

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 - https://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)	Laboratoire d'essais mécaniques physiques chimiques et de machines du Conservatoire national des Arts et Métiers
Auteur(s)	Laboratoire d'essais mécaniques physiques chimiques et de machines du Conservatoire national des Arts et Métiers
Titre	Conservatoire national des arts et métiers. Laboratoire d'essais : Rapport sur le fonctionnement pendant l'année...
Adresse	Paris : Ministère du commerce et de l'industrie, 1905-[1939]
Nombre de volumes	26
Cote	CNAM-BIB P 1329-D
Sujet(s)	Conservatoire national des arts et métiers (France) Génie industriel -- 20e siècle
Notice complète	https://www.sudoc.fr/038579480
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?P1329-D
LISTE DES VOLUMES	
	[Volume 1] 1er novembre 1901 au 31 octobre 1904
	[Volume 3] 1907
	[Volume 4] 1908
	[Volume 5] 1909
	[Volume 6] 1910
	[Volume 7] 1911
	[Volume 8] 1912
	[Volume 9] 1913
	[Volume 10] 1914-1918
	[Volume 11] 1919-1920
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	[Volume 12] 1921
	[Volume 13] 1922
	[Volume 14] 1923
	[Volume 15] 1924
	[Volume 16] 1925
	[Volume 17] 1926
	[Volume 18] 1927
	[Volume 19] 1928
	[Volume 20] 1929
	[Volume 21] 1930-1931
	[Volume 22] 1931-1932
	[Volume 23] 1932 (9 mois)
	[Volume 24] 1933
	[Volume 25] 1934
	[Volume 26] 1935-1936
	[Volume 27] 1937

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Auteur(s) volume	Laboratoire d'essais mécaniques physiques chimiques et de machines du Conservatoire national des Arts et Métiers
Titre	Conservatoire national des arts et métiers. Laboratoire d'essais : Rapport sur le fonctionnement pendant l'année...
Volume	[Volume 12] 1921
Adresse	Paris : Ministère de l'instruction publique et des beaux-arts, [1922]
Collation	1 vol. (31 p.) ; 24 cm
Nombre de vues	36
Cote	CNAM-BIB P 1329-D (12)
Sujet(s)	Conservatoire national des arts et métiers (France) Génie industriel -- 20e siècle
Thématique(s)	Histoire du Cnam
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	10/04/2025
Date de génération du PDF	10/04/2025
Notice complète	https://www.sudoc.fr/039014541
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?P1329-D.12

P1329-D 8° Ku 108²³

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE
ET DES BEAUX-ARTS

SOUS-SECRÉTARIAT D'ÉTAT DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

CONSERVATOIRE NATIONAL

DES

ARTS ET MÉTIERS

LABORATOIRE D'ESSAIS

MÉCANIQUES, PHYSIQUES, CHIMIQUES ET DE MACHINES

RAPPORT SUR LE FONCTIONNEMENT

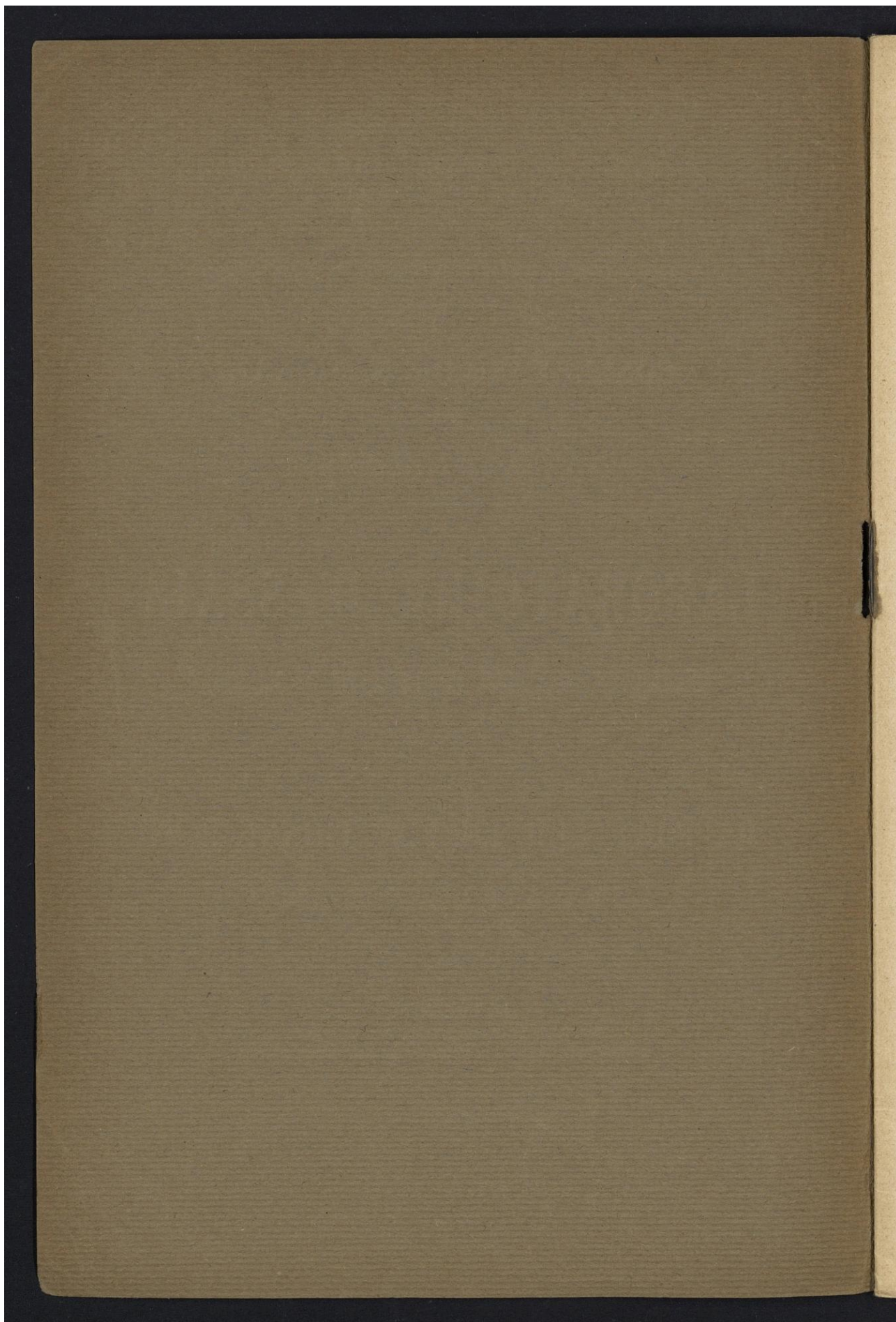
PENDANT L'ANNÉE 1921

PAR

M. LOEBNITZ

Membre de la Chambre de Commerce de Paris
Membre de la Commission technique du Laboratoire d'Essais





MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE
ET DES BEAUX-ARTS

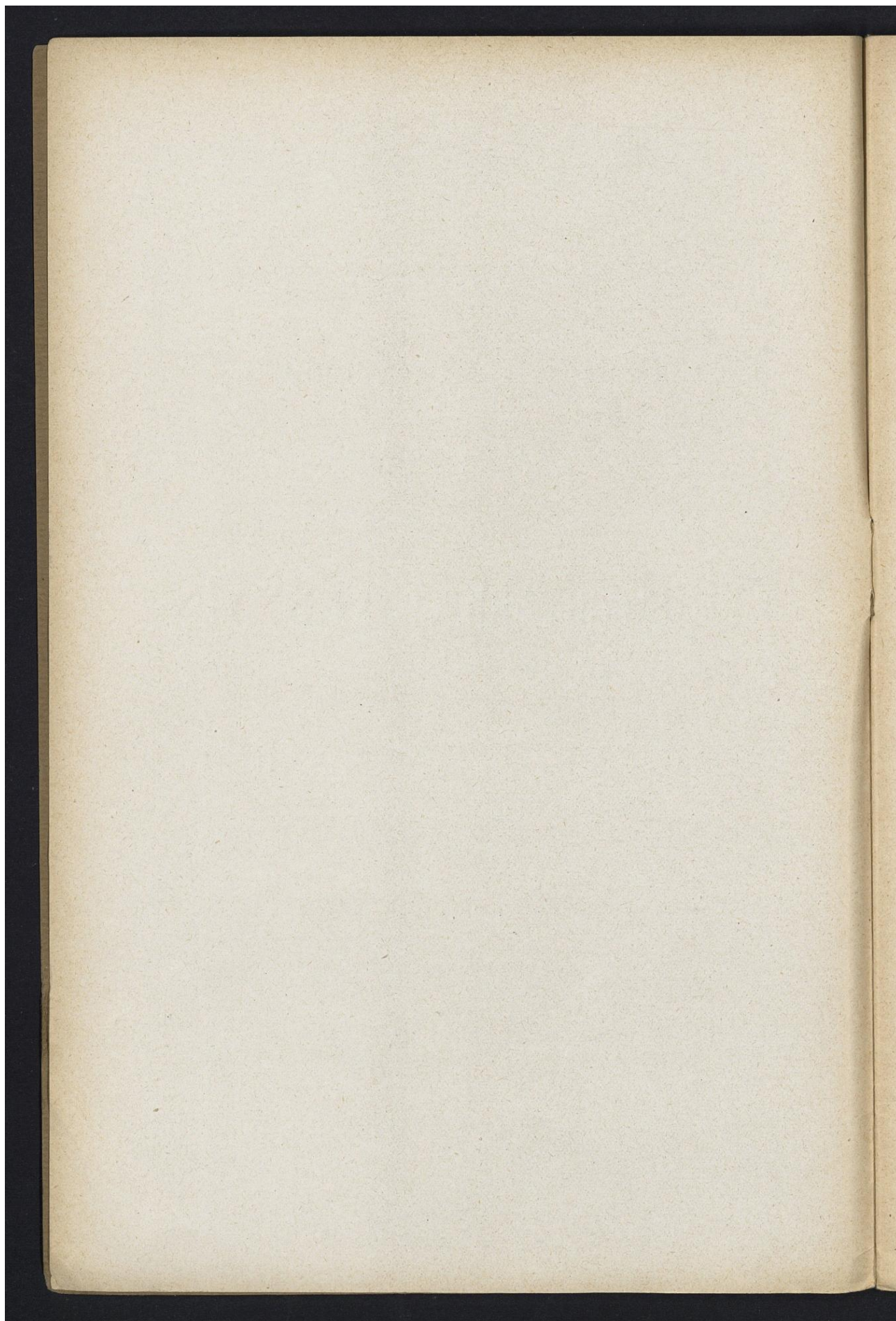
SOUS-SECRÉTARIAT D'ÉTAT DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

LABORATOIRE D'ESSAIS

MÉCANIQUES, PHYSIQUES, CHIMIQUES ET DE MACHINES

RAPPORT SUR LE FONCTIONNEMENT
PENDANT L'ANNÉE 1921



MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE
ET DES BEAUX-ARTS

SOUS-SECRÉTARIAT D'ÉTAT DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

CONSERVATOIRE NATIONAL

DES

ARTS ET MÉTIERS

LABORATOIRE D'ESSAIS

MÉCANIQUES, PHYSIQUES, CHIMIQUES ET DE MACHINES

RAPPORT SUR LE FONCTIONNEMENT

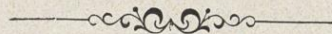
PENDANT L'ANNÉE 1921

PAR

M. LOEBNITZ

Membre de la Chambre de Commerce de Paris

Membre de la Commission technique du Laboratoire d'Essais





MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE
ET DES BEAUX-ARTS

SOUS-SECRÉTARIAT D'ÉTAT DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

LABORATOIRE D'ESSAIS

COMPOSITION DE LA COMMISSION TECHNIQUE
au 31 décembre 1921

MM.

PICARD (Emile), C. ✱, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, Membre du Conseil d'Administration du Conservatoire. *Président* ;
BENOIT, O. ✱, Directeur honoraire du Bureau International des Poids et Mesures, *Vice-Président* ;
BODIN, O. ✱, Ingénieur, représentant de la Société des Ingénieurs Civils de France ;
BONNIER, O. ✱, Architecte diplômé du Gouvernement, Représentant de la Société Centrale des Architectes français ;
CELLERIER, O. ✱, Directeur du Laboratoire d'Essais ;
CHARPY, O. ✱, Membre de l'Académie des Sciences ;
CHESNEAU, O. ✱, Directeur de l'Ecole supérieure des Mines, Représentant de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale ;
DELAUNAY-BELLEVILLE (Robert), O. ✱, Industriel ;
DESPRET, Maître-Verrier ;
DESGEANS, O. ✱, Ingénieur en Chef honoraire de la Compagnie de l'Est ;
DOUANE, ✱, Ingénieur-Constructeur ; ancien Vice-Président du Syndicat des Mécaniciens Chaudronniers, Fondeurs ;
FLEURENT, O. ✱, Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers ;
GABELLE, O. ✱, Directeur du Conservatoire National des Arts et Métiers ;
GUILLET, O. ✱, Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers ;
KÖNIGS, O. ✱, Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris ;
LE CHATELIER (Henry), O. ✱, Membre de l'Académie des Sciences ;
LECORNU, O. ✱, Membre de l'Académie des Sciences ;
LÖBNITZ, O. ✱, Président d'honneur du Syndicat des fabricants de Produits céramiques, Membre de la Chambre de Commerce de Paris ; ancien Directeur du Laboratoire ;

MESNAGER, O. *, Membre de l'Académie des Sciences, Inspecteur général des
Ponts et Chaussées, Représentant du Ministère des Travaux Publics ;
MÉTAYER, O. *, Professeur à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures ;
PETIET (Le Baron), *, Industriel, Membre de la Chambre de Commerce de Paris ;
SAUVAGE, O. *, Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers ;
SEBASTIEN (Louis), *, Membre de la Chambre de Commerce de Paris.

PERSONNEL TECHNIQUE DU LABORATOIRE D'ESSAIS au 31 décembre 1921

Directeur du Laboratoire d'Essais : M. J.-F. CELLERIER.

Services des Essais :

Physique. — Chef : M. LECARME ; Assistant Chef : M. GRAILLE ; Assistant :
M. ROUQUAYROL.

Métaux. — Chef : M. BAZILE ; Assistant : M. DROUILLARD.

Matériaux. — Chef : M. CHEVAL ; Assistant : M. LEROY.

Machines. — Chef principal : M. BOYER-GUILLON ; Assistant : M. COULMEAU.

Chimie. — Chef : M. GRIFFITHS.

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE
ET DES BEAUX-ARTS

SOUS-SECRÉTARIAT D'ÉTAT DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

LABORATOIRE D'ESSAIS

RAPPORT SUR LE FONCTIONNEMENT PENDANT L'ANNÉE 1921

PAR

M. LOEBNITZ

Membre de la Chambre de Commerce de Paris
Membre de la Commission technique du Laboratoire d'Essais

Notre rapport sur le fonctionnement du Laboratoire d'Essais, pendant les années 1919 et 1920, rappelait les difficultés rencontrées par cet Etablissement après l'armistice, difficultés dues à la situation générale dans laquelle s'était trouvé le pays après la guerre et à la réadaptation des divers services rendue nécessaire par les demandes nouvelles de l'industrie, alors qu'ils avaient dû être adaptés aux besoins de la Défense Nationale.

Déjà pendant l'année 1920 l'activité du Laboratoire s'était rapprochée de celle de l'année 1913, qui avait été la plus grande depuis sa fondation.

C'est avec une vive satisfaction que nous enregistrons la continuation de cette marche ascendante au cours de l'année 1921.

Nous résumons ci-après les résultats qui ont été obtenus soit pour l'ensemble de l'Etablissement, soit pour les divers Services.

Le présent Rapport est le résultat des documents que M. le Directeur du Laboratoire et MM. les Chefs de Service des Essais ont mis à notre disposition, facilitant et permettant ainsi notre tâche.



Recettes et Dépenses de l'année 1921.

Les recettes provenant des essais effectués au Laboratoire comprennent :

1^o Les recettes encaissées directement par le Laboratoire ;

2^o Les recettes encaissées par le Ministère des Finances.

1^o *Recettes des Taxes d'Essais directement encaissées par le Laboratoire.*

— Ces recettes, pendant les années 1913, 1920 et 1921, ont été les suivantes :

1913	1920	1921
135.117 fr. 12	200.173 fr. 68	319.927 fr. 16

Il convient de remarquer que, jusqu'en 1920, la vérification des thermomètres médicaux était facultative et que cette vérification avait permis au Laboratoire d'encaisser 35.574 francs en 1913 et 10.000 francs en 1920.

Depuis l'application intégrale de la loi du 14 août 1918, relative au contrôle obligatoire des thermomètres médicaux par le Laboratoire d'Essais, ces recettes ne sont plus encaissées par l'Etablissement, mais directement par les Services du Ministère des Finances, ainsi qu'il sera détaillé plus loin.

Il en résulte que les produits comparables des Taxes d'Essais directement encaissées par le Laboratoire, et non compris les médicaux, sont respectivement de :

1913	1920	1921
99.543 fr. 12	190.173 fr. 68	319.927 fr. 16

Mais d'autre part il convient de tenir compte que, en raison de l'accroissement des dépenses résultant de l'augmentation sensible des prix d'achat des fournitures, des relèvements des salaires, etc., le tarif unitaire des Taxes d'Essais en usage en 1913 a été augmenté, par arrêté ministériel, de :

100 0/0 à partir de mars 1920 ;
150 0/0 à partir d'avril 1921 ;

en sorte que les chiffres ci-dessus, ramenés au taux de 1913, deviendraient respectivement :

1913	1920	1921
99.543 fr. 12	103.000 francs	134.235 francs

Ces résultats montrent que l'ensemble de l'activité du Laboratoire est des plus satisfaisant, que les résultats favorablement croissants des années qui ont précédé la guerre sont, dès maintenant, atteints et dépassés et que la progression constatée pendant ces années pour les essais industriels s'enregistre à nouveau.

Ces progrès se constatent également par le nombre des essais demandés par l'industrie.

Tableau par Service des demandes d'essais et des produits des taxes correspondantes, encaissées directement par le Laboratoire

Services	Nombre d'essais demandés			Produit des taxes d'essais		
	1913	1920	1921	1913	1920	1921
Physique . . .	(1) 973	538	477	(1) 48.625,80	(1) (2) 25.398,71	(2) 30.066,99
Métaux . . .	1.198	970	1 259	27.413,82	47.717,64	82.934,38
Matériaux . . .	377	500	658	16.751,65	45.816,30	69.986,81
Machines . . .	193	191	231	13.741,90	19.551,70	48.415,16
Chimie . . .	565	788	933	28.583,95	61.689,33	88.523,82
Totaux . . .	3.306	2.987	3 558	135.117,12	200.173,68	319.927,16

OBSERVATIONS

(1) Y compris en 1913 et 1920 les essais facultatifs des thermomètres médicaux dont le montant des taxes (35.574 fr. en 1913 et 10.000 fr. en 1920) a été encaissé par le Laboratoire.

(2) Non compris en 1920 et 1921 le montant des essais provenant de la vérification obligatoire des thermomètres médicaux (voir ci-après), encaissé directement par l'Etat ni, pour aucun des trois exercices (1913, 1920, 1921), celui des essais de vérification légale des alcoomètres et densimètres.

La diminution pour la Section de Physique des résultats des années 1920 et 1921 sur ceux de l'année 1913 provient du recouvrement directement par l'Etat des taxes du Contrôle des thermomètres médicaux, rendu obligatoire à partir de 1919.

Ce recouvrement par le Trésor n'étant devenu absolument complet qu'à partir de l'exercice 1921, on peut comparer 1913, 1920 et 1921 en considérant seulement les résultats obtenus par les sections autres que celle de Physique, et l'on constate alors une progression sensible du nombre d'essais et des recettes correspondantes.

2° *Recettes directement encaissées par le Ministère des Finances.* — Le Ministère des Finances encaisse directement, par les soins des Services du Trésor, le montant de la vérification légale des alcoomètres, densimètres et, depuis l'application de la loi du 14 août 1918, celui du contrôle obligatoire des thermomètres médicaux.

Le montant total des perceptions a considérablement augmenté du fait de cette dernière obligation. Il a été de :

	1913	1920	1921
Alcoomètres et densimètres . . .	31.459 »	35.085,25	44.721 »
Thermomètres médicaux . . .	»	185.459,90	529.701,95
Total. . .	31.459 »	220.545,15	574.422,95

Recettes totales.

Les recettes totales provenant des travaux exécutés par le Laboratoire et perçues soit par le Laboratoire, soit par le Ministère des Finances, ont été, en conséquence, de :

1913	1920	1921
166.576 fr. 12	420.718 fr. 83	894.350 fr. 11

Dans ces recettes n'a pas été comptée la subvention de 1.000 francs versée par la Société des Ingénieurs civils de France, Société qui, depuis la fondation du Laboratoire d'Essais, n'a cessé de marquer par ses subventions tout l'intérêt qu'elle lui porte.

D'autre part, bien que préoccupé avant tout de faire face aux essais demandés par l'industrie et aux vérifications dont il est chargé, le Laboratoire a commencé, au cours de l'année 1921, des études de longue haleine dont la publication doit commencer prochainement. Parmi ces études nous signalerons les suivantes :

Détermination, par une nouvelle méthode, des points de fusion des métaux servant d'étalon.

Repérage des longueurs d'onde dans le spectre ultra-violet, par le microscope micrométrique, pour la recherche des corps simples.

Divers travaux sur le plâtre ; sur les méthodes d'essais des peintures, des tuiles et briques, etc.

Etudes sur les courroies, sur le débit des fluides à travers les orifices profilés, sur un appareil de mesure du coefficient de frottement des matières utilisées dans les freins, etc.

Méthode d'essais de bois (bois indigènes et coloniaux).

Variation de la hauteur de rebondissement d'un mouton en fonction du nombre de chocs.

Etude de la précision relative d'appareils destinés à la détermination de la température d'inflammabilité des pétroles, etc.

Tableaux des demandes d'essais et du produit des taxes depuis 1913

Objet	1913	1914	1915 (1)	1916 (1)	1917 (1)	1918 (1)	1919	1920	1921
Demandes d'essais taxes	3.306,00	2.408	905	881	1.673	4.988	2.573 (2)	2.987 (2)	3.558 (2)
Recettes directes des taxes des essais	435.417,42	96.944,25	36.946,44	67.418,21	64.395,51	82.932,32	115.534,89	200.473,68	319.927,16
Recettes de vérifications légales (3)	31.459,00	23.078,25	23.390,25	12.354,50	16.028,75	19.567,75	34.831,85	220.545,15	574.422,95
Recettes totales	466.876,42	120.022,50	50.306,39	79.772,71	80.424,26	102.520,07	150.366,74	420.718,83	894.350,11

(1) Non compris les travaux et essais effectués pendant la guerre, par la Mission militaire d'Essais.

(2) Dont 412 en 1919, 392 en 1920 et 460 en 1921 communs à plusieurs sections.

(3) Directement entaillées par le Trésor.

**Comparaison entre les recettes d'essais et les dépenses
pour l'ensemble du Laboratoire**

Années	Recettes totales	Dépenses			Proportion des recettes aux dépenses totales (0/0)
		d'outillage	d'exploitation (dépenses totales moins dépenses d'outillage)	totales	
1910	117.327,75	30.817,57	198.147,92	228.965,49	51
1911	135.686,59	30.460,10	199.002,73	229.462,83	59
1912	152.320,78	34.324,96	205.454,31	239.789,27	64
1913	166.576,12	30.022,78	212.149,15	242.171,93	68
1920	420.718,83	19.682 »	664.935,40	684.617,40	61
1921	894.350,11	77.454,35	953.032,46	1.030.486,81	87

Personnel

Le personnel présent comprenait, au 31 décembre 1921, comparativement à 1913 et 1914 :

	31 décembre		
	1913	1914	1921
Directeur	1	1	1
Chefs de Section	4 (1)	5	5
Assistants	5	5	5
Agent administratif	1	1	1
Commis d'ordre et de comptabilité	1	1	1
Dames dactylographes	3	4	4
Dames chefs d'atelier	1	1	2
Chef du service de l'atelier	1	1	1
Chefs ouvriers	3	3	3
Aides-Physiciens, Aides-Chimistes	15	12	17
Ouvriers et essayeurs			
Dames-Vérificatrices	14	15	83
Garçons de laboratoire, manœuvres et temporaires	13	17	21
Total	62	66	144

(1) Un chef de Section démissionnaire n'avait pas été encore remplacé au 31 décembre 1913.

TABEAU RÉCAPITULATIF
Recettes d'essais et Dépenses comparées du Laboratoire d'Essais en 1910-1913 et 1920-1921

RECETTES D'ESSAIS				DÉPENSES					
Années	Produit des Taxes d'essais	Taxes de vérification des alcoomètres et densimètres et thermomètres mécaniques encaissées par le Trésor	Recettes totales d'essais (1)	Personnel		Total	Matériel		Dépenses totales
				Budget du Ministère	Budget propre		Outillage	Entretien	
1910.	90.039,75	27.288	117.327,75	61.786,88	87.684,69	149.468,57	30.817,57	48.678,35	79.496,92
1911.	408.514,59	27.172	435.686,59	59.428,40	89.833,39	149.261,79	30.460,10	49.715,94	80.176,04
1912.	420.804,53	31.716,25	452.520,78	56.233,32	97.443,86	153.677,18	34.324,96	51.787,13	86.112,09
1913.	435.117,12	31.459	466.576,12	56.659,84	101.943,32	158.603,16	30.022,78	53.545,99	83.568,77
1920.	200.173,68	220.545,15	420.718,83	138.411,40	393.260,10	531.671,50	19.682,00	133.263,90	152.945,90
1921.	319.927,16	574.422,95	894.350,11	140.435,66	589.551,71	729.987,37	77.454,35	223.045,09	300.499,44
									1.030.486,81

(1) Non compris, pour chaque année, la subvention de la Société des Ingénieurs Civils.

La différence porte principalement sur le nombre des Dames-Vérificatrices et Dames chefs d'atelier qui de 15 en 1913, 16 en 1914 et 32 en 1920, est passé au 31 décembre 1921 à 85.

ETUDE DES DIFFÉRENTES SECTIONS

Section I. — Essais de Physique

La Section de Physique comprend :

a) Le Service des essais de *Physique proprement dits* (moins ceux d'électricité réservés au Laboratoire Central d'électricité), c'est-à-dire les essais relatifs aux mesures des pressions, des constantes thermiques, optiques, métrologiques, etc...

b) Le Service de Vérification d'instruments de mesure, tels que : alcoomètres, densimètres, thermomètres (dont les médicaux), ébullioscopes, etc...

A. — SERVICE DES ESSAIS DE PHYSIQUE PROPREMENT DITS

Perfectionnements apportés au matériel de Physique. — Par suite de l'importance croissante des Services de vérification légale des thermomètres médicaux, les salles de radiologie et d'essais d'objectifs alors enclavées au milieu de ce Service lui ont été rattachées, et les installations radiologiques qu'elles contenaient ont été transportées et rattachées plus grandement dans une salle voûtée faisant suite aux locaux affectés à la Métrologie. Il est résulté de cette transformation plusieurs avantages importants. En premier lieu, l'isolement constitué par les murs et voûtes de pierre ainsi que la distance des appareils aux opérateurs donne toute sécurité au personnel du Laboratoire, qui ne risque plus d'être soumis au rayonnement pénétrant des puissantes installations actuelles.

En deuxième lieu, les grandes dimensions de la salle ont permis d'installer les deux postes (dont l'un fonctionne jusqu'à 80.000 volts, et l'autre jusqu'à 200.000 volts), à une distance suffisante pour éviter tout danger pour les opérateurs et les appareils.

D'autres perfectionnements ont été apportés aux installations d'optique et de métrologie. Les principaux sont les suivants :

Dispositif permettant l'étude de l'absorption des radiations lumineuses dans les corps transparents, en fonction de la longueur d'onde, au moyen du spectrophotomètre Féry.

Dispositif de production des étincelles de haute fréquence par une commutatrice actionnant un condensateur muni d'un oscillateur réglable, pour l'amélioration des spectres d'émission, dans le but de diminuer le temps de

pose et d'obtenir des spectres comparables même pour des matières peu conductrices.

En outre, il a été adjoint au spectrographe une lampe spéciale en quartz fondu et à vapeur de mercure, permettant de repérer rapidement les raies du spectre du fer qui servent d'étalon dans l'ultra-violet.

Les microscopes, d'autre part, ont été remis en état et complétés par un éclairage à fond noir permettant de déceler les impuretés ou éléments figurant dans les liquides ou les gaz.

En ce qui concerne les basses pressions, comportant les essais de manomètres à vide, les baroscopes pour l'aviation, etc., il a été installé un manomètre à mercure compensé permettant des mesures précises entre 1 mm. et 760 m. et pour les grands vides, une jauge de Mac Leod perfectionnée. Pour les déterminations des basses températures, jusqu'à -80° , un projet très étudié a été établi, et est en voie de réalisation.

En outre, dans le but d'établir un étalon de temps en rapport avec les besoins actuels, il a été installé dans la première salle de la Métrologie, une horloge comportant un pendule d'un mètre de longueur battant la seconde, constitué par une tige compensée en métal invar et munie d'une masse lenticulaire de 10 kgr. Ce pendule, entretenu électriquement, commande une série d'horloges réceptrices placées dans les divers laboratoires. Il est réglé et contrôlé au moyen des signaux horaires de la Tour Eiffel, et permet le chronométrage des divers essais. Il devient ainsi possible de mesurer avec exactitude la vitesse des obturateurs photographiques, des vibrations de diapasons, de contrôler la marche des systèmes cinématographiques et la rapidité des impressions lumineuses.

Essais effectués. — Il a été reçu, en 1921, 390 (1) demandes correspondant à une recette globale de 26.033 fr. 54, (1) dont le détail des essais effectués est le suivant :

Nature des essais	Nombre d'instruments ou d'échantillons présentés		
	1913	1920	1921
Mesures de longueur. Dilatations. . .	16	6	28
Mesures de métrologie diverses . . .	54	»	65
Mesures de masses, densités.	21	5	62
Pèse-liquide, verrerie jaugée	470	460	15 (a)
Compteurs vérification	1.747	79	226
Compteurs à eau étalonnage	1	»	»
Compteurs à gaz étalonnage	10	»	»
Manomètres, baromètres, hygromètres	17	18	54
Thermomètres ordinaires.	968	112	(b)

(1) Non compris les demandes et recettes pour pèse-liquides, thermomètres ordinaires et ébullioscopes figurant au Service de Vérification d'instruments de mesures, page 19.

Nature des essais	Nombre d'instruments ou d'échantillons présentés		
	1913	1920	1921
Thermomètres de précision	»	»	13
Pyromètres	27	3	3
Pouvoirs calorifiques, fusibilité des cendres.	249	386	293
Appareils de chauffage	8	6	8
Isolants calorifiques ou calorifuges.	20	15	18
Chaleur spécifique de solide.	»	»	8
Ebullioscopes	187	282	(a)
Distillations de combustibles	»	»	6
Objectifs, obturateurs photographiques.	5	5	4
Indices de réfraction. Absorption, etc.	26	»	16
Photométrie	42	6	36
Absorption de Rayons X.	»	»	3
Divers.	32	6	68

OBSERVATIONS. — a) Les pèse-liquide, les ébullioscopes, sont vérifiés depuis 1921 par le Service de Vérification (page 19).

b) Les thermomètres ordinaires sont vérifiés depuis 1921, par le Service de Vérification (V. page 19).

Ce tableau fait ressortir la diminution sensible des essais de compteurs par rapport à 1913. Ce fait constaté également par les Sections techniques de la Ville de Paris tient à la diminution sensible des constructions ou des réparations d'immeubles depuis la guerre.

Les mesures pyrométriques et d'optique sont en diminution par rapport à 1913 tout en étant généralement en nombre supérieur à 1920.

Les mesures métrologiques, les vérifications des thermomètres de précision, les déterminations des pouvoirs calorifiques de combustibles, de chaleurs spécifiques de solide, sont en augmentation.

Recherches techniques ou essais spéciaux. — En plus des essais courants de physique, la Section a continué de poursuivre les études commencées en 1920, en perfectionnant les méthodes en raison des dernières découvertes scientifiques.

Les principaux sujets traités ont été :

1° Détermination du point de fusion des métaux servant pour l'étalonnage des pyromètres, par une nouvelle méthode très rapide et plus exacte que les méthodes employées précédemment.

Le procédé consiste à fixer à côté du couple thermo-électrique à étalonner, à l'extrémité de deux fils en nickel-chrome contenus dans des tubes de quartz, un fil du métal pur servant de témoin. Un courant électrique, fourni par une

pile, passe par ce fil et par un galvanomètre. Au moment précis où le fil fond le courant est coupé, ce que le galvanomètre indique en revenant brusquement au 0. Le pyromètre marque au même instant une indication qui est rapportée à la température de fusion du métal employé. Cette méthode a le grand avantage de nécessiter une très petite quantité de métal, ce qui est avantageux dans le cas des métaux précieux.

2° Le repérage des longueurs d'onde dans les spectres ultra-violetes par l'emploi d'une courbe de dispersion dans le but de faciliter la recherche des diverses raies des corps simples en vue de leurs mesures à l'aide du microscope micrométrique. Cette courbe a été déterminée par des mesures effectuées sur les spectrogrammes des trois éléments : mercure, fer, plomb-cadmium, depuis la raie 5780 Å jusqu'à la raie 2194,70 Å dans l'extrême ultra-violet.

3° L'application de l'appareil de projections cinématographiques à l'étude des mouvements vibratoires par la substitution, au disque obturateur, d'un disque à trous multiples permettant l'emploi de la méthode stroboscopique. La vitesse de rotation du disque est repérée par rapport à la seconde de temps moyen fournie par le pendule électrique du Laboratoire, réglé lui-même à l'aide des signaux horaires émis par la Tour Eiffel.

Ces diverses études qui ont fourni des premiers résultats intéressants, sont actuellement poursuivies et feront l'objet de communications ultérieures dès que le nombre des expériences aura permis de confirmer d'une façon certaine la valeur pratique des résultats obtenus.

B. — SERVICE DE VÉRIFICATION D'INSTRUMENTS DE MESURE

Constitution du Service. — Ce Service qui prend de plus en plus d'extension, comprend actuellement :

Un atelier de vérification des alcoomètres, densimètres, pèse-liquides, ébullioscopes.

Un atelier de vérification des thermomètres.

Il y a lieu de rappeler que le Service effectuant la vérification facultative des thermomètres médicaux et le contrôle obligatoire des alcoomètres, densimètres, formait avant la guerre un seul atelier sous la direction d'une Dame Chef d'atelier et du Chef du Service des essais de Physique. Ce Service effectuait en même temps les vérifications d'instruments tels que les aréomètres et les ébullioscopes.

La loi du 14 août 1918 ayant rendu obligatoires la vérification et le contrôle des thermomètres médicaux, le nombre des Dames-Vérificatrices assurant ce Service a dû être considérablement augmenté. Pour faire face aux besoins grandissants, on a été ainsi conduit à constituer deux Ateliers de vérification effectuant : l'un, le contrôle légal des alcoomètres et densimètres, et les essais d'ébullioscopes; l'autre, le contrôle légal des thermomètres médicaux, et les essais de thermomètres ordinaires.

L'Atelier des thermomètres a été installé en 1920. En janvier 1921, il com-

prenait 33 Dames et en décembre 70. Cette augmentation était nécessitée par une affluence exceptionnelle d'instruments, la plupart importés à bas prix d'Allemagne, qui s'est produite au cours de l'année 1921.

Le Service de Vérification est ainsi devenu très important. Il était constitué de la façon suivante au 31 décembre 1921 :

1 Assistant-Chef.

Atelier des thermomètres médicaux	}	1 Dame Chef d'atelier.
Atelier des alcoomètres, densimètres et thermomètres les accompagnant		70 Dames Vérificatrices dont 39 temporaires.
	}	1 Dame Chef d'atelier.
		13 Dames Vérificatrices dont deux Dames temporaires.
Total		85 Dames.

Perfectionnements apportés au matériel du Service de Vérification. — L'ancienne salle de radiologie et celle d'essais d'objectifs ont été aménagées pour la vérification d'exactitude des thermomètres médicaux. Six thermostats ont été installés avec tout le dispositif nécessaire pour assurer la précision des mesures. Une salle supplémentaire a été réservée, en outre, pour la gravure.

Le matériel du Service a été complété par l'acquisition de divers étalons (thermomètres, densimètres).

Essais effectués. — Dans l'année 1921 le mouvement des instruments a été le suivant :

1^o Vérification légale.

Désignation	Nombre d'instruments contrôlés			Recettes encaissées par le Trésor		
	1913	1920	1921	1913	1920	1921
Thermomètres médicaux	(a)	243.379	656.597	(a)	185.459,90	529.701,95
Alcoomètres	17.849	23.302	33.335			36.096,00
Densimètres	5.040	2.829	3.729	31.459	35.085,25	4.195,75
Thermomètres (régie).	8.026	12.922	9.246			4.429,25
Total vérification légale	30.905	282.432	702.907	31.459	220.545,15	574.422,95

(a) La vérification et le contrôle des thermomètres médicaux sont devenus obligatoires depuis la loi du 14 août 1918 et du décret du 3 mars 1919.

2° *Autres vérifications.* — En dehors des vérifications légale, le Service de vérification a effectué un certain nombre d'essais de thermomètres, pèse-liquides, ébullioscopes, conformément au tableau ci-dessous :

Désignation	Nombre d'instruments vérifiés			Recettes encaissées par le Laboratoire			Observations
	1913	1920	1921	1913	1920	1921	
Thermomètres médicaux (a).	64.771	41.456	»	35.574	10.000	«	(a) La vérification et le contrôle des thermomètres médicaux sont devenus obligatoires depuis la loi du 14 août 1918 et le décret du 3 mars 1919. (b) Les nombres correspondants sont compris dans le tableau p. 16. (c) Les nombres correspondants sont compris dans les recettes globales de la section de physique.
Thermomètres ordinaires.	(b)	(b)	482	(c)	(c)	1.022,70	
Pèse liquides.	(b)	(b)	457	(c)	(c)	1.081,25	
Ebullioscopes.	(b)	(b)	218	(c)	(c)	1.929,50	
Total.	64.771	41.456	1.157	35.574	10.000	4.033,45	

Total général des recettes de la Section de Physique.

		1913	1920	1921
Vérifications	Vérifications légales :	31.459	220.545,15	574.422,95
	— autres	35.574	10.000	4.033,45
	— ensemble	67.033	230.545,15	578.456,45
Essais de Physique proprement dits		13.051,80	15.398,71	26.033,54
Total général		80.084,80	245.943,86	604.489,94

Section II. — Essais de Métaux.

Perfectionnements apportés à l'outillage. — Durant les années 1919 et 1920, la Section des Métaux s'était surtout préoccupée de remettre en état l'outillage

existant qu'un service intensif pendant la guerre avait assez sérieusement endommagé. Cette œuvre de réfection terminée, il importait d'augmenter et de perfectionner l'outillage de la Section pour lui permettre de donner satisfaction aux demandes d'essais plus nombreuses et plus variées.

Il y eut, notamment, depuis la cessation des hostilités, une augmentation très importante du nombre d'essais de câbles, par rapport au nombre le plus élevé d'avant guerre :

553 en 1919	} contre 295 en 1913.
391 en 1920	
488 en 1921	

C'est donc l'outillage de la machine Buckton de 300 tonnes qu'il importait en premier lieu d'augmenter.

A cet effet, la Section a acquis :

- 1 jeu de coquilles pour couler des têtes de câbles métalliques ronds ;
- 1 jeu de coquilles pour couler des têtes de câbles métalliques plats ;
- 1 jeu de quatre coins à pointes pour câbles en aloès ;
- 2 cors de chasse à gorge de 240 millimètres ;
- 1 jeu de 4 bielles intermédiaires ;
- 2 boîtes de traction de chaînes.

Le service de métallurgie et de métallographie ayant également pris un grand développement, il a été nécessaire d'y accroître et d'améliorer son outillage par l'acquisition :

D'un logomètre enregistreur ;

D'une balance densimétrique ;

D'un jeu d'appareils d'optique comportant un doublet achromatique, une loupe, des échelles micrométriques ;

D'une chambre et de lampes photographiques ;

Et par le remplacement ou la réparation de divers appareils (galvanomètre Saladin, grand four « American Turnage », etc.).

Toute une installation a été prévue pour les essais de meules devenus plus fréquents.

Un appareil de cisaillement pour tôles et éprouvettes d'acier plat a été commandé.

Enfin la Section ayant entrepris l'exécution, selon les méthodes élaborées par la commission permanente de standardisation, d'un très grand nombre d'essais de bois du Congo demandés par le Ministère des Colonies du Royaume de Belgique, il a été nécessaire d'acquérir un voluménomètre à mercure système P. Breuil, l'acquisition d'un mouton pendule et d'une machine universelle à essayer les bois étant réservée pour l'année 1922.

Essais effectués. — La Section des Métaux a reçu 1.259 demandes en 1921 contre 1.198 en 1913 (nombre le plus élevé jusqu'alors) et 970 en 1920.

Les essais effectués ont été groupés par catégories et rassemblés dans le tableau suivant :

		Nombre des essais		
		1919	1920	1921
Traction statique à température ordinaire	d'éprouvettes, fils et bandes métalliques.	1.120	1.147	4.078
	de tissus et caoutchoucs	893	248	183
	de cordages et ficelles		108	161
	de courroies	52	86	111
	de câbles métalliques et d'aloès	553	391	488
	de chaînes	218	278	250
	de crochets tendeurs et pièces similaires		294	186
Tractions statiques à chaud		16		10
Compressions statiques et flambages			83	59
Flexions statiques et pliages		43	5	1.558
Torsions.			28	52
Flexions ou tractions par choc (résilience)			211	239
Duretés			183	278
Fusions			13	51
Micrographies.		11	118	88
Essais de métaux au frottement.			17	22
Essais d'huiles.			44	144
Meules				16
Divers		539	205	208
Bois	Tractions			72
	Fendage			72
	Compression axiale			108
	Flexions statiques			108
	Flambage.			144
	Dureté axiale			72
	Arrachement de clous			72
	Arrachement de tirefonds.			72
	Mesure du volume			216
	Mesure sur jet de sable			96
	Retrait.			18
	Gonflement			18
	Flexions par choc			36
	Choc en bout.			36

Ces chiffres font ressortir l'augmentation considérable des essais de traction d'éprouvettes de fils et de bandes métalliques ; l'augmentation des câbles, des flexions statiques, des duretés, des meules, des bois. Il y a diminution sur le nombre d'essais de tendeur, de micrographie.

Recherches techniques et essais spéciaux. — Le nombre croissant des essais

laisse à la Section peu de temps pour entreprendre des études spéciales.

Il peut permettre toutefois de dégager certaines relations jusqu'à présent obscures, entre les diverses caractéristiques des matériaux essayés.

Ainsi la Section II ayant effectué de très nombreux essais d'huiles de graissage, demandés par le Ministère de la Marine, M. Bazile, chef de service, a commencé une étude comparative de ces diverses huiles, en vue d'établir, s'il y a lieu, une relation entre la viscosité et le pouvoir lubrifiant. Cette étude amorcée seulement en 1921 doit se poursuivre pendant l'année 1922.

M. Drouillard, assistant, a poursuivi en 1921 ses recherches sur le scléroscope commencées en 1920, lesquelles ont été résumées dans une Note qui sera publiée en 1922 (1).

En outre, les essais exécutés au Laboratoire de métallographie constituent de véritables recherches, qui dépassent souvent l'objet immédiat que se propose d'atteindre le demandeur de l'essai.

Sont à noter ainsi les essais suivants :

Détermination de retraits d'alliages blancs ;

Examen micrographique de tubes d'acier décelant une soudure de ces tubes ;

Examen micrographique d'une pièce cassée en service, ayant permis d'établir que la pièce avait été coulée, sans être soumise ultérieurement à un traitement thermique approprié ;

Examen micrographique d'un rail ;

Examen micrographique de deux aciers provenant de coulées différentes ;

Macrographie de rivets d'antidérapant, après attaque par frottement à la poudre d'émeri ; etc.

Section III. — Matériaux de Construction.

Perfectionnements apportés à l'outillage. — Divers perfectionnements ont été apportés au cours de l'année 1921, au matériel de la Section, lequel s'est accru notamment :

De deux nouveaux moules à démoulage rapide destinés à la fabrication de briques silico-calcaires ou d'agglomérés ;

De l'installation complète d'un four coulant pour fabrication de chaux et ciments, destiné à effectuer les essais de cuisson sur des quantités de matières plus importantes que dans ceux effectués au four à gaz, et, par suite, dans des conditions se rapprochant davantage de celles employées dans la technique industrielle ;

D'une nouvelle machine spéciale pour essais d'écrasement des prouitsd réfractaires de haute température.

(1) Cette note a paru et forme l'objet du bulletin n° 20 du Laboratoire.

Essais effectués. — La Section des Matériaux de Construction a reçu 658 demandes d'essais en 1921 ; elle en avait reçu 500 en 1920.

Les recettes qui étaient de 45.816 fr. 60 en 1920 se sont élevées en 1921 à 69.986 fr. 81 (lesquelles, en tenant compte des majorations successives, correspondent suivant les tarifs d'avant-guerre à 29 618 francs, alors que les recettes de 1913 étaient de 16.751 fr. 55).

Nature des échantillons essayés	Nombre des échantillons	
	1920	1921
Chaux	59	90
Ciments	188	225
Briques, tuiles, ardoises, etc.	239	194
Produits céramiques et réfractaires	112	142
Pierres naturelles et artificielles	415	302
Planchers et poutres, panneaux	1	21
Peintures	15	9
Divers	26	36
On a effectué notamment :		
Gâchées	2.387	4.099
Détermination d'eau de gâchage ,	269	394
Essai d'expansion et de déformation à froid (sur galettes)	213	486
Essais de prise, finesse	361	558
Il a été également confectionné :		
Briquettes	4.332	6.815
Cubes.	1.402	2.107
Enfin il a été pratiqué, entre autres essais :		
Compression sur cubes (mortiers et bétons) . . .	1.650	2.509
Compression sur briques et divers	1.402	1.408
Flexions	192	506
Essais de gélivité	125	150
Essais d'absorption d'eau et de perméabilité . .	152	278
Cuissons et essais de retrait	161	117
Fusibilités	190	157
Usure, dureté	52	123
Densité, poids spécifiques	127	222
Confection de briques, tuiles et produits filés (d'argile ou silico-calcaire)	87	24

Recherches techniques et essais spéciaux. — Le grand nombre d'essais demandés, dont beaucoup comportant un programme important de travaux, n'a pas permis à la Section d'entreprendre d'études ou de recherches suivies en dehors de ces essais.

Toutefois, parallèlement à certains essais, différentes études ont été amorcées, notamment, en ce qui concerne :

- 1° Le gâchage et la prise du plâtre ;
- 2° L'influence des conditions granulométriques des sables et graviers et de la proportion d'eau de gâchage sur la résistance des bétons ;
- 3° Les méthodes d'essais des peintures

En outre en dehors des essais courants des matériaux un certain nombre d'essais spéciaux ont été effectués.

Ils ont porté, entre autres :

- a) Sur la perméabilité à l'eau sous haute pression et la résistance des mortiers et bétons additionnés de produits spéciaux dits « hydrofuges » ;
- b) Sur la résistance à l'écrasement, à l'usure, à la chaleur, etc., de divers agglomérés de carbone, de carborandum, de chrome et de zircon ;
- c) Sur l'action des eaux séléniteuses sur différents ciments ;
- d) Sur la résistance de différents ciments alumineux spéciaux pour lesquels notamment d'importants essais de résistance à la flexion et à la compression de poutres, dalles et poteaux en béton armé correspondant à des durées de durcissement de plusieurs années, sont actuellement en cours d'exécution ou de préparation.

Section IV. — Essais de Machines.

Perfectionnement apporté à l'outillage. — 1° L'outillage de la Section s'est accru :

- 1° D'un appareil pour la détermination des coefficients de frottement des paliers et roulements à billes ;
- 2° D'un groupe électrogène Panhard et Levassor pouvant tourner entre 500 et 2.500 tours à la minute et développer une puissance maximum de 24 chevaux environ. Don gracieux de la Maison Panhard et Levassor ;
- 3° De nombreux appareils de mesure : compteurs de tours, tachymètres, dynamomètres ;
- 4° D'un palan de 5 tonnes (pour les essais d'hélices) ;
- 5° D'un détendeur pour l'essai des machines employant l'air comprimé ;
- 6° D'un appareil pour le montage rapide des moteurs en essai, sorte de banc universel pouvant porter les moteurs de types très différents ;
- 7° D'un nouvel appareil pour les essais de courroies permettant un montage se rapprochant davantage du fonctionnement industriel.

Essais effectués. — Le Service des Essais de Machines a reçu 231 demandes en 1921, contre 191 en 1920.

Les recettes se sont élevées à 48.415 francs, contre 19.551 en 1920, en y comprenant 10.332 francs signalés au Rapport précédent, d'essais de bouteilles à oxygène effectués en 1920 pour un service de l'Etat, et perçus en 1921.

Le tableau suivant donne le détail des essais effectués en 1920 et 1921.

Désignation des essais	Nombre d'appareils essayés	
	1920	1921
Autoclaves, bouteilles à gaz comprimés et leurs accessoires	(1) <u>10.947</u>	(1) <u>335</u>
Moteurs thermiques (à explosion demi-diesel) à air comprimé	8	20
Carburants	2	4
Carburateurs et accessoires de moteurs (radiateurs, ventilateurs, bougies d'allumage, etc.)	8	22
Pompes alimentaires et accessoires de chaudières.	4	2
Appareils de mesure (anémomètres, tachymètres, moulinets, indicateurs de Watt)	2	11
Courroies	1	18
Pompes turbines, récepteurs hydrauliques. . . .	14	11
Turbines, moteurs, locomobiles à vapeur	0	5
Joints, garnitures pour machines à vapeur	2	6
Compresseurs et pompes à vide	0	3
Appareils de levage (treuils, palans)	1	3
Essais divers (calorifuges, mesure d'accélération, enregistreurs et indicateurs de débit, hélices aériennes, automobiles, radiateurs)	13	47

Le montant des essais pour autoclaves et bouteilles pour l'armée exécutés en 1920 n'ont été perçus qu'en 1921. Les sommes encaissées pour les essais propres à 1921 restent donc de 38.083 francs.

Ce tableau donne lieu aux remarques suivantes :

1^o *Autoclaves, récipients et bouteilles à gaz.* — Présentent un chiffre total d'essais très différent de l'année précédente (335 au lieu de 10.947) parce que exceptionnellement, 10.200 récipients spéciaux d'oxygène avaient été essayés pour le Ministère de la Guerre, pour la réorganisation de certains services.

2^o *Moteurs thermiques et à air comprimé.* — Accusent une augmentation sensible sur l'année précédente, ils passent de 8 à 20.

3^o *Carburants.* — Il en est de même des essais de carburants qui passent de

(1) *N. B.* — Si on enlève l'article 1^{er} : autoclaves et bouteilles à oxygène, demandés par l'armée et nécessités par la réorganisation des services d'après guerre, qui viendraient fausser la comparaison des chiffres totaux des essais parce que très exceptionnels, on voit que le nombre des autres essais s'est accru dans la proportion de 1 à 3.



2 à 4 mais qui, pour l'année 1922, seront très vraisemblablement augmentés du fait des essais de carburants spéciaux (Carburant national, etc.).

4° *Carburateurs et accessoires de moteurs.* — Les essais de carburateurs passent de 8 à 22. Ils sont presque triplés. Ils peuvent, en réalité, être groupés avec les essais de carburants.

5° *Pompes alimentaires et accessoires de chaudières.* — Sont plutôt en décroissance; mais c'est un genre d'appareils dont la demande est extrêmement irrégulière et en somme faible en ce moment.

6° *Appareils de mesure.* — Le nombre des appareils à essayer été de 11 au lieu de 2 l'année précédente du fait de demandes plus nombreuses de tarage d'anémomètres de mines.

7° *Courroies.* — Le nombre des courroies essayées est passé de 1 à 18. Il faut en attribuer la cause à l'impulsion donnée à ce genre d'essais par les études techniques qui ont été entreprises par la Section sur ce genre de transmission mécanique.

8° *Pompes, turbines, récepteurs hydrauliques.* — Les chiffres passent de 14 à 11, en diminution sur 1920; mais il y a lieu de remarquer que pour cette dernière année le nombre en avait été exceptionnellement élevé.

Le chiffre de 11 correspond à une demande normale.

9° *Turbine, moteurs, locomobiles à vapeur.* — Passant de 0 à 5. Genre d'appareils dont la demande est très variable, et en somme comme pour les générateurs, très irrégulière. Les essais de grosses unités de turbines se faisant en général par les soins du constructeur ou de l'acquéreur, sans le concours du Laboratoire, on pourrait, peut-être, consentir des prix spéciaux aux grosses firmes de constructions pour collaborer à leurs essais, ce qui leur donnerait un caractère officiel qui pourrait éventuellement devenir intéressant pour elles.

10° *Joints, garnitures pour machines à vapeur.* — Passent de 2 à 5. Nous avons un appareil spécial pour des essais qui sont demandés d'une manière assez suivie.

11° *Compresseurs et pompes à vide.* — Passent de 0 à 3. Les essais de compresseurs ont été assez demandés cette année, et ils ont provoqué une étude spéciale sur les débits des orifices et buses profilés et la technique de ces essais.

12° *Appareils de levage, treuils, palans.* — Passent de 1 à 3. En croissance sensible.

13° *Essais divers.* — Passent de 13 à 47; il y a lieu de faire remarquer qu'il y a 30 corps de pompe de bicyclette, environ 7 à 8 compteurs ou mesureurs de débits.

Sont encore à signaler les essais de :

a) *Hélices aériennes.* — 1 en 1920 et 1 en 1921.

Ces essais ont presque complètement disparu. Ils n'ont plus la raison d'être initiale.

Ne sont présentées maintenant que les hélices d'un type nouveau à mettre sur le marché.

b) *Automobiles (essais de suspension)*. — Passent de 0 à 1. Essais peu demandés; la Section possède cependant un appareil spécial qui permet la comparaison des suspensions et des roues élastiques. La difficulté de réalisation des bonnes suspensions et d'une roue élastique capable de lutter avec le pneumatique réduit le nombre des tentatives; néanmoins il est à présumer que ce genre d'essai est susceptible de se développer.

Recherches, techniques et essais spéciaux. — 1° Essais et études de nombreuses courroies de types très différents sur l'appareil nouveau. Les essais ont abouti à une discussion relative au fonctionnement des courroies, qui fera l'objet d'une étude technique publiée dans un des prochains numéros du Bulletin du Laboratoire d'Essais.

Les résultats de ces essais feront également l'objet d'une communication à la Société des Ingénieurs civils dans le courant de l'année 1922 (1).

2° Mise en train d'une étude expérimentale sur le débit des orifices profilés en vue de fixer la technique des essais de compresseurs de petits, moyens et très gros débits.

3° Etude d'un appareil pour les mesures des coefficients de frottement des matières utilisées dans les freins ou sabots de freins, et détermination du coefficient de frottement en général.

4° Etude sur la mesure du frottement des paliers et des roulements à billes en particulier à l'aide d'un appareil qui va prochainement être mis en service.

Section V. — Essais de Chimie.

Perfectionnements apportés au matériel. — La Section de Chimie a complété son matériel par l'acquisition de :

Un appareil Luchaire et un appareil Pinski-Martens pour la détermination du point d'inflammabilité des huiles ;

Un centrifugeur ;

Une grille à analyse de 24 becs ;

Un four électrique pour le dosage du carbone dans les aciers, et divers appareils courants de laboratoire.

Essais effectués. — Il a été demandé à la Section de Chimie 933 essais en 1921 contre 788 en 1920. Cette Section a de plus contribué en 1921 à 254 demandes d'essais pour les autres Sections, contre 252 en 1920. Les

(1) Cette communication a eu lieu à la séance du 23 juin 1922 de la Société des Ingénieurs civils de France.

recettes ont atteint 88.523 fr. 82 contre 61.689 fr. 33 en 1920. Ces chiffres comprennent les analyses effectuées pour les autres Sections.

Les analyses auxquelles ont donné lieu ces demandes se répartissent suivant le tableau ci-dessous :

Nature des analyses	Nombre des analyses	
	1920	1921
Matières lubrifiantes	297	373
Métaux et alliages	313	362
Matériaux de construction	386	322
Combustibles	273	262
Eaux d'alimentation des chaudières.	23	11
Peintures	16	25
Verres	17	15
Divers	20	20

Recherches techniques ou essais spéciaux. — Par application de la loi du 19 décembre 1919, relative aux établissements dangereux, insalubres ou incommodes, les installations d'emménagement des liquides inflammables sont soumises à certains contrôles nécessitant l'emploi d'appareils de mesure du degré d'inflammabilité des huiles de pétrole et de schiste, des essences et autres hydrocarbures.

Un décret du Ministre du Commerce et de l'Industrie prescrit que les appareils destinés à ce contrôle doivent être vérifiés et contrôlés par le Laboratoire d'Essais. Celui-ci a en conséquence procédé à une étude comparative des appareils Granier et des appareils Luchaire fixés pour cet emploi.

On a pu ainsi reconnaître le degré de concordance ou de discordance que présentent quelques-uns des exemplaires non usagés prélevés au hasard dans le commerce, par rapport aux appareils types du Laboratoire d'Essais.

Un rapport circonstancié a été adressé au Ministre du Commerce et de l'Industrie.

Conclusion.

Pendant l'année 1921, l'activité du Laboratoire ne s'est plus trouvée influencée par les travaux particuliers que les besoins nés de la guerre ont pu réclamer de cet établissement.

Un seul résultat de ce genre se constate encore : ce sont des essais de réceptifs spéciaux d'oxygène pour la réorganisation des services de l'armée, effectués en 1920 et dont le montant n'a pu être encaissé qu'en 1921.

Les changements fréquents dans le personnel dus à la période de guerre,

puis à l'instabilité qui suivit dans de nombreuses situations peuvent être envisagés comme terminés.

Aussi peut-on considérer 1921 comme une année normale ou au moins comme un indice de ce que l'on peut penser de l'avenir.

Pendant la période qui a précédé la guerre l'activité du Laboratoire a été tous les ans en progressant. Le nombre des demandes d'essais en 1921 (3.558) a non seulement atteint et dépassé celui des demandes en 1913 (3.306), mais il marque une augmentation notable sur 1920 (2.987). Le mouvement annuel d'accroissement reprend donc.

Pour répondre aux besoins spéciaux de telle industrie des laboratoires particuliers ont été établis récemment. Nous voyons avec satisfaction ces organismes nouveaux et en même temps le développement du Laboratoire d'Essais du Conservatoire des Arts et Métiers.

L'industrie et même le client recourent plus volontiers aux données qui peuvent leur être fournies par le Laboratoire. Ils apprécient mieux l'intérêt des renseignements qu'ils peuvent obtenir soit pour connaître leurs matières premières, leurs outils, ou leurs produits, soit pour réunir les indications leur permettant d'en fixer la valeur ou les qualités particulières en raison de la destination.

Le savant, l'expérimentateur, de leur côté, ont saisi que la donnée purement scientifique n'est pas toujours ce qui convient; une interprétation pratique ou mise au point est souvent nécessaire pour que celui qui a demandé l'essai en tire réellement parti. Si les laboratoires spéciaux ont pu avoir pour raison de diriger leurs travaux dans cet esprit, le Laboratoire d'Essais du Conservatoire des Arts et Métiers n'est pas resté indifférent à ce mouvement.

Les chiffres de 1921 montrent que son rôle n'en a pas été affaibli.

Toutes les branches industrielles ne peuvent avoir des laboratoires personnels. D'autre part, il y aura toujours et peut-être de plus en plus des essais ou études pour lesquels ces laboratoires ne pourront posséder tout le matériel ou l'installation désirables. Un grand organisme supérieur auquel eux-mêmes doivent savoir recourir reste indispensable.

En plus des travaux pour ceux qui, toujours plus nombreux, nous pouvons le penser, continueront à s'adresser à lui, dans tous les cas le Laboratoire d'Essais du Conservatoire des Arts et Métiers est appelé par sa forte organisation à devoir répondre à ces cas spéciaux demandant une installation plus complète et plus puissante.

L'existence même d'autres laboratoires ne peut qu'amener en plus grand nombre des essais de ce genre. Leur création n'est donc pas à redouter; nous pouvons, au contraire, le souhaiter pour le bien de l'industrie française car elle témoigne en même temps de l'évolution qui se produit.

C'est aussi la reconnaissance de la justesse de l'idée qui a guidé ceux qui ont eu l'initiative de la création du Laboratoire d'Essais au Conservatoire des Arts et Métiers.

Quelques remarques peuvent être faites sur les demandes d'essais en 1921.

Elles sont souvent plus complètes. Le demandeur, comprenant mieux l'importance d'être documenté sur plusieurs aspects du sujet qui le préoccupe, demande immédiatement des essais plus nombreux.

Les essais, autres que ceux à considérer comme travail courant, se présentent parfois en augmentation particulièrement importante comme dans d'autres cas en diminution notable. C'est une conséquence même de l'évolution continuelle des usages, des modes, de l'outillage, des procédés de travail. Il a fallu pouvoir y répondre puis le matériel s'est trouvé inoccupé. Mais la même évolution qui ainsi a immobilisé certain outillage spécial peut rapidement aussi le rappeler à rendre de nouveaux services.

Des matières nouvelles ou des produits jusqu'ici restés en dehors des études du Laboratoire peuvent être appelés à demander son concours. Il entre dans sa mission de chercher à répondre à ces besoins nouvellement signalés. C'est ainsi que sont poursuivies actuellement des études sur la documentation qui pourrait être mise à la disposition des spécialistes pour les aider dans l'authentification des pierres précieuses.

Les concours nouveaux que le Laboratoire pourrait fournir au travail ou au commerce national ne doivent pas être négligés. Dans cet esprit il répondra de plus en plus aux sacrifices faits pour son établissement, son maintien et son développement, par les chambres de Commerce et les autres organismes qui y ont contribué.

Dans le même ordre d'idées il y a lieu d'envisager que le laboratoire puisse également poursuivre des recherches scientifiques.

Signalons également que les groupements industriels, les syndicats ou comptoirs, les Compagnies de chemin de fer ou de tramways de France, des colonies ou même de l'étranger, les divers Ministères, la Direction des Inventions, des laboratoires divers s'adressent fréquemment au Laboratoire d'Essais du Conservatoire des Arts et Métiers et viennent demander à cet établissement, dépendant à la fois des Services de l'Etat et de l'industrie, la référence de ses instruments étalons.

Dans les diverses Sections les résultats de leurs expériences, soit sur des questions qui leur sont soumises, soit sur des études qu'elles ont entreprises directement, sont souvent l'objet de l'établissement de notes ou mémoires relatant les constatations faites avec les circonstances qui les ont entourées. Ces travaux constituent une documentation qu'il convient de continuer, d'étendre et de classer. Tous les éléments ainsi réunis ne sont pas appelés à la même utilité présente, ni même ultérieure; mais l'ensemble constituera un groupement de renseignements dont il y aura certainement profit à tirer pour des études ou essais nouveaux.

Pour la première fois figurent parmi les travaux de l'année des essais importants sur les bois. Ils ont été poursuivies pour les Colonies du Royaume de Belgique.

Pareille demande montre la considération dont jouit notre Laboratoire National. Les essais du Laboratoire sont, non seulement sanctionnés par son carac-

tère officiel, mais jouissent d'une autorité dont il se montre digne et qui les fait ainsi rechercher même à l'étranger.

La Commission Technique en est heureuse et en profite pour adresser ses félicitations à M. le Directeur et à tout son personnel.

Les extensions et les appareils nouveaux nécessitent des emplacements plus importants. Nous devons réitérer le vœu de la Commission de voir mis à la disposition du Laboratoire les agrandissements nécessaires pour lui permettre de remplir le rôle que nous estimons devoir être le sien et dont l'utilité pour la production française s'apprécie de plus en plus.

Le Rapporteur,

Lœbnitz,

Membre de la Chambre de Commerce de Paris,
Membre de la Commission Technique
du Laboratoire d'Essais.



