

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](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 possible 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 12] 1921
	[Volume 13] 1922
	[Volume 14] 1923
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	[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 15] 1924
Adresse	Paris : Ministère de l'instruction publique et des beaux-arts, [1925]
Collation	1 vol. (27 p.) ; 25 cm
Nombre de vues	32
Cote	CNAM-BIB P 1329-D (15)
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.15

P1322-D

8-V-108 (3)

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

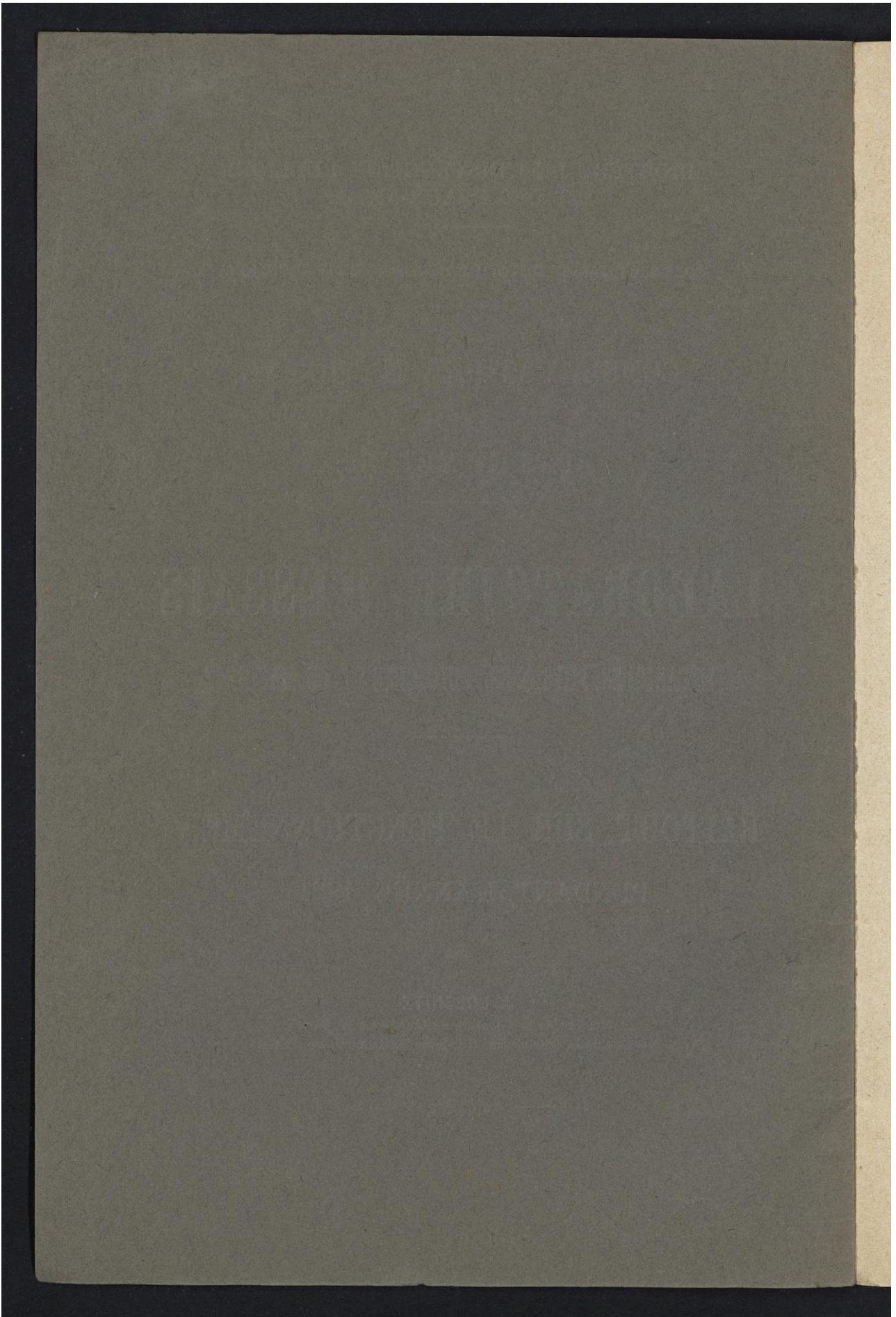
RAPPORT SUR LE FONCTIONNEMENT
PENDANT L'ANNÉE 1924

PAR

J. LOEBNITZ

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





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

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE
ET DES BEAUX-ARTS

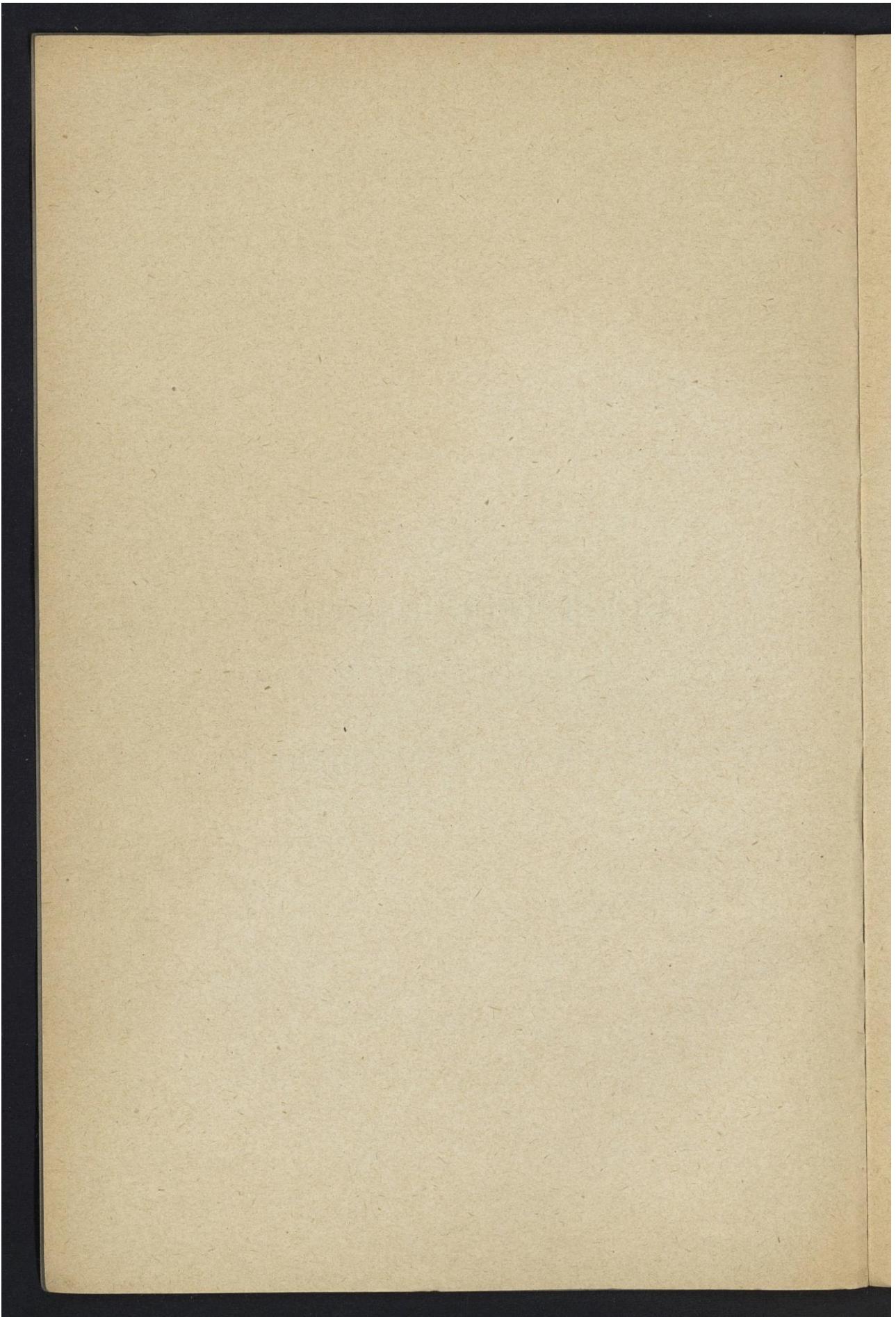
SOUS-SECRÉTARIAT D'ÉTAT DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

LABORATOIRE D'ESSAIS

MÉCANIQUES, PHYSIQUES, CHIMIQUES ET DE MACHINES

RAPPORT SUR LE FONCTIONNEMENT
PENDANT L'ANNÉE 1924



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

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

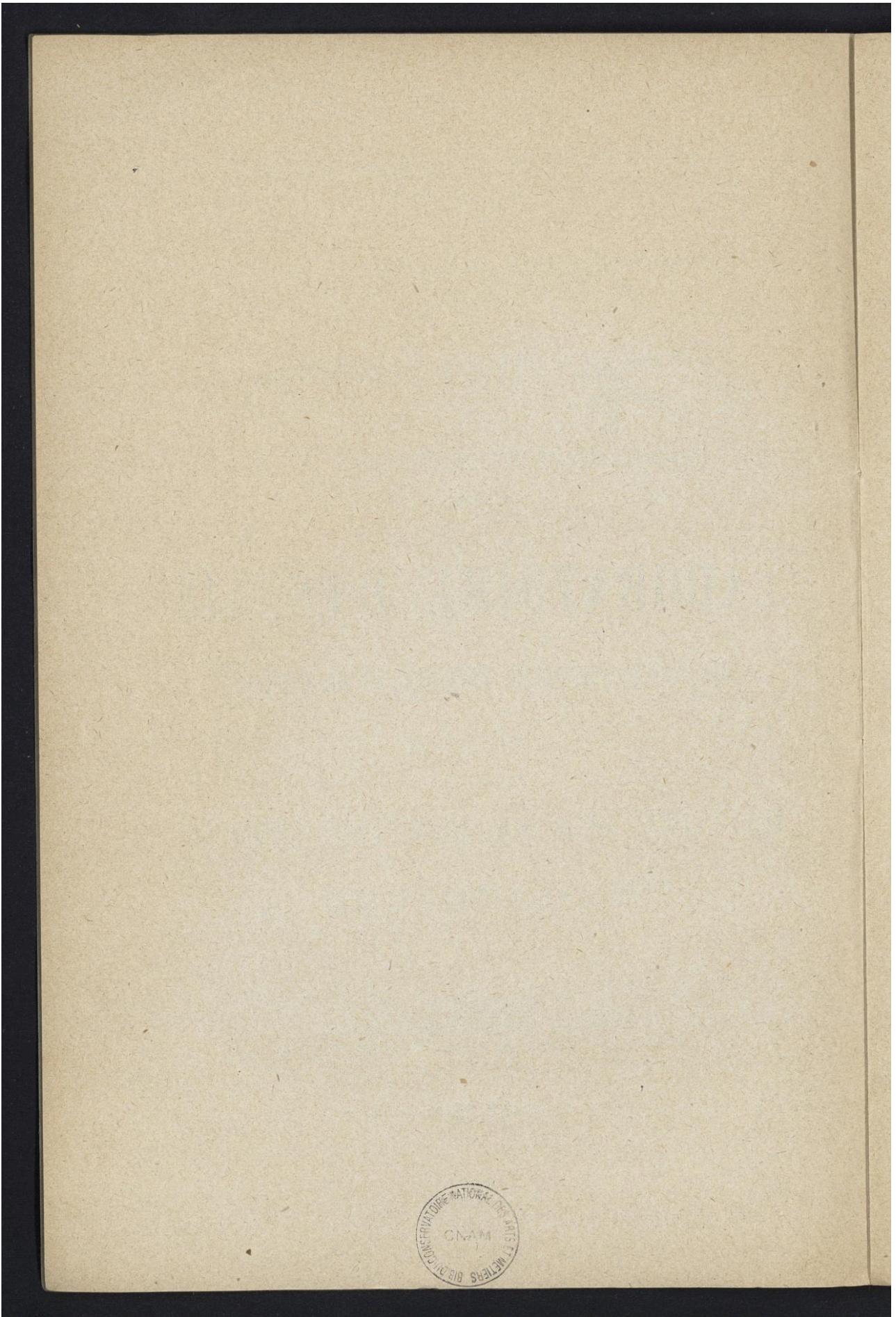
RAPPORT SUR LE FONCTIONNEMENT
PENDANT L'ANNÉE 1924

PAR

J. LOEBNITZ

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





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

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 1924

MM.

PICARD (Emile), C. *, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, Membre du Conseil d'Administration du Conservatoire, *Président* ;
SAUVAGE, O. *, Professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers, *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, C. *, Directeur de l'Ecole supérieure des Mines, Représentant de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale ;
DELAUNAY-BELLEVILLE (Robert), O. *, Industriel ;
DESPRET, C. *, 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 et Fondeurs de France ;
FABRY, O. *, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris ;
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 ;
KENIGS, O. *, Membre de l'Académie des Sciences ;
LE CHATELIER (Henry), C. *, Membre de l'Académie des Sciences ;
LECORNU, O. *, Membre de l'Académie des Sciences ;
LOEBNITZ, O. *, Président d'honneur du Syndicat des fabricants de Produits céramiques, Membre de la Chambre de Commerce de Paris ;

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), O. *, Industriel, Membre de la Chambre de Commerce de Paris ;
SÉBASTIEN (Louis), *, Membre de la Chambre de Commerce de Paris.

PERSONNEL TECHNIQUE DU LABORATOIRE D'ESSAIS au 31 décembre 1924

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

Services des Essais :

Physique.	— Chef : M. LECARME ;	{ Assistant Chef : M. ROUQUAYROL. Assistant : M. HEYBERGER.
Métaux.	— Chef : M. EON ;	
Matériaux.	— Chef : M. CHEVAL ;	Assistant : M. DROUILLARD.
Machines.	— Chef : M. BOYER-GUILLOU ;	Assistant : M. LEROY.
Chimie.	— Chef : M. MAITRE-DEVAL-LON ;	Assistant : M. COULMEAU. Assistant : M. LAROCHE-JOUBERT. Assistant temporaire : M. THÉVENIN.

M. Bazile, élu député, a quitté le Laboratoire au mois de mai 1924 ; il a été remplacé fin décembre par M. Eon, nommé chef stagiaire des Essais de Métaux.

M. Maitre-Devallon a été nommé, au mois de juin 1924, chef temporaire, puis en octobre, chef stagiaire des Essais de chimie, en remplacement de M. Griffiths qui avait quitté le Laboratoire en 1923, pour raison de santé.

M. Branchereau a quitté le Laboratoire au mois de septembre 1924 ; il a été remplacé par M. Heyberger, assistant stagiaire, au mois de novembre de la même année.

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 1924

PAR

J. LOEBNITZ

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

La Commission technique du laboratoire nous a encore fait l'honneur de nous charger de présenter le Rapport sur les travaux du Laboratoire pour l'exercice 1924.

L'évolution indispensable, pour répondre au but même du Laboratoire, s'est poursuivie pendant cet exercice ; l'installation de Colombes s'est développée et des services très importants de la section de chimie concernant principalement les peintures, les huiles de graissage, les combustibles, les matériaux de construction, y sont maintenant complètement établis, donnant ainsi un peu plus d'aisance pour les travaux encore effectués rue Saint-Martin.

En même temps que la situation paraît se stabiliser pour tout ce qui concerne la production et les échanges, les travaux demandés au Laboratoire tendent vers une marche normale. Mais tant que ces besoins n'auront pu être à peu près définis, des hésitations et des flottements, auxquels la direction doit parer suivant les circonstances, peuvent se manifester et restent forcément inévitables.

Pour l'établissement du présent Rapport les documents ont été mis à notre disposition par M. le Directeur du Laboratoire et MM. les Chefs de Sections.

Recettes et dépenses pour l'année 1924.

Les recettes provenant des essais effectués au Laboratoire comprennent :

- 1° Les recettes encaissées directement par le Laboratoire ;
- 2° Les recettes encaissées directement par le Ministère des Finances.

1° *Recettes directement encaissées par le Laboratoire.* — Les recettes encaissées directement par le Laboratoire pendant l'année 1924 ont été de 452.331 fr. 95, contre 390.077 fr. 11 pendant l'année 1923.

Si l'on tient compte : d'une part du coefficient appliqué au tarif unitaire des taxes d'essais en usage en 1913, savoir :

- 2 à partir de mars 1920 ;
- 2,5 à partir d'avril 1921 ;
- 3,5 (1) et 4,5 (2) à partir d'avril 1924 ;

d'autre part, du fait qu'en 1913 la vérification des thermomètres médicaux, alors facultative, intervenait pour 35.574 francs dans les recettes directes, ces dernières ramenées au tarif 1913 deviennent respectivement :

1913	1922	1923	1924
99.543 fr.	156.380 fr. 22	156.030 fr.	145.249 fr.

Les recettes de l'année 1913, qui avaient été les plus élevées depuis la fondation du Laboratoire jusqu'à la période de guerre, sont sensiblement dépassées ; toutefois, ainsi comptées, celles de 1924 sont un peu inférieures aux recettes de 1923 et 1922. La différence porte particulièrement sur les essais de Machines, dont le coefficient porté à 4,5 paraît avoir restreint l'importance des expériences sur les moteurs.

Le nombre des demandes d'essais pendant l'année 1924 a été le suivant :

- (1) Pour les essais de Métaux, de Matériaux, de Chimie.
 (2) Pour les essais de Physique et de Machines.

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

Services	Nombre d'essais demandés				Produit des taxes d'essais			
	1921	1922	1923	1924	1921	1922	1923	1924
Physique et mesures . . .	477	617	440	480	(1) 30.066,99	(1) 94.608,62	(1) 88.826,84	(1) 93.859,72
Métaux . . .	1.259	1.107	1.226	1.331	82.934,38	77.624,74	88.837,84	99.727,89
Matériaux . . .	658	540	528	551	69.986,81	74.059,54	69.166,02	79.148,45
Machines . . .	231	203	168	121	48.415,16	48.278,76	42.923,60	43.485,75
Chimie . . .	933	899	568	665	88.523,82	96.378,90	100.322,81	136.140,14
Totaux . . .	3.558	3.366	2.930	3.148	319.927,16	390.950,56	390.077,11	452.331,95

OBSERVATIONS

(1) Non compris le montant des essais provenant de la vérification obligatoire des thermomètres médicaux (voir ci-après) ni celui des essais de vérification légale des alcoomètres et densimètres, encaissés directement par le Trésor.

D'après les tableaux ci-dessus les essais ont été plus nombreux en 1924 qu'en 1923 et pourtant comme nous l'avons vu plus haut en ramenant le produit des taxes au même tarif dans les deux cas on trouve une diminution en 1924 par rapport en 1923, exception faite pour les essais de chimie où il y a augmentation en nombre et en valeur en faveur de 1924.

Il nous semble difficile de vouloir baser des conclusions soit sur le nombre des essais seuls, soit seulement sur le produit des taxes, d'autant plus que si nous considérons les deux années 1922 et 1923, le nombre des essais en 1923 a fléchi de 1/10 et pourtant les taxes avaient produit exactement la même somme.

Il suffit en effet de quelques essais importants pour influencer le montant des taxes sans faire varier sensiblement celui des essais.

2^e 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 de ces perceptions a été de :

	1913	1921	1922	1923	1924
—	—	—	—	—	—
Alcoomètres et densimètres	31.459 »	44.721 »	58.958,50	122.964,73	123.531,90
Thermomètres médicaux	»	529.701,95	689.331,70	572.338,75	506.898,82
Total	31.459 »	574.422,95	748.290,20	695.803,50	630.430,72

Pour les alcoomètres et densimètres, de nouvelles Taxes ont été établies par le décret du 19 septembre 1922.

Recettes totales du Laboratoire.

Les recettes totales comparées de 1913, 1923 et 1924, et provenant des travaux exécutés par le Laboratoire et perçues soit par le Laboratoire, soit par le Ministère des Finances, ont été, en définitive, de :

1913	1923	1924
166.576 fr. 12	1.085.380 fr. 61	1.082.762 fr. 67

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.

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	1922	1923	1924
Demandes d'essais taxes.												
	3.306,00	2.408	995	884	4.673	4.988	2.573 (2)	2.987 (2)	3.558 (2)	3.366 (2)	2.930 (2)	3.448
Recettes directes des taxes des essais.	435.117,42	96.944,25	36.916,44	67.448,21	64.395,51	82.932,32	115.534,89	200.473,68	319.927,16	390.950,56	390.077,44	452.334,95
Recettes de vérifications (3).	31.459,00	23.078,25	23.390,25	12.354,50	16.028,75	19.567,75	34.831,85	220.545,45	574.422,95	748.290,20	695.303,50	630.430,72
Recettes totales	466.576,42	120.022,50	50.306,39	79.772,71	80.424,26	102.520,07	150.366,74	420.718,83	894.350,44	1.439.240,76	1.085.380,64	1.082.762,67

(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, 460 en 1921, 389 en 1922, 293 en 1923 et 346 en 1924, intéressant plusieurs sections.

(3) Directement encaissées par le Trésor.

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

Années	Recettes totales	Dépenses totales	Proportion des recettes aux dépenses totales (0/0)
1910.	117.327,75	228.965,49	51
1911.	135.686,59	229.462,83	59
1912.	152.320,78	239.789,27	64
1913.	166.576,12	242.171,93	68
1921.	894.350,44	1.030.486,81	87
1922.	1.139.240,76	1.488.905,86	95
1923.	1.085.380,64	1.228.607,74	88
1924.	1.082.762,67	1.119.688,08	96

Personnel.

Le personnel présent, comprenait au cours de l'année 1924, comparativement à 1913, 1914, 1922 et 1923 :

	1913	1914	1922	1923	1924
Directeur	1	1	1	1	1
Chefs de Section	4 (1)	5	5	4	5
Assistant-chef	»	»	1	1	1
Assistants	5	5	5	6	6
Agent administratif	1	1	1	1	1
Commis d'ordre et de comptabilité	1	1	1	1	1
Dames dactylographes	3	4	4	4	4
Dames chefs d'atelier	1	1	2	2	2
Chef du service de l'atelier	1	1	1	1	1
Chefs ouvriers	3	3	3	3	3
Aides-Physiciens, Aides-Chimistes	15	12	27	28	26
Ouvriers et essayeurs	14	15	83	82 (2) 49 (3)	
Garçons de laboratoire, manœuvres et temporaires	13	17	17	18	19
Total.	62	66	151	152	119

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

(2) Jusqu'au mois d'octobre 1923, 43 pour le dernier mois de l'année.

(3) 6 dames temporaires nommées d'août à décembre 1924 dont 3, remplaçant des titulaires détachées.

TABLEAU RÉCAPITULATIF
Recettes d'essais et Dépenses comparées du Laboratoire d'Essais en 1910-1913, 1924, 1922, 1923 et 1924

Années	Produit des Taxes d'essais	RECETTES D'ESSAIS		Personnel		Matiériel		Dépenses totales
		Taxes de vérification des alcoomètres et densimètres thermomètres médicaux, encaissées par le Trésor	Recettes totales d'essais (1)	Budget du Ministère	Budget propre	Total	Outilage	
1910 .	90.039,75	27.288,00	417.327,75	61.785,88	87.681,69	149.468,57	30.817,57	79.496,92
1914 .	108.544,59	27.172,00	135.686,59	59.428,40	89.833,39	149.264,79	30.460,40	80.176,04
1912 .	420.804,53	34.716,25	452.520,78	56.233,32	97.443,86	153.677,48	-34.324,96	54.787,43
1913 .	435.447,42	34.459,00	466.576,42	56.639,84	101.943,32	158.603,46	30.022,78	53.545,99
1921 .	349.927,46	574.422,95	894.350,44	140.435,66	589.554,74	729.987,37	77.454,35	223.045,09
1922 .	390.950,56	748.290,20	1.139.240,76	132.055,29	743.726,64	873.781,93	124.788,06	188.335,87
1923 .	390.077,41	695.303,50	1.085.380,61	148.442,08	767.798,98	916.244,06	108.186,32 (*)	204.160,36 (*)
1924 .	452.334,95	630.430,72	1.082.762,67	134.707,62	741.637,22	843.344,84	47.831,85	228.511,39
								276.343,20
								1.419.688,08

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

(2) Dans ces dépenses figure, en 1923, une somme de 429.049 fr. 47 pour les frais de location et d'aménagement de l'Annexe de Colombes.

ETUDE DES DIFFÉRENTES SECTIONS

Section I. — Essais de Physique.

La Section de Physique comprend :

- a) Le Service des Essais de *Physique proprement dits* concernant les essais relatifs aux mesures des pressions, aux constantes thermiques, à l'optique, à la métrologie, etc..., moins ceux d'électricité réservés au Laboratoire Central d'Electricité ;
- b) La vérification des *Instruments de mesure*, tels que : alcoomètres, thermomètres (dont les médicaux), ébullioscopes, etc...

A. — SERVICE DES ESSAIS DE PHYSIQUE PROPREMENT DITS

Perfectionnements apportés à l'outillage. — Le matériel du Laboratoire a été complété par l'acquisition des appareils suivants :

Une lampe à arc de Tungstène dans le vide, constituant une source lumineuse intense, de surface très réduite, et d'une grande fixité. Cette lampe présente de grands avantages notamment pour les projections microscopiques et l'étude des systèmes optiques. Son éclat est de 20 à 25 bougies par millimètre carré.

Un appareil Giroud pour la mesure rapide des constantes physiques des gaz. Cet appareil complète le calorimètre de Junkers ; il permet de déterminer très rapidement la densité, le pouvoir éclairant et le pouvoir calorifique des gaz.

Un compteur à gaz totalisateur de 15 becs, destiné aux mesures de débits.

Un stroboscope à corde vibrante de M. Amédée Guillet. Cet instrument est muni d'une lampe à néon, branchée sur le secondaire d'une bobine dont le primaire est alimenté par un courant que la corde vibrante interrompt à chaque oscillation. Cette lampe produit ainsi des éclaircements périodiques ayant la même période que cette corde. Elle éclaire l'instrument à étudier (moteur, diapason, etc.). Elle peut être utilisée pour l'examen de toutes les pièces animées d'un mouvement périodique rapide, et permet ainsi de vérifier la régularité du mouvement et d'en mesurer la fréquence.

Un lux-mètre de Mattigot, destiné aux mesures photométriques concernant les phares à acétylène ou à pastille éclairante pour automobiles (Code de la Route).

Essais effectués. — Le Service des Essais de Physique proprement dits a reçu en 1924 (1) 382 demandes d'essais.

Ses recettes se sont élevées à 49.656 fr. 90 (1).

Les essais effectués ont été groupés par catégories, et rassemblés dans le tableau suivant, pour les 3 dernières années.

Nature des essais	Nombre d'instruments ou d'échantillons présentés		
	1922	1923	1924
Mesures de longueur. Dilatations. Mesures métrologiques diverses	19	70	43
Poids (étalonnage)	4	7	10
Mesures de masses. Densités.	33	15	18
Pèse-liquides. Verrerie jaugée	6	5	24
Compteurs d'eau (vérifications)	1.996	1.506	646
» (étalonnages)	8	2	"
Manomètres. Baromètres. Barographes . .	53	62	27
Thermomètres de précision	6	11	55
Pyromètres	2	6	13
Pouvoirs calorifiques. Fusibilité de cendres .	316	205	187
Appareils de chauffage.	8	6	13
Calorifuges	21	10	19
Distillation de combustibles . . ,	2	4	6
Photométrie	29	21	34
Spectrographies.	"	9	4
Diapasons	"	5	8
Essais divers	44	37	50

Ce tableau fait ressortir une diminution des essais d'étalement de longueur; de compteurs d'eau, manomètres, baromètres, pouvoirs calorifiques.

Par contre, sont en augmentation, les mesures de masses et de densités, de verrerie jaugée, de thermomètres de précision, de pyromètres, d'appareils de chauffage, de calorifuges, de distillation de combustibles, de photométrie, de diapasons et d'essais divers.

Recherches techniques et essais spéciaux. — En outre des essais courants de physique, le Service a continué les études commencées au cours des années précédentes. Les principaux sujets examinés ont été les suivants :

(1) Non compris les 98 demandes d'essais de pèse-liquides, thermomètres ordinaires et ébullioscopes, figurant au Service de vérifications d'instruments de mesures et les recettes correspondantes.



1^o Les essais relatifs à la mesure du temps ont été poursuivis régulièrement sur des chronomètres de précision servant de garde-temps entre les signaux horaires émis par la Tour Eiffel. L'horloge électrique de la métrologie, dont le pendule bat la seconde, a été soumise à un contrôle fréquent, ce qui a fait ressortir l'irrégularité du courant d'alimentation par les piles. Celles-ci ont été remplacées par une batterie d'accumulateurs tampons, branchée sur le courant de 110 v. de manière à conserver une tension constante. De ce fait, la marche du pendule est devenue régulière, et il a été alors possible d'envisager l'envoi de la seconde, transmise par un relai et une ligne mobile, aux différents points du Laboratoire où des essais nécessitent la connaissance de la seconde du temps moyen. Ces études sont actuellement poursuivies.

2^o Les études déjà entreprises depuis 2 ans concernant la pyrométrie, ont été poursuivies en 1924, et il a été procédé à un réétalonnage d'un couple-étalon jusqu'à 1100° C.

Cette étude a montré la nécessité de poursuivre l'échelle des températures beaucoup plus loin, et par suite, de prévoir un matériel nouveau et d'étudier des méthodes nouvelles plus précises.

3^o D'autres études ont été, en outre, entreprises, notamment en ce qui concerne l'effet des hautes et basses températures sur les baromètres anéroïdes et les barographes enregistreurs, ainsi que la continuation de la série des spectrogrammes entreprise en 1922.

B. — SERVICE DE VÉRIFICATION D'INSTRUMENTS DE MESURE

Perfectionnements apportés à l'outillage. — L'outillage du Service de Vérification d'Instruments de Mesure a été augmenté d'un certain nombre de thermomètres étalons, de 2 glacières et d'une machine à broyer la glace en neige.

Essais effectués. — Le Service de Vérification d'Instruments de Mesure effectue des essais de deux natures différentes. Les uns, de beaucoup les plus nombreux, sont des vérifications légales obligatoires (Thermomètres médicaux et régie, alcoomètres, densimètres) ; les autres (Vérifications facultatives) sont des essais normaux.

Le mouvement des instruments a été le suivant :

1^o Vérifications légales.

Désignation	Nombre d'instruments contrôlés			Recettes encaissées par le Trésor		Observations
	1922	1923	1924	1922	1923	
Thermomètres médicaux.	964.041	752.447	444.166	689.331,70	572.338,73	506.898,82
Total.	961.041	752.447	444.166	689.331,70	572.338,75	506.898,82
Alcoomètres	29.412	26.729	27.014	45.457,25	89.004,75	95.298,75
Densimètres	4.000	5.462	4.485	6.842,25	19.065,75	44.887,35
Thermomètres les accompagnant	9.344	11.669	8.412	6.689,00	14.894,23	43.345,80
Total	42.456	43.860	39.611	58.958,50 (1)	422.964,75 (1)	423.531,90 (1)
Total général des vérifications légales	4.003.497	796.007	483.777	748.290,20	695.303,50	630.430,72

(1) Les taxes de vérification légale des alcomètres, densimètres et thermomètres les accompagnant ont été augmentées par le décret du 19 septembre 1922.

Ce tableau permet de constater une diminution très sensible quand on compare les nombres des instruments contrôlés respectivement en 1923 et 1924. Vers la fin de l'année 1923, en effet, il a été licencié un certain nombre de Dames temporaires (les dernières Dames licenciées étant les veuves de guerre, veuves avec charges de famille, etc..., conformément à la circulaire du 1^{er} août 1921 de M. le Sous-Secrétaire d'Etat à la Présidence du Conseil) en sorte que la production et le rendement ont été diminués.

Il a été signalé, dans le dernier Rapport, que les 43 dames vérificatrices titulaires constituant, en dehors des Chefs de Service, le personnel du Service des Instruments de Mesure, seraient insuffisantes pour assurer une marche normale de ce Service ; aussi des dames vérificatrices temporaires supplémentaires ont dû être demandées, en raison du nombre très important d'instruments en attente de vérification qui s'accroît tous les jours.

2^o Vérifications facultatives.

En dehors des vérifications légales, le Service de vérification des instruments de mesure a reçu, pendant l'année 1924, 98 demandes d'essais de thermomètres, pèse-liquides, ébullioscopes, contre 88 en 1923.

Conformément à la décision de M. le Sous-Secrétaire d'Etat à l'Enseignement technique, un certificat de vérification identifiant d'une façon plus complète le thermomètre médical contrôlé, en même temps que fournissant quelques indications utiles sur l'emploi de l'instrument, peut être délivré pour chaque thermomètre médical contrôlé.

Les recettes diverses encaissées par le Laboratoire relativement à ce Service, se sont élevées dans l'année 1924 à 44.202 fr. 82.

Le détail des instruments vérifiés a été le suivant :

	1922	1923	1924
Thermomètres ordinaires	—	—	—
Pèse-liquides	624	299	556
Ébullioscopes	690	1.401	1.006
	458	610	509

Si le nombre des thermomètres ordinaires a sensiblement augmenté cette année, par rapport à 1923, tout en restant inférieur à celui de 1922, il n'en est pas de même pour les pèse-liquides et ébullioscopes. Les nombres correspondants à ces derniers instruments tout en restant supérieurs à ceux de 1922, ont cependant très sensiblement fléchi, comme nous le laissions prévoir dans le dernier rapport sur le fonctionnement du Laboratoire.

Total général des recettes produites par le Service des Essais de Physique.

	1922	1923	1924
Essais de Physique proprement dits	38.290,25	33.642,39	49.656,90
Vérifications diverses et certificats	56.318,37	53.184,43	44.202,82
Total	94.608,62	88.826,84	93.859,72
Vérifications légales	748.290,20	695.303,50	630.430,72
Total général	842.898,82	784.130,34	724.290,44

Section II. — Essais de métaux.

Perfectionnements apportés à l'outillage. — Plusieurs perfectionnements ont été apportés en 1924, au matériel de la Section.

Achat d'un dilatomètre optique Chèvenard ; de l'appareil du Commandant Fraichet pour la détermination de la limite élastique des métaux ; de boîtes pour les essais de courroies de 200 millimètres de largeur ; d'un appareil de réversion pour les essais de flambage et de compression, etc...

Essais effectués. — Le Service des Essais de Métaux a reçu en 1924, 1.331 demandes d'essais.

Les recettes se sont élevées à 99.727 fr. 89.

Les essais effectués, groupés par catégories, sont rassemblés dans le tableau suivant :

		Nombre des essais		
		1922	1923	1924
Traction statique à la température ordinaire	d'éprouvettes, fils et bandes métalliques	4.543	2.966	4.166
	de tissus et caoutchouc	342	635	741
	de cordages et ficelles	223	591	572
	de courroies	154	109	127
	de câbles métalliques et d'aloës	356	421	543
	de chaînes	82	79	109
	de crochets tendeurs et pièces similaires	216	10	13
Tractions statiques à chaud		35	38	4
Compressions statiques et flambage		73	22	98
Flexions statiques et pliages		2.867	1.332	2.259
Torsions		11	18	472

	Nombre des essais		
	1922	1923	1924
Flexions ou tractions par choc (résilience)	265	164	411
Duretés	431	297	278
Fusions	4	20	17
Points singuliers.	»	10	14
Trempes, revenus, recuits.	»	10	19
Micrographies.	103	120	110
Macrographies	»	15	18
Essais de métaux au frottement	22	13	10
Essais d'huiles	12	26	5
Meules	»	1	»
Eclatements sous pression hydraulique	»	44	37
Examens de tubes soudés	»	»	4
Tarages de machines d'essais	»	14	13
Divers	253	251	288

Ce tableau fait ressortir une augmentation des essais de traction, de flexion et de torsion, ainsi qu'une demande croissante d'essais de plus en plus variés.

Recherches techniques et essais spéciaux. — Les principaux sujets examinés ont été les suivants :

Effets du froid (-30°) et des hautes températures (300° à 700°) sur la traction des câbles métalliques, sur la charge de rupture et la dureté des métaux ;

Examen d'arbres de turbines brisés en service, et d'essieux de wagons ;

Etude micrographique de la structure des fontes malléabilisées ;

Examen de tubes de caisses d'évaporation, de tôles corrodées et de tubes soudés ;

Contrôle de l'effort nécessaire pour rompre les dents d'engrenage ;

Essais de résistance aux acides et à l'usure des revêtements métalliques ;

Enregistrement photographique des essais comparatifs de flexions élastiques en fonction des charges sur éprouvettes en verre et sur alliages ;

Il a été réalisé un premier essai d'adaptation au banc macrographique à immersion, d'un dispositif permettant la photographie en lumière polarisée.

Section III. — Essais de matériaux de construction.

Perfectionnements apportés à l'outillage. — Divers perfectionnements ont été apportés, au cours de l'année 1924, au matériel de la Section des Matériaux de Construction, notamment par l'acquisition de :

1^o Un appareil pour essais de résistance aux chocs des matériaux de pavage ;

2^o Nouveaux jeux de moules à briquettes et de moules cubiques pour la

confection des éprouvettes d'essais de traction et de compression en mortiers secs, battus mécaniquement au moyen d'un appareil à marteau ;

3^e Une machine à meuler à 2 plateaux lapidaires verticaux en carborundum, destinée à la taille des pierres dures pour préparation des éprouvettes d'essais.

Essais effectués. — La Section des Matériaux de Construction a reçu, en 1924, 551 demandes d'essais.

Ses recettes se sont élevées à 79.148 fr. 45.

Les essais exécutés ont porté sur les différents échantillons suivants :

	Nombre d'échantillons		
	1922	1923	1924
Chaux	—	44	24
Ciments.	162	153	128
Briques, tuiles, ardoises, etc.	91	151	141
Produits céramiques et produits réfractaires divers.	94	137	106
Pierres naturelles et artificielles	248	277	216
Planchers, poutres, poteaux, dalles et panneaux.	28	34	38
Peintures	25	26	27
Divers	138	132	156

Il a été effectué notamment :

	Nombre des essais*		
	1922	1923	1924
Déterminations d'eau de gâchage	—	203	175
Essais d'expansion et de déformations à froid	192	157	144
Essais de prise, finesse	356	240	245

Il a été également confectionné :

Briquettes normales de traction	5.296	4.532	3.590
Cubes pour essais de compression (mortiers et bétons)	1.792	2.664	1.554

Enfin il a été pratiqué, entre autres essais courants :

Compressions sur cubes (mortiers et bétons).	1.944	2.803	1.719
Compressions sur briques et divers	1.831	1.676	1.319
Flexions	386	625	452
Essais de géliévité.	95	102	88
Essais d'absorption d'eau et de perméabilité	147	215	139
Cuissons et essais de retrait et ramollissement	60	97	61

	Nombre des essais		
	1922	1923	1924
Fusibilité	80	135	103
Usure, dureté.	91	90	80
Densités, poids spécifiques	170	177	163
Confection de briques, tuiles et produits filés (d'argile ou silico-calcaires)	41	31	11

Des chiffres précédents, il ressort que, si le nombre de demandes d'essais a été légèrement plus élevé que pour les années précédentes (485 en 1922 et 492 en 1923), le nombre d'expériences auxquelles ils ont donné lieu a cependant subi en 1924 une certaine diminution.

Par contre, dans cette même année, il a été procédé par la Section à de nombreux essais spéciaux dont beaucoup comportaient l'exécution d'un programme important de travaux.

Recherches techniques et essais spéciaux. — Comme pendant les années précédentes, le nombre toujours important d'essais courants et surtout d'essais spéciaux demandés en 1924 au Service des Essais de Matériaux de Construction, n'a pas permis à ce dernier d'entreprendre et de poursuivre d'une manière suffisamment suivie, des recherches et études techniques spéciales, en dehors de ces essais.

Toutefois, les études précédemment commencées en même temps que certains essais, en vue du perfectionnement et de l'extension des méthodes employées, ont été continuées, notamment en ce qui concerne plus particulièrement les essais sur les plâtres, les ardoises et surtout les peintures.

Quelques-unes de ces études ont déjà donné des résultats intéressants.

Entre autres essais spéciaux exécutés par le Service des Matériaux en 1924, il est à signaler un programme très important d'expériences effectuées pour le compte d'une Administration de l'Etat, sur divers types de coffres-forts différant par leurs parties métalliques ou par les garnissages incombustibles tels que béton, béton armé, etc. Ces expériences avaient pour but d'examiner la résistance pratiquement présentée par les coffres essayés, d'une part à l'effraction suivant différents procédés (pinces, mèches perforatrices, vérin, chalumeau oxy-acétylénique, etc...) et, d'autre part, à l'incendie.

Section IV. — Essais de machines.

Perfectionnements apportés à l'outillage. — Pendant l'année 1924 l'outillage de la Section des machines s'est accru d'une dynamo-dynamométrique de 10 kilowatts permettant d'atteindre la puissance de 10 kilowatts à la vitesse de 2.000 tours-minutes pour des essais de moteurs ou de pompes.

Essais effectués. — Le Service des Essais de machines a reçu en 1924, 121 demandes d'essais. Ses recettes se sont élevées à 43.455 fr. 75.

Les essais effectués sont rassemblés par catégories dans le tableau suivant :

	Nombre d'appareils essayés		
	1922	1923	1924
Autoclaves, bouteilles à gaz comprimés et leurs accessoires	311	291	321
Moteurs thermiques (à explosion)	14	7	7
Carburants, carburateurs et économiseurs d'essence	16	19	5
Courroies et poulies.	6	12	9
Pompes, turbines hydrauliques et compteurs d'eau	11	8	9
Turbines, moteurs à vapeur, injecteurs	5	9	1
Joint et accessoires de machines à vapeur	4	3	7
Camions (essais sur route)	"	2	3
Pneumatiques.	"	4	3
Garnitures de freins.	15	2	3
Chaudières de chauffage	2	5	3
Anémomètres, tubes de Pitot, aérateurs, aspirateurs, ventilateurs.	"	9	13
Essais divers (calorifuges, changements de vitesse, compteurs de tours, extincteurs d'incendie, étanchéité de robinets et de joints de conduites d'eau, etc)	29	9	17

Ce tableau donne lieu aux remarques suivantes :

Bouteilles et autoclaves. — Le nombre d'appareils de ce genre reste à peu près constant chaque année.

Moteurs thermiques. — Parmi les 7 appareils essayés il faut compter 1 moteur à pétrole, 1 au gaz-oil et les autres à essence. Un essai a porté sur la mesure des températures des gaz d'échappement d'un moteur Diesel.

Carburants, carburateurs et économiseurs d'essence. — Dans les 5 essais inscrits en 1924, il faut remarquer : 1 carburateur à hydrogène, 1 carburateur gazifère, 1 carburateur à essence et 2 carburants ou économiseurs d'essence.

Courroies et poulies (1). — 9 courroies ont été essayées en 1924 contre 12 en 1923. Ce nombre provenait des recherches récentes faites au Laboratoire sur cet organe de transmission.

(1) Le bulletin n° 21 du Laboratoire d'Essais « Recherches techniques et expérimentales sur le fonctionnement des courroies de transmission » a paru dans le courant de l'année 1924, à la Librairie Polytechnique Ch. Béranger, 15 rue des Saints-Pères, à Paris.

Pompes, turbines hydrauliques et compteurs d'eau. — En 1924, 6 compteurs d'eau ont été essayés ainsi que 3 pompes.

Turbines, moteurs à vapeur. — 1 seul moteur à vapeur a été essayé en 1924. Le nombre 9 inscrit en 1923 comprenait 3 injecteurs, 3 turbines et 3 moteurs à vapeur.

Joints. — En 1924, 7 matières différentes pour joints ont été essayées contre 2 en 1923.

Camions. — 3 essais ont été effectués en 1925, l'un sur un camion fonctionnant au benzol et au gaz-oil, un autre fonctionnant à l'alcool. Le troisième essai a porté sur un camion dont le moteur portait un appareil-élévateur d'essence.

Pneumatiques. — Une seule demande a été faite pour des essais de pneumatiques, cet essai a porté sur 3 pneumatiques différents pour la mesure de l'accélération en cm./sec./sec. et les hauteurs de flexion des ressorts enregistrées à l'aide d'un enregistreur de flexion.

Garniture de freins. — Des mesures du coefficient de frottement ont été faites sur des échantillons de garniture de freins en amiante et laiton. Un essai a été effectué en enduisant la garniture de graphite et d'huile.

Chaudières de chauffage. — Les 3 chaudières essayées comprennent 2 chaudières à gaz et 1 chaudière à la sciure de bois.

Anémomètres, tubes de Pitot, aérateurs, aspirateurs. — 7 anémomètres, 2 petits ventilateurs électriques avec mesure du débit seul, 3 ventilateurs de cheminée et 1 aspirateur de poussières.

Essais divers. — Ces essais divers comprennent : 1 calorifuge, 2 essais de changements de vitesse, des extincteurs d'incendie, 1 produit devant obstruer les crevasses des pneumatiques, des essais d'étanchéité de joints pour conduites d'eau, et d'étanchéité de robinets. L'essai d'un appareil de production d'air carburé, ainsi que l'étalement de 2 compteurs de tours et d'un tachymètre à résonance.

Recherches techniques et essais spéciaux. — Pendant l'année 1924 le Service des Machines a remis en état les déversoirs de la salle des essais hydrauliques du Laboratoire.

Les essais de ventilateurs ont nécessité une nouvelle étude sur la mesure des débits d'air des orifices et des tuyères.

Section V. — Essais de chimie.

Perfectionnements apportés à l'outillage. — Au cours de l'année 1924, l'outillage de la Section de chimie s'est accru d'un four soufflé pour hautes températures, d'une centrifugeuse électrique pour dosage rapide du phosphore, de deux bains de sable électriques, d'un appareil électro-gazométrique pour dosage extra-rapide du carbone, d'un analyseur Goutal nouveau modèle pour dosage du carbone, par combustion dans l'oxygène sous pression, d'un colorimètre à résonance.

mètre à lumière polarisée, d'un électromètre capillaire, d'un appareil de Kohlrausch pour titrimétrie conductimétrique, d'un appareil d'Orsat nouveau modèle, d'un appareil de Sommer et Runge pour point d'inflammabilité des huiles, d'un appareil d'Aubin multiple pour dosage de l'azote, d'un hygromètre de Mahler et d'un compteur à gaz de Laboratoire.

Essais effectués. — Le Service des Essais Chimiques a reçu, en 1924, 665 demandes d'essais, contre 568 en 1923.

Les travaux ont porté sur 1.574 échantillons, contre 1.211 en 1923.

Les recettes se sont élevées à 136.140 fr. 14 contre 100.322 fr. 81 en 1923.

Le tableau ci-dessous fait ressortir le détail des travaux du Service, comparativement avec les années précédentes :

	Nombre d'échantillons essayés		
	1922	1923	1924
Matières lubrifiantes	487	222	211
Métaux et alliages	325	280	420
Matériaux de construction	260	315	374
Combustibles	253	245	332
Eau d'alimentation de chaudières	32	23	30
Peintures	18	34	39
Caoutchouc	»	5	7
Divers	45	88	161

Ce tableau montre que l'augmentation du nombre des échantillons essayés porte sur toutes les catégories d'essais, sauf sur les matières lubrifiantes, qui sont en légère diminution.

Les essais divers comprennent notamment des essais de vernis, garnitures pour locomotives, mastics, matières plastiques, encres, dépôts de chaudières, etc...

Recherches techniques et essais spéciaux. — Le Service a effectué en 1924 différentes recherches intéressantes sur des essences d'Orient destinées à la fabrication des perles fausses, sur des pierres précieuses artificielles, sur des fibres végétales japonaises, sur des eaux et argiles pétrolières. Il a procédé également à plusieurs essais de distillation de charbons destinés à des cokeries et en vue d'en établir le rendement en sous-produits divers.

Une mention toute spéciale doit être réservée aux recherches effectuées sur les origines et la nature des corrosions subies par différentes pièces métalliques. Le Service a mené à bien en 1924, 11 recherches de cette nature, parmi lesquelles il y a lieu de signaler celles relatives à des excroissances métalliques se développant à l'intérieur des conduites forcées des usines hydro-électriques.

Enfin, la Section de Chimie a entrepris la révision générale et la modernisation de ses méthodes d'analyse. Elle a mis au point en 1924 un projet de méthodes d'analyse des produits sidérurgiques, qui sera soumis prochainement à l'approbation de la Commission Technique.

Conclusions.

L'activité du Laboratoire d'Essais, et par conséquent les services qu'il a rendus à l'industrie pendant l'année 1924, n'ont pas été inférieurs à ceux des années précédentes. Le nombre des demandes d'essais a augmenté et nous devons ainsi penser qu'un plus grand nombre de personnes ont eu recours à lui et que par suite il est mieux connu.

L'importance moyenne de ces essais n'empêche pas le Laboratoire d'avoir été chargé comme les années précédentes de travaux de grande importance. Ainsi l'Administration des Postes et Télégraphes a fait procéder par les services du Laboratoire d'Essais à des expériences sur les différents types de coffres-forts qui lui avaient été proposés, relatives à la résistance qu'ils pourraient offrir lors d'un cambriolage ou d'un incendie. Ces essais ont été poursuivis sur le matériel même qui devait être employé par l'Administration jusqu'à ce que ce dernier soit mis hors de service. Quantités d'autres études d'ordre pratique ont également été effectuées.

La variété des essais et les changements qu'y apportent constamment ceux qui les demandent obligent de confier les divers emplois importants du Laboratoire à des hommes de science et d'expérience, lesquels sont plus à même de saisir la pensée, le besoin du demandeur. Mais cette expérience ne peut être acquise que par la pratique qui nécessite la stabilité dans la situation. C'est pourquoi nous ne saurions trop attirer l'attention sur la nécessité de prendre les mesures convenables pour que le personnel intelligent et dévoué du Laboratoire y rencontre les satisfactions que sa science lui permet d'espérer.

La diversité des essais et les progrès ou nouveautés apportés dans les méthodes provoquent forcément une augmentation du matériel. Pour utiliser convenablement ce nouveau matériel, il est indispensable de le disposer sur des emplacements plus vastes et, à cet égard, l'utilisation de l'annexe de Colombes marque un progrès important.

Il convient de poursuivre aussi activement que possible l'installation de Colombes et de dégager les services de la rue Saint-Martin afin de mettre ces derniers plus à même de répondre aux besoins de l'heure.

Les travaux d'études ne se sont guère manifestés au dehors pendant l'année 1924 que par la publication des résultats de recherches techniques et expérimentales sur le fonctionnement des courroies de transmission; d'autres sont actuellement poursuivis dont les résultats, une fois définitivement acquis, seront publiés ultérieurement.

Le service de la vérification légale des instruments de mesure a présenté pour 1924 un fléchissement quant au nombre des opérations effectuées; les introductions hors de proportion avec la consommation, qui ont eu lieu il y a quelques années avaient nécessité une augmentation de personnel; la diminution marquée depuis dans ces introductions a entraîné naturellement une diminution

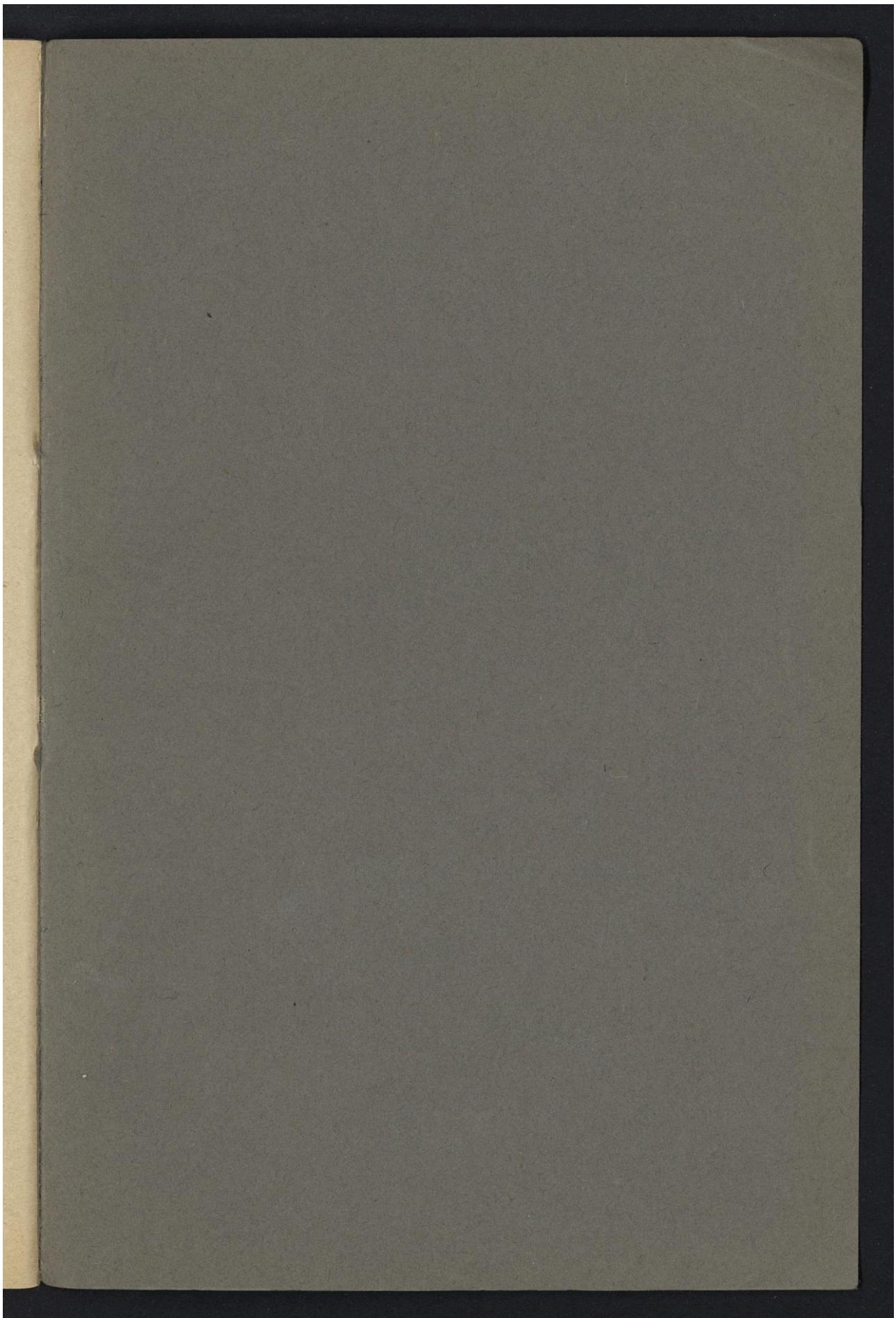
parmi ce même personnel qui s'est trouvé, par contre, pendant l'exercice 1924 ne pas pouvoir répondre entièrement aux exigences créées par le nombre exceptionnel d'appareils qui ont été présentés.

De semblables différences dans les demandes adressées à un organisme comme le Laboratoire d'Essais entraînent toujours une passe plus difficile pour le fonctionnement et à laquelle la direction ne peut parer toujours.

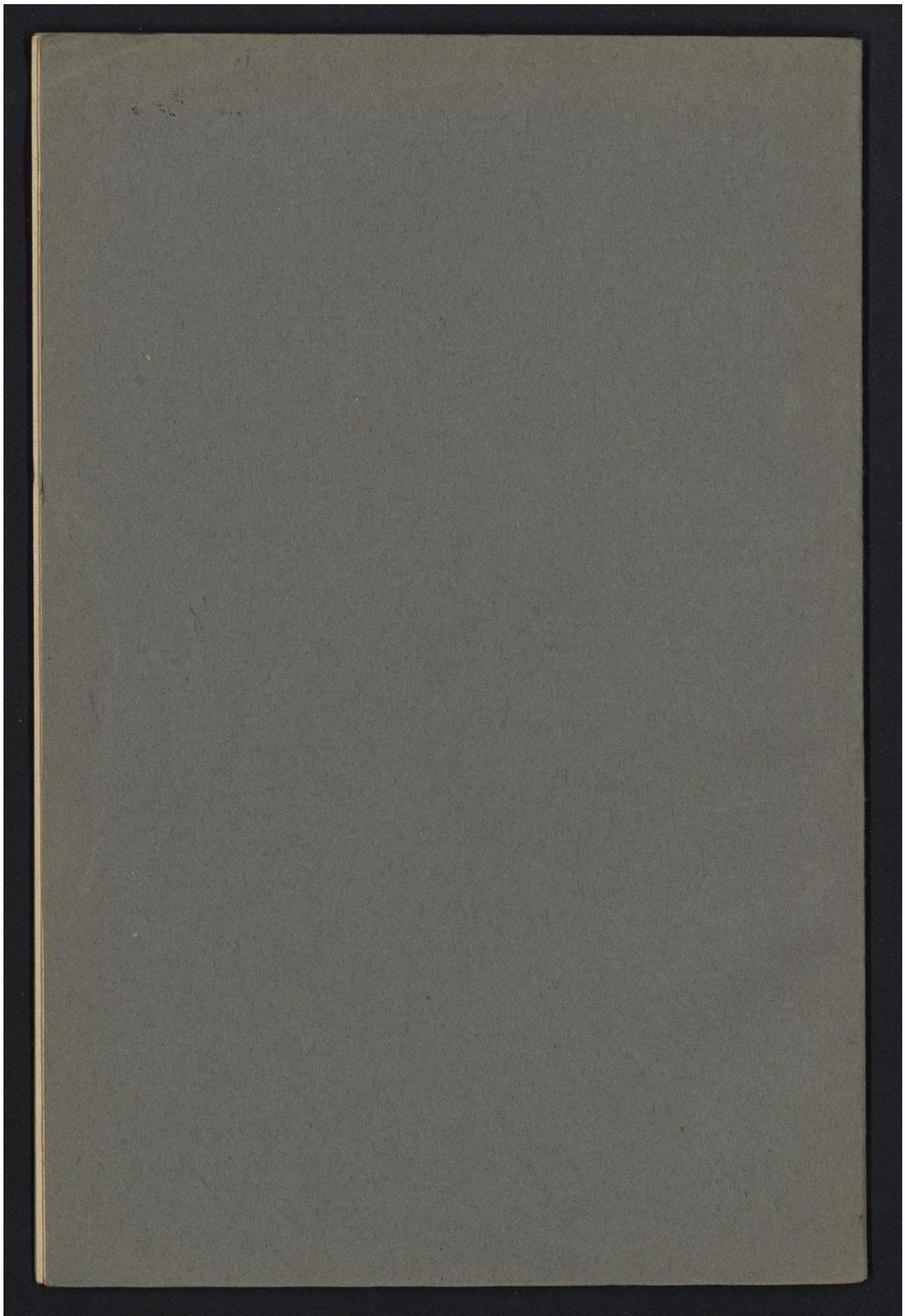
Nous devons en terminant remercier M. le Directeur du Laboratoire et son personnel de tout ce qu'ils ont fait pour faire face aux situations particulières qui se sont présentées et mettre à la disposition de l'industrie française les ressources de leur science, de leur activité et de leur attachement au bien général.



LAVAL. — IMPRIMERIE BARNÉOUD.



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



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