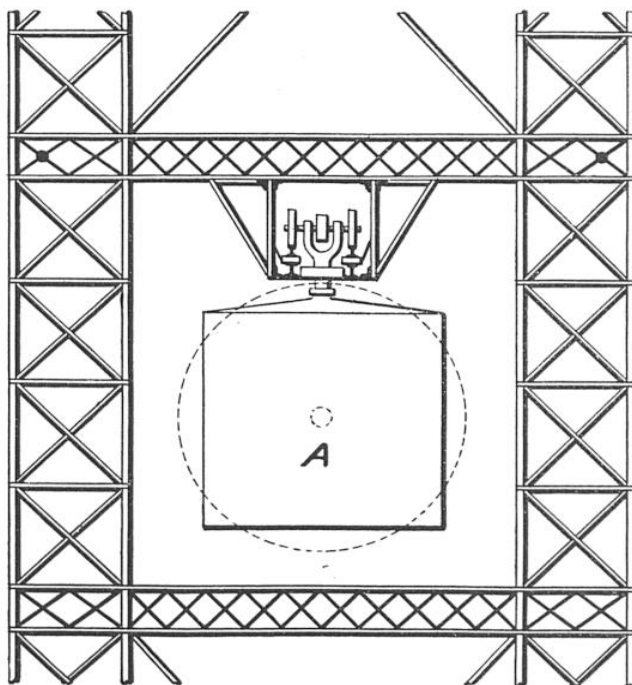
avait été faite précédemment par M. Talon, sur l'itinéraire Lille-Roubaix-Tourcoing.

Mais, le problème de la circulation dans la capitale devenant chaque jour plus

angoissant, c'est aux portes de Paris que l'on désirait installer une ligne aérienne, susceptible d'aider à décongestionner la ville.

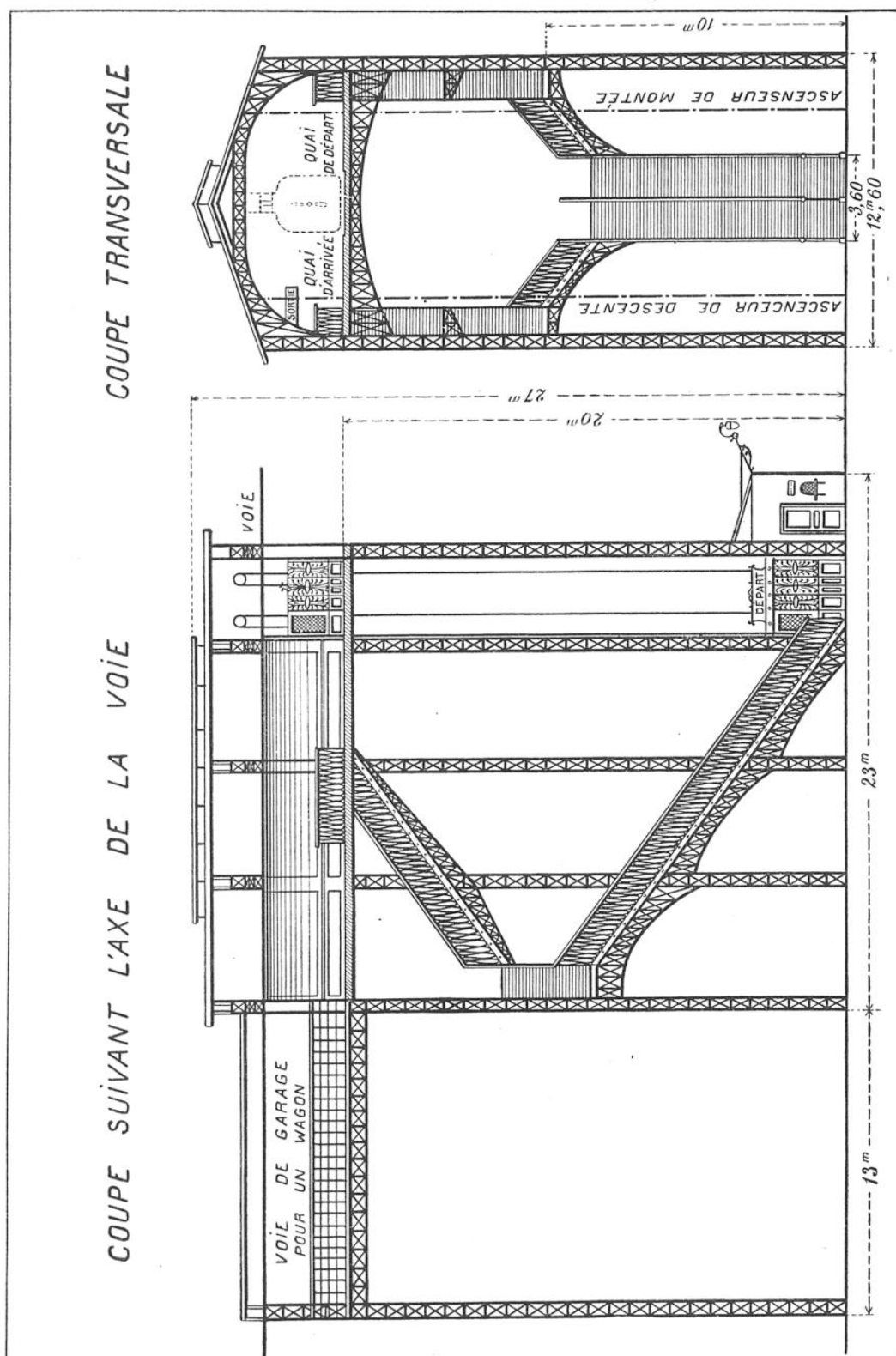
Le Conseil municipal de Paris et le Conseil général de la Seine se sont montrés favorables à la proposition de M. Laur et lui ont accordé l'autorisation de faire, à ses frais, risques et périls, l'essai de la ligne qu'il avait proposée. Le choix de l'itinéraire s'est porté sur la ligne Paris-Saint-Denis, de la porte de La Chapelle à l'entrée de Saint-Denis, sur le côté droit d'un large boulevard rectiligne d'une longueur de 3 km. 380. Ce trajet est actuellement parcouru par un ser-

vice de tramways en dix-sept minutes environ. Sans escompter, bien entendu, la vitesse prévue et admise par les commissions d'examen de 250 kilomètres à l'heure, ces essais permettraient de se rendre compte des résultats que l'on peut raisonnablement attendre

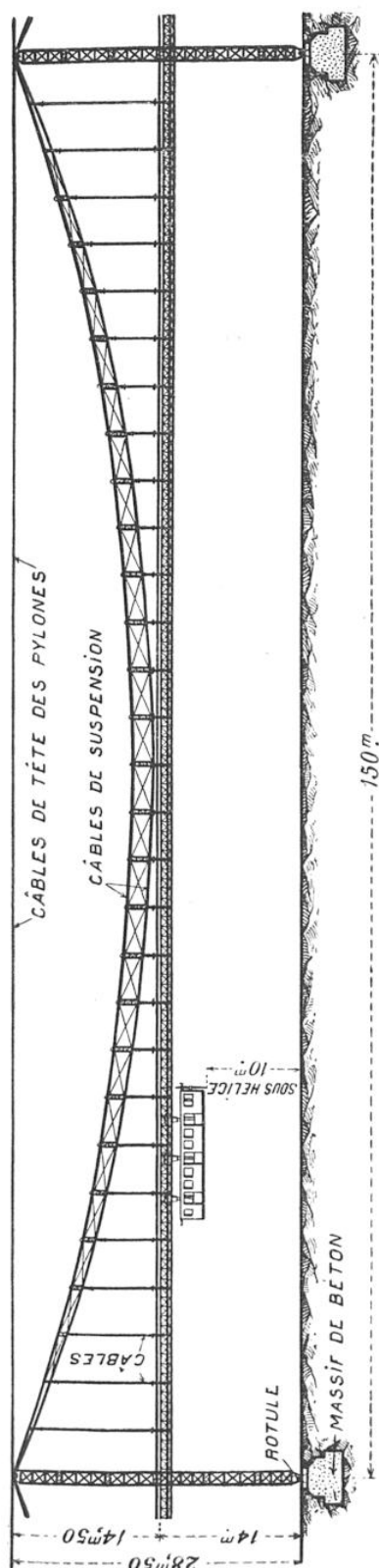


PARTIE DU PYLONE DANS LAQUELLE CIRCULE LA VOITURE AÉRIENNE (A)

Cette voiture, large de 2 m. 40 et haute d'autant, est entraînée par une hélice réversible d'un diamètre de 3 mètres. On voit, au-dessus, le dispositif, composé de deux roues reposant sur des rails vignolle, auxquels la voiture est suspendue. Le nombre de ces dispositifs de roulement est de trois par voiture. Le cercle en pointillé indique la circonférence décrite par l'hélice dans son mouvement de giration.



COUPE EN ÉLEVATION DE L'UNE DES DEUX GARES AÉRIENNES DE LA LIGNE PROJÉTÉE DE LA PORTE DE LA CHAPELLE A SAINT-DENIS
 Au bas de la première figure, à droite, on voit le guichet de distribution des tickets et le départ des escaliers et des ascenseurs.



VUE EN ÉLEVATION DE L'UNE DES VINGT-DEUX TRAVÉES QUI CONSTITUERONT LA VOIE MÉTALLIQUE SOUS LAQUELLE ROULERA L'AÉRO-TRAM

Chaque travée mesure 150 mètres de longueur entre les pylônes qui la supportent. Des tiges rigides, espacées de 5 mètres, relient la charpente au câble parabolique qui soutient le tout, comme cela se passe pour les tabliers des ponts suspendus. Cette charpente supporte les deux rails sur lesquels reposent les roues qui portent la voiture aérienne à hélice.

du système de transport en commun proposé, notamment de la tenue de la superstructure aux grandes vitesses.

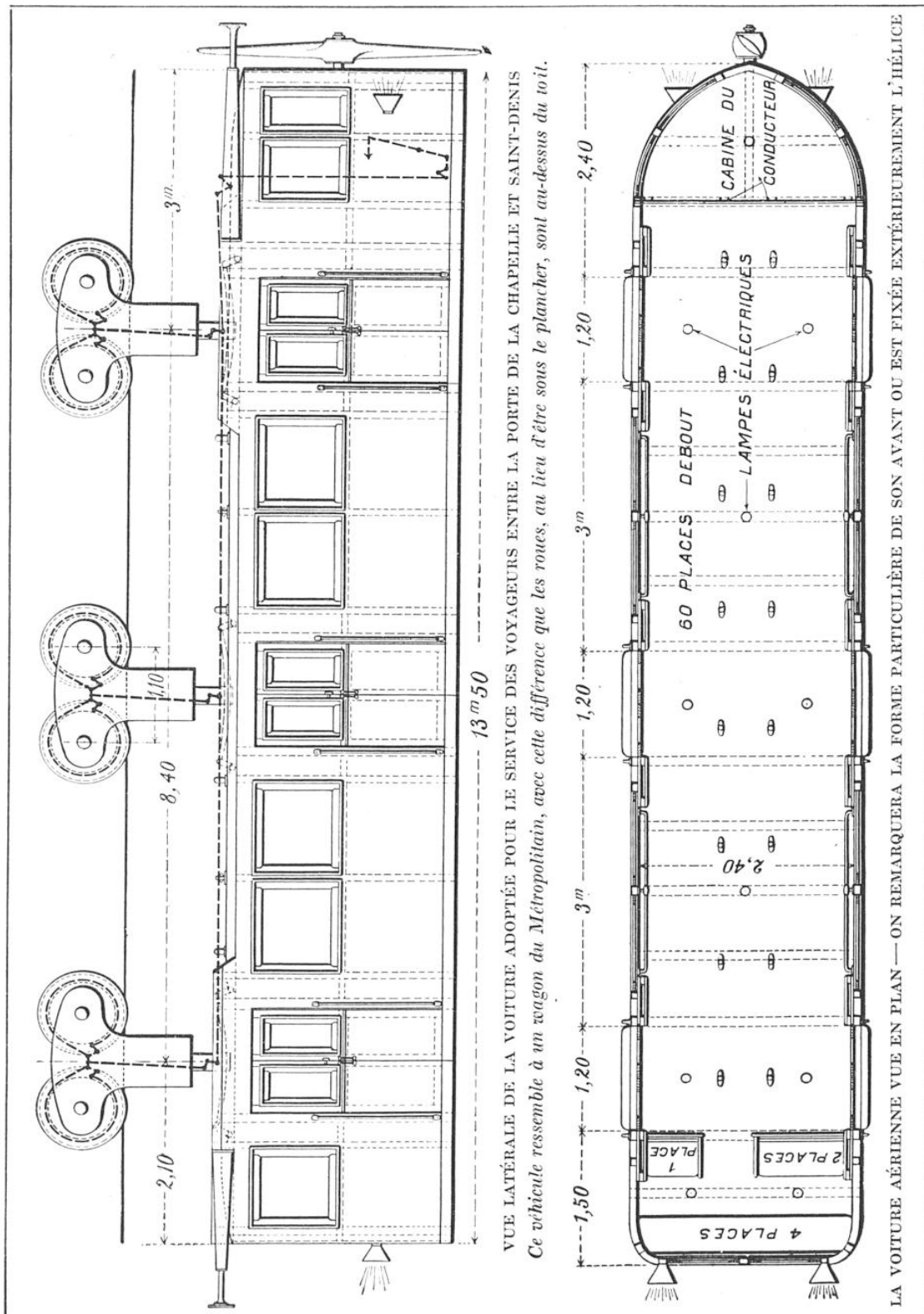
La ligne serait constituée par une série de ponts suspendus métalliques du modèle étudié par M. Leinekugel Le Cocq, portés par des pylônes (figure ci-contre).

La charpente comprend deux poutres longitudinales continues en treillis de un mètre de hauteur environ et espacées de 1 m. 10 d'axe en axe, servant de support à la voie de roulement. Ces poutres sont fixées tous les 5 mètres, à la partie supérieure d'entretoises également en treillis, reliées par des tiges verticales aux câbles paraboliques constituant les fermes de suspension rigides. Un croisillonnement horizontal en câbles, ainsi que des câbles longitudinaux placés dans le même plan de contreventement sont destinés à assurer, dans le cas d'un vent transversal soufflant en tempête, l'indéformabilité du tablier formé par les poutres et les entretoises.

Sur chacune de ces poutres est fixé, du côté intérieur, un assemblage de cornières et d'équerres supportant une longrine en chêne sur laquelle est placé un rail de roulement, genre vignolle. L'écartement prévu pour les deux files de rails formant la voie est de 0 m. 65 d'axe en axe.

La superstructure de la ligne comprendrait vingt-deux travées semblables, mesurant chacune 150 mètres de portée. Les pylônes limitant ces travées présenteraient, dans le sens transversal, un écartement de 5 m. 20 d'axe en axe des fermes de suspension ; ils prendraient appui sur des massifs de maçonnerie établis au-dessous du niveau de la contre-allée et dont les dimensions exactes seraient déterminées selon la résistance du sol. Le point de départ serait établi à l'origine de l'avenue du Président-Wilson (route nationale n° 1 de Paris à Calais), porte de la Chapelle ; la voie suivra l'axe rectiligne de la contre-allée plantée se développant sur le côté droit de la route et se terminera à l'entrée de l'agglomération de Saint-Denis.

Deux gares identiques seraient établies suivant l'axe de la ligne, une à chaque extrémité du parcours ; leur longueur devrait permettre le stationnement sur une même file de deux automotrices. L'accès aux quais se ferait par un ascenseur, du modèle de ceux du Métropolitain, réservé exclusivement à la montée. Un escalier ordinaire à deux pentes servira à la descente, de façon à ce qu'il n'y ait jamais encombrement, les partants entrant d'un côté du wagon et les arrivants sortant de l'autre côté. Dans un pro-



jet antérieur, un ascenseur pour la descente avait été également étudié ; il figure même sur la coupe transversale que nous donnons à la page 30, mais, depuis, on y a renoncé.

La voie de roulement est prévue à 14 mètres au-dessus du sol ; elle serait établie horizontalement sur tout le parcours, sauf dans les deux travées contiguës aux gares, où le rail se relèverait légèrement, de façon à faciliter le démarrage au départ et le ralentissement à l'arrivée ; de ce fait, le niveau du rail atteindrait la cote de 17 mètres dans les gares. Le point le plus bas du matériel roulant (partie inférieure de l'hélice) se trouverait à 10 mètres au-dessus du sol, et la ligne des sommets des pylônes s'établira à 28 m. 50 de hauteur. Les sommets de ces pylônes seraient reliés entre eux par des câbles spéciaux, qui les équilibreraient toujours, quelle que soit la position de la voiture aérienne.

Celle-ci, à peu près semblable à un wagon du Métropolitain, dont les roues seraient sur le toit au lieu d'être sous le plancher, serait construite en duralumin et pèserait sept tonnes environ, y compris le moteur électrique, son dispositif de commande et l'hélice. Elle aurait une longueur de 13 m. 50 ; la hauteur et la largeur seraient de 2 m. 40. Les deux extrémités présenteraient une forme effilée, pour vaincre plus facilement la résistance de l'air. Soixante à quatre-vingts voyageurs debout pourraient prendre place, ce

qui représenterait une charge de sept tonnes, soit la moitié du poids total transporté. La caisse serait accrochée à trois montures spéciales placées à 4 m. 25 environ d'écartement et portant chacune deux paires de roues avec paliers à billes se déplaçant sur la voie suspendue. Chaque roue comporterait un tambour de frein commandé par un levier disposé dans chacune des cabines de conduite. Le moteur électrique et l'hélice seraient placés à l'une des extrémités de la

voiture. Le courant nécessaire à la traction et à l'éclairage serait pris par des frotteurs sur une ligne parallèle aux rails ; le retour du courant aurait lieu par un câble spécial. La traction serait assurée par une hélice de 3 mètres de diamètre, à pas variable réversible, actionnée par un moteur électrique de 40 chevaux tournant à deux mille tours.

Grâce à sa réversibilité, cette hélice donnerait la marche avant et la marche arrière.

Tel serait l'ensemble du projet d'aéro-tram, dont les travaux commenceraient prochainement. Il serait même déjà prévu un tarif de 0 fr. 50 par voyage aller ou retour, les aller et retour délivrés avant 9 heures du matin ne coûtant que 0 fr. 75.

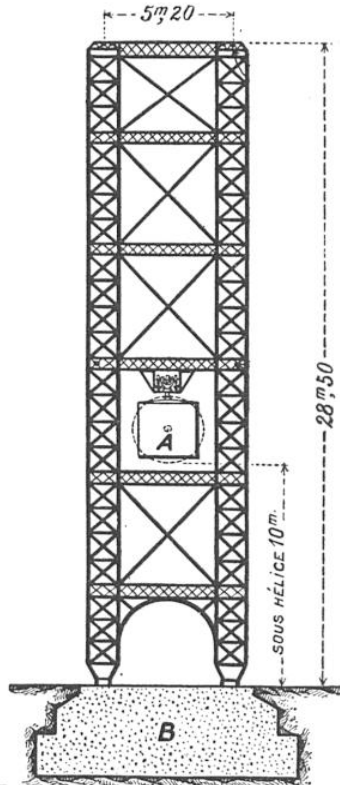
Le choix de la ligne Paris-Saint-Denis est heureux, puisqu'elle relierait à la capitale une très forte agglomération. Toute cette région industrielle où se coudoient les usines métallurgiques, les fabriques de produits chimiques, les ateliers de construction de machines et de bateaux à vapeur, les minoteries, les verreries, etc..., ce grand centre d'activité serait mis ainsi à quelques minutes des stations terminus du Nord-Sud et du chemin de fer Métropolitain.

D'autres lignes seraient prévues pour desservir les environs de Paris, que l'on mettrait en exécution au fur et à mesure que le succès confirmerait les premières entreprises.

D'ores et déjà, pour succéder à la ligne de Saint-

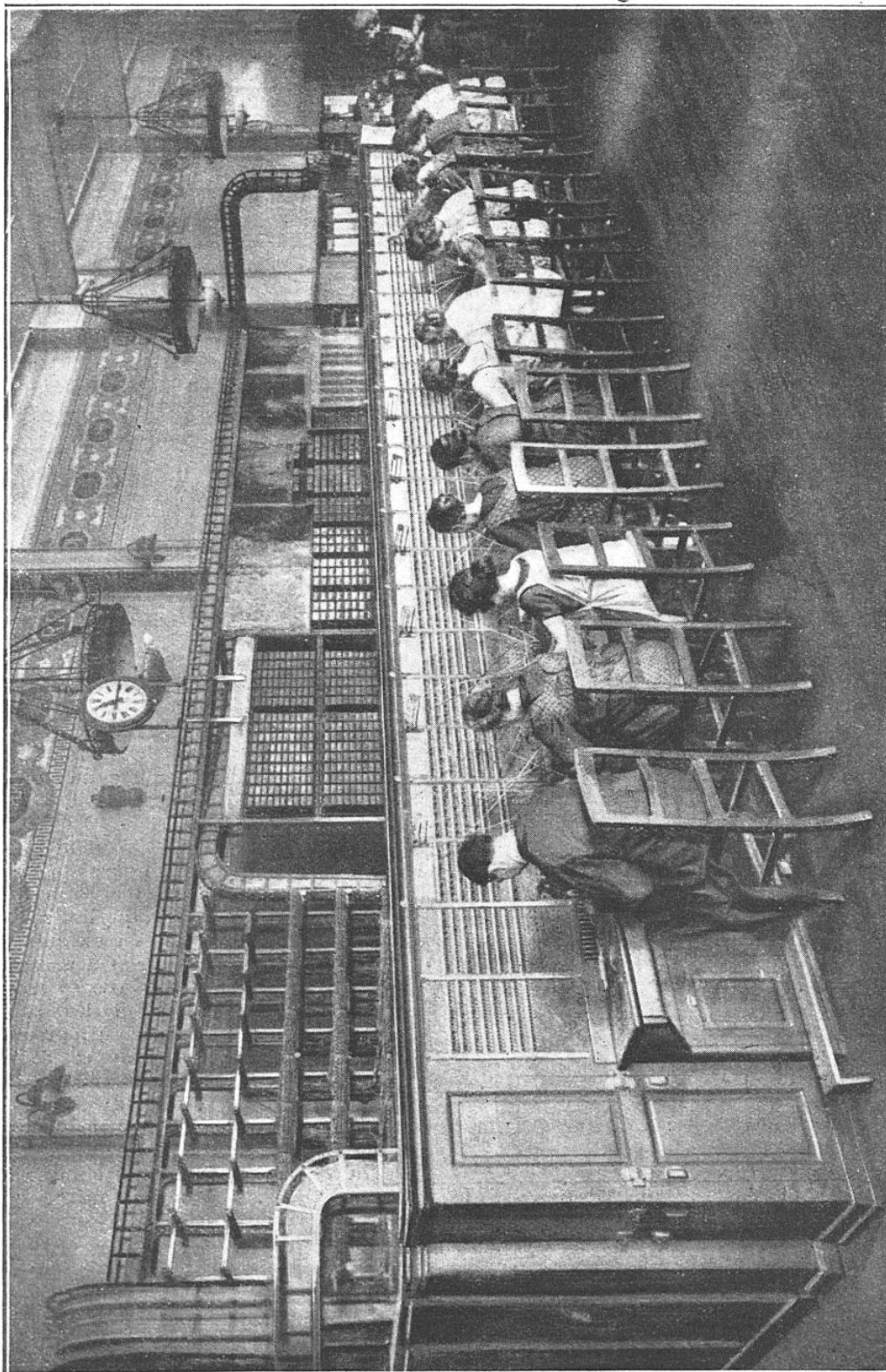
Denis, on a étudié la ligne Paris-Saint-Germain, qui partirait en droite ligne du Nord-Point de la Défense pour aboutir à la célèbre terrasse, à l'endroit même où débouche aujourd'hui l'ascenseur venant de la côte du Pecq. Le projet prévoit ensuite les lignes desservant Colombes, Le Bourget, Pavillons-sous-Bois, Le Perreux, Saint-Maur, Choisy-le-Roi, Sceaux et un prolongement jusqu'à Pierrefitte de la ligne de Paris à Saint-Denis.

PAUL MEYAN.



DÉTAIL D'UN PYLONE VU DANS L'AXE DE LA VOIE AÉRIENNE

Les pylônes s'appuient chacun sur un massif de béton B. Ils ont une hauteur de 28 m. 50, leur écartement est de 5 m. 20 d'axe en axe. Le rail qui supporte la voiture A est à 14 mètres au-dessus du sol. Le point le plus bas du matériel roulant est à 10 mètres seulement sous l'hélice.



LE « MULTIPLE » TÉLÉGRAPHIQUE, ASSEZ SEMBLABLE A UN « MULTIPLE » TÉLÉPHONIQUE, PERMET DE RELIER ENTRE EUX UN CERTAIN NOMBRE DE BUREAUX DE BANLIEUE ET DE LES RELIER ÉGALEMENT AVEC TOUS LES BUREAUX DE PARIS

COMMENT VOYAGENT NOS DÉPÊCHES

Par Lucien FOURNIER

Le public ne se doute pas du nombre d'opérations qui sont nécessaires pour faire parvenir les télégrammes à destination.

LE réseau télégraphique d'un pays peut être comparé à l'ensemble des voies ferrées qui le sillonnent et les dépêches à des voyageurs. Avec cette différence, toutefois, qu'un voyageur se dirige lui-même, empruntant telle ligne ou tel train qui lui convient le mieux, selon son bon plaisir, tandis que le télégramme doit être acheminé par des agents spéciaux — les télégraphistes — qui transforment l'écriture en signaux variés, que des appareils merveilleux traduisent, à l'arrivée, en caractères d'imprimerie lisibles pour tous.

Tous les appareils utilisés en France : Morse, Hughes, Baudot, sont bien connus, même le Creed, qui est un Wheatstone imprimeur, décrit ici même, et employé sur les câbles de la Compagnie des Télégraphes du Nord, entre Paris et Fredericia (Jutland). Depuis peu, un appareil américain, acquis par l'Administration française après la guerre, a été mis en service sur les lignes de Boulogne-sur-Mer à Paris et du Mans à Paris. Basé sur le même principe que le Baudot, il possède sur ce dernier, entre autres avantages, celui de traduire les signaux directement sur une feuille de papier, comme le ferait une machine à écrire. La ligne peut être distribuée en huit secteurs et la vitesse de rotation du distributeur atteint jusqu'à 320 tours par minute (220 au Baudot) ; le rendement est alors de cent vingt télégrammes à l'heure par secteur, et parfois davantage.

Le Baudot s'est, d'ailleurs, modernisé, lui aussi. Sur les postes importants, tels que Marseille et Lyon, la transmission manuelle a fait place à la transmission automatique ; des machines à clavier alphabétique per-

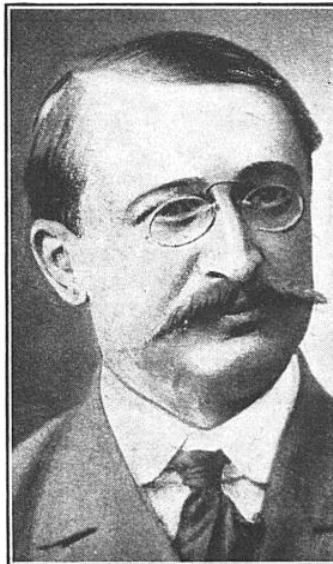
forent des bandes de papier, qu'il suffit d'engager dans des transmetteurs automatiques pour transformer les perforations en signaux électriques et écouler ceux-ci dans les lignes, sans le secours d'aucun agent.

Nous n'insisterons pas davantage sur les appareils transmetteurs et les récepteurs, dont il a été parlé à différentes reprises en détail dans cette revue.

Paris, centre télégraphique de l'Europe

Les lignes télégraphiques se distribuent, à l'intérieur d'un pays, comme les voies ferrées, dont elles suivent généralement le parcours, pour en faciliter la surveillance et les réparations. Paris est le centre de l'exploitation pour toute la France, et toutes les villes tant soit peu importantes sont reliées directement avec le Central Télégraphique, aménagé rue de Grenelle. C'est là que fut construite la première tour du télégraphe Chappe, qui subsiste encore et qu'on peut voir surmontant le vestibule d'entrée du Poste Central.

Le Poste Central des télégraphes a pour mission de recevoir, pour les retransmettre, les télégrammes du Nord pour le Sud, de l'Est pour l'Ouest, de l'étranger pour la France ou pour l'étranger. C'est un centre de transit très important, bien que la plupart des grandes villes soient directement reliées entre elles, comme Lille-Marseille, Londres-Rome, Londres-Zurich, Londres-Marseille, etc., etc. La ville de Paris est, elle-même, considérée comme une région, chacun de ses cent vingt bureaux de poste étant relié au Central par un fil ; toutes les localités de la petite et de la grande banlieue, toutes les stations thermales ou balnéaires



M. PIERRE ROBERT

Sous-secrétaire d'Etat aux Postes, Télégraphes et Téléphones.

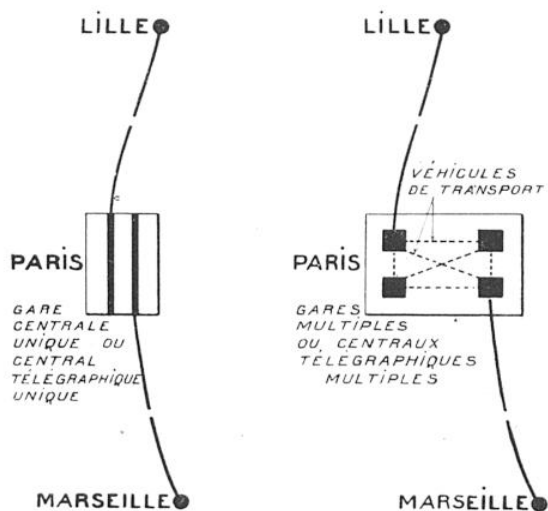


FIG. 2. — UNE « GARE » CENTRALE UNIQUE, OU UN CENTRAL TÉLÉGRAPHIQUE UNIQUE, SUPPRIME LES VÉHICULES DE TRANSPORT, QUI SONT OBLIGATOIRES AVEC LE SYSTÈME DES GARES MULTIPLES

pendant la saison, les hippodromes provinciaux, etc., sont, eux aussi, en communication directe avec Paris-Central, qui devient ainsi le centre de la télégraphie française et même de l'Europe occidentale.

Les dépêches, quelles qu'elles soient, ne font jamais que transiter par le Central télégraphique, qui n'a pas de guichets ouverts au public pour le dépôt des télégrammes et pas de facteurs distributeurs. Ce sont les autres bureaux qui l'alimentent, à raison de plus de cent mille télégrammes par jour.

Pour comprendre comment voyagent nos dépêches, il est donc nécessaire de connaître l'organisation générale du Central télégraphique de Paris. Nous allons essayer d'en tracer brièvement les grandes lignes.

En principe, tous les télégrammes déposés à Paris devraient être acheminés électriquement au Poste Central. Dans la pratique, il ne peut en être ainsi, car certains bureaux, comme celui de la Bourse, celui de la rue des Halles, reçoivent en bloc, aux heures de marché et de bourse, plusieurs centaines de télégrammes, qu'il est beaucoup plus expéditif d'envoyer au Central de la rue de Grenelle par les tubes pneumatiques.

Les tubes constituent le réseau « omnibus » de la télégraphie parisienne. Comme les transports en com-

mun, qui déversent dans les gares leurs chargements de voyageurs, les tubes déversent au Central leurs chargements de dépêches. Certaines maisons de commerce, les banques, les journaux, possèdent des fils spéciaux, par lesquels ils expédient directement leurs dépêches rue de Grenelle. D'autres utilisent, dans le même but, leur appareil téléphonique, qui leur permet d'envoyer eux-mêmes leurs correspondances au bureau des télégrammes téléphonés installé dans les locaux du Central.

Le « Central » de Paris et ses multiples organes

L'organisation d'un « Central » est une obligation absolue en matière d'exploitation télégraphique, de même qu'une gare centrale unique, à Paris, réaliserait un grand progrès, dont bénéficieraient et dont se féliciteraient tous les voyageurs transitant par la capitale, puisqu'ils trouveraient, dès leur arrivée, sur le quai voisin, leur train de départ pour une autre destination.

Toutes les dépêches déposées dans les bureaux de Paris et arrivant au « Central » par la voie des tubes souterrains, sont rassemblées sur une table dite du « dépouillement », qui est, en quelque sorte, leur quai d'arrivée. Là, elles sont « dépouillées » des bordereaux dans lesquels on les a roulées pour les introduire dans les pistons circulant dans les tubes. Les agents chargés de ce travail les jettent ensuite sur un transporteur méca-

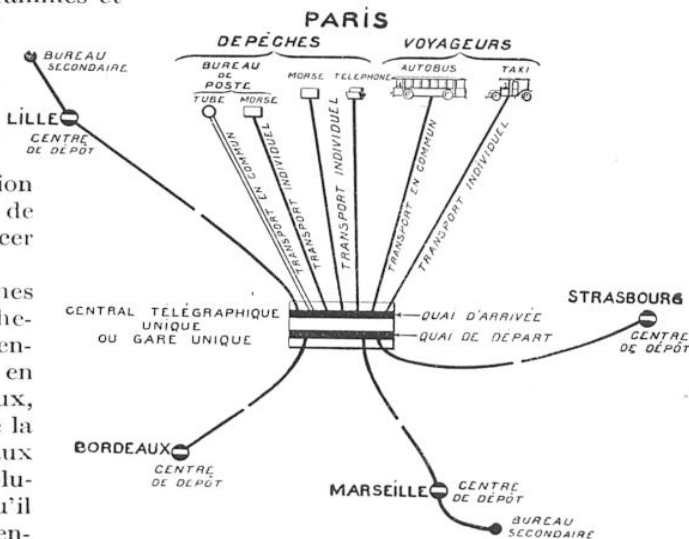


FIG. 3. — UN CENTRAL TÉLÉGRAPHIQUE EST UNE GARE OU TOUTES LES DÉPÊCHES, VENUES PAR DES MOYENS DIFFÉRENTS, ABOUTISSENT À UN QUAI UNIQUE D'ARRIVÉE POUR PARTIR ENSUITE DANS TOUTES LES DIRECTIONS PAR UN QUAI UNIQUE DE DÉPART

nique, qui les conduit à la « Direction ».

Les transporteurs intérieurs actuellement en essais au Poste Central appartiennent à deux systèmes différents. L'un est représenté par une courroie sans fin, qui reçoit les télégrammes et les déverse purement et simplement sur les tables de tri. L'autre, inventé par M. Lucien Krieger, est une solution inédite et extrêmement ingénieuse du même problème. Voici en quoi il consiste. Sur des cylindres d'acier passent deux nappes de fils,

conditions par la droite du tambour pour constituer avec les premiers la nappe ascendante des cinq fils. Les télégrammes *M*, déposés sur les trois fils de la première nappe, sont entraînés jusqu'au tambour *H* ; ils passent donc *sur* ces fils et en même temps *sous* les fils *D E* qui, en se réunissant sur un même plan, les emprisonnent étroitement, pour les monter sans difficulté.

Le même dispositif a été également réalisé en remplaçant les fils par des courroies



FIG. 4. — VUE GÉNÉRALE DE L'UNE DES QUATRE SALLES CONSTITUANT LE CENTRAL TÉLÉGRAPHIQUE DE PARIS. — C'EST LA SALLE C, LA PLUS RÉCEMMENT CONSTRUITE

l'une de trois fils, l'autre de deux, entraînées à une vitesse assez réduite par un tout petit moteur électrique de 1/25^e de C. V.

Au point où les télégrammes doivent être saisis, les deux nappes se réunissent en une seule, de cinq fils par conséquent, qui les maintient entre trois fils sur une face et deux fils sur l'autre, comme le montre notre schéma figure 5. La nappe descendante de trois fils *A B C* passe sous les trois poulies *P* et sur le tambour de renvoi *T* ; elle se relève ensuite verticalement à partir du tambour *H*. La seconde nappe, constituée par les deux fils *D E*, descend sur le côté gauche du tambour *H* au milieu des intervalles des trois premiers fils et remonte dans les mêmes

étroites ; les télégrammes sont pris entre deux paires de courroies qui les maintiennent par simple pression. On peut confier à ces transporteurs des paquets de dix, quinze ou vingt télégrammes pour leur faire parcourir de très grandes distances.

Les télégrammes de départ

Lorsqu'un voyageur se rend de Paris à Marseille, par exemple, il prend son billet à la gare de départ et s'installe lui-même dans son train. Le télégramme, qui acquitte le prix de son transport au bureau de poste, ne peut se rendre par ses propres moyens depuis la table du dépouillement, sur le pupitre de l'appareil de transmission pour Marseille ; il

doit y être porté. Mais les facteurs chargés de ce service ignorent le plus souvent sur quel poste doit être déposé un télégramme pour être transmis lorsque ce poste n'est pas en relation directe avec le « Central ». Aussi, toute dépêche sortie des tubes s'arrête à la « Direction », service spécial où une dizaine d'agents passent leur journée à inscrire sur chaque télégramme le nom du bureau sur lequel il doit être « dirigé ».

Comme tous les postes communiquant avec le Central sont disséminés dans quatre immenses salles désignées par les lettres A B C E, on trie d'abord les télégrammes « dirigés » par salle, puis on les envoie dans chacune d'elles par un

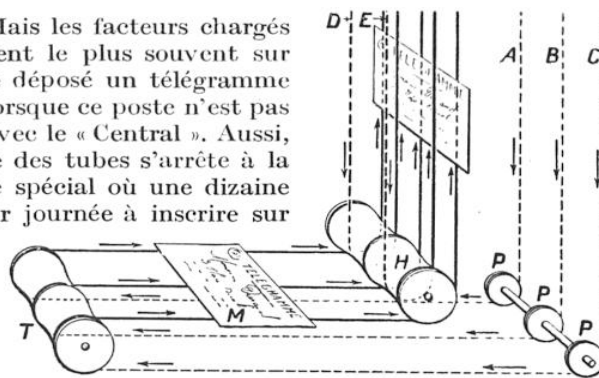


FIG. 5. — PRINCIPE DU TRANSPORTEUR MÉCANIQUE DE TÉLÉGRAMMES IMAGINÉ PAR M. L. KRIÉGER

Les trois fils descendants ABC passent sous les poulies P et sont renvoyés par le tambour T sous le tambour H, qui les oblige à reprendre une direction verticale ascendante. Les deux fils D E passent également sous le tambour H et s'engagent, pour remonter, dans les intervalles des fils ABC avec lesquels ils constituent une nappe. Les télégrammes M, posés comme l'indique notre dessin, sont entraînés par les trois fils, passent sous le tambour H et se trouvent saisis entre les cinq fils (deux devant, trois derrière), qui les transportent vers un autre service.

réseau de tubes pneumatiques Lamson, semblables à ceux que l'on peut voir dans les grands magasins ; la gare centrale Lamson (fig. 6) est située à proximité de la « Direction ». Chaque salle est reliée à cette gare par deux tubes : l'un sert aux télégrammes de départ (de Paris pour la province ou l'étranger) et l'autre aux télégrammes d'arrivée (de la province ou de l'étranger pour Paris).

Un télégramme pour Marseille, par exemple, sera

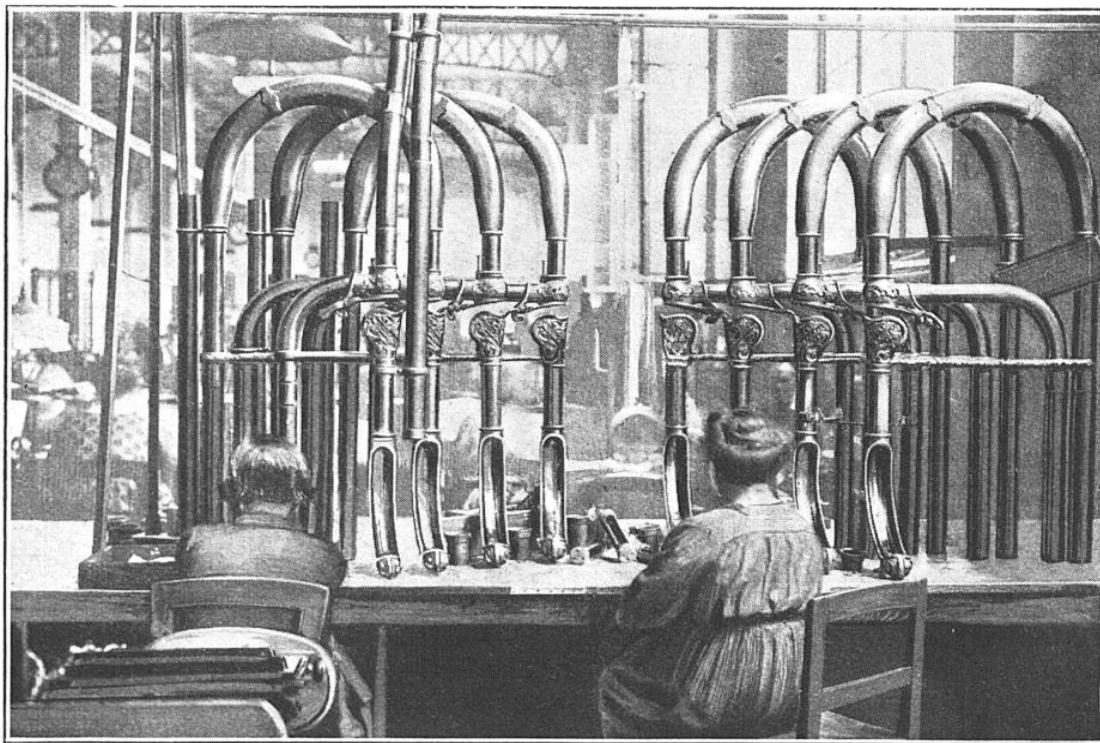


FIG. 6. — VUE DE LA GARE CENTRALE DES TUBES LAMSON

Tous ces tubes aboutissent aux diverses salles du Poste Central. C'est par leur intermédiaire que les dépêches de départ (celles qui viennent des bureaux de Paris) sont envoyées dans les salles pour être transmises et que les dépêches destinées à Paris parviennent au service de l'« Enregistrement », chargé de leur acheminement.

envoyé à la salle B, en compagnie de cent autres pour Lyon, Bordeaux, Madrid, etc., postes appartenant à la même salle.

Là, un dernier tri s'effectue par poste : tous les télégrammes pour Marseille sont placés dans la case de Marseille ; ceux pour Lyon, dans la case de Lyon, etc. ; puis de jeunes facteurs « boulistes », qui sont là en permanence, les portent enfin sur les pupitres, où ils attendent leur tour de transmission.

Les nombreuses manipulations subies par

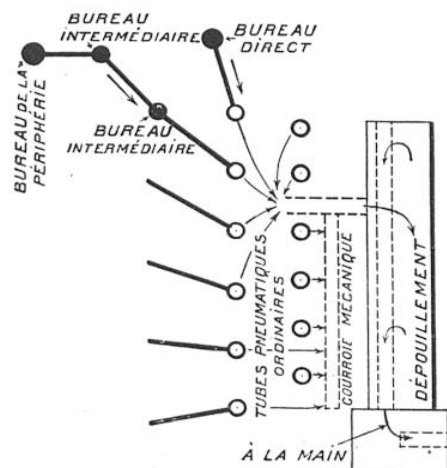


FIG. 7. — DESSIN SCHEMATIQUE PERMETTANT DE SUIVRE LA MARCHE GÉNÉRALE DES TÉLÉGRAMMES DÉPOSÉS DANS LES BUREAUX DE PARIS AVANT LEUR ENVOI, PAR LES TUBES LAMSON, DANS LES SALLES DE TRANSMISSION

les télégrammes entre leur dépôt aux guichets télégraphiques et leur arrivée sur le poste transmetteur leur infligent une perte de temps qui atteint une heure en moyenne.

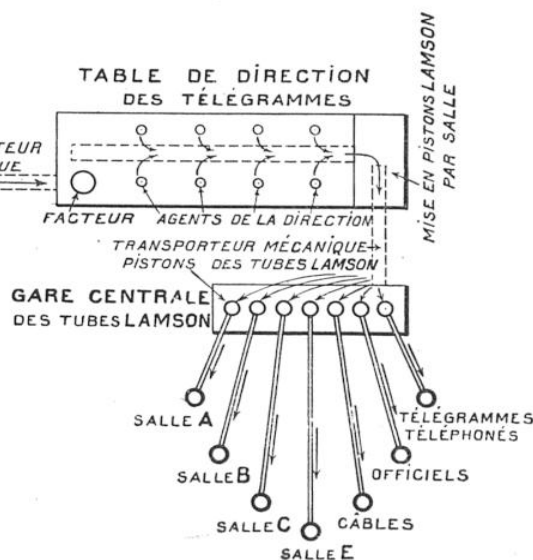
Le pupitre sur lequel s'accumulent les télégrammes pour une même direction peut être comparé à un train chargé de voyageurs. Cependant, alors que tous les voyageurs arrivent à Marseille en même temps, les télégrammes n'y arrivent que l'un après l'autre. Un train peut transporter mille voyageurs et plusieurs trains circulent simultanément sur une même ligne ; en télégraphie, on peut également faire circuler quatre dépêches en même temps sur une ligne unique, mais, avant d'envoyer quatre autres télégrammes, il faudra attendre que les premiers soient reçus, car ils occupent toute la longueur du fil pendant leur transmission.

Chaque dépêche utilise ainsi la ligne pendant une période de temps qui dépend de sa longueur ; mais le rendement dépend de la rapidité des appareils. Au Morse, il est de

trente télégrammes de dix mots à l'heure ; au Baudot, de soixante télégrammes par manipulateur ; au Hughes, de soixante-dix télégrammes ; au Baudot avec transmission automatique, il peut atteindre quatre-vingt-dix télégrammes, et au Multiple, cent vingt télégrammes. Ce sont là des rendements théoriques, rarement atteints dans la pratique.

Les fils de transmission

Si un télégramme déposé sur le pupitre s'y trouve avec quarante ou cinquante autres dépêches, il prend son rang et ne peut être transmis qu'une heure après, à la condition que la ligne soit en bon état. Notre réseau pêche fortement au point de vue de la qualité des conducteurs ; souvent on est obligé de raccorder les unes aux autres des sections de fils d'un diamètre différent, tantôt en fer, tantôt en cuivre, pour constituer un conducteur à peu près praticable. Puis, les besoins



de l'exploitation se modifiant pour ainsi dire à chaque heure du jour et de la nuit, les manœuvres incessantes auxquelles ces besoins donnent lieu obligent les agents chargés des fils à remettre en service des sections douteuses. De sorte que, à aucun moment de la journée, un poste quelconque n'est assuré d'avoir une bonne communication pendant une heure ou même cinq minutes.

C'est ainsi que des télégrammes perdent parfois une journée entière en attentes, en retransmissions successives, lorsque survient un orage, grand ennemi des lignes télégraphiques, dont la sécurité est généralement assurée d'une façon tout à fait insuffisante.

Lorsqu'un fil ne se prête plus au passage

des signaux, il est mis en observation par les agents d'un service spécial attaché à la *salle des fils*, que l'on appelait autrefois la *rosace*, parce que tous les fils aboutissant au Poste Central étaient reçus au centre d'une immense rosace en bois et distribués de ce centre à la périphérie où on les arrêtaient à des écrous. A ces mêmes écrous aboutissaient les fils des appareils. On coupait les fils aux écrous, soit pour les observer, soit pour les renvoyer sur d'autres appareils. Les rosaces

postes de coupure *A* et *B* (Poitiers et Orléans, par exemple), on la remplace aussitôt par une section en bon état, s'il s'en trouve, pour rétablir une communication entre Paris et Bordeaux, ou Paris-Biarritz, ou Paris-Madrid, dont les fils passent par ces deux villes.

Les fils de grandes communications empruntent le même parcours que les voies ferrées. Les voyageurs distraits les suivent du regard, tout en observant ce curieux phénomène optique de la montée de la nappe

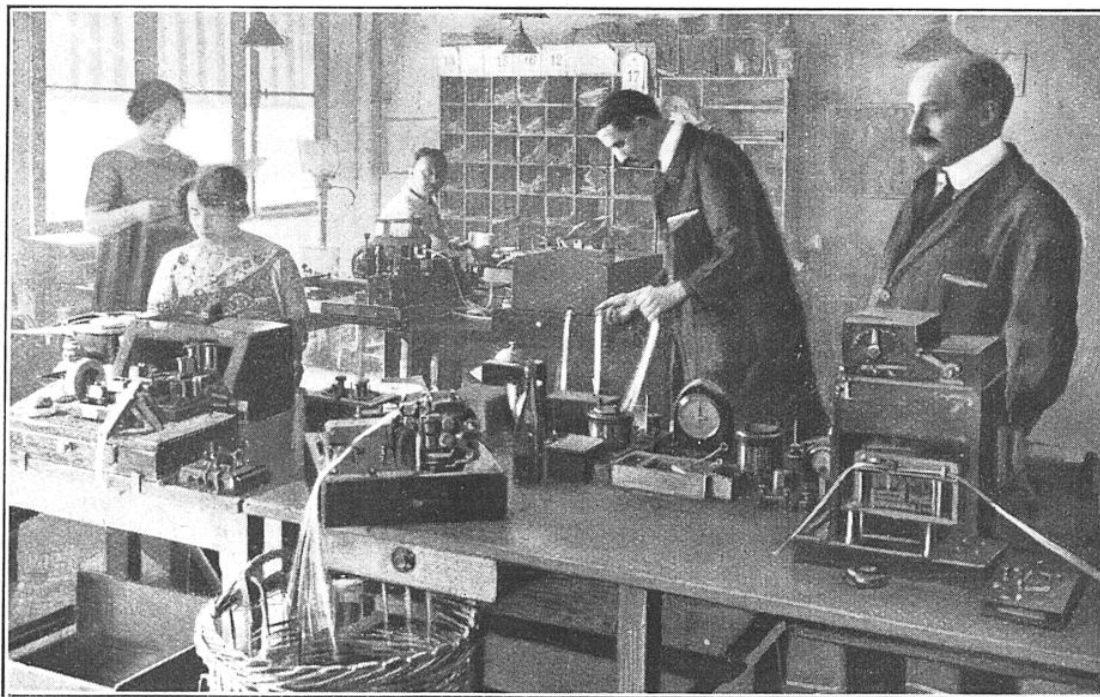


FIG. 8. — L'INSTALLATION DE « FREDERICA », AU CENTRAL TÉLÉGRAPHIQUE DE PARIS
Le câble, qui appartient à la grande Compagnie des Télégraphes du Nord, est desservi à l'appareil Wheatstone, équipé avec un récepteur-imprimeur Creed.

ont disparu, mais le nom est resté. Elles sont remplacées par des meubles semblables aux standards téléphoniques ; les fils aboutissent à des *jacks* et les appareils à d'autres ; des cordons à double fiche permettent de renvoyer les fils en « essais » pour les mesurer ou les remplacer par d'autres s'ils sont reconnus défectueux. La « rosace » renvoie les fils à des tableaux de salles, d'où on les relie aux appareils (schéma fig. 11).

Des postes de coupure existent également sur tout le réseau télégraphique. Les essais ont lieu entre ces postes et la « rosace » ou entre deux postes de coupure voisins pour localiser les dérangements. Quand une section de fil est reconnue mauvaise entre les

vers les poteaux et de la descente lorsque le support est franchi. L'importance de ces nappes stupéfie, ainsi d'ailleurs que la fragilité des poteaux, et le moins prévenu se rend compte de la catastrophe télégraphique qui résulte de la chute de ces herbes à la suite d'un ouragan comme on en a vu l'an dernier.

Un remède efficace est en voie d'application : la mise en câble de tous les fils télégraphiques et téléphoniques. On procède actuellement à la construction de plusieurs de ces câbles, entre autres celui de Paris à Strasbourg, dont nous pouvons dire quelques mots.

Le câble, qui sera enfoui dans le sol, contiendra assez de fils télégraphiques et de circuits téléphoniques pour relier Paris à toute

la région de l'Est. De Nancy, un embranchement sera dirigé sur Metz ; de Sélestat, un autre, passant par Mulhouse, aboutira à Bâle. Il comportera quarante-huit fils télégraphiques entre Paris et Nancy ; au delà, quarante fils desserviront toute la région ; un certain nombre d'entre eux assureront également le trafic direct entre Londres et la Suisse.

Les circuits téléphoniques sont constitués par des fils de 0 mm. 9 et 1 mm. 3 ; le câble contiendra cent soixante-deux circuits isolés au papier, ainsi que les fils télégraphiques. Ceux-ci occupent le centre du câble ; ils sont entourés d'un écran cylindrique en aluminium et les fils téléphoniques entourent cet écran. L'ensemble est enfermé dans un tube de plomb protégé par deux feuillets d'acier d'un millimètre d'épaisseur parfaitement isolés l'un de l'autre et de l'enveloppe de plomb par une assez forte épaisseur de jute. Le feuillet extérieur recevra encore une dernière couche de jute.

Ajoutons que les circuits téléphoniques seront équipés avec une bobine Pupin chaque mille huit cent trente-deux mètres, et, tous les quatre-vingts kilomètres, des relais amplificateurs à lampes assureront une audition aussi parfaite que possible de la parole.

L'arrivée des télégrammes

Nous avons laissé notre télégramme en transmission sur le pupitre de Marseille. Lorsqu'il est parvenu à destination, avec ou sans retard, il prend place dans la sacoche d'un jeune facteur, qui le porte au destinataire.

Mais un autre, destiné à Aix, par exemple, suivrait obligatoirement la même voie que le premier jusqu'à Marseille, qui le retransmettrait à Aix, comme un voyageur pour la même destination devrait changer de train. On comprend combien les retransmissions successives, comme les changements de trains, retardent les voyageurs,

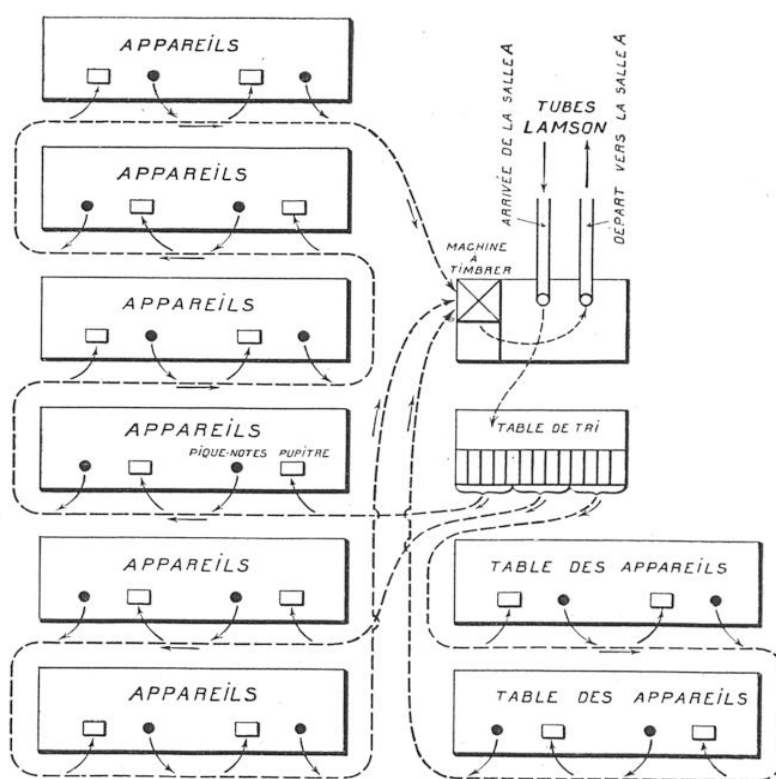


FIG. 9. — MARCHÉ GÉNÉRALE DES JEUNES FACTEURS « BOULISTES » DANS UNE SALLE DE TRANSMISSION

Leur service consiste à porter les télégrammes sur les pupitres des postes de transmission et à ramasser en même temps ceux qui ont été reçus pour les envoyer vers la salle A.

qu'ils soient hommes ou dépêches. En une minute, une dépêche va de Paris à Marseille, mais il s'écoule toujours plusieurs heures entre son dépôt et sa remise, parce que les « ailes de la foudre » sont obligatoirement remplacées, à l'intérieur des bureaux de transit et sur le pavé des villes, par des moyens de transport infiniment moins rapides.

Dans les petites localités, un télégramme reçu peut être aussitôt remis au facteur, qui le portera au destinataire en quelques minutes, s'il habite à proximité du bureau.

Paris, en raison de son étendue et de l'importance de son trafic, est moins favorisé que les petits centres, car toutes les manipulations subies au Central télégraphique par les télégrammes de départ se répètent obligatoirement pour les télégrammes d'arrivée.

Aussitôt collées sur les formules bleues que l'on connaît, les dépêches sont mises au pique-notes par l'employé réceptionnaire et ramassées par les jeunes facteurs, qui distribuent en même temps les télégrammes de départ sur les pupitres. On effectue en ce

moment des essais de boulisterie (manutention) mécanique, tous les télégrammes reçus étant placés sur une courroie sans fin qui les conduit à l'extrémité de chaque table d'appareils. Ce système peut être extrêmement avantageux, à la condition que les correspondances soient relevées dès leur arrivée.

Chaque salle envoie ensuite au service de la « Direction des bleus », et par l'intermédiaire des tubes Lamson, tous les télé-

des télégrammes ordinaires, c'est-à-dire l'inscription du numéro du bureau distributeur. Certains agents accomplissent des prouesses dans ce service : ils connaissent à peu près toutes les rues de Paris classées, dans leur esprit, par bureau distributeur, sans omettre les rues « coupées » qui appartiennent à deux ou trois bureaux différents. Entre leurs mains, les paquets de télégrammes fondent comme neige au soleil, alors que les agents



FIG. 10. — L'INSTALLATION DE « MARSEILLE » AU POSTE CENTRAL DE PARIS

Elle est desservie par des transmetteurs automatiques qui envoient sur la ligne les signaux du système Baudot préalablement perforés sur une bande de papier à l'aide de la machine à clavier que l'on voit au premier plan de la photographie.

grammes d'arrivée au fur et à mesure de leur réception et après timbrage. Ils subissent d'abord un tri particulièrement minutieux en trois catégories : télégrammes comportant une mention en adresse (*réponse payée*, par exemple), télégrammes avec adresse conventionnelle et télégrammes ordinaires.

Les premiers sont signalés particulièrement aux bureaux distributeurs chargés de faire le nécessaire. Les seconds subissent un arrêt aux fichiers des « Conventions », où des agents inscrivent, à côté de l'adresse, le numéro du bureau distributeur. Il en est de même pour ce qui concerne la « Direction »

moins entraînés doivent chercher le numéro du bureau distributeur de chaque télégramme dans les nomenclatures des bureaux de Paris, d'où des retards plus ou moins grands.

En télégraphie, la mémoire de chacun joue un rôle considérable, et, si l'on prenait soin de maintenir en permanence certains agents dans les services spéciaux : Direction des télégrammes, Conventions, etc., les pertes de temps que l'on reproche à l'administration seraient fortement réduites. Un bon *dirigeur* de télégrammes écoule cinquante dépêches en cinq minutes ; un débutant en dirige à peine cinq ou six pendant le même temps.

Nos « petits bleus », surchargés de leur numéro de direction, passent ensuite au pliage, où des femmes, des enfants, les ferment, les collent, puis les confient à un système de courroies sans fin qui les portent à un casier. Ne pourrait-on remplacer ces petites mains, toujours insuffisantes, par une machine spéciale à timbrer et plier les télégrammes ?

Les tribulations de nos « petits bleus » ne sont pas encore terminées. Chacun d'eux doit être envoyé à son bureau distributeur par l'intermédiaire des tubes souterrains ; il faut donc les trier par bureau dans un casier spécial ouvert sur ses deux faces. D'un côté, on entre les dépêches, comme la poste le fait pour les lettres, mais le tri est continu : de 7 heures à 21 heures, on trie sans arrêt pendant la plus grande partie de la journée. De l'autre côté du casier, une équipe de jeunes facteurs vide toutes les cases (il y en a cent-vingt) chaque cinq minutes, enfermant les dépêches destinées à un même bureau dans une feuille de papier quadrillé à laquelle on donne le nom pompeux de bordereau, et chaque cinq minutes, par conséquent, les dépêches sont mises aux tubes pour l'expédition.

Le réseau pneumatique, tel qu'il a été conçu, ne répond pas aux nécessités modernes d'un acheminement rapide des correspondances qu'on lui confie. On a construit deux centraux : l'un au Central télégraphique de la rue de Grenelle pour desservir, en principe, les bureaux de la rive gauche ; l'autre au bureau télégraphique de la Bourse, pour ceux de la rive droite. Mais un grand nombre de bureaux ne sont reliés à l'un ou à l'autre de ces centraux que par l'intermédiaire de bureaux voisins. De sorte que les télégrammes de départ, ceux d'arrivée, ainsi que les correspondances pneumatiques, subissent, dans les bureaux de transit, un temps d'arrêt très préjudiciable à leur rapide acheminement. On améliore peu à peu le réseau des tubes, mais le coût de ces installations ne permet pas de procéder à une réorganisation générale, qui serait

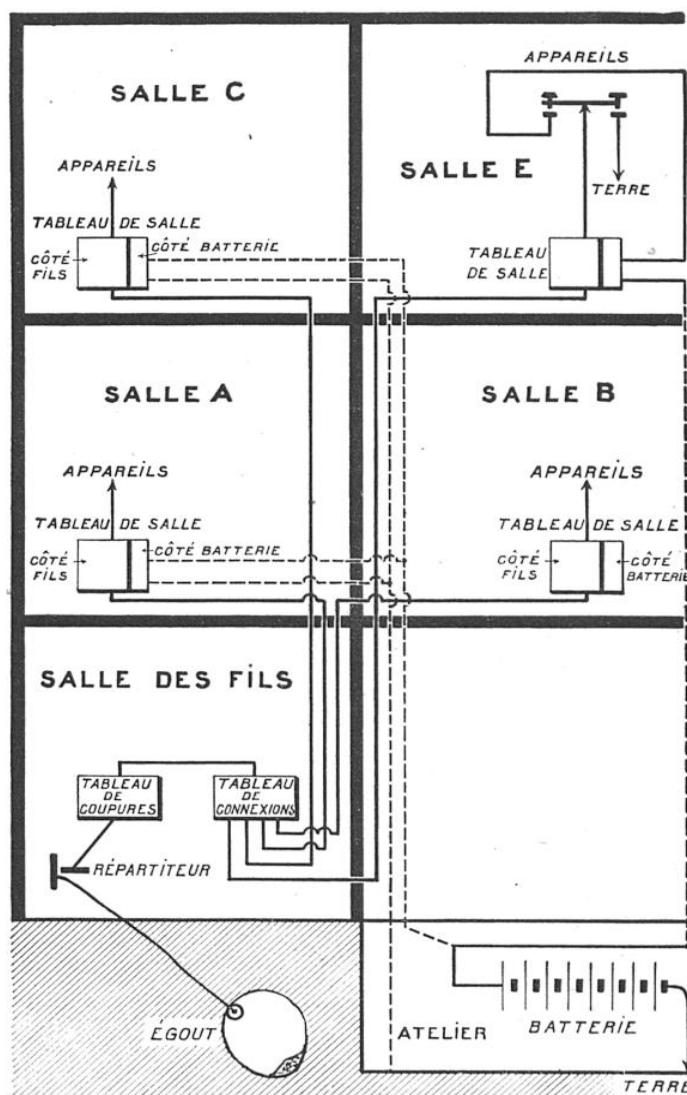


FIG. 11. — SCHÉMA MONTRANT LA DISPOSITION DES SALLES DU CENTRAL TÉLÉGRAPHIQUE DE PARIS

Le chemin parcouru par un fil télégraphique est indiqué en traits pleins à partir de la canalisation en égout. Les traits pointillés représentent le parcours théorique des fils conduisant le courant des batteries aux appareils, ainsi que les fils de terre.

cependant aussi urgente que nécessaire.

Nous avons vu que certains expéditeurs utilisent, soit des fils spéciaux leur appartenant, soit le téléphone, pour déposer leurs dépêches au Poste Central. Ils reçoivent également, par les mêmes voies, toutes leurs correspondances télégraphiques, qui bénéficient ainsi d'une rapidité de remise impossible à obtenir par les moyens ordinaires. Les grands journaux quotidiens, comme le *Petit Parisien*, les agences d'information,

comme l'Agence Havas, reçoivent également par fil spécial toutes leurs correspondances télégraphiques de province et de l'étranger. Enfin, les plus importants organes régionaux bénéficient, eux aussi, d'un service télégraphique spécial par fil loué, mis à leur disposition à certaines heures de la journée.

Multiple et Blanchon

Le Central télégraphique de Paris, ainsi d'ailleurs que la plupart des bureaux tant

siens, sont reliés par un fil spécial à ce meuble, qui les met instantanément en communication les uns avec les autres au moindre appel. C'est là une très heureuse innovation.

Actuellement, quand un bureau de Paris reçoit à son guichet un télégramme pour l'une quelconque des localités reliées au multiple, il appelle une des opératrices et lui donne, au manipulateur morse, l'indicatif du bureau qu'il désire ; celle-ci, à l'aide d'un cordon à double fiche, lui passe la ligne

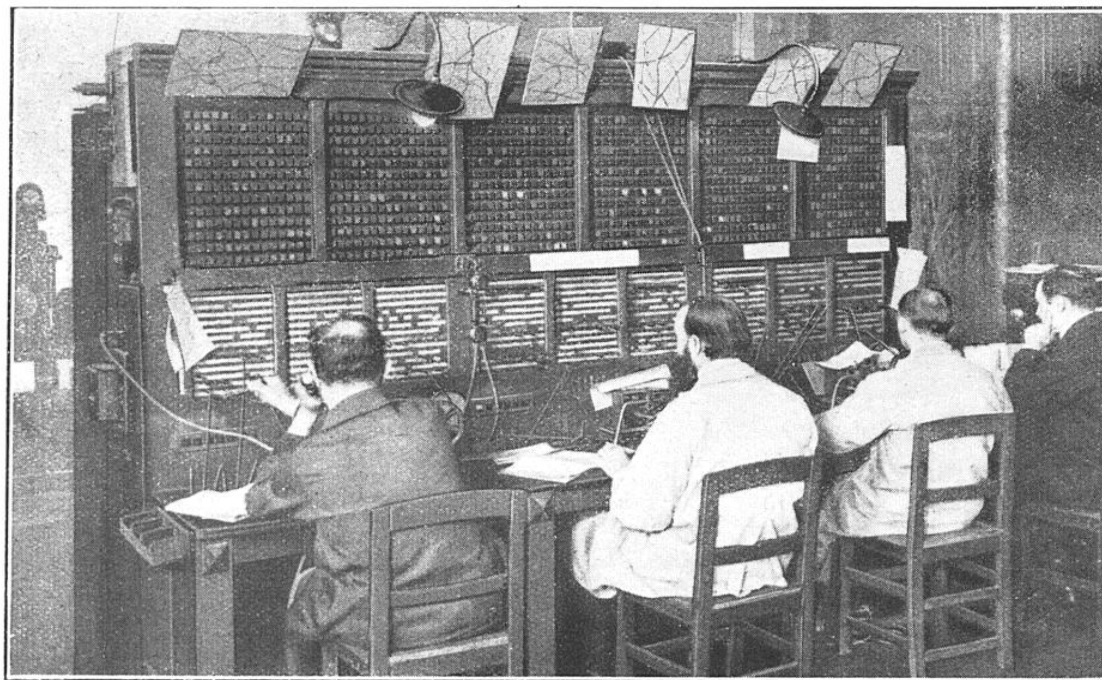


FIG. 12. — LE TABLEAU DE COUPURES DANS LA « SALLE DES FILS »

C'est à cet autre tableau, qui ressemble également à « un multiple » téléphonique, que s'effectuent les essais des fils accusant des troubles gênants pour l'acheminement des télégrammes.

soit peu importants de la province, effectuent également le transit des télégrammes de et pour la région dont ils sont le centre de dépôt, de et pour l'étranger. Certains télégrammes sont donc appelés à subir une série de retransmissions inévitables pour atteindre leurs bureaux destinataires. Si un accident se produit sur l'une des lignes, la dépêche annonçant la venue d'un ami parvient souvent après l'arrivée de celui-ci.

Pour mettre fin à une situation aussi anormale, l'administration eut l'excellente idée d'emprunter à la téléphonie un de ses meubles, le « multiple », en l'adaptant à la télégraphie. Quatre cent soixante-dix bureaux appartenant à la grande et à la petite banlieue, ainsi que les cent vingt bureaux pari-

demandée, exactement comme le fait une de ses collègues du service téléphonique pour un abonné. Après réponse, la dépêche est transmise directement au bureau destinataire en quelques minutes.

Pour fonctionner normalement, ce système exige la présence constante d'un agent aux appareils. Cette condition est rarement réalisée, car, dans tous les petits bureaux, le télégraphiste est en même temps chargé du guichet et souvent même du tri des correspondances postales. Aux heures des courriers, notamment dans les localités de banlieue, les appels ne trouvent aucun écho pendant des demi-heures entières, de sorte que, du fait de cette lacune, le bénéfice d'une excellente organisation disparaît totalement.

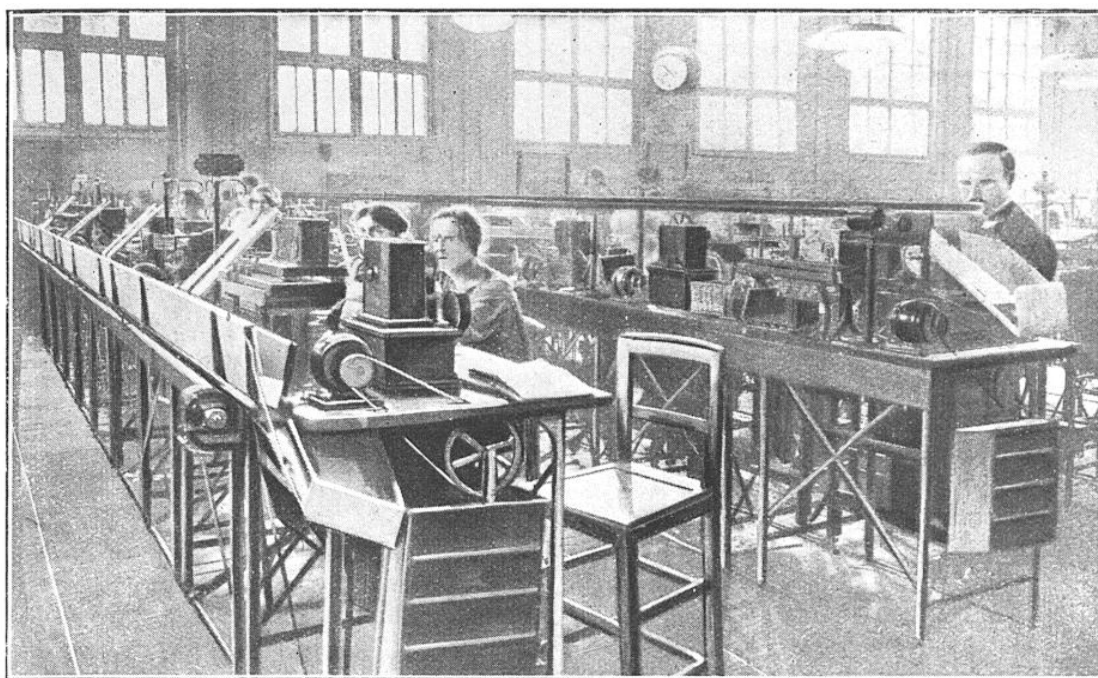


FIG. 13. — DEUX « TAMBOURS » OU TABLES D'APPAREILS BAUDOT, ÉQUIPÉS AVEC LES NOUVEAUX TRANSPORTEURS AUTOMATIQUES DE TÉLÉGRAMMES

Celui de droite comporte une large courroie sans fin, élevée au-dessus des appareils ; celui de gauche est à courroie étroite, et les télégrammes y sont déposés sur leurs tranches par les glissières obliques que l'on remarque au droit de chaque récepteur Baudot.

Dans les centraux, où aboutissent les fils de nombreux petits postes, on ne peut songer à immobiliser un agent pour le service de chacun d'eux. On a alors adopté la conception du « Blanchon », qui réalise le groupement, sur une sorte de petit standard, de dix, quinze ou vingt bureaux à faible trafic. Un « Blanchon », placé sous la direction d'une surveillante, est desservi par cinq ou six appareils individuels. Dès qu'un poste appelle, la surveillante le « passe » aussitôt, par l'intermédiaire du meuble, à un

agent inoccupé qui reçoit tous les télégrammes de ce poste, lui transmet ceux qui sont pour lui, et peut prendre ensuite un autre poste. Les « Blanchon » sont généralement installés sur des tables de Morse, ou de *sounders* (lecture au son) ; quelques-uns sont desservis par des Hughes. Ce système d'exploitation, très avantageux, est pratiqué sur une assez vaste échelle au Central télégraphique de Paris.

Central télégraphique pour la France, le bureau de la rue de Grenelle l'est encore pour l'Europe : Berlin, Vienne, Hambourg, Munich, Cologne, Amsterdam,

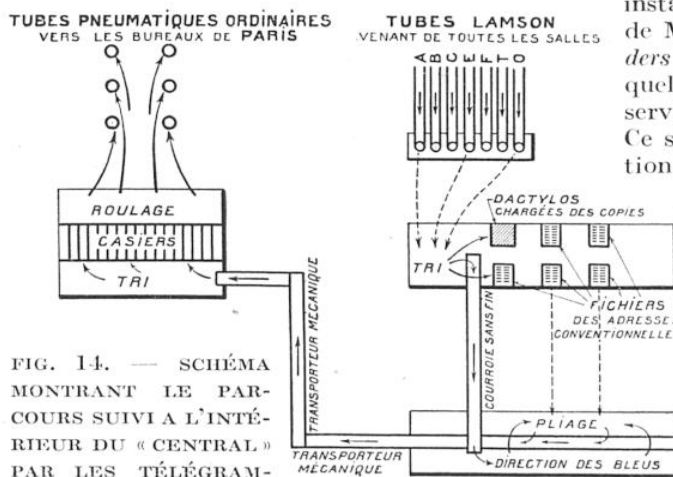


FIG. 14. — SCHÉMA MONTRANT LE PARCOURS SUIVI À L'INTÉRIEUR DU « CENTRAL » PAR LES TÉLÉGRAMMES DESTINÉS À ÊTRE DISTRIBUÉS DANS PARIS

Les flèches indiquent les chemins parcourus depuis leur arrivée à la « gare centrale » des tubes Lamson jusqu'au réseau des tubes pneumatiques souterrains qui relient le Central aux bureaux distributeurs de la capitale.

Bruxelles, Anvers, Londres, Liverpool, Madrid, Barcelone, Rome, Turin, Milan, Prague, Berne, etc., sont reliés directement avec lui. Y aboutissent également les câbles de la Compagnie des Télégraphes du Nord, ceux des Compagnies P. Q., Anglo-Commercial, qui assurent le trafic avec l'Amérique du Nord, celui de la Compagnie Eastern, qui dessert la Méditerranée et l'Extrême-Orient.

C'est encore par Paris-Central que passent

sant les bureaux administratifs voisins. Puis fut aménagée une grande salle, une autre ensuite, puis une troisième, une quatrième, et toujours l'insuffisance du local est apparue à l'instant même où l'on se croyait à l'aise. Nous assistons maintenant à l'extension impossible. Alors on resserre les tables, on réduit l'emplacement des installations, on tasse personnel et appareils, on crée la gêne, qui se traduit par une dimi-

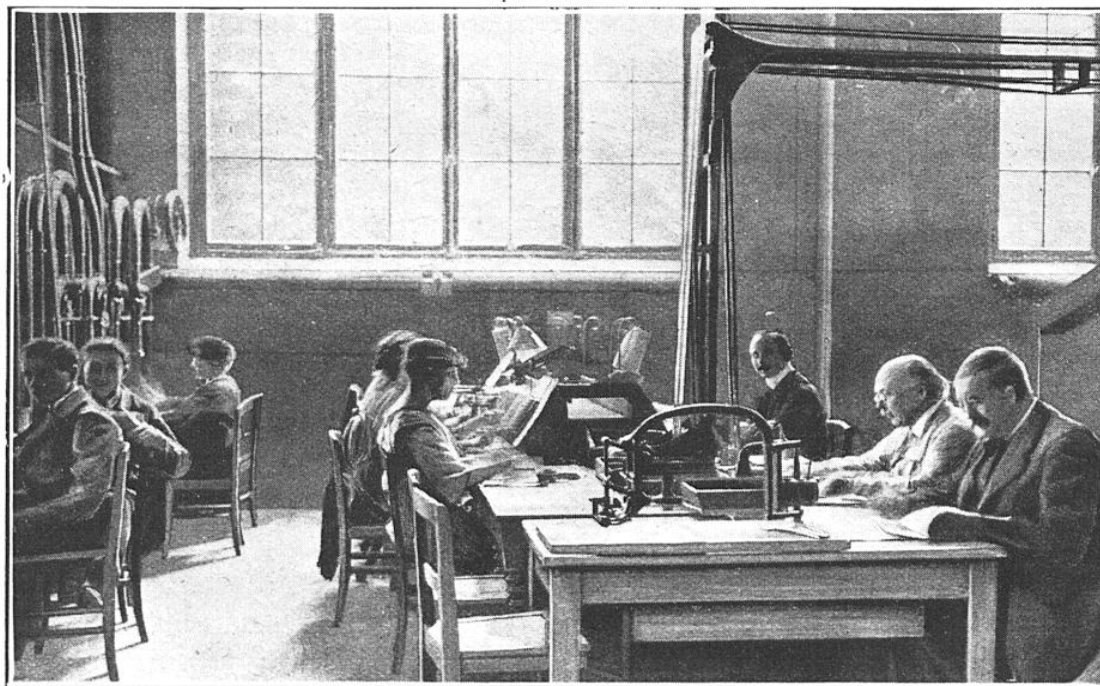


FIG. 15. — UN COIN DE L' « ENREGISTREMENT », OU ABOUTISSENT, PAR LES TUBES LAMSON (À GAUCHE), LES TÉLÉGRAMMES POUR PARIS VENANT DE TOUTES LES SALLES

On remarque, au-dessus de la table, une construction à angle droit, qui est le nouveau transporteur à bandes de contact imaginé par M. Lucien Krieger.

les lignes à très gros trafic reliant Bruxelles et Londres à la plupart des grands centres français et étrangers : Marseille, Lyon, Berne, Genève, Rome, Madrid, etc.

Aussi, le Central télégraphique est-il une véritable usine à télégrammes, que traversent, nuit et jour, les correspondances du monde entier, sur des formules multicolores : blanches pour les télégrammes de départ, bleues pour ceux d'arrivée, roses pour les dépêches en transit, chamois pour celles reçues sur les fils spéciaux, jaunes pour les officielles, vertes pour les mandats.

Vieux de soixante-dix ans, il ne comportait, au début de la télégraphie, qu'une petite salle, qu'il fallut agrandir aussitôt en expul-

nation du rendement, par un retard dans l'acheminement des correspondances d'un poste à un autre, d'une salle à la salle voisine.

La seule solution pratique réside dans la construction d'un Central télégraphique moderne unique, au centre de Paris, celui de la rue de Grenelle étant supprimé. Un projet dans ce sens a été présenté, mais les crédits nécessaires parurent si élevés qu'il ne fut pas retenu. Pourtant, l'exploitation industrielle de la télégraphie française exige l'adoption rapide de cette solution, toutes autres, comme, par exemple, celle d'un deuxième Central près de la Bourse, qui a été proposée, n'étant appelées qu'à donner des résultats négatifs. L. FOURNIER.

LES VAUTOURS ET LE VOL PLANE

Par le Dr A. ROCHON-DUVIGNEAUD

DANS le numéro de septembre de cette revue, M. Maurice Boël, chef de service au Laboratoire Aérotechnique de Belgique, termine un très intéressant article sur le « vol sans moteur » en rappelant que Mouillard a dit du vol plané *qu'il est le vol de toute la vie du vautour*. M. Maurice Boël se demande si le vol sans battements de cette espèce d'oiseaux est réellement du vol sans moteur. Quelques observations de Mouillard lui-même et de l'abbé Buffet « lui permettent d'en douter et lui font supposer que la plupart des espèces de vautours disposent de propulseurs, commandés par des muscles, qui

comme celles des planeurs construits par l'homme, il y a longtemps que le dernier d'entre eux aurait disparu, assommé dans sa chute, comme Icare et Maneyrol.

Bien avant d'avoir lu Mouillard, j'avais depuis longtemps observé le vol des vautours fauves dans les gorges des Grandes Causses (Tarn, Jonte, Dourbie). Ces magnifiques oiseaux (1), faute de nourriture, y deviennent de plus en plus rares. Mais enfin, depuis vingt ou vingt-cinq ans, au cours d'une dizaine de voyages, j'ai pu les voir planer plus d'une centaine de fois et observer fort convenablement leur vol dans un grand

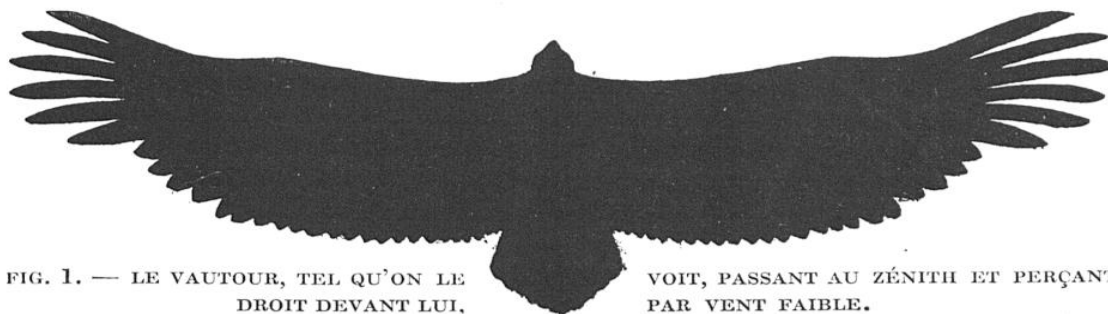


FIG. 1. — LE VAUTOUR, TEL QU'ON LE DROIT DEVANT LUI,

VOIT, PASSANT AU ZÉNITH ET PERÇANT PAR VENT FAIBLE.

Les ailes sont étendues au maximum, rigides, immobiles ; les rémiges écartées vibrent dans le vent, ainsi que le révèle le sifflement que l'on peut entendre si l'oiseau passe assez près.

feraient de ces oiseaux de véritables avions ».

A part les ailes capables de battre, il n'y a absolument rien, dans l'organisation du vautour, ni d'aucun autre oiseau qui ressemble ou puisse être assimilé à un propulseur.

Au surplus, Mouillard n'a pas dit que le vautour ne battait jamais des ailes. « Tous ces gros oiseaux (otogyps, arrian, vautour fauve) *ne frappent l'air que quand le vent est absolument calme.* » C'est dire que, quand il n'y a pas de vent du tout, ils ne peuvent se maintenir en l'air qu'en battant des ailes.

Mais une seule phrase dans tout un chapitre, admirable du reste, sur le vol plané du vautour : « il a juré de ne pas battre et il ne battra pas, etc. », passe facilement inaperçue ; si bien que, de la lecture de Mouillard, on garde généralement l'opinion que le vautour peut se maintenir indéfiniment dans les airs, sans jamais donner un coup d'ailes !

Rien n'est plus erroné, et si les vautours avaient les ailes ankylosées en un plan

nombre de circonstances très différentes.

Un vautour qui plane, c'est un *planeur rectangulaire*, le bout des ailes étant non pas effilé, mais coupé carrément et comme déchiqueté, parce que les six ou sept rémiges terminales sont de même longueur et écartées comme les doigts de la main (fig. 1). Le cou est rentré dans les épaules et, de la tête, on ne voit guère le bec faisant une petite pointe entre les deux grandes ailes. La queue est assez courte. En somme, le vautour qui plane apparaît de loin comme un long rectangle, presque sans tête ni queue, dont les proportions sont données par deux mètres cinquante centimètres de longueur sur quarante

(1) Il s'agit bien du vautour fauve, pesant en moyenne sept à huit kilogrammes, ayant deux mètres cinquante centimètres d'envergure. J'en ai moi-même mesuré un exemplaire qui atteignait deux mètres soixante-quatre centimètres. Un chasseur du Rosier m'a affirmé avoir tué un vautour dont l'envergure était de trois mètres et qui pesait entre dix-sept et dix-huit livres.

centimètres de largeur à la base des ailes, celles-ci étant coupées carrément et, par suite, encore larges à leur extrémité libre.

Quand le vautour se tient à une grande hauteur au-dessus des ravins et des plateaux et qu'il a, par conséquent, au-dessous de lui de profondes masses d'air rarement tout à fait tranquilles, il plane continuellement, les ailes tendues et rigides. Cependant, en l'observant longtemps à l'œil nu et surtout à la lorgnette, on peut exceptionnellement lui voir accomplir une action inattendue, insolite : il donne quelques coups d'ailes, ou même abaisse seulement une aile ! Tous les mouvements de l'oiseau étant, sans aucun doute, des réflexes commandés par les différences de pression de l'air *sous* les ailes ; s'il a battu de celles-ci, c'est que la pression de l'air a manqué, ce battement l'a soutenu ; s'il n'avait pas battu, c'était inévitablement la chute, comme nous l'avons dit plus haut.

Quand le vautour suit, en planant, les falaises du Causse au-dessous de leur sommet,

il traverse quelquefois de véritables petites baies circonscrites par des roches en cirques et où l'air paraît être immobile comme l'eau dans certaines criques du bord de la mer. C'est à ce moment qu'on peut le voir battre des ailes, l'air immobile ne le soutenant plus, mais on le voit immédiatement reprendre le vol plané au moindre souffle du vent.

J'ai vu le vautour, parti d'un rocher sur le bord du Causse, s'élever au-dessus du plateau à grands coups d'ailes pour aller chercher le vent dans les couches supérieures de l'atmosphère, puis, parvenu à soixante ou cent mètres de hauteur, étendre brusquement ses ailes... Il a trouvé le vent et, dès lors, il va s'élever en spirale à perte de vue, les ailes immobiles et tendues comme le seraient des voiles sous le vent.

Il est remarquable que le vol en cercles et en spirales favorise le planement. Jamais un vautour qui décrit des orbes ne donne un coup d'ailes. C'est uniquement dans la progression rectiligne que le battement devient

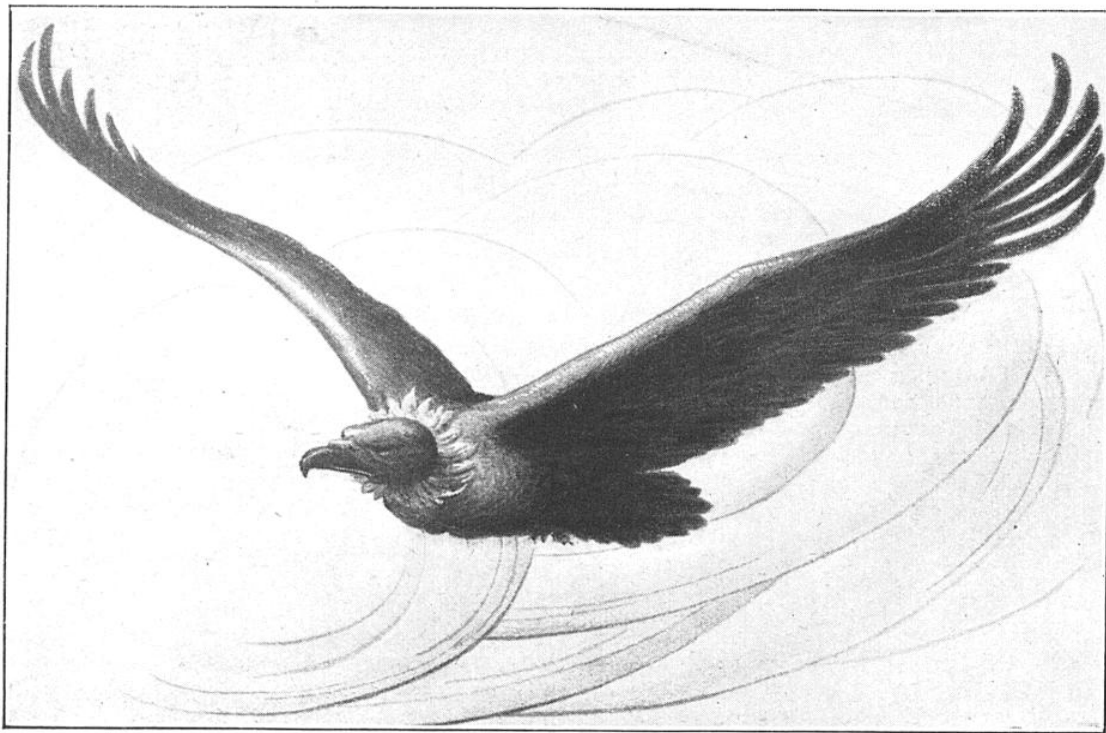
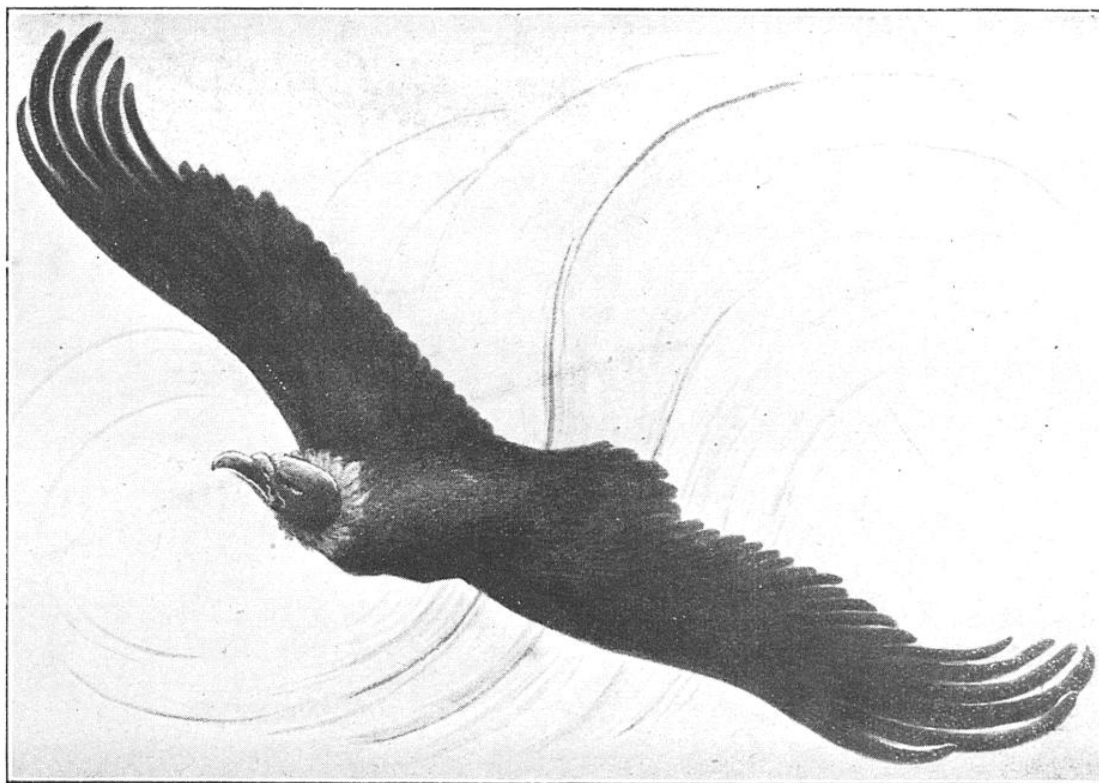


FIG. 2. — UNE BELLE MAIS FORT RARE ATTITUDE DU VAUTOUR ORICOU
(Dessin exécuté en partie d'après MOUILLARD.)

L'oiseau montre bien ses rémiges écartées et rebroussées par la poussée de l'air qui le soutient. Il est fort rare, cependant, de voir un vautour relever ainsi les ailes ; c'est là, en effet, une attitude de descente, descente que le vautour semble toujours effectuer par une légère flexion des ailes en arc, les pointes tournées vers le sol. Les deux manœuvres ont, d'ailleurs, pour objet de diminuer la surface des ailes et de laisser agir la pesanteur.



LE VAUTOUR FAUVE EXÉCUTANT UN LARGE VIRAGE DE DESCENTE POUR ABORDER LE ROCHER INACCESSIBLE OU GIT SON REPAIRE

quelquefois nécessaire. Le planeur devrait toujours tourner, semble-t-il. Peut-être le planeur qui tourne recoupe-t-il à chaque instant les courants favorables. Mais tourner toujours est sans doute impossible, et dans la progression rectiligne, si le vent manque, il faut battre, ou descendre et tomber.

Quelles que soient, du reste, nos explications, en partie hypothétiques, puisque, après tout, nous ne voyons pas les courants d'air que nous supposons (avec tous les auteurs et tous les expérimentateurs) soutenir le vol plané, pas plus que nous ne voyons les zones d'air calme où, croyons-nous, le battement devient nécessaire, une chose est certaine : le vautour observé à grande distance, n'éprouvant aucune crainte, volant en pleine tranquillité, n'obéissant qu'aux nécessités du vol, le vautour, planeur admirable, bat des ailes dans certaines circonstances. Tout nous fait croire qu'il traverse alors une zone absolument calme, où l'air ne fait plus pression sous ses ailes, où aucun courant ne lui fournit

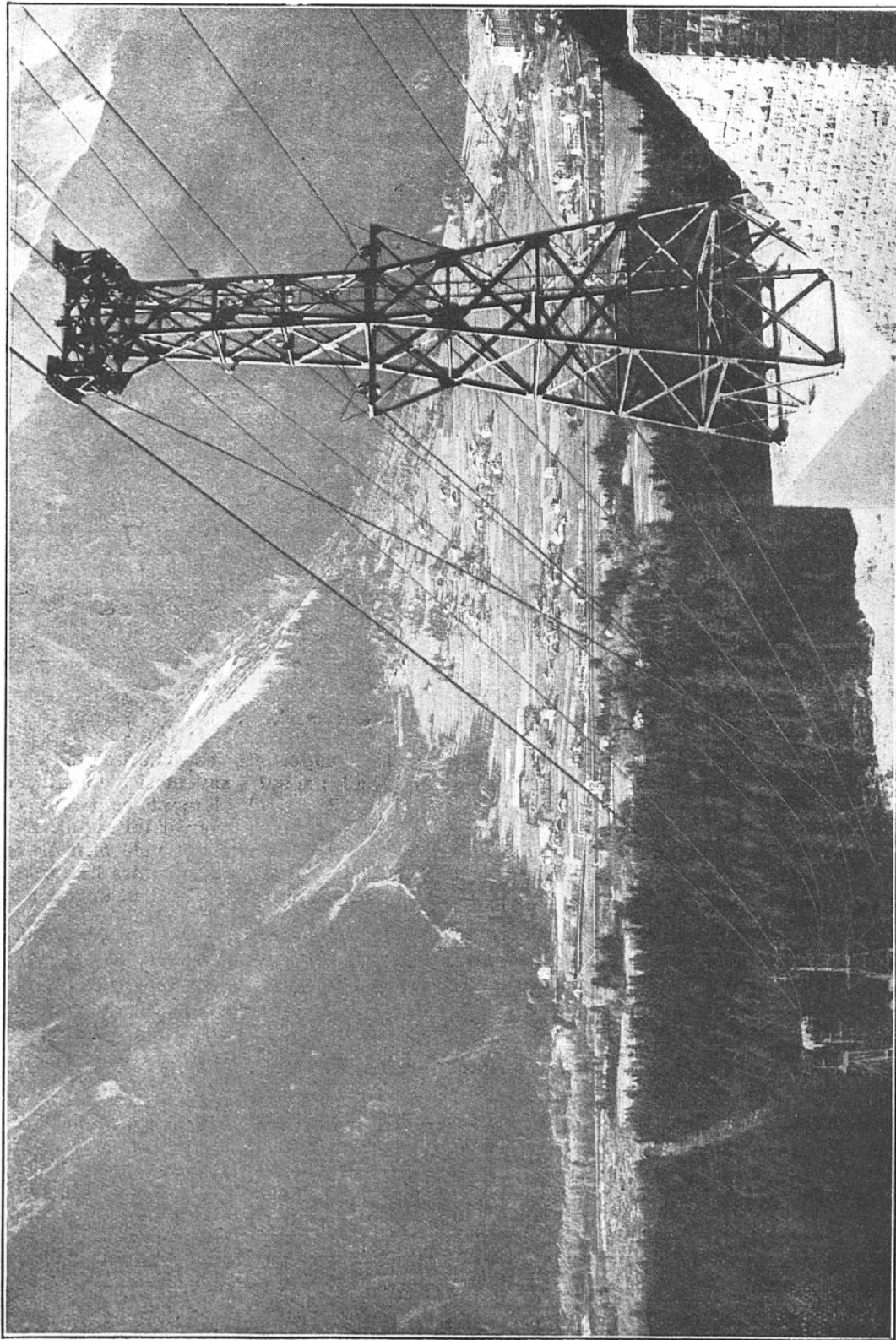
plus la composante ascendante que ses grandes ailes souples savent si bien utiliser. Dès lors, il est absolument contraint de battre des ailes pour trouver un appui.

Maneyrol et Barbot ont volé *huit heures* et plus sans propulseurs, ni ailes battantes. Comme le vautour, ils voleraient encore s'ils avaient pu battre des ailes ou faire l'équivalent, *car tout planeur sans propulseur, ni battement est implacablement voué à la chute.*

Ceci est inscrit dans la catastrophe de Maneyrol ainsi que dans le vol du vautour, qui est un long planement... mais aidé tôt ou tard de quelques coups d'ailes.

L'habile dessinateur, M. C. Pierre, a très heureusement rendu, d'après nos documents et nos indications, diverses attitudes du vautour fauve : *le planeur rectangulaire* que l'on peut voir passer au-dessus de soi dans les grands rochers des Causses, et le vautour exécutant un virage en descente pour aborder sa corniche inaccessible.

Dr ROCHON-DUVIGNEAUD.



QUEL MERVEILLEUX PAYSAGE S'OFFRIRA AUX REGARDS DES TOURISTES EMPRUNTANT LE FUNICULAIRE AÉRIEN DU MONT BLANC !

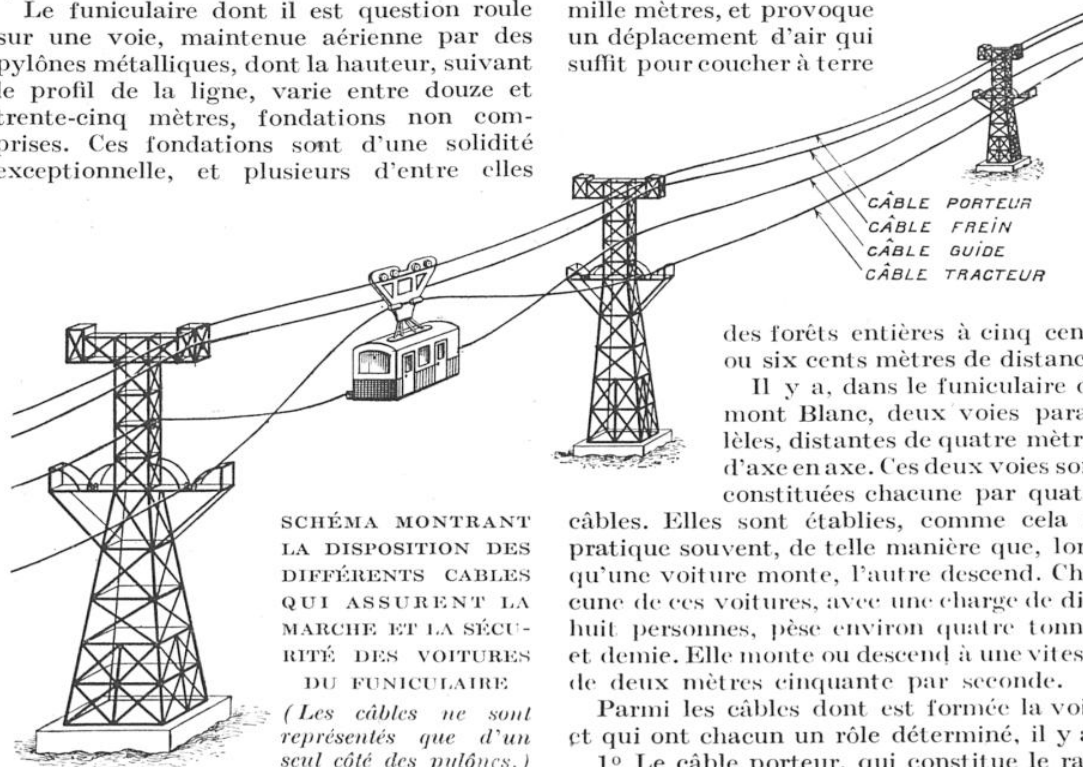
LE FUNICULAIRE AÉRIEN PEUT ATTEINDRE LES PLUS HAUTES CIMES

Par Philippe BERNEIL

DANS un article paru dans cette revue, en décembre 1913, notre regretté collaborateur Ch. Lordier, étudiant la question des transporteurs aériens destinés au service des voyageurs, mentionnait le funiculaire du mont Blanc, dont la construction commençait alors. Arrêtés par la guerre, les travaux ont été repris ensuite avec activité, et le premier tronçon partant de Chamonix (gare des Pèlerins), pour aboutir à La Para, a été mis en service en 1924 ; le deuxième (La Para-Les Glaciers) doit être ouvert cette année. On espère pouvoir inaugurer en 1926 la partie du dernier tronçon comprise entre Les Glaciers et l'hôtel qui doit être érigé au col du Midi (3.558 mètres). Rappelons que ce troisième tronçon doit aboutir à un point situé à cinquante mètres seulement en dessous de l'Aiguille du Midi, qui est à 3.850 mètres d'altitude.

Le funiculaire dont il est question roule sur une voie, maintenue aérienne par des pylônes métalliques, dont la hauteur, suivant le profil de la ligne, varie entre douze et trente-cinq mètres, fondations non comprises. Ces fondations sont d'une solidité exceptionnelle, et plusieurs d'entre elles

sont munies de pare-avalanches. C'est qu'en effet une avalanche moyenne, dans cette région, déplace cent cinquante mille mètres cubes de neige, mêlée de pierraille, de blocs de roche ayant souvent plusieurs mètres de diamètre, de troncs d'arbres déracinés et de terre. Elle se détache entre deux mille huit cents et trois mille mètres et vient s'écraser vers mille mètres d'altitude, c'est-à-dire après une chute d'environ deux mille mètres, qui ne dure que de deux à vingt secondes. M. de Blonay, l'éminent ingénieur sous la direction duquel le transporteur que nous décrivons a été construit, a pu se rendre compte que les avalanches de poussières formées de neige pulvérulente et d'aiguilles de glace sont aussi dangereuses que les autres. Leur chute foudroyante ne dure que de deux à cinq secondes, pour une différence de niveau de mille mètres, et provoque un déplacement d'air qui suffit pour coucher à terre



des forêts entières à cinq cents ou six cents mètres de distance.

Il y a, dans le funiculaire du mont Blanc, deux voies parallèles, distantes de quatre mètres d'axe en axe. Ces deux voies sont constituées chacune par quatre câbles. Elles sont établies, comme cela se pratique souvent, de telle manière que, lorsqu'une voiture monte, l'autre descend. Chacune de ces voitures, avec une charge de dix-huit personnes, pèse environ quatre tonnes et demie. Elle monte ou descend à une vitesse de deux mètres cinquante par seconde.

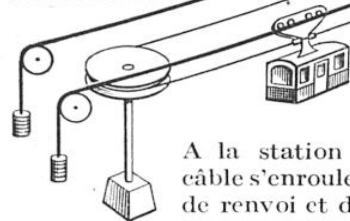
Parmi les câbles dont est formée la voie, et qui ont chacun un rôle déterminé, il y a :

- 1° Le câble porteur, qui constitue le rail.

Il est composé de deux cent cinquante-neuf fils de trois millimètres de diamètre, en acier spécial au creuset. Ancré solidement aux deux extrémités de la ligne, il supporte un chariot à quatre roues, auquel est accrochée la voiture à voyageurs ;

2° Un câble sans fin, le câble tracteur, qui court à la station supérieure sur les poulies d'un treuil qu'actionne un moteur de soixante-dix chevaux.

STATION
INFÉRIEURE



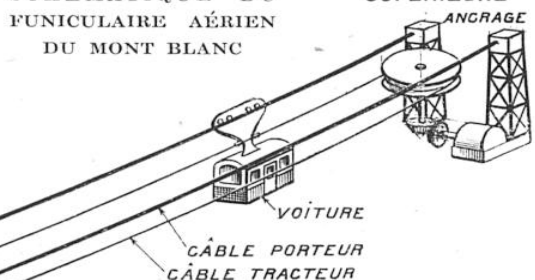
A la station inférieure, ce câble s'enroule sur une poulie de renvoi et de tension. Des molettes intermédiaires sont

disposées entre les diverses stations ;

3° Un câble sans fin également, qui sert de frein. Ce câble passe dans un système de mâchoires disposé à l'intérieur du chariot porteur et commandé par un groupe de leviers. Le principe de son fonctionnement se déduit de l'examen de la figure ci-contre. A l'état normal, c'est-à-dire sous l'effort du câble tracteur, la pièce *BAC*, articulée au chariot *D*, prend, par sa surface en biseau, contact avec la surface de même nature de la pièce *EHG*, malgré l'action du ressort antagoniste *R*. Mais si le câble tracteur se rompt, la pièce *EHG* n'est plus soumise qu'à l'action du ressort *R* et pivote autour de *H*, la branche *HG* se rapprochant de *A*. Ce mouvement a pour effet de faire cesser le contact des surfaces en biseau *C* et *E* et de ne plus laisser que du vide au-dessous de la surface *C*. Dès lors, la voiture *D* tend à descendre et le levier coudé *BAC* pivote

FONCTIONNEMENT
SCHEMATIQUE DU
FUNICULAIRE AÉRIEN
DU MONT BLANC

STATION MOTRICE
SUPÉRIEURE



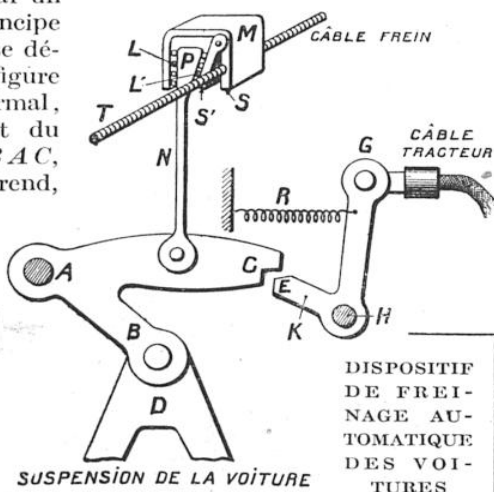
autour du point *A*. La tige *N* attire son extrémité *P* qui forme coin dans la boîte *M* et roule sur des galets *L* et *L'*, vient enserrer énergiquement le câble *T* entre la mâchoire *S*, qui reste fixe, et la mâchoire mobile *S'*.

Comme on le voit, le frein fonctionne automatiquement et avec d'autant plus de force que la chute de la voiture *D* est plus prononcée, c'est-à-dire que le relâchement du câble se fait plus sentir. Il peut, d'ailleurs, être actionné, à la volonté du wattman, par une simple traction sur un câble fixé en *K* ;

4° Un câble-guide, qui traverse un anneau fixé au plancher de la voiture, et repose sur des poulies montées aux extrémités de consoles accrochées aux pylônes. Le câble-guide a pour unique objet d'empêcher le balancement de la voiture sous l'action du vent.

Il y a, pour chaque voiture, un câble de roulement et un câble-guide. Les câbles sans fin (tracteur et frein) sont continus. Chacun de ces derniers est fermé par une très solide épissure de cent mètres de longueur.

Une grande sécurité pour les voyageurs résulte donc de toutes les précautions prises dans l'établissement de ce funiculaire. Ce genre de traction étant plus économique que l'exploitation d'un chemin de fer à crémaillère, car la force motrice nécessaire ne doit vaincre que la différence



SUSPENSION DE LA VOITURE

A la suite d'une rupture du câble tracteur, le ressort *R* fait pivoter le levier coudé *GHE* autour de *H*. L'extrémité *C* du levier coudé *CAB* n'étant plus retenue par *E*, pivote autour de *A* et la voiture *D* tend à tomber. La tige *N* fait alors glisser le coin *P* sur les galets *L* et *L'* de la boîte *M*, et le câble *T* se trouve coincé entre la mâchoire fixe *S* et la mâchoire mobile *S'*, ce qui arrête le mouvement. Ce freinage peut être actionné à la main au moyen d'un câble attaché en *K*.



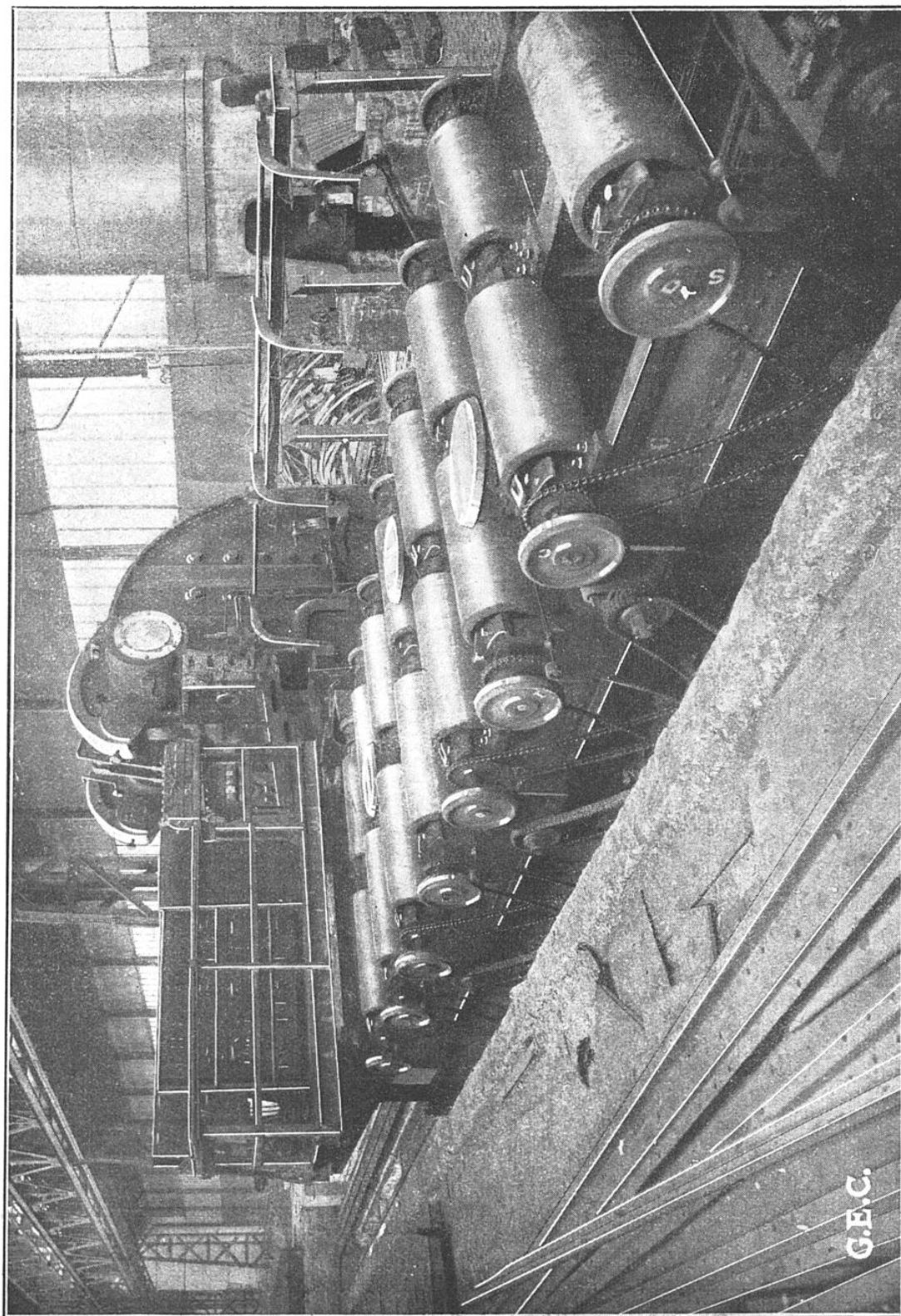
UN PASSAGE PITTORESQUE DE LA VOITURE AU-DESSUS D'UNE GORGE PROFONDE

des poids entre les convois montant et descendant, on peut prédire un grand succès à ce nouveau funiculaire, que ne manqueront pas de prendre les touristes épris des hautes altitudes ou les amateurs de sports d'hiver.

Cette réalisation n'est, d'ailleurs, que le commencement d'une série de travaux. On a commencé la construction d'un trans-

porteur du même type, qui doit aller de Chamonix à Plampraz, au pied du mont Brevent. Grâce à ces grands travaux, la France se verra dotée de funiculaires qui soutiendront victorieusement la comparaison avec ceux que les voyageurs utilisent au Tyrol, près de Méran, et en Suisse, au Grindelwald.

P. BERNEIL.



MACHINE SPÉCIALE DE M. ENNIS POUR L'ALIMENTATION AUTOMATIQUE DES CISAILLES MÉCANIQUES EN PLAQUES DE TÔLE

UN SYSTEME PERFECTIONNÉ DE MANUTENTION DES PLAQUES DE TOLE

Par Frédéric MATTON

LES grandes feuilles de tôle sont, au sortir des laminaires, extrêmement chaudes. Avant de les couper aux dimensions de série, il est donc nécessaire de les laisser se refroidir suffisamment, sinon elles se déformeraient sous le couteau des cisailles.

Si, dans une aciérie produisant, sinon uniquement, du moins en grande quantité, de la tôle de fer, il est nécessaire d'accélérer le plus possible le refroidissement des plaques — ce qui n'est qu'une question d'espace — il est encore bien plus important de simplifier la manutention de celles-ci, sous peine de restreindre fortement la production.

Or, les moyens habituels de manutention, par ponts roulants, treuils, chariots convoyeurs même, laissent fortement à désirer et nécessitent une main-d'œuvre qui,

dans l'ensemble, est assez importante. Certains spécialistes anglais, appelés à étudier la question, se sont préoccupés de lui trouver une solution plus efficace et surtout plus expéditive. Ils y sont, comme nous allons le voir, pleinement parvenus. Résumons, pour nos lecteurs, le résultat de leurs efforts.

Au sortir des laminaires, les feuilles de tôle se placent d'elles-mêmes sur un chemin de roulement (fig. 1), qui s'étend sur toute la longueur d'un hall immense et est constitué par de larges rouleaux parallèles, régulièrement espacés, entraînés par une même vis sans fin actionnée électriquement. Les tôles ne reposant sur les rouleaux que par quelques points offrent, sur leurs deux faces, à l'action refroidissante de l'air, le maximum de surface. Comme la longueur du chemin de rou-



FIG. 1. — VUE GÉNÉRALE D'UN HALL OU LES PLAQUES DE TOLE, AU SORTIR DES LAMINOIRS, SONT AMENÉES A SE REFROIDIR, AVANT D'ÊTRE DÉCOUPÉES PAR LES CISAILLES

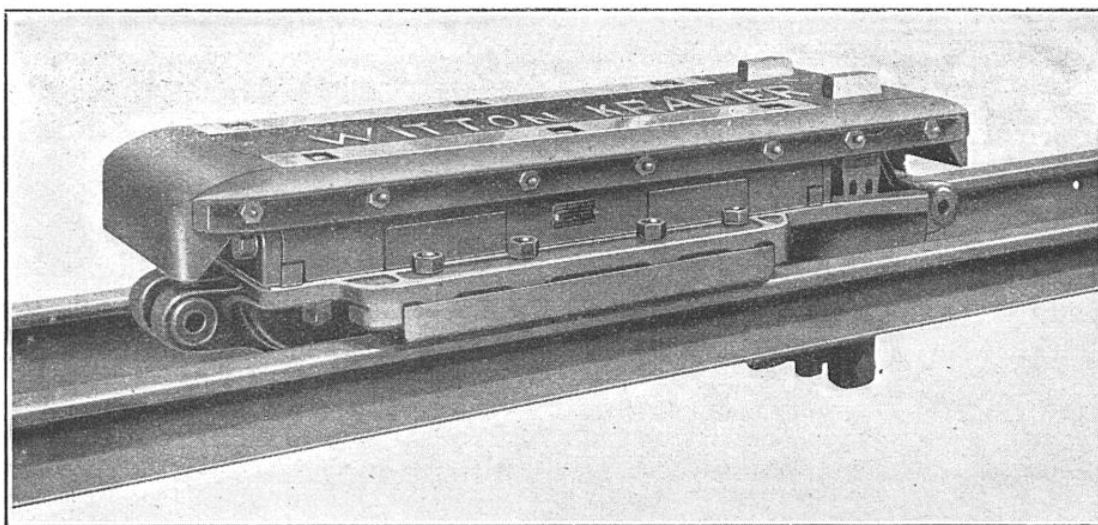


FIG. 2. — CHARIOT MAGNÉTIQUE UTILISÉ POUR TRANSFÉRER LES PLAQUES DE TÔLE DU CHEMIN DE ROULEMENT DESSERVANT LES LAMINOIRS AU CHEMIN DE ROULEMENT DISPOSÉ À L'AUTRE EXTRÉMITÉ DU HALL, QUI ALIMENTE LES CISAILLES MÉCANIQUES

lement ne serait pas, cependant, suffisante pour assurer le refroidissement voulu, on se voit obligé de faire parcourir aux feuilles de tôle deux distances à peu près égales, mais perpendiculaires. De cette façon, on utilise, d'ailleurs, toute l'aire disponible du hall, et point n'est besoin, pour atteindre le résultat désiré, de superposer des chemins de roulement, ce qui entraînerait des complications.

Pour obtenir qu'après avoir cheminé dans un sens, les tôles continuent à cheminer dans un sens opposé, et cela sans nécessiter d'être transférées manuellement ou mécaniquement d'un chemin de roulement à un autre, voici comment les ingénieurs anglais s'y sont pris.

Entre deux rouleaux consécutifs du chemin de roulement desservant les laminaires, mais seulement tous les trois rouleaux, est disposé un rail sur lequel peut se déplacer un « chariot magnétique » (électro-aimant mobile, blindé), que représente très clairement notre figure 2. Chaque rail court, à travers toute la largeur du hall, entre deux cornières pourvues de galets, et aboutit à un second chemin de roulement, entièrement analogue au premier et parallèle à celui-ci, qui alimente les cisailles mécaniques. Un câble en fils d'acier, enroulé sur un treuil électrique, assure le va-et-vient du chariot entre les deux chemins de roulement.

Ceci étant, considérons la première feuille de tôle sortant du laminoir ; les rouleaux du chemin de roulement la mènent automatiquement à l'extrémité de ce dernier. A ce

moment, la seconde feuille a déjà parcouru, elle aussi, presque toute la longueur du chemin de roulement, la troisième est moins loin, la quatrième encore moins, et ainsi de suite jusqu'à la dernière, qui, au moment considéré, vient seulement d'être déposée, au sortir du laminoir, sur le chemin de roulement. Supposons que tous les chariots magnétiques soient à leur point de départ, entre leurs paires respectives de rouleaux, et qu'au moment où la première feuille est parvenue à l'extrémité du chemin de roulement — ou plus exactement au-dessus du dernier chariot — tous les électro-aimants soient excités et, en même temps, mis en marche ; immédiatement, si toutes les plaques se trouvent au-dessus d'un chariot (ce qu'on peut aisément obtenir en agissant convenablement sur le débit des laminaires), ils vont attirer à eux la plaque qui passe et l'emporter vers le second chemin de roulement, aidé en cela par les galets qui supportent alors la plaque. Pendant qu'ils s'éloigneront ainsi, le premier chemin de roulement se regarnira de plaques, qui seront, dès le retour des chariots magnétiques, pareillement saisies par ces derniers et transférées à l'autre bout du hall. On conçoit que, pour assurer un fonctionnement continu et régulier de ce système automatique de manutention, il est nécessaire que tous les chariots accomplissent leur trajet aller et retour dans un temps donné, par conséquent au rythme du débit des laminaires.

En arrivant entre les rouleaux correspondants du second chemin de roulement, les électros des chariots sont automatiquement désexcités ; ils libèrent donc les plaques, qui, aussitôt, s'acheminent vers les cisailles.

Il est à remarquer que toutes les feuilles de tôle accomplissent rigoureusement le même trajet total. Celle qui n'a parcouru que la plus petite fraction de la longueur du premier chemin de roulement doit, en effet, parcourir la totalité de celle du second chemin ; par ailleurs, tous les chemins latéraux sont identiques.

Voyons maintenant la manutention des plaques à l'endroit des cisailles. Elle est assurée par une machine spéciale inventée, récemment, par M. Ennis. Cette machine (représentée par la gravure de notre frontispice) consiste en un banc formé de deux trains parallèles de rouleaux actionnés mécaniquement, mais indépendamment l'un de l'autre et qui, par conséquent, peuvent, à un moment donné, être appelés à tourner en sens inverse.

Toutes les deux rangées de rouleaux, est intercalé un électro-aimant de forme spéciale (fig. 3), qui peut, d'une part, se déplacer sur toute la largeur des deux trains, par conséquent entre deux paires correspondantes de rouleaux de chaque train et, d'autre part, tourner sur lui-même autour d'un axe vertical de pivotement. Ces mouvements sont, pour chaque électro-aimant, indépendants de ceux de tous les autres. L'excitation des électros, le déplacement et le mouvement rotatoire de ceux-ci, ainsi

que la rotation des rouleaux, sont commandés d'une même plate-forme placée à une extrémité de la machine. L'ensemble du banc peut se déplacer longitudinalement sur des rails, soit pour se placer dans le prolongement du second chemin de roulement du hall où les plaques de tôle ont été amenées

à se refroidir, ou bien pour se présenter devant les cisailles. Dès qu'elles se trouvent transférées sur le banc, les plaques sont saisies par les électro-aimants intercalés entre les rouleaux ; on fait alors avancer le banc auprès des cisailles ; les uns après les autres, les électro-aimants sont ensuite déplacés et pivotés de la quantité nécessaire pour aligner convenablement leurs plaques respectives et les présenter entre les butées de la cisaille ; les plaques sont ainsi coupées d'un côté ; pour les couper du côté opposé, il faut les faire tourner sur place. On y parvient en inversant les sens de rotation des deux trains de rouleaux (de même

qu'on fait tourner sur place un navire à roues en faisant tourner l'une des roues dans un sens et l'autre roue dans l'autre

sens). Lorsqu'on a affaire à de longues plaques de tôle, les opérations d'alignement et de découpage sont répétées deux ou trois fois, le banc étant déplacé de la distance voulue après chaque opération.

Dans ce remarquable système de manutention, la main-d'œuvre est, on le conçoit, réduite au strict minimum et aucune perte de temps n'est à déplorer, puisque, des laminoirs aux cisailles, le cycle des opérations est absolument ininterrompu. F. MATTON.

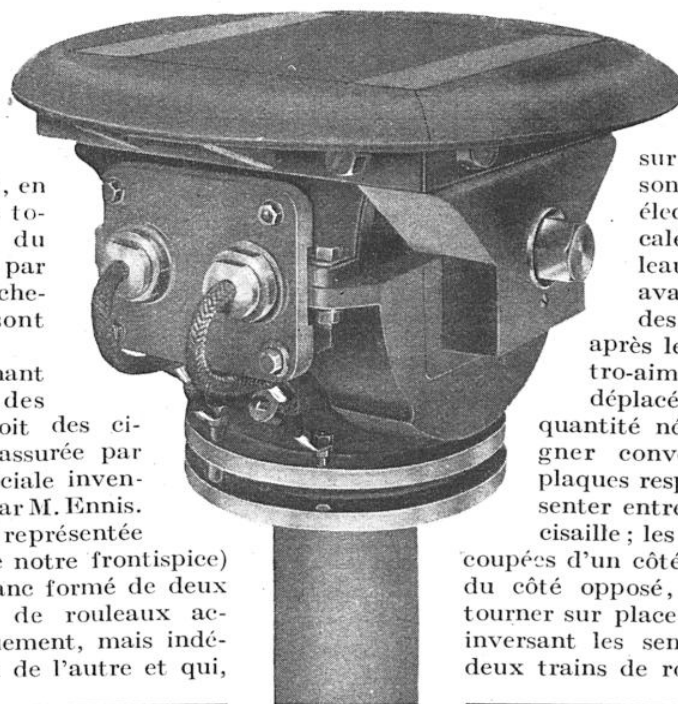


FIG. 3. — ÉLECTRO-AIMANT ROTATIF, MONTÉ SUR CHARIOT, PERMETTANT DE PRÉSENTER CONVENABLEMENT, DANS UN SENS OU DANS L'AUTRE, CHAQUE PLAQUE DE TÔLE DEVANT LES COUTEAUX DES CISAILLES.



LES PROPRIÉTÉS ET LES APPLICATIONS DU BLEU D'OUTREMER

Par Pierre Van ONGEVAL

EN dehors de certains industriels spécialisés ou de chimistes curieux, on ne connaît généralement, du bleu d'outremer, que le petit sachet, enveloppé de toile, exposé à la vitrine de l'épicier, ou le bocal plein d'une poudre d'un sombre éclat bleu, placé sur les rayons du droguiste.

Le bleu d'outremer est pourtant connu depuis l'antiquité. Avant d'être fabriqué artificiellement, au début du XIX^e siècle, on l'extrayait d'une pierre naturelle, appelée *lapis-lazuli*, veinée de sombre et piquetée d'or, dont on fait des bijoux, des coupes et des vases. Le lapis-lazuli est rare, et, jadis, on le faisait venir à grands frais de Perse, de Chine, du Turkestan, pays d'au delà de la mer, d'*outremer*, d'où le nom donné à cette couleur dans les langues européennes.

On a retrouvé, dans des manuels d'alchimie, la méthode de préparation de la couleur d'outremer extraite du lapis-lazuli. Elle mérite d'être rapportée ici : le lapis-lazuli était concassé en menus fragments, que l'on triait ensuite, en ayant soin d'écarter tout ce qui était de coloration faible. Les morceaux les plus bleus étaient chauffés au rouge et jetés dans l'eau froide (ils étaient « étonnés ») ou même dans du vinaigre. Les fragments de lapis étaient attaqués très superficiellement, et seule une faible partie de leur matière était détruite.

Le lapis en poudre était intimement mélangé, avec le double de son poids, d'un mastic fait de résine, de cire et d'huile de lin cuite. La pâte bleutée, ainsi obtenue, était enfermée dans un linge et pétrie dans de l'eau chaude. On jetait la première eau impure ; la seconde eau contenait du bleu de première qualité, qui se déposait. Le rendement en bleu d'outremer fin était fort médiocre — deux ou trois pour cent du poids initial ! Il n'était donc pas étonnant que ce produit fût cher ! Il valait, à la fin du XVIII^e siècle, 125 francs l'once (30 gr. 59) et se pesait au poids de l'or de bon aloi, disent même les anciens auteurs.

La rareté de la matière première, la demande plus forte que la production engendrent de nombreux chimistes à rechercher

le moyen de reproduire l'outremer artificiellement ; ce moyen fut découvert presque simultanément en France et en Allemagne. Les procédés de fabrication furent révélés au bout d'un certain nombre d'années, et l'on vit des usines s'établir un peu partout.

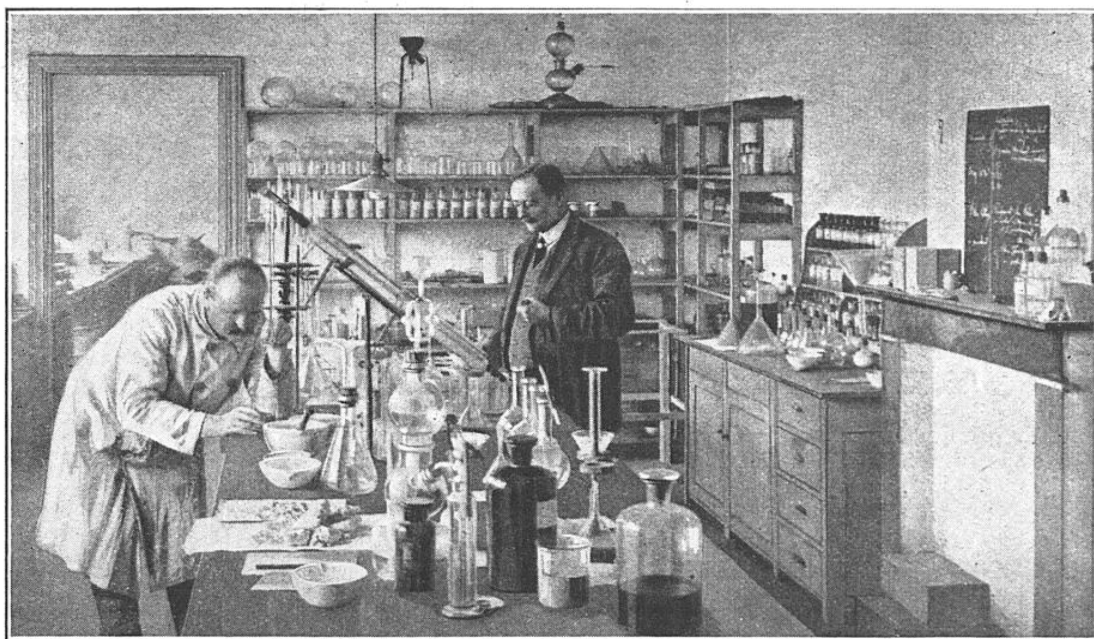
Bien qu'on sache le fabriquer, on ignore quelle est la nature du composé chimique qui constitue l'outremer. De même que l'outremer provenant du lapis-lazuli, il renferme de la silice, de l'alumine, de la soude, du soufre et de l'oxygène. On le considère comme une combinaison d'un silicate double d'alumine et de soude avec du sulfure de sodium. Examiné au microscope, sous un très fort grossissement (car ses particules sont impalpables) il présente des parcelles bleu foncé, d'aspect cristallin, et de rares particules incolores cristallisées.

Les couleurs d'outremer autres que le bleu ont, en général, peu de vivacité et de force colorante. Cependant, leur fabrication fait de grands progrès, et l'une des plus importantes fabriques belges de bleu d'outremer mettra prochainement sur le marché des verts, des violets et des roses d'outremer, absolument comparables, en beauté et en rendement, aux bleus les plus fins.

Nous ne pouvons pas entrer dans les détails de la fabrication moderne de ce produit, les fabricants tenant leurs procédés secrets. Nous allons simplement en indiquer quelques propriétés et donner un aperçu des multiples applications qu'il trouve aussi bien dans le ménage que dans l'industrie.

Le bleu d'outremer est le bleu le plus vif qui soit : il varie du bleu de ciel très clair jusqu'au bleu profond et foncé, légèrement violacé. Certains bleus d'outremer sont même franchement verdâtres ou violacés.

L'outremer n'est pas soluble dans l'eau ; il résiste parfaitement à l'action de la lumière et aux émanations sulfureuses. Mais il est très sensible à l'action des acides, qui le détruisent presque instantanément. Cette sensibilité aux acides est, du reste, relative. Il existe, en effet, des bleus belges et français, préparés spécialement pour la fabrication des papiers et résistant d'une façon



UN COIN DU LABORATOIRE D'ANALYSE DES MATIÈRES PREMIÈRES EMPLOYÉES A LA FABRICATION DES BLEUS D'OUTREMER

absolument parfaite au sulfate d'alumine.

L'outremer est une couleur inoffensive. Cependant, des analyses récentes y ont révélé des traces d'arsenic, principalement dans les bleus les plus fins. L'étude de cette question est d'un intérêt capital si l'on songe que ces bleus fins sont précisément ceux que l'on emploie dans certaines industries alimentaires (azurage des sucres, des riz, des féculles). On est, d'ailleurs, parvenu à purifier d'une manière absolue les bleus spéciaux préparés pour ces industries.

A 800 et 1.000 degrés, l'outremer se transforme en une matière incolore. On ne peut donc l'employer comme couleur vitrifiable.

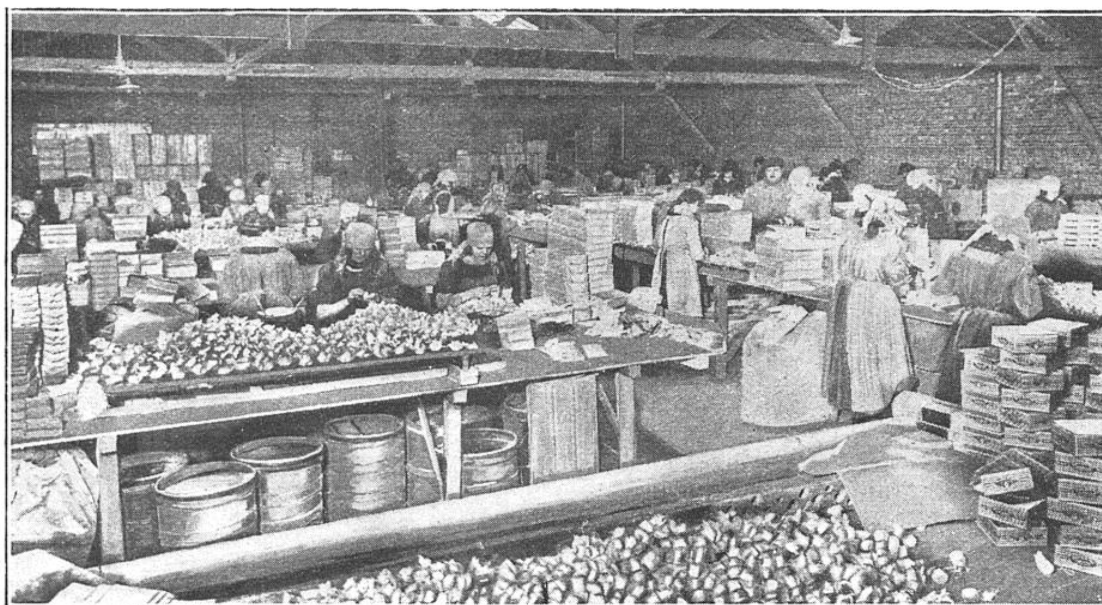
Les propriétés que nous venons d'énoncer ont déterminé les applications industrielles et ménagères du bleu d'outremer.

Pour la plupart des gens, le bleu d'outremer est, avant tout, le bleu de lessive en sachets. Mais il faudrait des volumes pour décrire la multitude des formes et des emballages sous lesquels ce produit se présente sur tous les marchés du monde.

Les campagnards, un peu partout dans nos pays, sont attachés encore au bleu en poudre de leurs aïeux. Les boules, si économiques, les pastilles ont encore en France de nombreux fidèles. Les Anglais et leurs colonies préfèrent à tout le bleu en cubes (*squares*), enveloppés de papier. Certaines

régions d'Europe centrale veulent le bleu en bâtons courts, d'autres en briquettes. L'Orient méditerranéen recherche les octogones, les cylindres profondément parfumés. Les uns veulent le bleu en belles boîtes, d'autres en paquets de toutes dimensions. Des pays immenses, comme l'Argentine, exigent les bleus parfumés. D'autres, comme la Chine, ont une connaissance approfondie de la valeur des bleus et veulent les qualités les plus belles... aux prix les plus réduits.

Les applications industrielles du bleu d'outremer sont de beaucoup plus intéressantes. Celles-ci sont de deux ordres bien différents, suivant que le bleu est employé à titre de colorant ou à titre d'azurant. Ce second terme mérite une explication : c'est, en effet, un phénomène d'optique connu que le bleu, ajouté à l'état d'extrême dilution à un produit blanc, avive sa blancheur. Si ce bleu, comme le bleu d'outremer, est résistant à la lumière, la blancheur due à sa présence sera également permanente. C'est, en somme, l'emploi du bleu d'outremer dans les lessives, étendu à tous les produits blancs susceptibles de se l'incorporer, soit dans la masse, soit en surface. On peut dire que rares sont les industries de produits blancs qui peuvent se passer de « l'achèvement » au bleu d'outremer. Le blanchiment du sucre, du riz, de la féculle exige son emploi,



EMPAQUETAGE DES BOULES DE BLEU D'OUTREMER, EMPLOYÉES POUR L'AZURAGE DE LA LESSIVE, DANS DES PETITS SACHETS DE TOILE

mais demande impérieusement le produit épuré spécial dont nous parlions plus haut. C'est en sucrerie que l'effet magique produit par le bleu d'outremer est particulièrement caractéristique : au moment où coule, épais et fumant, le jus couleur de miel, quand les turbines s'emparent de lui et le brassent fortement, on précipite le bleu dilué. Un seul seau d'eau azurée suffit pour 10.000 kilogrammes de jus ! Immédiatement, la masse de sucre qui s'écoule prend une blancheur de lait. Lorsqu'elle est refroidie, elle présente l'éclat brillant et micacé de la neige fraîchement tombée...

Le papier blanc, du moins le beau papier, doit être azuré au bleu d'outremer. Le bleu est ajouté à la pile à papier et entre donc en contact avec le sulfate d'alumine, ce qui nécessite un produit inattaquable.

Toutes les fabriques de couleurs pour la peinture ou d'encres emploient naturellement de grosses quantités de bleu d'outremer. Le bleu d'outremer est utilisé aussi pour l'impression sur coton, sur toile cirée. Les carreaux en ciment ont également, dans la gamme variée de leurs couleurs décoratives, le bleu d'outremer. Mais ici, comme plus haut, l'outremer se trouve en contact avec un produit qui lui est franchement hostile et résultant de l'alcalinité fréquente des ciments. Certaines usines belges et françaises sont arrivées à préparer un produit

absolument parfait pour cet usage spécial.

Nous terminerons ce rapide exposé par celui d'une application toute récente du bleu d'outremer. Nous voulons parler de l'industrie du caoutchouc. En effet, en dehors de ses propriétés colorantes qui le font employer pour la décoration des objets en caoutchouc et en linoléum, le bleu d'outremer, contenant du soufre, accélère légèrement la vulcanisation. D'autre part, la finesse de l'outremer permet le mélange extrêmement intime avec le latex, au même titre que le noir de fumée et les autres charges employées dans l'industrie du caoutchouc.

On a essayé le bleu d'outremer dans la fabrication des enveloppes de pneumatiques. Des essais de résistance à l'usure, effectués sur plusieurs milliers de kilomètres de route, ont montré que les toiles de pneumatiques collées par du caoutchouc mélangé de bleu, avaient une résistance beaucoup plus grande que celles qui étaient collées par du caoutchouc mélangé de noir de fumée.

Ce rapide aperçu des applications du bleu d'outremer montre combien nous sommes loin des modestes débuts du précieux lapis-lazuli broyé, dont Fra Angelico teintait les manteaux de ses Vierges !

PIERRE VAN ONGEVAL.

Nous remercions ici les usines Destrée, de Belgique, pour le gracieux concours qu'elles nous ont apporté dans la recherche de notre documentation.

AU PAYS DES ROSES

L'INDUSTRIE DE L'ESSENCE DE ROSES EN BULGARIE

Par Georges KOJOUHAROFF

La partie orientale de la Bulgarie est renommée pour ses magnifiques vallées et champs plantés de roses ; ceux qui entourent les villes de Kazanlik et Karlovo sont uniques au monde. Par un beau jour de mai, avant le lever du soleil, la vue de ces champs de roses est quelque chose de merveilleux ; c'est un spectacle qui dégage un charme inexprimable. A peine l'astre du jour a-t-il apparu à l'horizon, que l'atmosphère est tout entière imprégnée du délicat parfum des roses écloses, toutes fraîches de rosée. Ce parfum, vous le rencontrez partout, dans la vallée comme au village, au dehors comme au dedans ; il triomphe au cabaret de l'âcre senteur des pipes ; vous le humez encore en vidant votre verre de vin.

Les deux plus belles vallées plantées de roses sont celles de la Toundja et de la

Lutrema, deux affluents de la Maritza. Kazanlik et Karlovo, Karlovo surtout, sont les deux centres importants de récolte, de fabrication et d'exportation de la plus délicate essence de roses qui soit au monde, essence qui, par son parfum délicieux, est utilisée à la préparation d'un très grand nombre de produits de parfumerie (pom-made rosat, cold cream, brillantines, etc.).

* * *

L'essence de roses est contenue dans les cellules épidermiques des pétales de la fleur.

L'art de distiller les roses, et l'eau de roses qui en résulte, est connu de très ancienne date. Il semble qu'il a pris naissance en Perse et que ce sont les Arabes qui ont introduit en Occident l'usage de l'eau de roses. L'essence de roses, elle, paraît avoir été



DISTILLERIE PRIMITIVE, COMME IL EN EXISTE PLUSIEURS MILLIERS DANS LES NOMBREUX VILLAGES ET COMMUNES QUI SE CONSACRENT A LA CULTURE DES ROSES, EN BULGARIE

connue en Europe dès la fin du ^{xvi}^e siècle ; en Orient, par contre, il semble qu'on ne l'a découverte qu'en 1612. Cependant, c'est surtout par l'intermédiaire des Turcs que l'industrie de l'essence de roses gagna l'Occident et s'y développa. En Bulgarie, cette industrie date de deux siècles environ.

La cueillette

La cueillette des roses commence vers le milieu de mai et dure trente à quarante jours. Elle n'a duré, cependant, cette année, en raison des conditions atmosphériques défavorables, que dix-huit jours. La queue de la fleur, la rose de Damas (*R. Damascena*), étant très tendre, on détache celle-ci très aisément sous le calice. Les jeunes filles chargées de ce soin recueillent les roses dans leurs tabliers ou encore dans un petit panier spécial, puis les déversent dans de plus grands paniers, à l'extrémité du champ de roses. A leur tour, ces paniers sont vidés dans des chariots, qui font la navette entre les terrains de culture et la distillerie.

Pour obtenir ultérieurement le maximum d'essence de roses, les délicats pétales doivent être cueillis durant les deux premières heures du jour, c'est-à-dire celles qui suivent

le lever du soleil, et, par conséquent, avant que l'astre n'ait asséché la rosée qui recouvre les fleurs et privé celles-ci non seulement de leur fraîcheur, mais encore d'une partie de leur parfum. C'est là tout le secret de la qualité particulière de l'essence de roses bulgare.

A sept heures, la vallée des roses est donc pleine de jeunes filles qui accomplissent leur agréable besogne en chantant. Aux environs de huit heures, si le ciel n'est pas couvert, la cueillette est interrompue pour n'être reprise que le lendemain à la même heure. Transportons-nous, maintenant, à la distillerie, où règne toujours la plus grande activité.

La distillation

Les distilleries sont situées le plus possible au centre des champs de roses pour faciliter le transport des fleurs. La plupart d'entre elles sont encore extrêmement primitives et consistent en un simple hangar ouvert de trois côtés et dans le fond duquel sont alignées deux rangées de chaudières en cuivre : les alambics. Ceux-ci sont disposés au-dessus de foyers dans lesquels on brûle du bois. Les foyers sont placés de soixante à quatre-vingts centimètres au-dessus du sol ; ils sont recouverts par les grilles qui supportent les



CES INSTALLATIONS RUDIMENTAIRES SONT SITUÉES AU MILIEU DES CHAMPS DE ROSES ; LES PAYSANS Y APPORTENT DIRECTEMENT LEUR RÉCOLTE DE FLEURS



LES ROSES, FRAICHES ÉCLOUES ET CUEILLIES DU MATIN MÊME, SONT DÉVERSÉES DANS LES ALAMBICS, SIMPLES CHAUDIÈRES EN CUIVRE QUE L'ON REMPLIT D'EAU

chaudières ou alambics ; aux couvercles de ces derniers, de forme sphérique, sont raccordés de longs tuyaux qui traversent une série de réservoirs ou cuves en bois remplis d'eau courante toujours bien froide.

Comme nous le disions plus haut, les alambics sont de construction très simple ; ce sont des récipients de cuivre dans lesquels on déverse les roses, sans les tasser, et que l'on remplit d'eau. Lorsque l'ébullition est atteinte, la vapeur qui se forme en grande quantité se condense dans les tuyaux qui baignent dans les réservoirs d'eau froide ; on la recueille sous forme d'*eau de roses*, dans des sortes de dames-jeannes, de dix litres de capacité. Cette eau de roses est distillée une seconde fois en vue d'obtenir un liquide beaucoup plus concentré, qui est l'*otto de roses* ou *essence de roses*. La principale condition à observer dans la distillation de l'eau de roses est de chauffer les alambics à une température à la fois très uniforme et qui ne soit pas trop élevée. Cette condition est rigoureusement observée par les distillateurs, même dans les établissements les plus primitifs, où l'expérience a enseigné qu'il fallait employer comme combustible, pour assurer la régularité de l'allure de chauffe adéquate, du bois de saule ou de tilleul.

L'eau de roses obtenue par cette seconde

distillation et recueillie dans des vases appropriés renferme l'*otto* ou essence, sous forme d'une émulsion répartie dans toute la masse du liquide ; pour cette raison, on la laisse reposer pendant deux ou trois heures, durant lesquelles l'essence monte à la surface et forme une mince couche que l'on collecte au moyen d'un petit ustensile de verre ayant assez bien la forme d'un entonnoir.

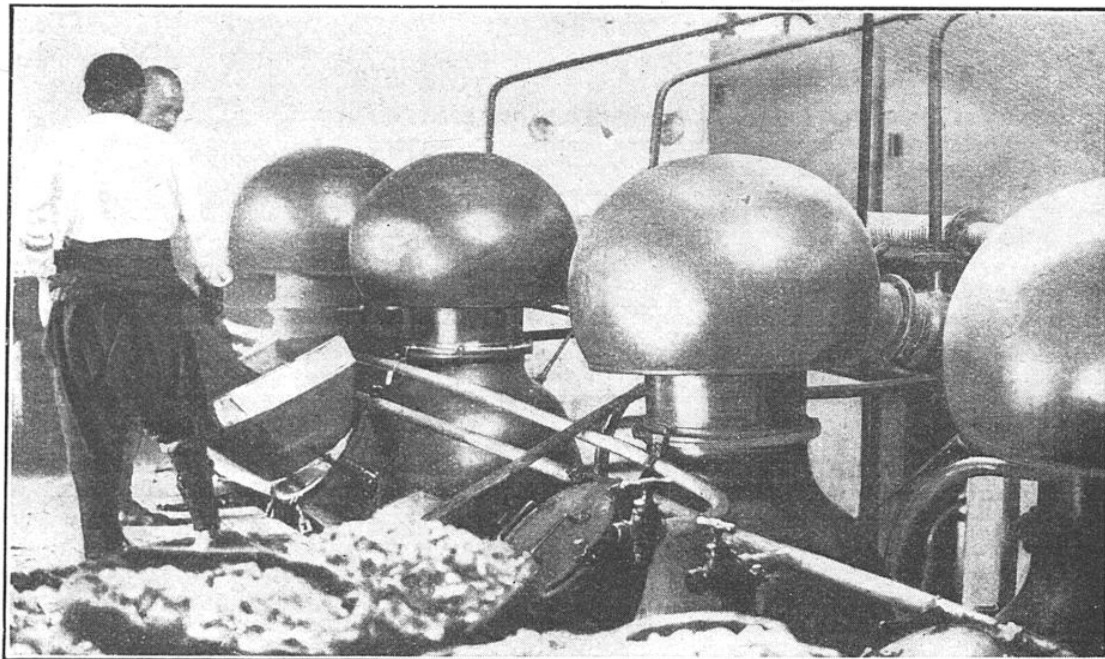
La distillation de l'essence de roses par ces appareils rudimentaires conduit fatalement à de grandes pertes du précieux liquide, pertes qui sont dues principalement à l'évaporation de l'essence dans les portions non refroidies des tuyaux qui relient les alambics aux réservoirs de condensation. Les alambics beaucoup plus perfectionnés des distilleries modernes évitent cette perte et produisent une essence de meilleure qualité ; ils sont chauffés à la vapeur et pourvus de hautes colonnes de distillation et de serpentins de condensation analogues à ceux que l'on rencontre dans les établissements où l'on distille l'alcool.

Les distilleries n'extraient pas l'essence de roses uniquement de leurs propres récoltes ; elles achètent également des fleurs aux paysans qui, ne possédant que de petits champs de roses, n'ont pas fait l'acquisition d'alambics ou préfèrent même ne pas distiller eux-

mêmes leurs récoltes pour ne pas être suspectés de falsifier l'essence, ce qui, hélas ! n'est que beaucoup trop souvent le cas.

Les fleurs sont vendues au poids, à des prix qui varient nécessairement chaque année avec l'importance de la récolte. En moyenne, mille roses pèsent un kilogramme et le kilogramme de fleurs est vendu aux distilleries de *six à douze levas* (le leva vaut quatorze centimes au cours du jour). L'année dernière, les fleurs se sont payées huit levas,

de 1.120 mètres). Toutes les tentatives faites pour étendre la culture des roses à d'autres régions de la Bulgarie ont été infructueuses, faute d'avoir rencontré le sol sablonneux, encore que gras, parfaitement drainé, bien exposé au soleil et garanti des vents froids qui, seul, permet d'obtenir de bons résultats. Actuellement, la région des roses groupe plus de cent quatre-vingts communes et villages, comprenant environ vingt et un mille petits propriétaires de champs de roses



LES ALAMBICS SONT CHAUFFÉS PAR DES FOYERS À BOIS ET SONT RELIÉS À UNE SÉRIE DE RÉSERVOIRS D'EAU COURANTE FROIDE, QUI CONDENSE, DANS DES TUYAUX, SOUS FORME « D'EAU DE ROSES », LA VAPEUR PRODUITE PAR LA DISTILLATION

alors qu'elles n'en valaient plus que six en 1923, c'est-à-dire, au cours de mai-juin 1924, à peu près un franc le kilogramme.

La Bulgarie étant le seul pays possédant quelque douze mille hectares de champs de roses, a le quasi-monopole de la production de l'essence de roses. La région des roses s'étend à tout le territoire des provinces de Stara-Zagora et Philippopolis, jusqu'au versant méridional des Balkans, y compris Sredna-Gora (Petits Balkans), c'est-à-dire à une étendue de terrains mesurant environ 125 kilomètres de longueur et 80 kilomètres de largeur, dont l'altitude moyenne est de 395 mètres (l'altitude de la chaîne occidentale des Balkans est de 1.700 mètres et celle des Petits Balkans

d'une superficie moyenne d'un demi-hectare, et réunissant à eux tous environ quatorze mille petits alambics.

La création de distilleries à vapeur pendant la période de 1900 à 1912, c'est-à-dire jusqu'à la guerre des Balkans, bientôt suivie de la Grande Guerre, a élevé la récolte des roses de 6.350.000 kilogrammes environ à 12.250.000, dont furent extraits de 3.600 à 4.000 kilogrammes d'essence de roses, suivant les années, la qualité de la récolte dépendant, évidemment, toutes choses restant égales, de la température qui règne pendant la période de la floraison.

La série des guerres européennes, en arrêtant subitement les demandes d'essence de roses et en créant d'autres besoins plus

urgents, a provoqué un arrêt, puis un recul sensible dans cette industrie. La culture des roses fut remplacée, même dans les communes ou villages qui en tiraient exclusivement leurs moyens d'existence, par d'autres plus indispensables aux besoins du pays.

Depuis l'armistice, la demande en essence de roses bulgare a presque triplé; c'est le marché américain qui est devenu le plus important. En 1919, les États-Unis ont importé plus de 2.500 kilogrammes d'essence de roses; la France n'en a importé que 900 kilogrammes et la Grande-Bretagne 400.

Il est à noter que d'autres pays, et principalement la France (surtout à Grasse et dans ses environs, et accessoirement à Cannes, Nice, Vallauris), l'Allemagne, la Perse, la Grèce, le vilayet de Konia, en Anatolie, et même un peu l'Angleterre (la culture des roses a entièrement disparu en Égypte) produisent de l'essence de ro-

ses, de qualité suffisante, mais en beaucoup plus petite quantité que la Bulgarie.

L'essence de roses bulgare est exportée dans des récipients métalliques spéciaux dénommés *komkums*, contenant de 250 gr. à 2 kilogrammes du précieux parfum.

Les falsifications

L'essence de roses, en raison des hauts prix qu'elle atteint (on ne peut, actuelle-

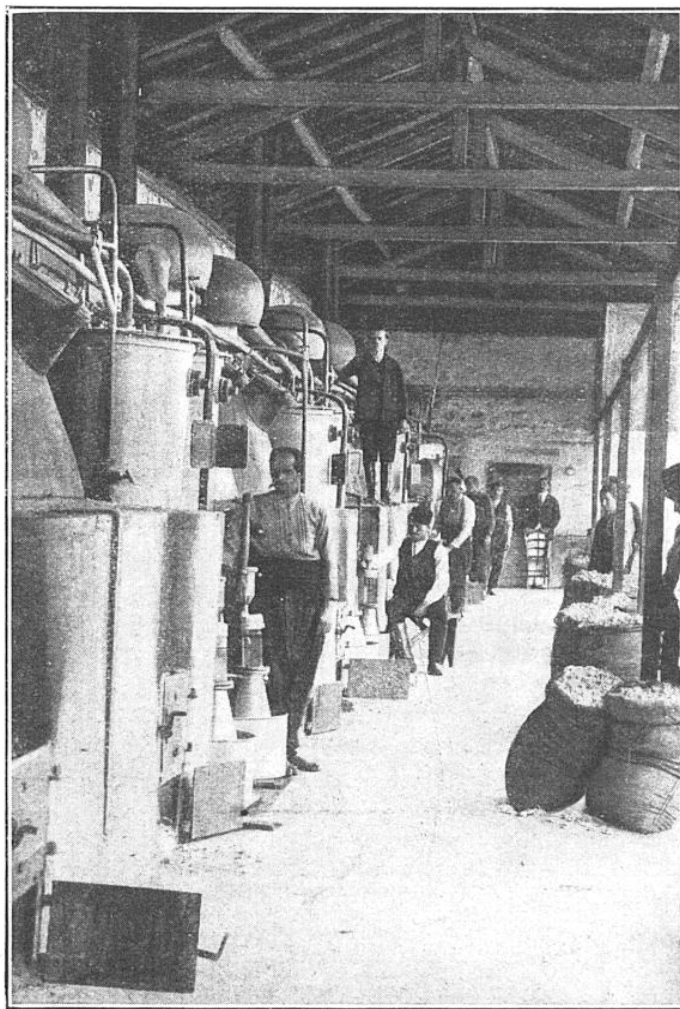
ment, obtenir d'essence de roses bulgare pure à moins de 8.000 francs le kilogramme) et de ses nombreux usages en parfumerie, n'a pas échappé aux basses spéculations dont font l'objet tous les produits naturels de grande valeur. La fraude s'exerce sur une

grande échelle. L'essence adultérée est obtenue en mélangeant à de l'essence pure une essence spéciale appelée « essence de géranium » (*Pelargonium Radula*), qui a presque le même parfum, la même densité, la même coloration et renferme à peu près les mêmes ingrédients chimiques, d'où l'impossibilité de déceler la fraude avec certitude par analyse chimique.

Pour essayer de distinguer l'essence frelatée de l'essence originale, on a pourtant à sa disposition plusieurs moyens, qui sont : essai de congélation (l'essence pure se congèle à -14° ou 15°C. , tandis que l'essence adultérée exige une température sensiblement plus

basse); essai de densité, de gravité spécifique, essai spectroscopique, essai à la teinture d'iode et, enfin, essai à l'acide nitrique.

A l'analyse chimique, on constate que l'essence de roses renferme deux ingrédients : l'*éleoptène*, qui constitue la partie liquide et odoriférante du produit, et le *stéroptène*, qui en est la partie solide et inodore et provoque la cristallisation de l'essence de roses. La proportion suivant laquelle ces deux



VUE INTÉRIEURE PRISE DANS UNE DISTILLERIE MODERNE A VAPEUR D'ESSENCE DE ROSES BULGARE

ingrédients sont combinés dans l'essence pure varie quelque peu avec l'altitude du lieu de production. Elle est de quinze parties de stéaroptène pour quatre-vingt-cinq parties d'éléoptène dans l'essence de roses distillée dans les villages situés à l'altitude la plus élevée. La proportion de stéaroptène n'est plus que de dix à onze pour cent dans l'essence provenant des villages de la plaine ou ceux de la vallée.

L'essence de géranium utilisée, comme nous le disions plus haut, pour falsifier l'essence de roses, est connue dans le commerce sous le nom d'*huile de géranium turque*, car c'est en Turquie — et pour cause — qu'elle a trouvé son plus fructueux débouché. Comme elle ne contient pas de stéaroptène et, par conséquent, ne peut pas cristalliser, il est impossible d'en incorporer plus de cinq pour cent dans l'essence de roses sans modifier le point de congélation de cette dernière.

D'une manière générale, l'addition d'essence de géranium abaisse le point de congélation, augmente la densité et modifie la proportion d'éléoptène et de stéaroptène de l'essence de roses.

Les fraudeurs additionnent également parfois l'essence de roses de blanc de baleine (*sperma ceti*), de paraffine et d'alcool, mais la présence de l'une ou l'autre de ces substances peut être aisément décelée. Les cristaux du blanc de baleine et de la paraffine

sont entièrement différents de ceux du stéaroptène de l'essence de roses. Par ailleurs, ces produits, étant des huiles grasses, sont beaucoup plus lourds et, au bout d'un certain temps, se déposent au fond des vases et bouteilles qui renferment l'essence ; enfin,

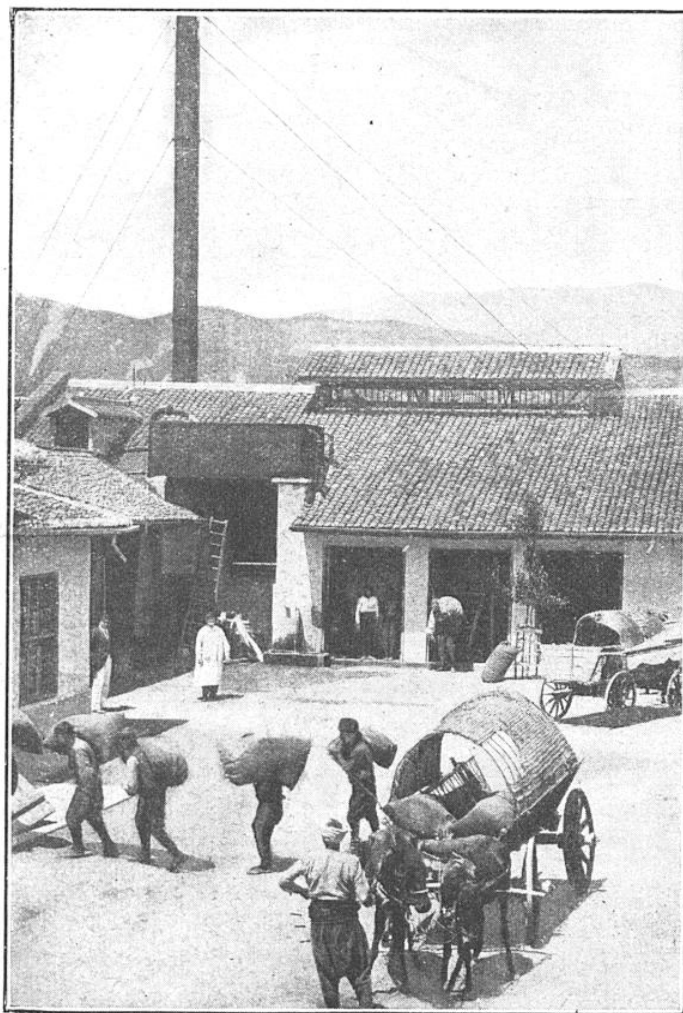
ils ne sont pas volatils comme le stéaroptène. Quant à l'alcool, sa présence est aisément révélée par la glycérine pure.

Il faut croire, pourtant, que la science ne permet guère encore de s'assurer avec certitude de la pureté absolue de l'essence de roses, puisque le gouvernement bulgare a offert, il y a plus d'un an, sans résultat, que nous sachions, une prime de un million de levas (environ 140 mille francs, au cours actuel) à la personne qui découvrirait un moyen sûr de déceler les falsifications dont ce précieux produit est trop souvent l'objet.

Les conditions de production actuelles imposent à la Bulgarie l'adoption des

procédés de fabrication les plus perfectionnés. Lorsque l'industrie des roses, modernisée grâce à l'expérience des ingénieurs français et fortifiée par le secours financier anglais et américain, y aura pris l'essor qu'elle mérite, sa prospérité fera du pays bulgare, qui est intéressant à beaucoup d'égards, non seulement le pays des roses, mais le pays de toutes les fleurs.

G. KOJOUHAROFF.



DÉCHARGEMENT DES SACS DE ROSES DANS LA COUR D'UNE DISTILLERIE A VAPEUR

VERS L'AUTO MOINS ONÉREUSE EN ESSENCE

Un moteur d'un principe entièrement nouveau

Par S. DAMIEN

Si l'on fait le bilan des transformations de l'énergie spécifique de l'essence dans un moteur à explosions, on constate que 20 à 30 % seulement de cette énergie sont recueillis en travail utile ; 10 % sont dissipés par les frottements des pièces en mouvement du transformateur ; 30 à 35 % sont emportés par l'eau de refroidissement, et 30 à 35 % dispersés par rayonnement ainsi que par les gaz d'échappement.

Pour l'amélioration du rendement mécanique, on a créé des pièces en mouvement

légères et soigneusement équilibrées, des systèmes de graissage très effectifs. L'emploi des roulements à billes pour les coussinets du vilebrequin et les têtes de bielle permettra également de réduire la valeur des frottements occasionnés par les coussinets lisses actuellement employés.

Afin de diminuer les pertes de chaleur par les parois, des chambres d'explosions de forme semi-hémisphérique sont adoptées. L'accélération des régimes de rotation a procuré de grandes vitesses linéaires des

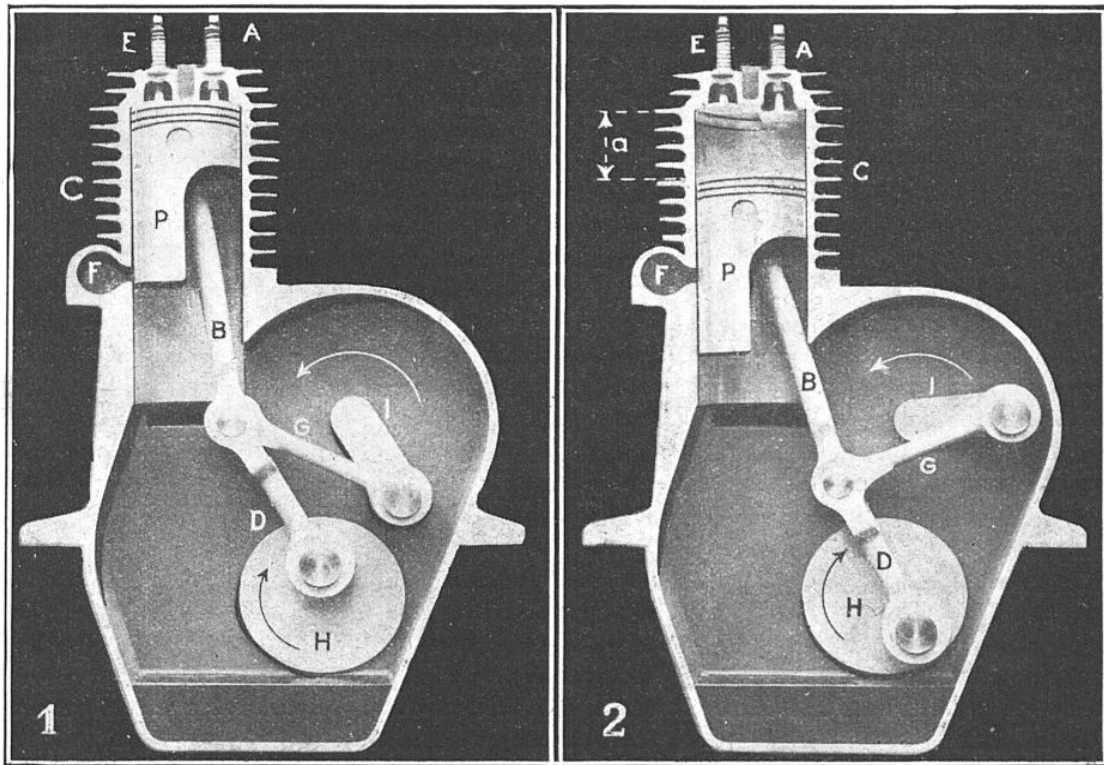


PLANCHE I. — DÉBUT ET FIN DE LA COURSE D'ASPIRATION DANS LE MOTEUR ANDREAU

FIG. 1 : Le piston affleure la culasse au début de la course d'admission. — FIG. 2 : Le piston en fin de course d'admission. A, soupape d'admission ; B, bielle ; C, cylindre ; D, bielle reliée au vilebrequin ; E, soupape d'échappement ; F, orifice supplémentaire d'évacuation des gaz d'échappement démasqué par le piston, en fin de course de détente ; G, bielle de renvoi de l'arbre secondaire, qui tourne à demi-vitesse du vilebrequin ; H, vilebrequin ; I, manetion tournant à demi-vitesse du vilebrequin, entraîné par l'intermédiaire d'un renvoi d'engrenages droits à larges dentures ; a, course d'admission.

pistons et des détentes courtes dans le temps. Une alimentation copieuse des cylindres, des taux de compression élevés ont amené une nette amélioration du rendement thermique. Ce ne sont là que quelques-uns des principaux points qui ont été sérieusement travaillés. Néanmoins, le gain est réel. De 400 grammes par cheval-heure que consommait le moteur à essence voici vingt ans, nous en sommes arrivés à 220 grammes sur le moteur d'avion, à moins de 200 grammes même dans certains très bons essais de moteurs préparés pour les voitures de courses réglementées à la consommation limitée. La majorité des moteurs de type courant consomment encore près de 300 grammes au cheval-heure. Jusqu'ici, peu de recherches avaient été tentées en vue d'une meilleure utilisation de la détente des gaz. Ceux-ci s'échappent du cylindre à une pression qui n'est pas inférieure, généralement, à 4 kilogrammes par centimètre carré.

Ne pourrait-on les détendre davantage, tirer d'eux un travail plus complet, se

contenter de les évacuer à une pression de 100 à 200 grammes au-dessus de la pression atmosphérique? C'est le but qu'a envisagé un de nos compatriotes, M. Andreau, ancien élève de l'École Polytechnique, en établissant un moteur selon des moyens de construction classiques, mais basé sur un principe de fonctionnement entièrement nouveau.

Dans le moteur Andreau, nous retrouvons : cylindre, piston, bielle et vilebrequin du moteur habituel. La distribution est assurée par deux soupapes disposées dans la tête du cylindre et par un orifice supplémentaire d'évacuation démasqué à fond de course par le piston. Les soupapes sont commandées par un arbre à cames direct, entraîné au moyen de renvois de pignons d'angle prenant leur mouvement sur le vilebrequin. L'originalité de la disposition réside dans la liaison cinématique qui est réalisée par deux biellettes réunissant la bielle avec le vilebrequin et avec un arbre secondaire tournant en sens inverse et à demi-vitesse, par l'intermédiaire d'un train d'engrenages droits.

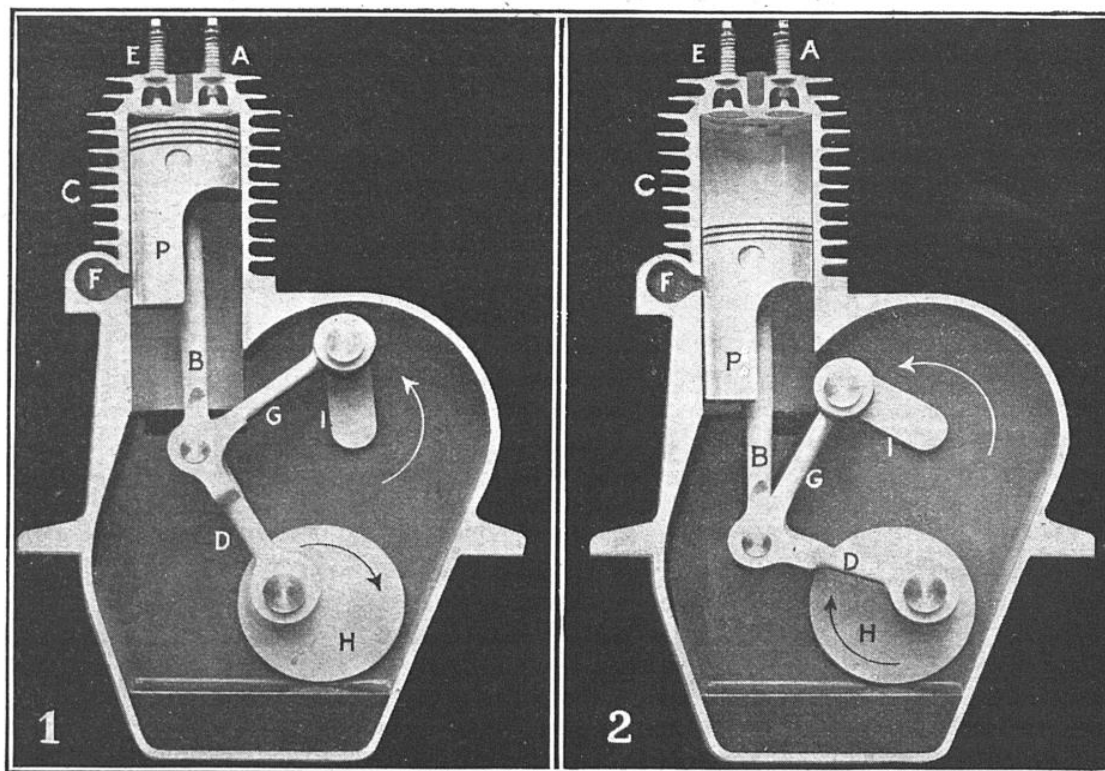


PLANCHE II. — COMPRESSION DU MÉLANGE, EXPLOSION ET DÉTENTE PARTIELLE

FIG. 1 : Le piston en fin de compression ; il ne remonte pas, cette fois, jusqu'à affleurer la culasse, mais laisse au-dessus de lui un espace mort qui constitue la chambre de compression ; à remarquer la position verticale de la bielle. — FIG. 2 : Le piston pendant la course de détente ; on voit que la bielle reste verticale, ce qui prévient les réactions latérales sur le piston.

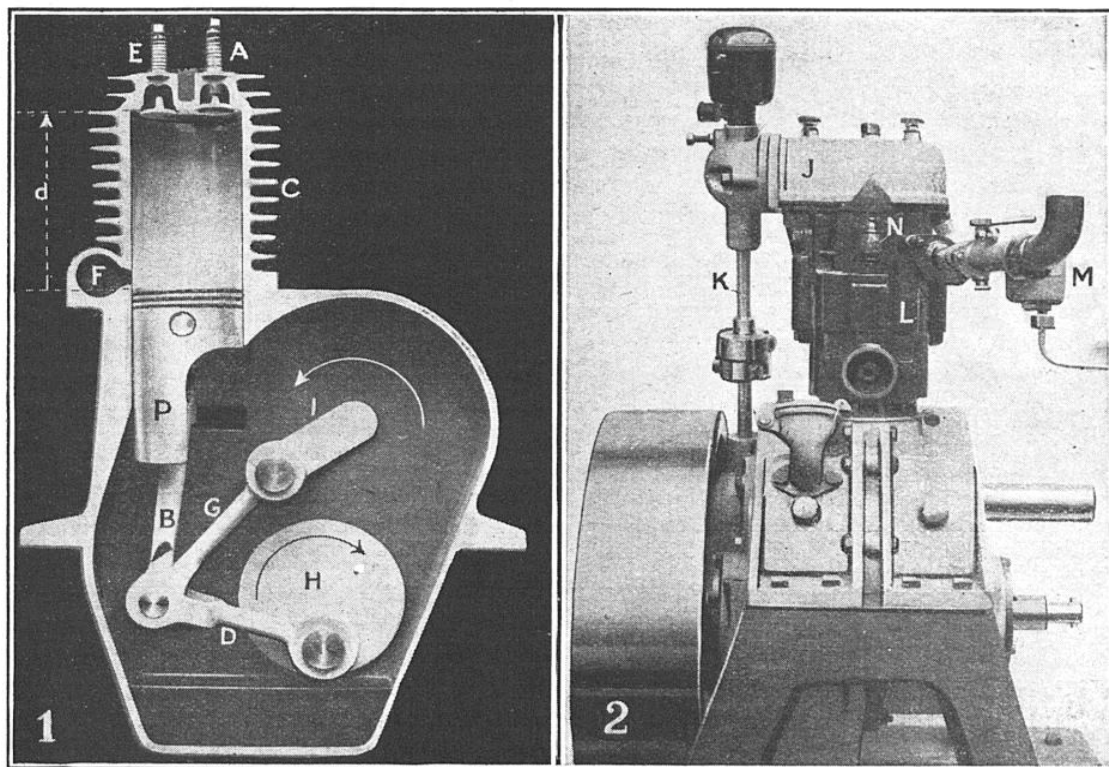


PLANCHE III. — DÉTENTE PROLONGÉE ET VUE DU PREMIER MOTEUR D'ESSAIS.

FIG. 1 : Le piston étant en fin de course de détente (d , course totale), le gros des gaz brûlés s'échappe par l'orifice F ; en remontant, le piston chassera le reste par la soupape E. — FIG. 2 : Le moteur d'essais Andreau : J, carter des soupapes et de l'arbre à cames ; K, arbre d'entraînement de l'arbre à cames ; L, chambre d'eau (le moteur d'essais étant prévu pour le refroidissement par eau, en raison de la longue expérimentation au banc) ; M, carburateur ; N, bougie.

Fonctionnement

Au commencement de l'admission, le piston affleure la culasse du cylindre et la tête des soupapes (fig. 1, pl. I). Il n'y a pas alors d'espace mort haut et aucuns gaz brûlés, résidus de l'explosion de la charge précédente, ne sont restés dans le cylindre.

En descendant, le piston crée derrière lui un vide, qui est bientôt comblé par l'admission des gaz frais, dès que la soupape d'introduction est ouverte. L'admission se continue pendant une certaine course assez réduite (a , fig. 2, pl. I), puis le piston remonte et comprime le mélange d'air et d'essence (fig. 1, pl. II). Il laisse alors, au-dessus de lui, un espace d'un volume approprié pour que le taux de compression soit normal. C'est l'espace mort qui existe dans tout moteur, espace qui est rempli de gaz brûlés quand la soupape d'échappement se ferme. Puisque, dans le moteur Andreau, cet espace est occupé par le piston au début de l'admission,

celle-ci se trouve donc augmentée d'un volume égal de gaz frais qui va rendre l'explosion d'autant plus puissante. Les variations de course du piston sont permises par la présence des biellettes de renvoi, grâce auxquelles la tête de bielle décrit un mouvement impossible à obtenir avec la liaison directe sur le vilebrequin.

Viennent ensuite, comme dans le moteur classique : l'allumage, l'explosion et la détente des gaz chassant devant eux le piston. Celui-ci dépasse le point mort (fig. 2, pl. II) où il s'était arrêté à la fin du temps de l'admission (ce qui lui est également permis par la position relative des biellettes de renvoi). La course de détente est *prolongée* — elle est d'environ deux fois et demie la valeur de la course d'admission (fig. 2, pl. II). Les gaz se détendent de la sorte beaucoup plus utilement et s'échappent à une pression d'environ 200 grammes seulement supérieure à la pression atmosphérique.

Lorsque le piston parvient à fond de course

il découvre l'orifice secondaire inférieur d'échappement, par où s'évacue la masse principale des gaz brûlés (fig. 1, pl. III). En remontant, il pousse hors du cylindre, par la soupape normale d'échappement, les derniers résidus, puisque, à nouveau, il s'élève jusqu'à affleurer la culasse.

Nous avons déjà noté une admission augmentée régulièrement du volume de la chambre de compression, d'où une amélioration de la puissance spécifique par rapport à un moteur ordinaire qui aurait le même point mort bas d'aspiration; le bénéfice capital vient de la *détente prolongée*, qui assure une meilleure utilisation de l'explosion. D'autres avantages doivent être retenus. Si l'on examine la position de la bielle pendant la course de détente, on constate qu'elle reste sensiblement verticale; il ne se produit donc pas de réactions latérales sur le piston comme dans le moteur classique. Pour celui-ci, le piston ne coulisse plus alors d'un mouvement libre dans le cylindre. La bielle tend, en effet, à le faire basculer autour de l'axe de montage, ce qui augmente les frottements entre piston et cylindre. Dans le moteur Andreau, la bielle étant à ce moment verticale, on évite ces pertes parasites, et cela au moment où les pressions sur le piston sont le plus considérables. Il reste toujours les

dangers d'auto-allumage par la calamine.

Comme inconvénients, on ne peut faire état que de l'augmentation de quelques pertes mécaniques provenant de la présence des bielles de renvoi, du train d'engrenages et des coussinets de l'arbre secondaire, enfin de l'obliquité de la bielle pendant le temps de compression. Ces inconvénients sont de peu d'importance, quand on les compare aux avantages obtenus; ceux-ci se traduisent par une consommation normale *de moins de 200 grammes au cheval-heure*. Ce moteur se présente aussi très favorablement pour l'alimentation sous pression et le refroidissement par air, deux questions qui présentent également le plus grand intérêt.

Le moteur d'étude décrit ici a été prévu avec refroidissement par eau, en vue de longs essais au banc. Les types de moteurs industriels actuellement en construction seront refroidis par turbine et air canalisé. Les premières applications sont destinées aux usages industriels. On remarquera que la présence des deux arbres moteurs offre l'avantage de monter, à peu de frais, deux poulies d'entraînement, dont une, celle de l'arbre secondaire, tournera à demi-vitesse de celle du vilebrequin. On étudie actuellement des moteurs polycylindriques pour camions et pour voitures. S. DAMIEN.

LA DÉPENSE EXAGÉRÉE D'ESSENCE NE PROVIENT PAS QUE DE SA PLUS OU MOINS BONNE UTILISATION DANS LE MOTEUR

QUELLES que soient les qualités de rendement du moteur — et nous venons d'en décrire un particulièrement bien conçu à ce point de vue — et aussi du carburateur, certaines précautions doivent être prises pour éviter une dépense exagérée d'essence. À ce sujet, notre éminent confrère, M. Baudry de Saunier, donne, dans un numéro récent de la revue *Omnia*, quelques conseils judicieux que nous allons résumer brièvement ici pour nos lecteurs.

Ne voit-on pas souvent un chauffeur verser dans une cuvette un demi-litre d'essence pour se laver les mains, alors que quelques gouttes répandues sur un chiffon suffiraient pour dissoudre le cambouis qui les recouvre? Voilà une prodigalité bien facile à éviter.

La conservation des bidons de réserve, nous parlons des caisses que certains propriétaires de voitures se font livrer à l'avance, exige certains soins. Il ne faut pas les laisser séjourner au soleil ou dans un courant d'air.

car la grande volatilité de l'essence, jointe au défaut d'étanchéité des bouchons, est cause d'une perte importante et, par suite, très onéreuse, de ce précieux carburant.

Le remplissage du réservoir au moyen de bidons doit être fait sans hâte, afin d'éviter de provoquer des rejaillissements d'essence en pure perte sur le capot de la voiture.

Une autre question se pose à ce propos : peut-on employer impunément l'essence dite « poids lourd », meilleur marché, en remplacement de l'essence dite « tourisme »? En admettant, bien entendu, que ces deux catégories... ne sortent pas du même tonneau (l'honnêteté, en ce commerce, nous paraît, heureusement, être de règle), il y a toujours intérêt à choisir l'essence légère, malgré son prix plus élevé. Et même, si l'on peut s'en procurer, on trouvera encore un avantage à ne brûler que de l'essence d'aviation, encore plus légère, par conséquent, plus pure et d'un meilleur rendement dans le moteur.

LA T. S. F. ET LA VIE

Par Constant GRINAULT

I. Nouvelles idées en T. S. F. — II. Schémas et Montages. — III. Conseils divers. — IV. Notes et idées de lecteurs. — V. Divers. — VI. Horaires.

I. Idées nouvelles dans la T. S. F.

« Kathodophone »

Les stations de diffusion doivent prendre les plus grands soins pour réaliser des émissions absolument pures et non déformées. Comme nous l'avons signalé dans notre dernière chronique, le microphone est la cause initiale de certaines altérations des sons radiophonés. Tous les microphones actuels possèdent, en effet, des parties mobiles et, par conséquent, de l'inertie. Pour cette raison, ils sont fatalement moins sensibles aux sons aigus qu'aux sons graves.

Pour obvier à cet inconvénient, les chercheurs ont orienté leurs efforts vers la réalisation d'un microphone purement statique, c'est-à-dire ne comportant aucune pièce mobile. Signalons, à ce propos, les essais heureux que les stations

allemandes viennent de faire avec un appareil de ce genre et dans lequel la modulation du courant est produite par les variations de la résistance électrique d'une mince couche d'air, sous l'influence des vibrations sonores.

Une spirale de platine *B*, recouverte de terres rares (oxydes métalliques analogues à ceux qui recouvrent les manchons à incandescence) et susceptible d'être portée à l'incandescence, est placée sur un support *A* en matière isolante et non combustible. Un tube en métal perforé *C* entoure, à une distance excessivement faible, la spirale. Cette dernière est portée à l'incandescence par un courant continu de quelques volts. La plaque *C*, elle-même, est portée à 500 volts par rapport à la spirale. Il est facile de voir que ce dispositif constitue une soupape électronique à deux électrodes, mais sans vide. La paroi interne du tube perforé se trouve continuellement bombardée par les électrons que projette la spirale incandescente, et un courant de l'ordre de 50 millivolts s'établit entre les deux électrodes. Il est bien évident que, le phénomène se produisant dans un milieu matériel, l'état statique de ce milieu, c'est-à-dire de l'air ambiant, ne peut pas être sans influence sur la marche du dit phénomène.

Ainsi le courant électronique sera influencé par les variations de la pression d'air dans l'intérieur du tube perforé.

Cette pression variant périodiquement sous l'influence des ondes sonores, on constate que le mouvement électronique et, par conséquent, le courant suivent ces variations.

Troublé en fonction même du rythme et de l'amplitude du son, le courant varie en parfait accord avec les ondes sonores perturbatrices, qu'il permet ainsi de reproduire électriquement avec la plus grande fidélité. L'appareil, qui a reçu le nom de *Kathodophone*, a permis de réaliser des émissions d'une pureté et d'une utilité remarquables. Nous ne

manquerons pas de tenir nos lecteurs informés du développement probable de cette invention, susceptible d'améliorer beaucoup la modulation des stations radiophoniques.

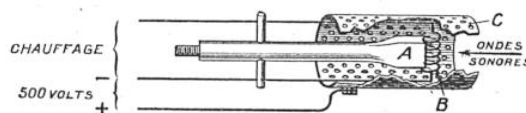


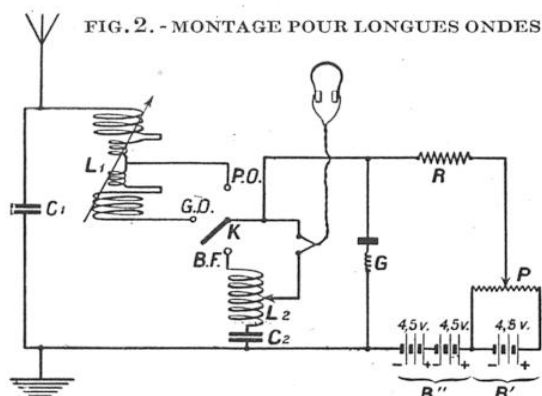
FIG. 1. — DESSIN SCHÉMATIQUE DU « KATHODOPHONE »

II. Schémas et montages

« Cristadyne »

DANS SON n° 89 de novembre de l'année passée, *La Science et la Vie* a permis à ses lecteurs de comprendre les principes sur lesquels est basé le fonctionnement du cristal-hétérodyne ou « cristadyne ». Cette découverte, publiée pour la première fois au mois de mars 1923, par son auteur, l'ingénieur russe Lossew, a fait, depuis, le tour du monde et donné lieu, tant de la part des techniciens que des amateurs, à une variété infinie de montages, bien souvent incorrects d'ailleurs. Actuellement, les avis sont partagés ; tandis que certains expérimentateurs prétendent que le cristadyne est appelé à détrôner notre vieille lampe à trois électrodes, d'autres, au contraire, affirment que la découverte est absolument insignifiante et que nul fonctionnement stable ne peut être obtenu avec un cristal-hétérodyne.

Pour permettre à nos lecteurs de se faire une opinion sur la valeur de la découverte, nous donnons, plus loin, les divers montages proposés par l'inventeur lui-même, montages que nous avons relevés dans la revue russe *Télégraphie et Téléphonie sans*



fil, et que nous avons essayés avec succès.

Sur la figure 2 est représenté le schéma d'un récepteur à zincite permettant de recevoir les émissions de grandes longueurs d'ondes, pouvant varier approximativement de 2.400 à 13.000 mètres :

a) Les batteries B' et B'' sont constituées par des piles sèches ordinaires (la batterie B' par un seul élément et B'' par deux éléments de 4,5 volts placés en série).

b) Le potentiomètre P a une résistance de 400 ohms environ ; il peut être constitué par 9 mètres de fil de nickeline de 0 mm. 1.

c) La résistance R a environ 900 ohms ; elle doit avoir une self aussi grande que possible, une très faible capacité propre et être bobinée par sections sur une bobine à gorges multiples. On remplit la première gorge, après quoi on passe à la seconde, etc... Il est bon de bobiner avec du fil de cuivre de 0 mm. 1, isolé à la soie ou émaillé. Il en faut approximativement 400 mètres.

d) La bobine L_2 doit posséder une self-induction de 0,03 henry environ. Elle peut être bobinée sur une bobine en bois de 60 millimètres de long sur 20 millimètres de diamètre ; dans ce cas, il faut 150 mètres de fil de cuivre isolé de 0 mm. 3 à 0 mm. 4. Nous avons employé deux bobines en nids d'abeilles de 250 et 500 spires chacune. Si l'on bobine la self soi-même, il faut prendre soin de ménager une prise après 50 spires, pour la liaison au téléphone. La bobine L_2 doit être également bobinée par sections.

e) Le condensateur C_2 doit avoir 0 mf. 25 de capacité. Pour le lecteur qui voudrait construire ce condensateur lui-même, indiquons, à titre de renseignement, qu'en prenant comme diélectrique le papier paraffiné de 0 mm. 1 d'épaisseur, chaque armature doit avoir 14.625 centimètres carrés de surface.

f) Le condensateur C_1 doit avoir 0 mf. 010 de capacité. La surface de chaque armature, pour le diélectrique de 0 mm. 1 d'épaisseur, doit avoir 650 centimètres carrés.

g) Le variomètre est fait de deux bobines tournant l'une dans l'autre. La bobine extérieure comporte deux sections de trente-huit spires chacune, bobinées avec du fil de

0 mm. 6 à 0 mm. 8. La bobine intérieure est divisée en deux sections comprenant chacune cinquante spires du même fil.

h) Le détecteur est constitué par une pointe d'acier, faite avec un fil de 0 mm. 2 enroulé en spirale, et le cristal de zincite (ZnO). La cassure du cristal de bonne qualité doit être rouge, et la surface noire. C'est la partie rouge qui contient les points sensibles. Le détecteur doit être placé sur un morceau de feutre ou de caoutchouc mousse, afin d'augmenter la stabilité du système.

i) Les trois plots du commutateur K doivent être suffisamment écartés pour que tout recouvrement fortuit de deux plots par la lame du commutateur soit impossible.

Sur la figure 3 nous donnons le schéma d'un montage s'appliquant particulièrement à la réception des émissions faites sur moins de 1.000 mètres de longueur d'onde.

k) La capacité de C_3 est de 0 mf. 004.

Passons maintenant aux explications nécessaires pour assurer un fonctionnement convenable du récepteur cristadyné :

1° Placez le commutateur dans la position B. F. ;

2° Placez la pointe d'acier sur la partie rouge du cristal et, en manœuvrant le potentiomètre P , écoutez dans le téléphone la manifestation du sifflement caractéristique produit par les oscillations basse fréquence dans le circuit C_2-L_2 . Cherchez le point sensible du cristal de zincite, si le premier n'a pas permis d'obtenir le sifflement ;

3° Quand le point sensible est trouvé, placez le commutateur K dans la position « G. O. » ou « P. O. » suivant la longueur d'onde à recevoir. Tournez le variomètre L_1 pour accrocher la station désirée.

4° A ce moment, les oscillations entretenues sont accrochées dans le circuit $L_1 C_1$ et le poste travaille comme un poste autodyne ordinaire. Les postes entretenus seront entendus en sifflements plus ou moins aigus et les postes amortis en soufflé. Au moyen du potentiomètre P , on cherche alors le maximum d'intensité pour l'audition, absolument de la même façon que l'on

opère avec la réaction dans les postes récepteurs ordinaires.

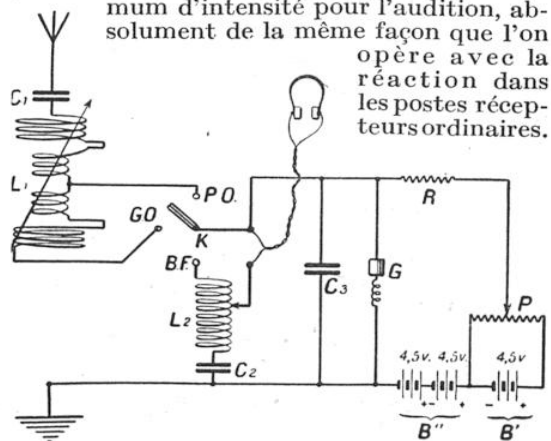


FIG. 3. — MONTAGE POUR ONDES COURTES

III. Conseils divers

Utilisation des vieilles plaques d'ébonite

L'AMATEUR a souvent mis de côté de vieilles plaques ou des morceaux de plaques d'ébonite qu'il ne peut guère utiliser en raison des nombreux trous et des diverses traces des montages précédents qui les traversent. Rien pourtant n'est plus facile que de redonner l'apparence du neuf à ces vieilles plaques ou déchets.

On fait fondre de la cire à cacheter noire dans un récipient quelconque et on ferme l'un après l'autre tous les orifices inutiles, en y versant la cire liquide. Quand la cire est solidifiée, on frotte la surface de la plaque avec du papier de verre très fin, jusqu'à ce que la surface prenne un aspect uniforme, puis on lave la plaque au pétrole.

Protégez les filaments de vos lampes

LA lampe à trois électrodes coûte encore assez cher. Nul accident n'est plus désagréable au possesseur d'un radiorécepteur que la fin prématurée d'une lampe. Malheureusement, il suffit de se tromper de 90° en plaçant la lampe dans son support pour que son filament soit grillé, car, en ce

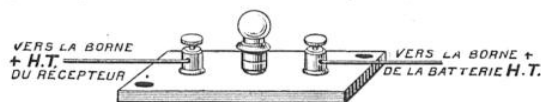


FIG. 5. - MONTAGE DE LA LAMPE DE PROTECTION

cas, l'une des broches du filament va toucher la prise de la plaque, tandis que l'autre établit un contact avec la prise de la grille.

Tout dispositif assurant la protection efficace des filaments de lampes est donc le bienvenu. Le moyen de protection le plus simple consiste en l'emploi d'une lampe de poche de 4,5 volts, branchée entre le + de la batterie H.T. et le + H.T. du récepteur.

Dans ces conditions, si le filament d'une lampe vient à être branché par erreur entre la plaque et la grille, le courant se précipitera à la fois dans ce filament et dans celui de la lampe de poche, mais c'est ce dernier qui sera brûlé, étant, nécessairement, de plus faible section ; il fera ainsi l'office d'un fusible protecteur.

Le plus simple est de fixer à l'intérieur de l'appareil même une douille spéciale, appropriée à la lampe de poche. Cette douille doit être branchée immédiatement après la borne + H.T. du poste. (Voir figure 4.)

Si l'on préfère installer la lampe fusible en dehors du récepteur, dans le cas où ce dernier est fini, une plaque d'ébonite doit être prévue, portant les deux bornes nécessaires et la douille de la lampe. (Voir figure 5.)

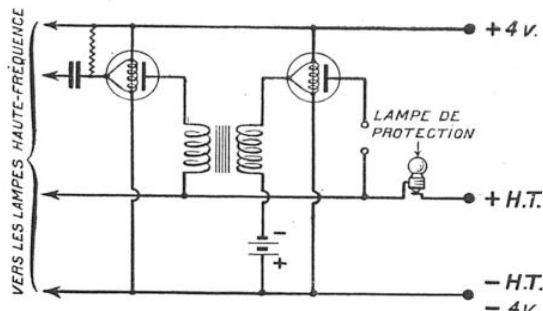


FIG. 4. - UNE LAMPE DE PROTECTION ÉVITERA SOUVENT LE GRILLAGE DU FILAMENT

Économisez vos batteries H. T.

L'ISOLEMENT de la ligne H. T. doit être infini. Nul courant, si faible soit-il, ne doit être, au repos, débité par les piles H. T., car, circulant *tout le temps*, il épuiserait vite les meilleures batteries, d'autant que leur capacité n'est généralement pas choisie très considérable (piles de poche.)

Si l'on n'est pas absolument certain de l'isolement de l'appareil, on fera bien de déconnecter le fil de la batterie H. T. pendant le repos ; de même, on pourra dévisser la petite lampe fusible si l'appareil en est pourvu ; enfin, on pourrait encore brancher un interrupteur d'éclairage entre la borne + de la batterie H. T. et la borne « + H. T. » du poste récepteur.

IV. Notes et idées des lecteurs

Pour reconnaître la polarité d'un écouteur téléphonique

LES amateurs de T. S. F. savent qu'il est important de brancher les écouteurs de telle façon que le courant filament-plaque renforce l'aimantation au lieu de la contrarier, et, par conséquent, il est utile d'avoir le moyen d'effectuer avec certitude la liaison convenable, même en l'absence d'un appareil de mesure de précision.

Or, pour reconnaître la polarité des bornes d'un écouteur, il n'est que de maintenir solidement dans un étau ou d'une autre façon l'écouteur à vérifier B et d'appliquer sur les pôles des électros une lame de fer suffisamment pesante A, de telle sorte qu'il y ait équilibre instable entre le poids de cette lame et la force d'attraction de l'aimant. Dans ces conditions, un choc, aussi léger soit-il, doit faire tomber la lame de fer.

Ceci étant et l'écouteur étant branché d'une façon quelconque aux bornes de sortie de l'amplificateur, on allume les lampes, pour que

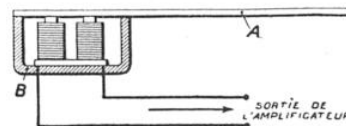


FIG. 6. - MOYEN SIMPLE DE BRANCHER CONVENABLEMENT UN ÉCOUTEUR

le courant filament-plaque puisse circuler.
Un mauvais sens des connexions se traduit immédiatement par la chute de la lame.

Il est facile d'en déduire le sens du courant qui renforcera l'aimantation et de repérer les bornes + ou - de l'écouteur.

G. ENARD.

V. Divers

Le bon goût français

LA Compagnie *Radio-Paris* a organisé un referendum très intéressant entre les auditeurs, en posant la question suivante : « Sur trois émissions hebdomadaires d'airs de danse, combien demandez-vous d'émissions uniquement composées d'airs de danses nouvelles et d'airs de danses anciennes ? »

Sur 5.071 réponses, 1.884, soit 37 %, voudraient uniquement des émissions d'airs de danses anciennes ; 2.215, soit 44 %, deux émissions d'airs anciens et une émission d'airs nouveaux ; 297, soit 6 %, deux séances de danses nouvelles et une de danses anciennes ; enfin, 675, soit 13 %, ont demandé que les trois émissions fussent exclusivement réservées aux danses nouvelles.

Ainsi, les auditeurs de T. S. F., pourtant composés en grande partie de jeunes gens, ont nettement montré qu'ils préféraient les airs de danses anciennes aux cacophonies des « jaz-band ». Voilà, une fois de plus, confirmé le bon goût français.

Prédicateur mystérieux

CHAQUE dimanche, un poste émetteur inconnu apporte aux habitants des Iles Britanniques l'éloquence sévère d'un prédicateur anonyme. L'émission, nette et très forte, a lieu régulièrement de 10 h. 30 à 11 heures, sur 420 mètres. Toutes les recherches entreprises jusqu'au jour où nous écrivons ces lignes n'ont pas

permis de découvrir le mystérieux et moderne prédicateur.

Un poste de poche à galène

Nous donnons ci-dessous la photographie d'un petit poste à galène réalisé par un amateur et entièrement renfermé dans une boîte plate analogue aux boîtes de compas. L'appareil permet de recevoir toutes les émissions de longueur d'onde comprise entre 250 et 2.600 mètres. Sa bobine de self est formée de 900 spires de 15/100^e en fil émaillé ; son détecteur à cristal est indéréglable. En effet, ce détecteur est constitué par une lame rigide dont une extrémité peut être rendue immobile par un écrou. Le chercheur est formé d'un fil dont la pointe est engagée dans une petite ouverture de la lame rigide. Sa pression sur le cristal est assurée, non par la lame (elle serait trop forte), mais par le ressort qui forme le chercheur lui-même enroulé en spirale. Lorsque le point sensible est trouvé, il suffit d'immobiliser la lame pour le conserver longtemps. Ce petit poste, élégant et ingénieux, a été justement baptisé par son auteur : *Pocket-Radio*, ses dimensions permettant aisément de l'introduire dans une poche de veston.

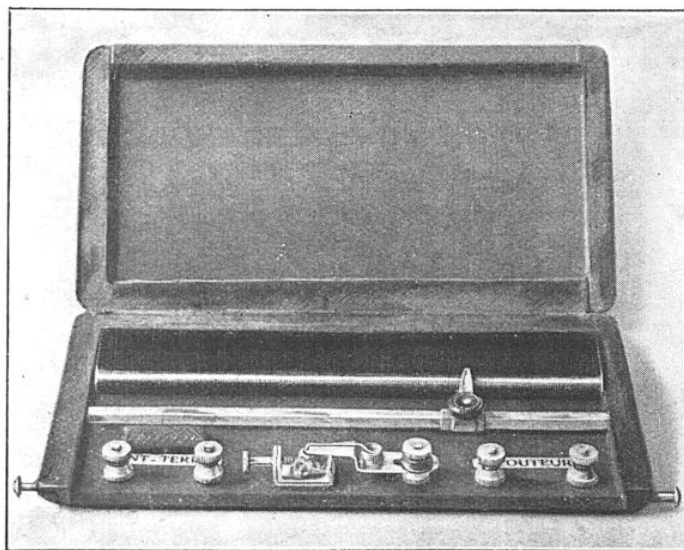


FIG. 7. — VOICI UN PETIT POSTE RÉCEPTEUR A GALÈNE, MONTÉ DANS UNE SORTE DE BOÎTE A COMPAS ET QUE L'ON PEUT AISÉMENT METTRE DANS UNE POCHE DE VESTON

nieux, a été justement baptisé par son auteur : *Pocket-Radio*, ses dimensions permettant aisément de l'introduire dans une poche de veston.

Les amateurs de T. S. F. sont-ils prêts à acquitter une minime redevance pour bénéficier de belles auditions théâtrales

C'EST la question que, sous la forme suivante, notre confrère *Radio-Amateurs*, organe de l'Association des Radio-Amateurs français, pose à tous les usagers de la téléphonie sans fil : *Etes-vous désireux que soit radiophoné chaque jour l'un des spectacles des théâtres subventionnés : Opéra, Opéra-Comique, Comédie-Française, Odéon, Gaîté-Lyrique, Trianon-Lyrique*

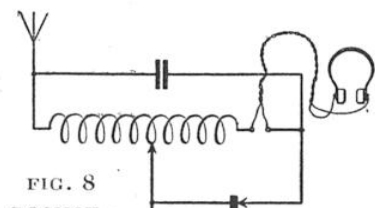


FIG. 8
CONNECTIONS
TEUR A
SENTÉ
DU POSTE RÉCEP-
GALÈNE REPRÉ-
PAR LA PHOTO-
GRAPHIE CI-DESSUS

que ? Et, pour que cela soit réalisable, seriez-vous disposé à acquiescer, annuellement, une minime redevance ?

Le produit de cette redevance viendrait s'ajouter aux subventions reçues par ces théâtres, qui pourraient alors donner une rétribution supplémentaire aux auteurs, aux acteurs et à tout le personnel.

Nous prions ceux de nos lecteurs que cette question intéresse, de vouloir bien nous adresser leurs réponses, que nous grouperons et transmettrons ensuite à l'Association des Radio-Amateurs français.

VI. Horaires

DE nombreux lecteurs nous ont demandé de les tenir régulièrement informés des modifications fréquemment apportées aux horaires de transmission des diverses stations européennes de radiophonie et de leur faire connaître l'entrée en service éventuelle de nouvelles stations. Non seulement cette requête nous a paru fort légitime, mais il nous a semblé que, plutôt que de nous contenter de signaler les changements d'horaires, ce qui obligerait le lecteur à les reporter sur un tableau plus ou moins ancien, il serait préférable et plus simple de donner dans chacun de nos numéros, à la fin de notre chronique, un tableau à jour (tout au moins au moment où nous devons l'établir, soit, environ, cinq semaines avant la mise en vente de chaque numéro) des horaires en question, ainsi que des longueurs d'ondes et des puissances de ces stations.

Voici le premier tableau :

HORAIRES, LONGUEURS D'ONDES
ET PUISSANCES DES PRINCIPALES STATIONS
EUROPÉENNES DE RADIO-DIFFUSION

France :

Tour Eiffel. — Onde, 2.600 mètres ; puissance, 5 kilowatts : 11 h. 15, prévisions météorologiques ; 18 heures, radio-concert ; 19 h.,

prévisions météorologiques ; 22 heures, prévisions météorologiques.

Radio-Paris (Radiola). — Onde, 1.780 m. ; puissance, 1 kw. 5 : 12 h. 45, concert ; 16 h. 45, concert ; 21 heures, concert.

P. T. T. — Onde, 450 mètres ; puissance, 0 kw. 4 : 20 h. 45, causerie et concert.

« Petit Parisien ». — Onde, 345 mètres ; puissance, 0 kw. 5 : dimanche, mardi, jeudi, 21 h. 30, concert.

Angleterre :

Chelmsford. — Onde, 1.600 mètres ; puissance, 16 kilowatts : poste d'essai, 15 h. 30, concert ; 19 h. 30, concert.

Londres	onde 365 m.	} puissance : 1 kw. 5	} 19 h. 25, concert ; transmission de discours ; opéras ; danses.
Aberdeen	— 495 m.		
Bournemouth	— 385 m.		
Manchester	— 375 m.		
Newcastle	— 400 m.		
Birmingham	— 475 m.		
Glasgow	— 420 m.		
Cardiff	— 351 m.		
Belfast	— 435 m.		

Belgique :

Radio-Belgique. — Onde, 265 mètres ; puissance, 1 kw. 5 : 17 heures, concert ; 18 heures, presse ; 20 heures, concert ; 21 heures, chronique ; 21 h. 15, concert.

Allemagne :

Francfort-s.-M. — Onde, 467 mètres ; puissance, 1 kw. 5 : 15 heures, concert ; 17 heures, heure de lecture ; 19 h. 30, concert.

Stuttgart. — Onde, 437 mètres ; puissance, 1 kw. 5 : 16 h. 45, concert ; 19 heures, concert.

Suisse :

Genève. — Onde, 1.100 mètres ; puissance, 0 kw. 5 : 12 h. 15, causerie.

Lausanne. — Onde, 850 mètres ; puissance, 0 kw. 5 : 19 h. 15, concert précédé d'une causerie.

Zurich. — Onde, 650 mètres ; puissance, 1 kilowatt : 15 heures, concert ; 19 h. 15, concert.

CONSTANT GRINAULT.

LA STATION RADIOTÉLÉPHONIQUE DU PIC DU MIDI FUT D'UNE INSTALLATION DIFFICILE

IL vient d'être installé, au sommet du Pic du Midi (Hautes-Pyrénées), une station de T. S. F., qui, en dehors des buts spéciaux auxquels elle est destinée (transmission de bulletins météorologiques et des observations enregistrées à l'Observatoire du Pic du Midi), offre la particularité d'être la première station installée à une altitude aussi élevée. On sait, en effet, que le Pic du Midi de Bigorre élève son sommet à 2.877 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Le lecteur se rendra compte des difficultés considérables qui durent être surmontées pour cette installation, quand nous lui dirons que, à partir des Cabanes-de-Thon (1.500 mètres d'altitude environ), le matériel,

jusque-là transporté en auto, dut être démonté et hissé à dos de mulets, à raison de charges maxima de 100 kilogrammes, pour être amené à l'Observatoire par un sentier abrupt courant au flanc de la montagne. Or, les deux parties du poste (redresseur et meuble émetteur) pesant chacune environ 200 kilogrammes, il a fallu procéder au démontage de ces meubles et prévoir leur remontage à pied d'œuvre, avec les moyens dont on disposait à l'Observatoire du Pic du Midi. Ce remontage, excessivement délicat, demanda toute l'attention des spécialistes qui en assumèrent la charge. En particulier, les derniers 500 mètres (à vol d'oiseau), du lieu dit l'Hôtellerie au sommet du pic,

n'ont été gravés qu'après une pénible montée qui ne dura pas moins de trois heures.

Ces difficultés n'ont pas permis, jusqu'à présent, le transport des pylônes métalliques destinés à supporter l'antenne. Ces pylônes, de 25 mètres de hauteur chacun, soutiendront une nappe de quatre fils de 25 mètres de longueur. Le fil de descente partant du milieu de la nappe, l'antenne sera donc du type en T.

Afin de procéder à des essais immédiats, M. Turpin, ingénieur des Etablissements Radio L. L. (constructeurs des appareils), fit établir une antenne provisoire constituée par une nappe de deux fils de 25 mètres de longueur chacun. Ces deux fils furent simplement tendus entre le sommet de la coupole de l'Observatoire et le toit d'un petit blockhaus situé sur la terrasse et servant aux observations météorologiques. Malgré le peu de rayonnement que pouvait offrir cette antenne de fortune, distante du sol de moins de 10 mètres, les essais furent très satisfai-

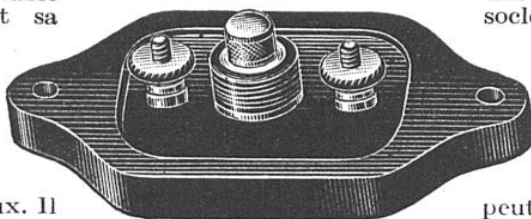
sants aussi bien comme portée que comme modulation. Le poste, entièrement de série, est alimenté par une puissance de 300 watts. Il se compose de deux meubles : le meuble redresseur, permettant l'alimentation sur le courant alternatif, et le meuble émetteur lui-même, contenant les circuits oscillants et les lampes modulatrices et émettrices. On a adjoint aux appareils une commutatrice alimentée en courant continu par la batterie d'accumulateurs de l'Observatoire et fournissant du courant monophasé à 110 volts pour l'alimentation du redresseur. Elle est reliée au redresseur par une canalisation passant dans un couloir souterrain d'une cinquantaine de mètres de longueur. L'Observatoire étant complètement inaccessible pendant l'hiver, on a installé à Bagnères une petite station émettrice de 50 watts, construite par le même constructeur, qui permet à l'établissement, quelles que soient les circonstances météorologiques, de demeurer en liaison avec le monde civilisé. J. M.

LA T. S. F. ET LES CONSTRUCTEURS

Petit condensateur ajustable

ASSEZ nombreux sont les cas où, pour effectuer un montage de réception, on a besoin d'une capacité susceptible de subir de légères variations. Il ne faut donc pas confondre le condensateur ajustable, que nous allons décrire, avec les condensateurs variables destinés à réaliser l'accord des divers circuits oscillants du poste récepteur. Le condensateur ajustable trouvera naturellement sa place pour le montage d'une lampe détectrice. En effet, les lampes n'ayant pas toujours les mêmes caractéristiques, on pourra ainsi trouver le point où la détection se fait le mieux. Il est impossible de prévoir, *a priori*, les capacités parasites du poste récepteur : une capacité réglable assurera, dans tous les cas, le meilleur fonctionnement. De même, ce petit appareil peut servir de condensateur de liaison dans les amplificateurs à résistances, à selfs ou à résonance. Il peut être également utilisé comme vernier en l'adjoignant, en série ou en parallèle, à un condensateur variable ou à une capacité fixe.

Il se compose d'un socle d'ébonite évidé, renfermant les armatures métalliques et diélectriques. Une armature est fixée au fond, tandis que l'autre, en métal souple, isolée de la première par une feuille de mica, peut se déplacer autour d'une de ses arêtes servant de charnière, modifiant ainsi la



LE CONDENSATEUR AJUSTABLE

capacité de l'appareil, qui peut varier de 0,01 millième à 0,25 millième de microfarad. Ce réglage est obtenu par l'intermédiaire d'une plaquette d'ébonite, épousant la forme de la cavité, et qui peut coulisser verticalement en entraînant l'armature mobile.

Le mouvement est obtenu au moyen d'un écrou fileté, fixé au plateau mobile solidaire d'un bouton d'ébonite et qui est guidé par une tige filetée portée par le socle de l'appareil. Dans son

mouvement, la plaquette mobile est guidée par les deux porte-bornes cylindriques.

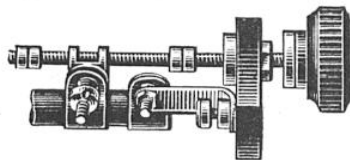
Lorsque l'on a obtenu la capacité exactement nécessaire, on peut bloquer le bouton de réglage au moyen d'une vis. Très facile à monter sur un poste récepteur, ce nouveau condensateur permet d'assurer un excellent rendement au montage employé.

Nouvelle résistance réglable

ON emploie dans les postes récepteurs des résistances fixes, par exemple pour le montage de la lampe détectrice. Or, on sait qu'il est bon d'essayer les diverses lampes que l'on a à sa disposition, même si elles sont de la même marque, comme lampe détectrice, car leurs caractéristiques peuvent ne pas être rigoureusement les mêmes. Or, en disposant une résistance réglable pour shunter le condensateur, on peut, pour chaque lampe, se placer sur le

point même où la détection se fait le mieux.

La résistance représentée ci-contre, établie par M. Chabot, se compose d'un bâton composé d'une matière spéciale (poudre d'ébonite intimement mélangée d'oxydes métalliques) qui possède la précieuse propriété de



NOUVELLE RÉSISTANCE RÉGLABLE

n'être pas hygrométrique et de rester toujours semblable à elle-même. On peut même la laisser séjourner dans l'eau sans inconvénient. Une extrémité de la résistance est prise dans une bague fixe, et une bague mobile permet d'utiliser exactement la longueur correspondant à la résistance désirée. Ce résultat est simplement obtenu au moyen d'une tige filetée, dont l'écrou, solidaire de la bague mobile, se déplace lorsque l'on tourne le bouton de commande. D'ailleurs une série de résistances fixes de différentes valeurs est également établie avec le même produit.

Pour inscrire facilement toutes indications sur les plaques d'ébonite

S'INSPIRANT des procédés de la décalcomanie à chaud, on est parvenu à préparer un produit spécial qui permet de décalquer instantanément, sur la plaque d'ébonite des postes, les inscriptions utilisées ordinairement, telles que : antenne, terre, + 4, - 4, + 80, chauffage, etc... L'inscription voulue se trouve préparée à l'avance sur des feuilles contenues dans une pochette. Après avoir découpé celle que l'on désire apposer, on la met à l'endroit voulu et on applique légèrement un fer chaud. Les signes décalqués imitent parfaitement la gravure en creux ; ils ne sont altérés ni par le frottement ni par l'eau.

Rien de plus simple, d'ailleurs, que d'effacer cette inscription, soit en la chauffant, soit en la grattant avec la pointe d'un couteau.

Nouveau perfectionnement aux condensateurs variables à air

ON sait que les condensateurs variables à air sont employés pour faire varier la longueur d'onde des circuits oscillants. Le condensateur, monté en parallèle sur une bobine de self-induction, augmente la longueur d'onde de celle-ci ; placé en série, il la diminue. Or, il est à remarquer que l'effet produit par un condensateur dont les lames fixes et mobiles affectent la forme demi-

circulaire, varie, pour une rotation donnée, suivant la surface des lames en regard. Par exemple, lorsqu'on part du zéro et que l'on fait tourner les lames mobiles d'un certain angle pour les faire passer entre les lames fixes, la longueur d'onde augmente brusquement, tandis qu'elle ne subit qu'une légère variation, pour une rotation égale, à l'approche de la capacité maximum. Il est donc impossible d'obtenir une variation proportionnelle entre la graduation du cadran et l'échelle des longueurs d'ondes permises par la bobine de self-induction insérée dans le circuit combinée avec le condensateur.

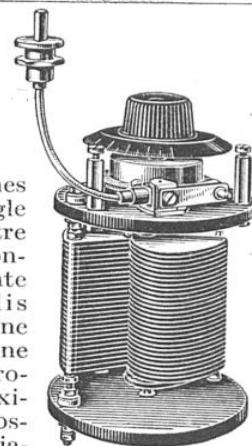
Dans le but de faciliter les réglages, M. Dubois a fait construire un condensateur variable qui réalise cette proportionnalité, grâce à la forme judicieusement choisie des lames. Par ailleurs, la construction de cet appareil a été faite avec beaucoup de soin. Les armatures sont montées sur des flasques de bakélite ; l'isolement est assuré par des pièces de silice pure ; l'axe est monté sur une bille ; le contact est assuré par une spirale soudée ; les butées sont réglables ;

une commande micrométrique par vis tangente, manœuvrée à l'aide d'un câble souple et d'un manche, permet de faire varier très faiblement la capacité, sans que la capacité du corps de l'opérateur intervienne. On sait, en effet, que, surtout dans le cas de la réception des ondes courtes, et c'est

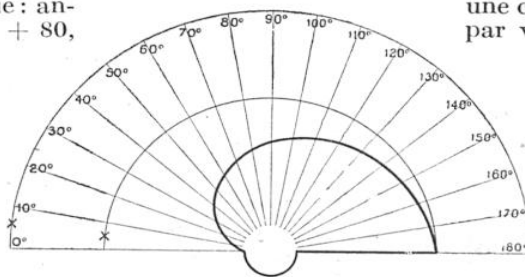
vers l'utilisation d'ondes de plus en plus courtes que semblent s'orienter les amateurs de téléphonie sans fil, il suffit d'approcher la main de l'appareil récepteur pour brouiller complètement un réglage obtenu souvent à grand-peine.

Transformateurs blindés pour amplification basse fréquence

LA réception des postes lointains, dont le nombre augmente sans cesse, exige une amplification basse fréquence assez considérable. Malheureusement, cette amplification est accompagnée de nombreuses déformations, assez difficiles à éviter. Elles ont fait, d'ailleurs, l'objet de la chronique de T. S. F. de notre précédent numéro. Signalons, cependant, une excellente pré-



VUE D'ENSEMBLE DU CONDENSATEUR



FORME DES LAMES DU CONDENSATEUR

caution, qui permet d'éviter les réactions qui se produisent entre les divers étages d'amplification basse fréquence. En entourant les transformateurs d'une sorte de cage de Faraday, on peut les isoler les uns des autres au point de vue électromagnétique. C'est en se basant sur cette considération que M. Bardon construit des transformateurs blindés, dont l'encombrement n'est pas supérieur à celui des appareils de modèle courant. Le circuit magnétique est constitué par des tôles au silicium, de faible épaisseur : les enroulements, en fil de cuivre électrolytique, sont soigneusement

isolés. Grâce au blindage qui entoure les transformateurs, on peut placer ces derniers, sans aucun inconvénient, très près les uns des autres, ce qui permet de diminuer l'encombrement du poste. Bien entendu, divers types de ces appareils sont construits donnant les rapports de transformations ordinairement employés : 1/1, 1/3, 1/5, etc., ou des rapports spéciaux.

Ce n'est que par l'observation de toutes ces précautions, qui, au premier abord, peuvent paraître superflues à l'amateur de téléphonie sans fil, que l'on peut réussir à construire un poste donnant entièrement satisfaction.

UNE AUTOMOBILE QUI SEMBLE ROULER SUR DES ŒUFS GÉANTS

DANS les pays où la neige recouvre le sol pendant plusieurs mois de l'année, — et nous citerons un grand nombre d'Etats de l'Amérique du Nord, la majeure partie du Canada, une bonne partie de la Russie, la Sibérie, etc. — les transports automobiles sont très difficiles, quand ils ne sont pas entièrement impraticables. Le pneumatique, même cannelé, ferré, ou muni de chaînes antidérapantes, n'a guère de prise sur la neige ou la glace ; la roue elle-même est peu appropriée à un sol dont les routes ont disparu et que coupent à chaque instant, dissimulées à la vue, de profondes et larges fondrières.

Plusieurs systèmes ont bien été proposés par d'ingénieurs chercheurs pour adapter l'automobile à ce terrain très spécial, mais, exception faite, dans une certaine mesure, pour la chenille, ils n'ont guère procuré de bons résultats. Cependant, depuis environ quatre ans, on essaie, avec un réel succès, dans différentes régions des Etats-Unis, une nouvelle méthode de traction sur neige et sur glace, due à M. F.-R. Burch, de Seattle.

Comme le montre le dessin de notre couverture, le système de M. Burch tend essentiellement à substituer aux quatre roues ordinaires un nombre égal de tambours moteurs, en forme d'œufs, susceptibles de tourner autour d'un axe horizontal et de « mordre » dans la neige ou la glace, par une sorte de filet de vis hélicoïdal formant saillie sur le pourtour du tambour. Chaque « œuf » forme, somme toute, une vis sans fin. Les deux tambours d'un même côté du châssis sont conjugués, c'est-à-dire tournent autour du même axe ; une paire de tambours a son pas à droite ; l'autre a son pas à gauche : elles tournent donc en sens contraires ; de la sorte, le véhicule se trouve dans l'impossibilité absolue de dérapier d'un côté ou de l'autre et, même au repos, de glisser en avant ou en arrière. Chaque paire de tambours est mue par un arbre transversal et par l'intermédiaire d'une transmission à chaîne ;

les deux arbres transversaux sont placés dans le prolongement l'un de l'autre et sont entraînés par un arbre principal relié au moteur de la voiture avec interposition de la classique boîte des vitesses.

Grâce à leur grand diamètre, les tambours offrent une surface de contact telle que le véhicule ne s'enfonce guère plus dans la neige molle que de vingt centimètres. Cette grande surface de contact fait également que le filet hélicoïdal de chaque tambour est toujours en prise avec la neige durcie ou la glace.

Bien que le véhicule soit démuné entièrement de ressorts de suspension, les tambours ne sont pas moins susceptibles de se déplacer verticalement par rapport au châssis, et indépendamment les uns des autres, de façon à ne pas transmettre brutalement à la voiture les chocs dus aux aspérités et dépressions du sol, ainsi qu'à demeurer toujours au contact de celui-ci.

On remarquera que, si les quatre tambours sont moteurs, aucun d'eux ne peut se déplacer latéralement et permettre de diriger le véhicule. La direction est donc assurée par deux patins placés très en avant et montés de manière à pouvoir suivre le profil du terrain, grâce à un ensemble, déformable dans tous les sens, de leviers articulés, exempt, lui aussi, de tout ressort.

La force motrice est fournie par un moteur *Liberty* de 50 CV, qui donne au véhicule, en palier et sur un sol de glace ou de neige durcie, une vitesse d'environ 35 kilomètres à l'heure. Comme nous le disions plus haut, ce système de traction a fait l'objet, depuis 1920, de nombreux essais tant comme tracteur que comme chasse-neige, notamment sur les terrains de plusieurs grandes concessions minières du Nord des Etats-Unis, où la neige sévit pendant toute la durée de l'hiver. Les résultats en ont été si concluants qu'une compagnie importante s'est formée à Detroit, — le grand centre de l'industrie automobile américaine, — pour exploiter commercialement l'invention. R. B.

SUPPRESSION DES CHOCS ET DU BRUIT DANS LA MANŒUVRE DU CHANGEMENT DE VITESSE DES AUTOMOBILES

Par A. CAPUTO

DANS la conduite de l'automobile moderne, la seule manœuvre un peu ennuyeuse — parce que fréquente — et délicate demeure celle du levier de commande des *changements de vitesses*.

Toute transmission de voiture automobile comporte, comme on sait, une boîte à engrenages combinés de telle sorte que l'on puisse, grâce à eux, faire varier la vitesse de l'arbre d'entraînement des roues, alors que le moteur continue de tourner à vitesse constante. Le moteur à explosions ne donne, en effet, son maximum de puissance qu'à un régime déterminé.

En plat ou palier, les changements d'allures sont obtenus en agissant sur la quantité du mélange d'air et d'essence admise dans les cylindres ; mais, dès que le moteur est appelé à fournir une certaine puissance, soit pour démarrer le véhicule après un grand ralentissement, soit pour gravir une côte très dure, on se trouve dans l'obligation de changer la démultiplication utilisée c'est-à-

dire le rapport entre la vitesse du moteur et celle des roues.

Successivement, on met en prise des engrenages de diamètres différents. Certains de ces engrenages sont fixes sur l'arbre qui les supporte ; des engrenages correspondants

coulissent sur des cannelures taillées dans le corps d'un second arbre disposé parallèlement au premier. Ce sont ces engrenages mobiles que l'on dénomme *baladeurs*. Des fourchettes guident leurs déplacements et ceux-ci sont provoqués par le levier actionné à la main.

Les dentures des engrenages baladeurs doivent pénétrer dans celles des engrenages fixes, ce qui ne se produit pas toujours sans chocs et sans grincements. Il faut une accoutumance, un certain *doigté* du conducteur pour accomplir la manœuvre sans tâtonnement et sans bruit. Le levier a, d'autre part, un emplacement et des dimensions prévus. Quelle que soit sa conformation, force est donc au conducteur de s'y accommoder.

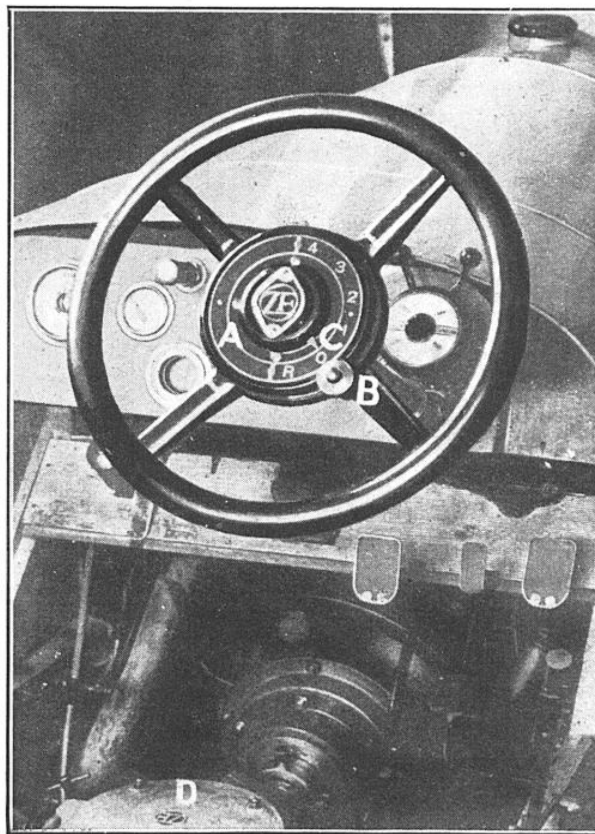


FIG. 1. — COMMANDE DU CHANGEMENT DE VITESSE
Z. F. MONTÉE SUR LE VOLANT DE DIRECTION

A, secteur portant les chiffres repères des différentes combinaisons de marche avant et de marche arrière ; B, bouton de manœuvre ; C, index repère restant devant le numéro correspondant à la combinaison d'engrenages en prise, quelle que soit la position du bouton de manœuvre B ; D, boîte des engrenages.

Il en résulte très souvent une incertitude, une hésitation dans le geste.

Néanmoins, le changement de vitesses à engrenages baladeurs étant simple à construire et robuste, est devenu classique. Peut-être le verrons-nous plus tard céder le pas devant des transformateurs à fonctionnement automatique, tel l'appareil Constantesco, récemment présenté aux lecteurs de *La Science et la Vie* (numéro de septembre 1924); mais voici un perfectionnement qui fait disparaître les deux principaux inconvénients de la disposition actuelle: l'incertitude des manœuvres et le bruit.

Grâce à ce perfectionnement, le conducteur change de vitesse, au moyen d'un bouton se déplaçant sur un secteur fixé soit sur le volant de direction, soit sur le tablier de la voiture, bien à portée de sa main (fig. 1 et 2).

Le secteur est marqué de six points d'arrêt correspondant : au point mort, à quatre vitesses avant et à la marche arrière.

La boîte à engrenages comprend les mêmes éléments que ceux d'une boîte ordinaire, mais groupés d'une façon toute différente.

Les engrenages restent toujours en prise. Ils sont montés sur trois arbres parallèles très courts, ce qui permet d'obtenir un ensemble compact, d'éviter les vibrations et de réduire la sonorité (fig. 4).

Les baladeurs sont conservés, mais leurs dentures coulisent avec celles des engrenages de renvoi et ne perdent jamais contact ; il ne peut naître aucun choc. Le déplacement des pignons n'a pour but que de les solidariser avec les arbres, par l'intermédiaire de

« clabots ». Chaque baladeur est manœuvré par une fourchette attenante à un coulisseau, lequel est garni d'un doigt ou verrou.

Les cinq coulisseaux sont placés au-dessus et parallèlement aux arbres des engrenages. Au milieu de la boîte et perpendiculairement aux coulisseaux, est monté un cylindre rotatif en acier, percé latéralement de cinq évi-

dements. Les verrous solidaires des coulisseaux se trouvent répartis à droite et à gauche de ce cylindre appelé *sélecteur* (figure 5). Chaque coulisseau contient un ressort qui tend constamment à rapprocher le verrou vers le sélecteur. Un levier à doubles bascules permet, par contre, en un seul mouvement d'écarter ensemble les cinq verrous du sélecteur. Ce levier est réuni à la pédale de débrayage par un système de renvoi avec ressort amortisseur.

A l'aide du bouton de manœuvre du secteur de volant ou de tablier, on peut faire tourner le sélecteur sur lui-même, par un double jeu de pignons et de crémaillères reliées entre elles par des transmissions souples en fil d'acier, du modèle des com-



FIG. 2. — LA MÊME COMMANDE, INSTALLÉE SUR LE TABLIER DE LA VOITURE

A, secteur avec chiffres repères ; B, bouton de manœuvre ; C, index ; D, câbles de liaison entre le bouton de commande et la boîte des engrenages.

mandes des freins pour bicyclettes. Les ressorts travaillant en compression, il n'y a pas lieu de craindre les méfaits d'une rupture accidentelle du fil d'acier (fig. 3).

Au point mort, les cinq verrous des coulisseaux butent sur des parties pleines du sélecteur (fig. 5). La rotation de celui-ci donne la faculté d'amener un des évidements dont son corps est creusé, en face d'un des verrous des coulisseaux. Comme le verrou est repoussé par un ressort, il pourra, de la sorte, pénétrer dans l'évidement, avancer et, entraînant avec

lui fourchette et baladeur, mettre en prise les clabots mâles de l'arbre avec les clabots femelles de l'engrenage.

Voici comment s'opère la manœuvre : d'un geste facile, rapide et précis, le conducteur *prépare* la vitesse dont il entrevoit le besoin prochain en plaçant le bouton devant le cran correspondant du secteur. Ce faisant,

soit à droite, soit à gauche, sous l'action d'une des crémaillères et du ressort de transmission qui a été comprimé par la manœuvre du bouton. Il se présente ainsi un évidement devant le verrou de la combinaison d'engrenages choisie. Quand le conducteur commence à relever la pédale pour le réembrayage, tous les verrous qui ne main-

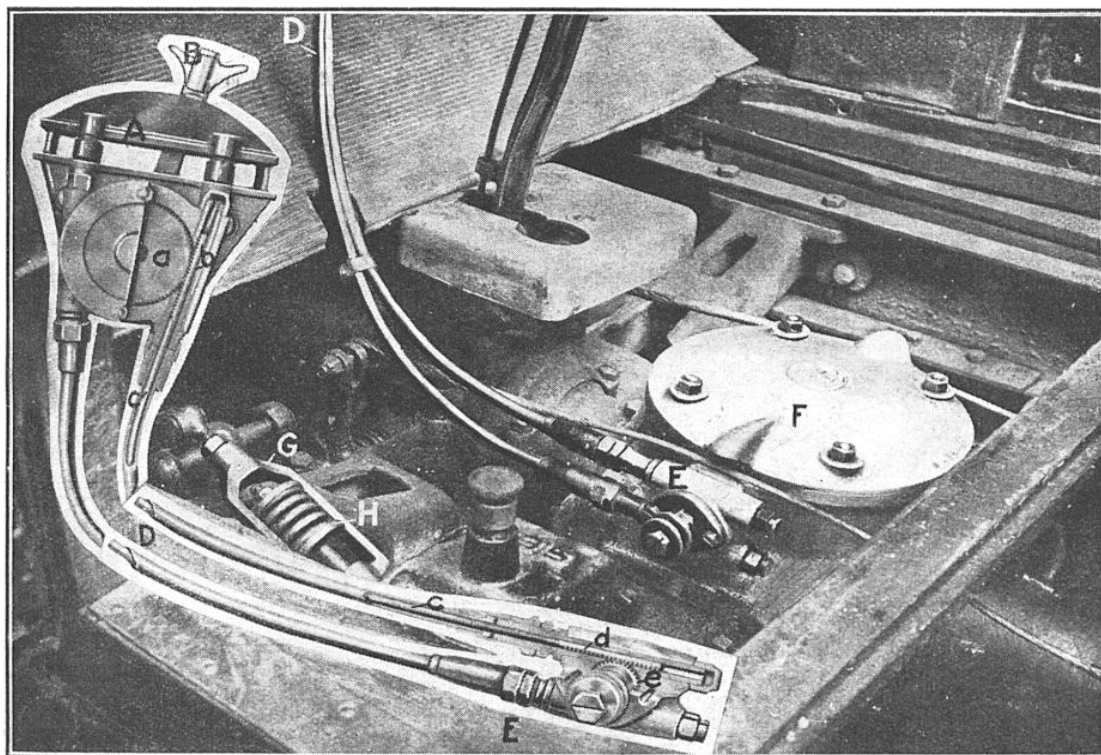


FIG. 3. — INSTALLATION D'UNE BOITE DE VITESSE Z. F. SUR UN CHASSIS DE DÉMONSTRATION
D, câbles de commande du sélecteur; E, commande du sélecteur, sur le côté de la boîte des engrenages; F, boîte des vitesses à quatre combinaisons en marche avant, avec prise directe et marche arrière; G, étrier de commande relié à la pédale de débrayage; H, ressort amortisseur de la commande de mise en prise des baladeurs. Sur le côté de la figure, détails de la commande du sélecteur E. A, secteur appelé aussi combinatoire; B, bouton de manœuvre; a, roue dentée solidaire du levier du bouton de manœuvre; b, crémaillère en prise avec la roue dentée a; c, câble souple reliant les crémaillères de renvoi; e, roue dentée en relation avec le sélecteur. Le second câble est semblable.

il comprime l'un des ressorts de transmission entre les crémaillères, lequel conserve une tension dépendante de la course du bouton sur le secteur. Au moment où le conducteur juge utile de changer de vitesse, il n'a plus qu'à débrayer à la façon ordinaire. Par ce mouvement, grâce aux leviers de renvoi que nous avons signalés, il assure automatiquement l'éloignement des cinq verrous des coulisseaux, qui s'écartent ensemble du sélecteur. Celui-ci étant alors libéré de toute pression latérale, tourne d'un certain angle,

tiennent plus les bascules, se rapprochent du sélecteur. Quatre butent sur une partie pleine, un seul ayant devant lui l'évidement préparé continue sa course et met en prise le baladeur, dont son coulisseau porte la fourchette.

Aucun effort, aucun tâtonnement, le changement de combinaison s'exécute sans que le conducteur ait à s'en préoccuper.

Si, après avoir opéré un premier déplacement du bouton, on pense préférable de revenir à une autre combinaison, un nouveau

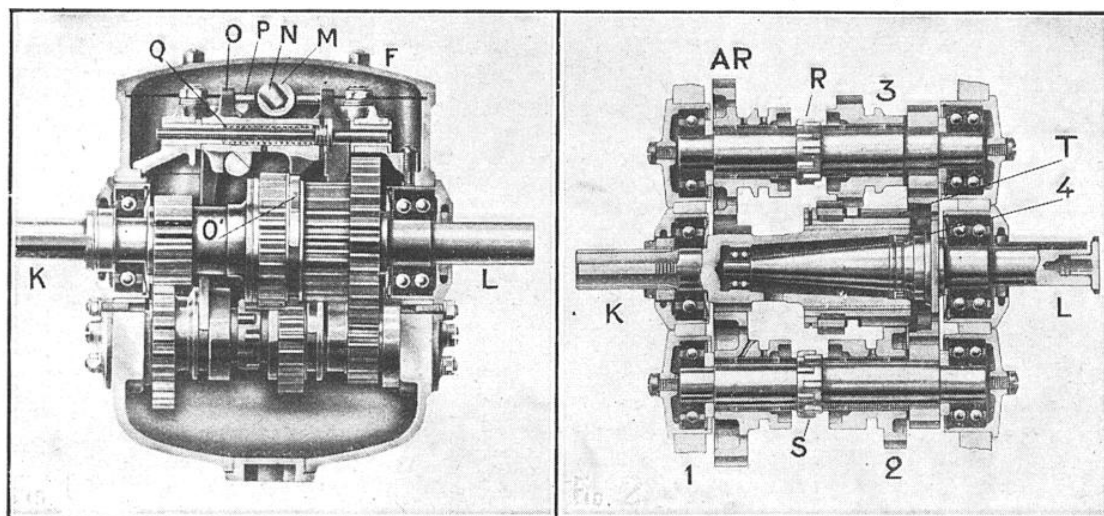


FIG. 4. — DISPOSITION GÉNÉRALE DES ENGRENAGES ET DES ORGANES DE COMMANDE
 F, carter; K, arbre d'entraînement relié à l'embrayage; L, arbre de transmission relié au pont arrière; M, cylindre du sélecteur; N, coupe d'un logement de verrou; O, tête du coulisseau solidaire de la fourchette O' de manœuvre; P, verrou; Q, ressort; 1, 2, 3, 4, baladeurs des quatre vitesses de marche avant; R, S, T, clabots mâles des arbres sur lesquels viennent s'engager les clabots femelles des baladeurs.

déplacement du bouton et c'est chose faite. On peut prévoir, pareillement, le passage direct de « quatrième » en « première ». Un index indique à tout moment au conducteur

de l'auto la combinaison qui est en prise. Il n'y a jamais d'hésitation, jamais la moindre incertitude, la manœuvre délicate est devenue un jeu d'enfant. A. CAPUTO.

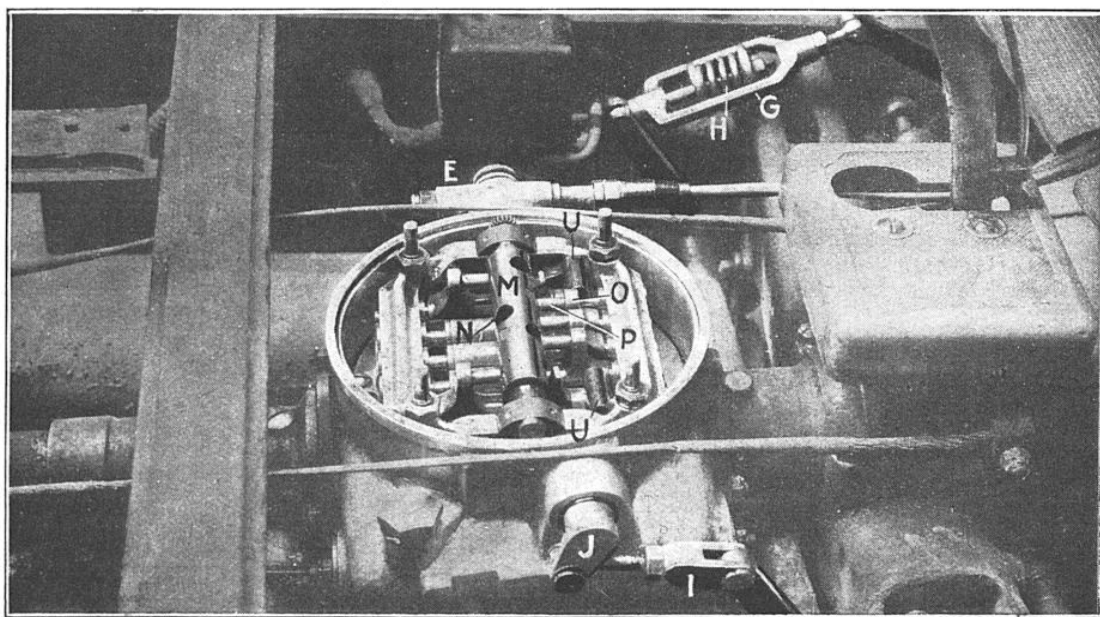


FIG. 5. — INTÉRIEUR DE LA BOÎTE, DONT LES VERROUS SONT VUS ICI AU POINT MORT
 E, commande du sélecteur; G, étrier relié à la pédale de débrayage; H, ressort amortisseur; J, arbre faisant tourner, par l'intermédiaire de l'étrier G et de la chape I, les bascules U; M, sélecteur; N, évidemment; O, tête de coulisseau; P, verrou; U, bascules écartant les verrous du sélecteur.

D'ADMIRABLES TRAVAUX SCIENTIFIQUES ONT OUVERT A GEORGES CLAUDE LES PORTES DE L'INSTITUT

Par René BROCARD

EN accueillant récemment dans son sein, au premier tour, l'inventeur le plus sympathique et le plus populaire qui soit actuellement en France, l'Académie des Sciences a honoré un savant qui, sans interruption, a consacré déjà trente-cinq années de sa vie à la recherche scientifique et aux applications de la science à l'industrie, avec — et cela seul importe, dirait-on — le plus éclatant succès. Elle a aussi accompli un acte de réparation envers un homme qui, à l'égal, hélas ! de tant d'autres inventeurs de génie, souffrit cruellement de n'avoir point été prophète en son pays et d'avoir vu celui-ci perdre longtemps et même à tout jamais, en plusieurs occasions, le fruit des admirables découvertes et inventions dont il lui faisait la généreuse offrande.

Rarement l'on a vu un esprit plus fécond, plus clair et plus réalisateur que celui de Georges Claude, rarement aussi, sous tous les rapports, carrière mieux remplie, encore que pleine de promesses pour, nous le souhaitons de tout cœur, une longue suite d'années.

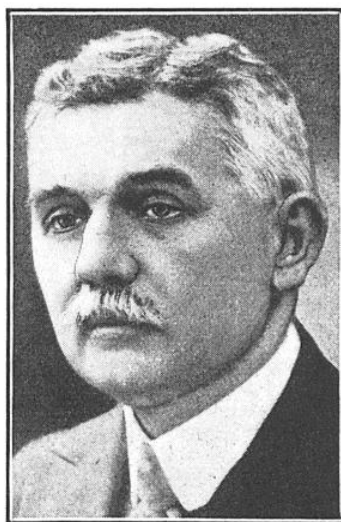
A sa sortie de l'Ecole de Physique et Chimie de Paris, en 1889, Georges Claude s'orienta vers l'électricité. Il s'occupe, en premier lieu, des dangers que présentent pour la vie humaine les installations à courants alternatifs et des moyens susceptibles de les atténuer. D'autres recherches sur l'énergie électrique, que nous n'avons pas la place d'énumérer ici, accaparent bientôt son esprit et retiendront longtemps encore son attention. Doué au plus haut degré du talent d'exposition, il couronne cette première partie de sa carrière par un lumineux ouvrage de vulgarisation sur l'électricité. Quel est celui de nos lecteurs qui n'a pas lu et relu l'Electricité pour Tous, où l'auteur facilite, avec une maîtrise incomparable, aux personnes que rebutent les explications mathématiques.

l'intelligence des phénomènes électriques ?

La partie la plus importante de l'œuvre de Georges Claude n'est pas, cependant, consacrée à l'étude de ces phénomènes, mais aux applications de la thermodynamique des gaz. De 1899 à 1912, il consacre la plus grande

partie de son activité au problème de la liquéfaction de l'air et des applications de l'air liquide. C'est, tout d'abord, en vue d'extraire économiquement l'oxygène — dans le but d'arriver à produire, par un procédé purement thermique, le carbure de calcium nécessaire à l'industrie naissante de l'acétylène dissous — qu'il aborde cette importante question.

Tout le monde connaît, au moins par ouï-dire, les remarquables résultats obtenus dans cette voie par Claude, grâce, tout d'abord, à la méthode de graissage par l'éther de pétrole, qu'il imagina pour rendre pratique la détente avec travail extérieur, puis à la liquéfaction sous pression, la liquéfaction com-



M. GEORGES CLAUDE

pound etc., inventions sur lesquelles nous ne pouvons malheureusement pas nous étendre ici.

L'air liquide produit, il conçut, pour sa séparation en oxygène et azote, des moyens beaucoup plus efficaces que ceux employés par les expérimentateurs qui l'avaient devancé. Le prix Montyon, décerné par l'Académie des Sciences, le récompensa, en 1908, pour ces travaux, dont la description et la théorie — admirables toujours de clarté — sont données dans un ouvrage extrêmement répandu, intitulé : Air liquide, Oxygène, Azote.

Claude créa ensuite, pour la préparation de l'azote très pur, de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone, des procédés perfectionnés. Le bilan des applications réalisées à cette date est déjà éloquent : les procédés de la construction métallique transformés par la soudure et le coupage oxyacétyléniques ; essais concluants

de suroxygénation de l'air des hauts fourneaux ; l'azote de l'air fixé en abondance sous forme de cyanamide calcique (le principal engrais artificiel) ; explosifs de grande puissance à oxygène liquide pour mines et carrières, etc...

Georges Claude réussit encore à extraire en abondance le néon et l'hélium, et dans des conditions qui lui permettent d'en mesurer exactement la teneur dans l'air atmosphérique. Il facilite, avec ces gaz, les recherches de nombreux savants (Kamerlingh Onnes, Ramsay, Bouty, de Broglie, etc...) et aussi les siennès, puisqu'il trouve au néon une magnifique application dans l'éclairage par luminescence.

La guerre trouve Georges Claude simple lieutenant de réserve d'artillerie ; on le nomme, heureusement, dès le début des hostilités, membre de la Commission des Inventions. A ce titre, aidé de M. le professeur d'Arsonval, qui le tient en grande amitié, et vivement soutenu par MM. Appell et Painlevé, il met rapidement au point et expérimente au front, dès septembre 1914, un engin qui ne devait trouver ses égaux qu'à la fin de la guerre et dont l'apparition inattendue, au début du conflit, eût décuplé l'effet ; nous avons nommé la bombe d'avion puissante, à oxygène liquide. Les résistances contre lesquelles se heurta et se brisa l'inventeur, ont limité à trois cents le nombre de ces bombes effectivement lancées (une grande partie par lui, d'ailleurs, comme en fait foi une fort élogieuse citation qui lui valut la croix de guerre et la Légion d'honneur), bien qu'il n'ait dépendu ni de la Commission des Inventions, ni de l'Académie, ni des plus éminents chefs de notre armée, Gallieni, Foch, Castelnau, Pétain, Weygand, etc., que ces engins fussent utilisés dans la mesure la plus large. Premier déboire, suivi de beaucoup d'autres ; nous mentionnerons, pour mémoire, une méthode de repérage des batteries par le son, ayant l'immense avantage de permettre, en outre, le réglage du tir sur les batteries repérées ; un admirable canon à brai, pour la destruction des réseaux de fil barbelé, d'un poids sept fois moindre que l'engin utilisé sur le front, beaucoup plus précis que ce dernier, s'installant en cinq heures, au lieu de soixante-douze, et entièrement invisible ; perfectionnement de la visée à bord des avions, etc....

Utilisant une idée géniale... le graissage des pistons d'un compresseur par l'acide sulfurique ! Georges Claude réussit à liquéfier le chlore avec des compresseurs industriels, par conséquent tout près du front, ce qui évitait le transport de ce gaz éminemment dangereux, et permit, moins d'un an après la foudroyante attaque allemande du saillant

d'Ypres (avril 1915) par les gaz asphyxiants, de rendre largement à nos ennemis la monnaie de leur cruelle et inhumaine tactique.

Ce fut encore la guerre qui, en rendant manifeste l'importance extrême du problème de l'azote, orienta Georges Claude, au début de 1917, vers la synthèse de l'ammoniaque, synthèse qu'il réalisa avec beaucoup plus de simplicité et d'efficacité que le grand chimiste allemand Haber. Aujourd'hui, l'application de son procédé permettrait de retirer des gaz des fours à coke 1.000 tonnes d'ammoniaque par jour, transformables en 300.000 tonnes d'azote par an, capables d'accroître dans une mesure considérable le rendement de nos vingt-quatre millions d'hectares de culture.

Claude s'est encore attaqué, avec égal succès, à la production économique de l'hydrogène, qu'il a réalisée en partant également des gaz de fours à coke et en obtenant, du même coup, en quantités industrielles, l'éthylène, dont on peut extraire l'alcool, d'où une augmentation notable de nos ressources en ce précieux solvant et combustible.

Signalons, enfin, et nous serons loin d'être complets, la méthode qu'il a imaginée pour extraire de l'air des quantités considérables d'argon — ce gaz qualifié de rare, parce que, comme le néon, l'hélium, le xénon, le krypton, il est extrêmement dilué dans l'air — que réclame aujourd'hui la fabrication des lampes à incandescence intensive, dites « demi-watt ».

De nombreuses distinctions sont venues honorer l'auteur de cette œuvre immense ; la plus belle ne s'est pas, pour lui, trop fait attendre, encore qu'il n'ait pas toujours été très tendre, ni flatteur, pour certains de ceux dont il est aujourd'hui le collègue.

On nous dit que Georges Claude travaille en ce moment la question, d'une si grande importance et d'une actualité si aiguë, du pétrole synthétique. Cela n'est pas pour nous surprendre, et nous serions bien étonnés qu'il n'apportât point une large contribution à la solution d'un problème aussi vital pour notre pays.

A quoi ce diable d'homme, qui n'a que cinquante-cinq ans d'âge, s'attaquera-t-il demain ? Quelles nouvelles inventions et découvertes nous réserve encore ce clair génie ? Astreint à un labeur de Titan par ses recherches opiniâtres, la direction effective de ses nombreuses affaires industrielles, ses fréquentes conférences et ses multiples communications scientifiques, le voici, par surcroît, membre de l'Académie des Sciences. N'est-ce pas trop pour sa santé, si robuste qu'elle soit ?

Gageons, pourtant, que nous entendrons encore parler de Georges Claude.

RENÉ BROCARD

POMPE CENTRIFUGE SANS PRESSE-ÉTOUPE

Par Jean MARIVAL

BIEN que le principe du fonctionnement des pompes centrifuges soit très connu, il n'est peut-être pas mauvais de le rappeler ici en quelques mots : sur un arbre entraîné par un moteur est fixée une roue munie d'ailettes ; la rotation de cette sorte de turbine produit une aspiration du liquide à pomper, lequel se trouve projeté dans une chambre où sa vitesse se transforme en pression, ce qui permet le refoulement à des niveaux variables.

Examinons cependant un peu plus en détail comment l'eau, ou le liquide, circule dans une pompe (fig. 1). La partie tournante *D*, munie d'ailettes *E*, crée, par sa rotation, un certain vide en *G*. L'eau aspirée se trouve immédiatement prise par les ailettes, et la force centrifuge la projette dans une chambre de compression annulaire *C*, où elle perd sa vitesse et se trouve comprimée. La pression ainsi créée est utilisée pour le refoulement du liquide. Mais entre la partie tournante *D* et le corps de pompe fixe *B* existe forcément un certain jeu, et une partie de l'eau tend à suivre le chemin indiqué par les flèches *F*. Si l'on ne prenait aucune précaution, il se produirait donc une fuite qui diminuerait considérablement le rendement de la machine. C'est pourquoi on munit généralement l'arbre *A* d'un presse-étoupe *P*. Celui-ci s'oppose aux fuites, mais crée, par

contre, un frottement sur l'arbre, qui absorbe une partie de l'énergie disponible et diminue d'autant le rendement de la pompe.

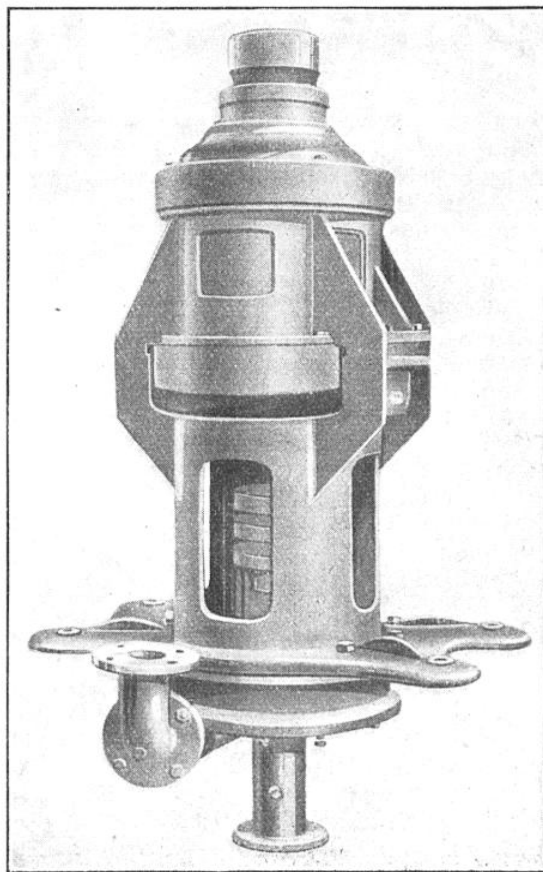
Ayant brièvement rappelé ces quelques détails, nous allons voir comment on est parvenu à supprimer le presse-étoupe — encore que sa présence ne soit pas opposée à un fonctionnement convenable.

Sur la face de la partie tournante opposée à l'aspiration, on a disposé des ailettes *M* (fig. 2) qui refoulent dans la chambre de compression l'eau qui tendrait à fuir. Ces ailettes sont, en effet, plus longues que celles qui se trouvent du côté aspiration, de sorte qu'elles peuvent résister à une contre-

pression supérieure à celle que ces dernières peuvent produire. Cependant, si ce dispositif s'oppose, aussi bien qu'un presse-étoupe, à toute fuite d'eau, il a l'inconvénient d'aspirer de l'air et de tendre à refouler cet air dans le sens de la flèche *F*₁, c'est-à-dire vers la chambre de compression, ce qu'il ne faut évidemment pas.

Pour éliminer cet inconvénient, un constructeur français, M. Henri Giesberger, a imaginé un joint très spécial, puisqu'il est constitué par de l'eau.

Considérons un disque fixe *O* placé sur le corps *B* et un boîtier *P* monté sur l'arbre. Au repos, le boîtier est rempli d'eau jusqu'au niveau *H*. Dès que la rotation commence, l'eau projetée à la périphérie forme un an-



GRUPE MOTEUR ÉLECTRIQUE-POMPE CENTRIFUGE SANS PRESSE-ÉTOUPE H. A. G.

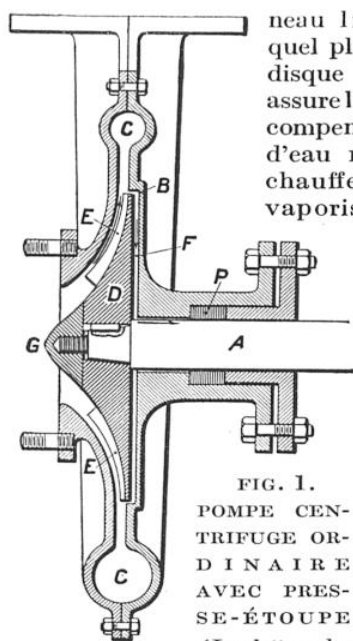


FIG. 1.
POMPE CENTRIFUGE ORDINAIRE AVEC PRESSE-ÉTOUPE
(Les lettres des trois figures de cette page sont expliquées dans le texte.)

neau liquide dans lequel plonge le bord du disque fixe O , ce qui assure l'étanchéité. Pour compenser les pertes d'eau résultant de l'échauffement et de la vaporisation partielle

du liquide sous l'influence du frottement, on a dû modifier le joint hydraulique et imaginer le dispositif définitif représenté sur la figure 3. Le disque est remplacé par deux disques O_1 O_2 et quelques ailettes 1 sont disposées entre eux, à la

périphérie, de façon à renvoyer l'eau vers le centre suivant la flèche. L'espace compris entre les deux disques est mis en communication avec la chambre C par une tubulure 3. Grâce à la présence des ailettes 1, l'eau située en 2 est immobile et elle est soumise à une pression égale à la colonne d'eau X soumise à la force centrifuge dans le boîtier P . L'eau de refoulement peut donc alimenter le joint hydraulique. Pour éviter un écoulement continu trop abondant, on a prévu un clapet 5 qui se ferme lorsque la pression tombe au-dessous d'une valeur déterminée.

La pompe ainsi établie est donc, bien que dépourvue de presse-étoupe, absolument étanche et, grâce à l'absence de tout frottement, son rendement est excellent.

Un dispositif de crépine automatique est également

prévu pour ces pompes. Un régulateur, dont le fonctionnement est basé sur la force centrifuge, ouvre la crépine aussitôt que l'appareil commence à tourner et la referme aussitôt que le moteur est arrêté. Aucune fuite n'est alors possible à travers la crépine et, par suite, aucun désamorçage n'est à craindre pendant un arrêt.

Ajoutons que la maison H. A. G., qui construit ces appareils, en a créé différents modèles, réalisant soit l'aspiration simple, verticale ou horizontale, soit l'aspiration double, la partie tournante étant munie d'ailettes sur ses deux faces. Dans ce dernier cas, le joint hydraulique est légèrement modifié; il est basé, cependant, sur le même principe.

Il est, d'ailleurs, à remarquer que les pompes à double aspiration ont un rendement encore plus élevé que les pompes à aspiration simple. En effet, dans ces dernières, l'équilibre des poussées axiales, réalisé par l'action des ailettes placées au revers de la partie tournante, ne peut être parfait et le roulement à billes supporte un certain effort. Au contraire, les pompes à double aspiration sont entièrement symétriques et exactement équilibrées.

L'élévation de l'eau des puits trop profonds exige que la pompe soit placée assez près du niveau de l'eau. La pompe étant inaccessible, on la munit d'un dispositif simple de graissage automatique. A cet effet, le boîtier du joint hydraulique porte une cuvette contenant l'huile, qui, par la rotation, forme un anneau dans lequel plonge un tube dont l'ouverture fait face au mouvement de l'huile. Celle-ci s'élève donc dans le tube, et avec d'autant plus de force que la vitesse est plus grande, graisse abondamment le roulement et retourne à la cuvette le long de l'arbre.

J. MARIVAL.

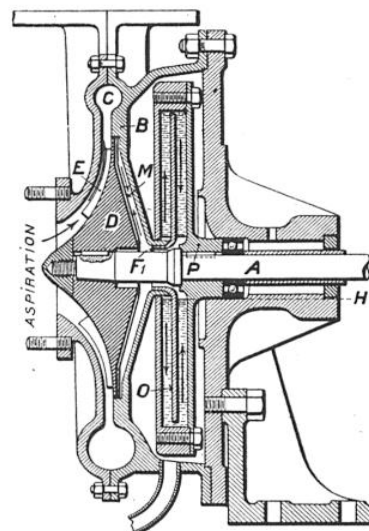


FIG. 2. — POMPE CENTRIFUGE SANS PRESSE-ÉTOUPE, AVEC JOINT HYDRAULIQUE

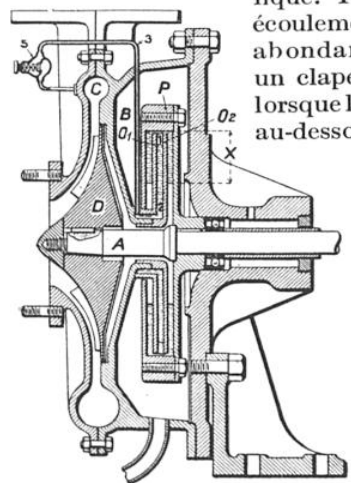


FIG. 3. — POMPE SANS PRESSE-ÉTOUPE AVEC DISPOSITIF D'ALIMENTATION DU JOINT HYDRAULIQUE

LE LAIT TRAIT MÉCANIQUEMENT EST D'UNE GRANDE PURETÉ

Par Joseph MAY

On sait que le lait est le plus complet des aliments. C'est pour cette raison que les nouveau-nés n'ont point besoin d'autre nourriture, et que les malades, les convalescents et les vieillards peuvent s'en contenter, s'il ne leur est pas possible d'assimiler d'autres aliments.

Encore faudrait-il, pour lui conserver toutes ses qualités et toutes ses vertus, que le lait livré à la consommation fût absolument pur, au double point de vue de sa composition chimique et de son asepticité naturelle. En est-il toujours ainsi ? Hélas ! non.

Il suffit de songer un instant à la façon dont les choses se passent la plupart du temps à la ferme, pour — sans même faire état des falsifications nombreuses et répétées dont le lait fait l'objet — être édifié sur la qualité du produit fourni au consommateur.

Le vacher chargé de la traite des vaches prend-il la précaution de laver le pis et l'arrière-train de l'animal, qu'il a trouvé, la plupart du temps, couché sur son fumier ? A-t-il seulement l'idée de se nettoyer les mains et les ongles ? Mieux vaut, certes, ne pas se le demander. Le seau destiné à recueillir le lait est-il au moins rincé à grande eau ? Peut-être, mais avec quelle eau ! Est-il ensuite bien essuyé avec un torchon parfaitement propre, puis bouché hermétiquement jusqu'à la prochaine opération, ou bien le laisse-t-on tout humide dans l'étable, largement ouvert aux innombrables microbes qui y souillent l'air, les êtres et les choses ?

Hum ! hum ! Enfin, passons.

Il est bien certain que, à l'heure actuelle,

tout au moins en France, si l'on tient quelque peu à l'existence pour soi et les siens, il est absolument impératif de faire bouillir, et assez longtemps pour assurer une parfaite pasteurisation, le lait dont on a besoin. Malheureusement, cette opération enlève à cet aliment de précieuses qualités : les *vitamines*, éléments essentiels pour l'enfant, sont détruites avant même la tempé-

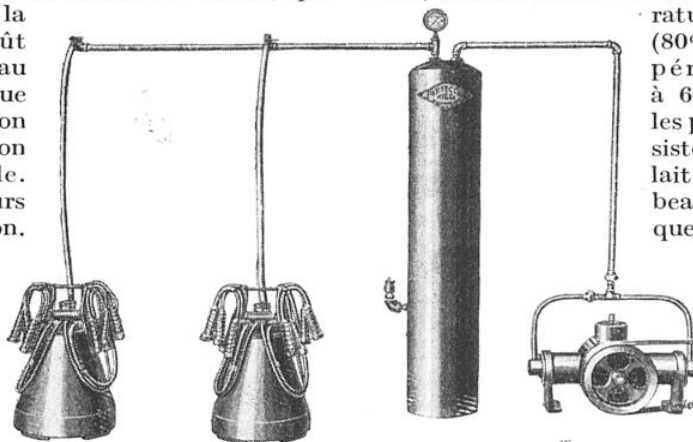
rature de l'ébullition (80° à 95°) ; à une température inférieure à 60-70°, les bacilles les plus dangereux résistent. En outre, le lait bouilli s'assimile beaucoup moins bien que le lait cru ; son goût ne plaît pas non plus à tout le monde.

Rien qu'à Paris, sur cinq mille nourrissons qui meurent annuellement, quinze cents sont enlevés par la fatale gastro-entérite,

dont le lait impur, cru ou bouilli, est, la plupart du temps, le grand responsable.

Pour bien faire, il ne faudrait consommer que du lait cru conservé à l'état absolument pur par le froid, comme cela se pratique d'ailleurs aujourd'hui aux Etats-Unis. Mais ce lait, pour l'obtenir à l'état pur, il est indispensable qu'il soit traité mécaniquement sur des animaux irréprochablement propres, dans des locaux tenus avec le plus grand soin.

La traite mécanique s'est depuis longtemps généralisée à l'étranger. La première machine à traire, créée par Lauritz Dinensen, au Danemark, en 1887, et perfectionnée sans cesse depuis, est restée le type de ces appareils, dont nous allons décrire un modèle récent, qui reproduit exactement, ainsi que le montre la figure de la page suivante, les trois actions exercées par le veau qui s'al-



ENSEMBLE DE LA MACHINE A TRAIRE

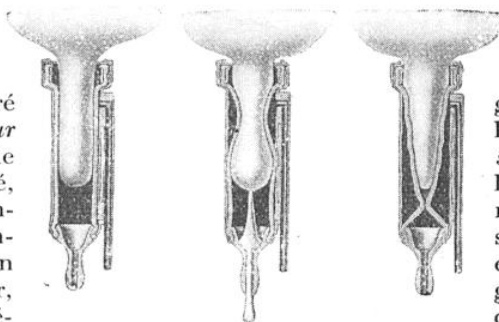
De droite à gauche : le moteur ; le récipient régulateur de dépression ; les seaux à lait surmontés des gobelets trayeurs.

laite : 1^o aspiration produisant une dépression de 10 à 15 millimètres attirant le lait dans les trayons ; 2^o pression de ces trayons de haut en bas pour faire sortir le lait ; 3^o temps de repos correspondant à la déglutition du veau, qui, cessant tout travail sur le pis, laisse la circulation du sang se rétablir dans les artérioles et veinules du trayon qui vient d'être comprimé.

Dans cette machine, chaque trayon est enserré dans un *gobelet trayeur* formé d'une enveloppe de cuivre épais et nickelé, creusé de spirales profondes, dont la surface interne est tapissée par un tube de caoutchouc pur, maintenu à sa partie supérieure par un chapeau vissé et adhérent au trayon pendant la traite. En bas, ce tube de gomme est fixé sur une coupelle de verre épais, incassable, permettant de voir le passage du lait et reliée par un tuyau souple avec le seau destiné à recevoir le lait.

Entre la membrane de caoutchouc et la carcasse métallique est réservé un espace clos en forme de spirale, mis en communication avec un distributeur d'air ou *pulsateur*, qui détermine dans cet espace clos un léger vide ou bien le met en communication avec l'atmosphère. Ce pulsateur commande les quatre gobelets correspondant aux quatre trayons de la mamelle. Son réglage permet de limiter la durée de la succion ou de faire varier la valeur de la dépression produite.

Les seaux à lait sont en aluminium embouti d'une seule pièce, à large base, faciles à laver. Le couvercle s'emboîtant exactement à leur sommet empêche toute impureté et toute odeur de pénétrer à leur intérieur et de souiller le lait.



L'ASPIRATION MÉCANIQUE DU LAIT

De gauche à droite : 1^{er} temps : une légère dépression fait adhérer le trayon au tube de caoutchouc qui tapisse l'intérieur du gobelet. - 2^e temps : la pression atmosphérique s'exerce sur le tube de caoutchouc et comprime le trayon de haut en bas, le lait coule. - 3^e temps : l'aspiration est arrêtée, car les parois du tube de caoutchouc se touchent sous le trayon.

Un moteur entraîne une pompe robuste qui produit la dépression nécessaire, dépression qui est, d'ailleurs, constamment régulisée par un grand réservoir cylindrique.

Les seaux étant en place et les trayons bien lavés, on ajuste sur eux les gobelets, opération qui ne demande que quinze

secondes pour chaque

vache. Au premier

temps, une légère dé-

pression fait adhérer le

gobelet à la mamelle, attire

le lait dans les gobelets,

sans le faire couler. Puis

le pulsateur met en com-

munication avec l'atmo-

sphère l'espace clos situé

entre le tube de cuivre du

gobelet et le tube de caout-

chouc. Il en résulte une

compression du trayon par

la membrane de caout-

chouc, pression qui s'exerce

de haut en bas et chasse

le lait. Au troisième temps

se produit un arrêt dans

la succion, grâce au rap-

prochement des parois de la

membrane de caoutchouc

au-dessous du trayon. La

circulation du sang peut,

alors, s'effectuer normalement.

L'animal ne souffre nullement et ne semble pas s'apercevoir de la présence de la machine, laquelle opère la traite beaucoup plus rationnellement et plus rapidement que la main de l'homme.

Avec la traite mécanique, le lait se trouve donc entièrement soustrait à tout contact impur, à condition, bien entendu, que les appareils eux-mêmes, ainsi que les seaux, soient tenus parfaitement propres. Ici, nous risquerions de tourner dans un cercle vicieux, si nous ne pouvions affirmer que le fermier qui a adopté la traite mécanique est, quatre-vingt-dix-neuf fois sur cent, un homme de progrès, qui veillera à la stricte application d'une hygiène rationnelle. J. MAY.

UNE FORMULE SIMPLE POUR LA DÉSINFECTION DES EAUX

Voici un procédé très simple, signalé par la *Revue Médicale*, pour stériliser les eaux de boisson, et qui est susceptible de rendre de grands services aux touristes. L'eau de boisson étant recueillie dans un récipient en verre incolore, on l'additionne, une vingtaine de minutes avant de la boire, de la solution suivante : cristaux d'iode, 1 gr. ; iodure de potassium, 2 gr. ; eau, 200 gr. La quantité à ajouter varie selon la

teneur du liquide en matières organiques. D'une façon générale, vingt gouttes suffisent. L'eau prend alors une teinte paille un peu foncée ; si cette teinte s'efface au bout de quelques minutes, augmenter la dose de la solution. Pour faire disparaître l'excès d'iode, il suffit de laisser tomber dans le récipient un ou deux cristaux d'hyposulfite de soude. L'eau ainsi traitée est très pure et ne présente aucun goût désagréable. Elle ne se conserve pas.

LES A COTÉ DE LA SCIENCE

INVENTIONS, DÉCOUVERTES ET CURIOSITÉS

Par V. RUBOR

Ouverte, cette boîte se transforme en un solide pliant

VOICI une jolie personne qui se promène dans la campagne. Saisie par la beauté du site et un peu lasse, elle décide de se reposer quelques instants. Vous ne voyez, pourtant, auprès d'elle, aucune borne, nulle pierre ou roche susceptible de lui offrir un siège naturel; l'herbe est humide, et puis « il y a des petites bêtes »; que va-t-elle faire ?

Comme elle tient à la main une sorte de petite valise, sans doute va-t-elle la poser sur le sol et s'asseoir dessus. Non, elle fait mieux que cela; sa valise, c'est une boîte plate en bois; elle l'ouvre; mais c'est une boîte à surprise, car ne voilà-t-il pas que cette charmante personne en sort des pieds qui se déploient et s'arc-boutent ! C'est, en effet, un pliant et un pliant solide et confortable que contenait la boîte malgré ses faibles dimensions.

Vous vous approchez et, avec la permission de l'aimable jeune femme, vous constatez qu'on est fort bien assis sur ce pliant et que votre poids, plus que respectable puisqu'on vous range modestement dans la catégorie des cent kilos, ne fait craquer aucunement ce siège improvisé.

Étonné, vous examinez de plus près l'appareil, vous essayez de le replier, ce que vous réussissez du premier coup, et, plus surpris encore, vous constatez que vous avez en main une boîte, toute petite et élégante, qui ne pèse guère qu'un kilogramme,

Évitons aux tout-petits de se refroidir au berceau

LES trois éléments essentiels à la croissance normale des nouveau-nés sont, on le sait, l'air, la lumière et la chaleur. Les couveuses artificielles ont sauvé la vie à des milliers d'enfants; surtout de ceux qui sont nés avant terme, grâce à la chaleur qu'elles permettent d'entretenir autour d'eux. Elles constituent, cependant, pour le bébé une prison de verre, dans laquelle il est indispensable de renouveler l'air fréquemment, et où le maintien d'une température

constante est délicat si la couveuse est utilisée par un particulier.

Peut-on maintenir l'enfant dans des conditions de température voulues, tout en le laissant vivre au grand air ? C'est ce que s'est demandé le Dr Buzy-Pioc, qui, ultérieurement, a résolu la question par l'affirmative, en concevant le berceau chauffant, dont nous reproduisons une coupe à la page suivante. Le

chauffage de ce berceau peut être fait au pétrole, à l'alcool, au gaz ou à l'électricité.

On pourrait craindre, dans le cas des trois premiers modes de chauffage, le dégagement de gaz susceptibles de polluer l'air respiré par l'enfant, mais il n'en est rien, car le Dr Buzy-Pioc a prévu un dispositif spécial, dénommé *condensateur purificateur*, où les gaz brûlés se condensent et où les fumées se débarrassent complètement de toutes les impuretés nocives qu'elles recèlent. Tout danger d'incendie est également évité grâce à un coffrage métallique épousant parfaitement, dans le cas du chauffage au pétrole ou à l'alcool, le verre de la lampe chauffante,



C'EST UNE TOUTE PETITE BOÎTE, MAIS C'EST AUSSI UN SOLIDE PLIANT QUE POSSÈDE CETTE JEUNE FILLE

Si celui-ci vient à se briser, les fragments qui tombent éteignent la flamme et restent isolés de l'extérieur.

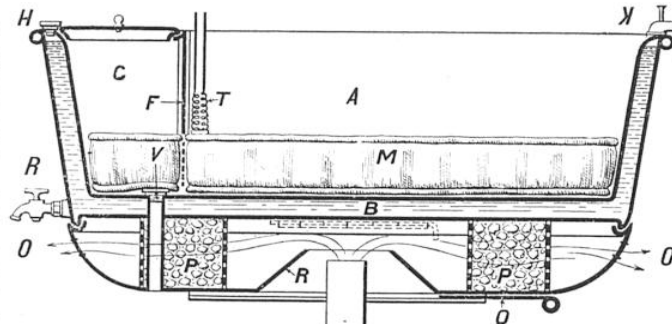
La température du berceau est toujours constante. D'ailleurs un thermomètre électrique, branché sur une sonnerie, permet d'avertir la mère ou la garde dans le cas où la température désirée tendrait à être dépassée.

Comme on le voit sur la coupe du berceau, l'enfant est entouré d'eau chaude.

Déarrassé de sa literie, l'appareil peut être aisément transformé en baignoire. On peut aussi l'utiliser comme voiture, ce qui permet ainsi de sortir avec le bébé, même lorsque le temps est froid. Ajoutons encore qu'en hiver l'appartement bénéficie de cette source additionnelle de chaleur.

*Si nous devons
ressemeler
nous-mêmes
nos chaussures,
voici qui facilitera
notre tâche*

LA cherté croissante de la main-d'œuvre a amené bon nombre de chefs de famille à s'occuper eux-mêmes de toutes les petites installations ou réparations que nécessite l'entretien d'un intérieur. Il n'y a guère de ménages où la boîte à outils n'est pas devenue un objet de première nécessité. On n'a pas tardé à s'apercevoir que beaucoup de travaux, paraissant



COUPE DU BER-

La flamme de la lampe

lèche le fond du bassin à l'extrémité gauche. Le condensateur purificateur P, et les gaz purifiés s'échappent en O. A, berceau; M, matelas; F, cloison isolante formant une chambre chaude C où l'on peut mettre le lait, les vêtements; H, bouchon de remplissage; K, évacuation de l'humidité; J, évacuation de l'eau bouillante; T, thermomètre électrique; V, tube de vidange dans le cas où on utilise l'appareil comme une baignoire; R, robinet de vidange du bassin B; Q, tirettes de rentrée d'air.

CEAU CHAUFFANT

chauffante, après avoir

grandissant de se passer le plus possible de l'intervention de l'homme de l'art.

Cependant, comme on ne peut guère posséder chez soi une forme de cordonnier

montée sur un billot de bois, l'on a recours aux formes portatives. Les plus connues sont celles qui comportent trois branches, mettant à la disposition de l'ouvrier deux dimensions différentes de semelle et une enclume pour les talons. Ces appareils sont, néanmoins, assez difficiles à maintenir pendant la réparation; la chaussure est mal soutenue; par ailleurs, chaque coup de marteau se répercute violemment sur le plancher et, par suite, occasionne un bruit regrettable.

Frappé par ces imperfections, un inventeur français a conçu et réalisé une forme pratique et rendant le travail plus facile. L'appareil se compose de deux parties, dont l'une, le *cuissard*, est destinée, comme son nom l'indique, à épouser exactement la forme de la cuisse et



NOUVELLE FORME PERMETTANT DE RÉPARER
AISÉMENT ET SANS BRUIT LES CHAUSSURES

l'autre constitue l'enclume proprement dite. Les choes produits par les coups de marteau étant ainsi répartis sur une grande surface, on ne les sent pour ainsi dire pas. D'ailleurs une rondelle de caoutchouc, interposée entre la forme proprement dite et la partie reposant sur la cuisse, amortit encore les choes et diminue le bruit.

Bien entendu, on peut adapter au cuissard des formes de différents modèles permettant la réparation des souliers d'enfants, de dames ou d'hommes.

Pour bien maintenir la chaussure, il suffit de passer une corde comme l'indique notre gravure et de la tendre convenablement avec la jambe. Deux ergots faisant saillie sur le cuissard l'empêchent de glisser.

Vous porterez aisément votre bicyclette...

QUICONQUE a fait dans sa vie de la bicyclette, sait combien le cycliste est embarrassé pour porter sa machine, qu'il s'agisse pour lui de gravir ou descendre un escalier, de franchir un fossé ou de transporter à bras un vélo mis à mal... A bon droit, l'on s'étonne qu'il se soit écoulé tant d'années avant qu'un esprit ingénieux eût songé à concevoir un moyen aussi simple de porter une bicyclette que la poignée représentée ici et qu'il nous a été donné de découvrir au dernier Concours Lépine.

Cette poignée se fixe, par deux colliers d'extrémité, aux deux tubes en V du cadre, un peu au-dessus du grand pignon, et c'est des plus aisément qu'elle permet de saisir et porter sans effort la bicyclette, à la façon d'un carton à dessin, par exemple, car la machine, se trouvant d'elle-même en équilibre, aucun balancement n'est à craindre. La main ne ressent donc aucune fatigue.



LES TROUS DE CETTE SALIÈRE NE SONT JAMAIS BOUCHÉS

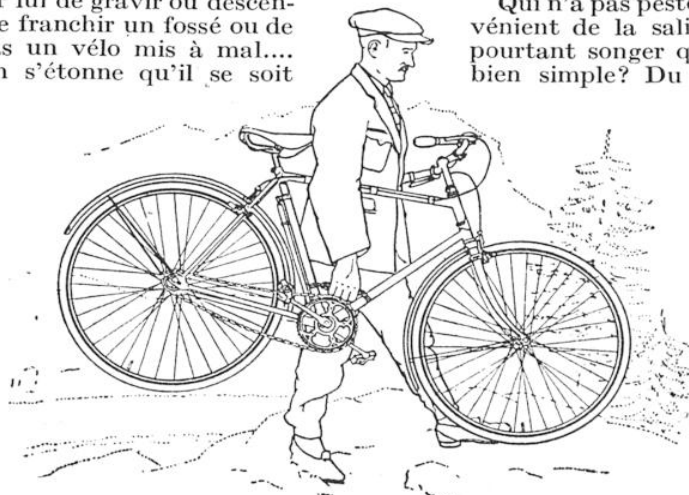
Une salière verseuse dont les trous ne sont jamais bouchés

UN peu de sel, s'il vous plaît ? En possession de la salière, vous essayez de verser un peu de sel dans votre assiette, d'abord doucement, pour éviter un jet trop abondant. Ne voyant rien venir, vous secouez plus fort ; rien ne tombe ; pourtant, il y a du sel ; que se passe-t-il donc ? Tout simplement ceci : que les trous de la salière sont bouchés, et ils sont bouchés parce que le sel, qui est formé de petits cristaux absorbant facilement l'humidité, s'est aggloméré à l'endroit des trous, du fait que la vapeur d'eau de l'air s'est condensée sur la salière, qui, généralement en verre, avec ou sans couvercle de métal ou de porcelaine, est toujours relativement froide. Il faut alors déboucher patiemment un à un les trous du couvercle, ou encore dévisser celui-ci pour verser directement le sel.

Qui n'a pas pesté contre cet inconvénient de la salière-verseuse, sans pourtant songer que le remède était bien simple ? Du moins nous est-il

apparu tel lorsqu'on nous avons vu, au dernier Salon des Objets ménagers, la salière que représente notre gravure et qui se distingue de la salière ordinaire par un second couvercle pourvu, intérieurement, d'autant de petits tétons que le couvercle habituel comporte de trous.

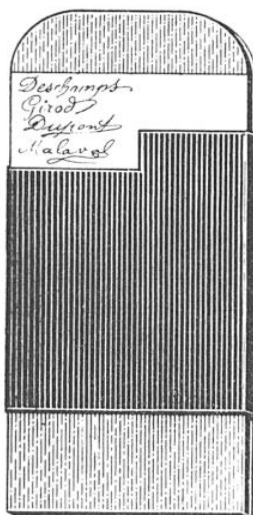
Comme ce second couvercle est monté à charnière, il débouche automatiquement, lorsqu'on le rabat après usage, les ouvertures du premier couvercle, si bien qu'à tout moment la salière est en état de remplir son office. Ce dispositif a, en outre, l'avantage d'être très hygiénique, puisque le sel est, en permanence, à l'abri de la poussière.



L'USAGE DE CETTE POIGNÉE REND LE TRANSPORT D'UNE BICYCLETTE FACILE ET PEU FATIGANT



LA POIGNÉE SE FIXE AU CADRE PAR DEUX COLLIERS

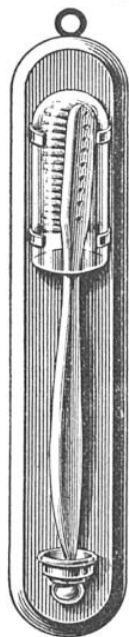


POUR SIGNER PROPREMENT AVEC DES MAINS SALES

Les feuilles d'émargement resteront propres

UNE excellente coutume prise dans les ateliers consiste à faire signer par tous les intéressés les décisions, les instructions ou les avis émanant de la direction. Malheureusement, si les feuilles d'émargement, lorsqu'elles reviennent au bureau, sont bien revêtues des signatures, elles sont également recouvertes de nombreuses taches graisseuses.

Or, il est aisé de remédier à cet inconvénient. Un récent numéro de notre confrère *Mon Bureau* nous en indique le moyen. Après avoir fixé le papier sur une planchette, on entoure le tout d'un morceau de carton replié et agrafé au dos de la planchette-support. Il suffit de faire glisser ce cache le long de la feuille pour découvrir, devant chaque ouvrier, l'endroit où il doit signer, sa main reposant entièrement sur le carton.



PORTE-BROSSE HYGIÉNIQUE

Pour l'hygiène de la bouche

TOUTES les maladies de la bouche étant d'origine microbienne, il faut veiller avec le plus grand soin à l'hygiène buccale. C'est dire qu'il faut, non seulement se nettoyer fréquemment les dents, mais employer, pour cette opération, une brosse qui soit toujours très propre, sinon aseptisée.

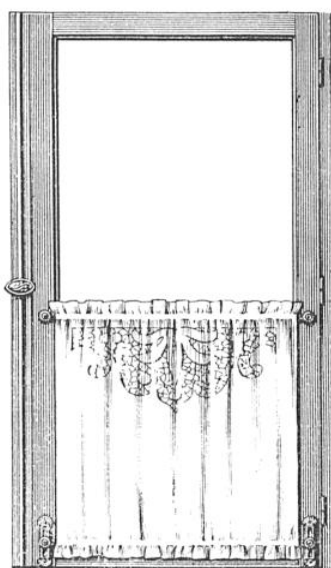
Comme on ne peut prétendre inculquer d'un seul coup une hygiène rationnelle à un public, hélas, très indifférent ou fort négligent, un de nos compatriotes suggère, pour commencer, de protéger la brosse à dents contre tout contact susceptible de la souiller d'avantage. Il a imaginé, à cet effet, et réalisé le porte-brosse simple et pratique que représente le dessin ci-dessus.

Sur une planchette sont

fixées, en bas, une douille-support, en haut, deux griffes qui emprisonnent un capuchon de verre. Rien de plus simple que d'introduire ou de sortir la brosse de son support ; il suffit de l'incliner. Ainsi, les poils sont isolés des poussières et de tout contact avec un objet voisin, encore qu'ils peuvent se sécher rapidement, n'étant pas à l'abri de l'air.

Grâce à la tringle tendeuse, la pose des rideaux ne présente aucune difficulté

INSTALLER des rideaux de fenêtre peut sembler, au premier abord, être une opération bien simple. Les supports des tringles sont vissés dans le châssis de la fenêtre, le haut et le bas du rideau sont fixés



LE RIDEAU EST TOUJOURS AJUSTÉ GRÂCE AU COULISSEMENT DE LA TRINGLE INFÉRIEURE

à ces tringles et, celles-ci étant mises sur leurs supports... le tour est joué. Dans la pratique, les choses ne vont malheureusement pas aussi vite. Les rideaux ont-ils été confectionnés avant la fixation des tringles ? Il faut calculer la position de ces dernières pour obtenir la tension désirable de l'étoffe. Le rideau est-il, au contraire, placé après que les tringles ont été mises en place ? Il faut alors tenir compte de l'allongement du tissu sous la tension qu'il subira. Lave-t-on les rideaux ? Ils se rétrécissent, parfois même considérablement, et il faut modifier la position des tringles ou tendre le tissu très fortement, au point de le déchirer peut-être.

Soucieux de remédier à ces inconvénients, M. Giroud a imaginé un système de pose extrêmement pratique. Dans ce système, la tringle inférieure peut coulisser verticalement de plusieurs centimètres dans deux supports latéraux appropriés, et être immobilisée en un point quelconque de la course permise. Ainsi, plus n'est besoin d'observer, pour poser convenablement les rideaux, une distance exacte et immuable entre les deux tringles, ou d'avoir à modifier les positions de ces dernières.

V. RUBOR.