

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Auteur(s)	Exposition universelle et internationale. 1889. Paris.
Auteur(s) secondaire(s)	Nansouty, Max de (1854-1913)
Titre	La machine à vapeur horizontale de 1000 chevaux de l'Exposition universelle de 1889
Adresse	Paris : Publications du journal Le Génie civil, 1889
Collation	1 vol. (14 p.) ; 25 cm
Nombre de vues	23
Cote	CNAM-BIB 8 Gen 3
Sujet(s)	Exposition internationale (1889 ; Paris) Machines à vapeur -- 19e siècle
Thématique(s)	Expositions universelles
Typologie	Ouvrage
Langue	Français
Date de mise en ligne	26/01/2023
Date de génération du PDF	16/02/2023
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?8GEN3

27
2950

8° Gen. 3

27

Extrait du Journal LE GÉNIE CIVIL

LA

MACHINE A VAPEUR HORIZONTALE

DE 1000 CHEVAUX

DE

L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1889

PAR

MAX DE NANSOUTY

INGÉNIEUR CIVIL

SECRÉTAIRE DU CONGRÈS DE MÉCANIQUE APPLIQUÉE A L'EXPOSITION DE 1889

(Avec une planche hors texte).



PARIS

PUBLICATIONS DU JOURNAL LE GÉNIE CIVIL

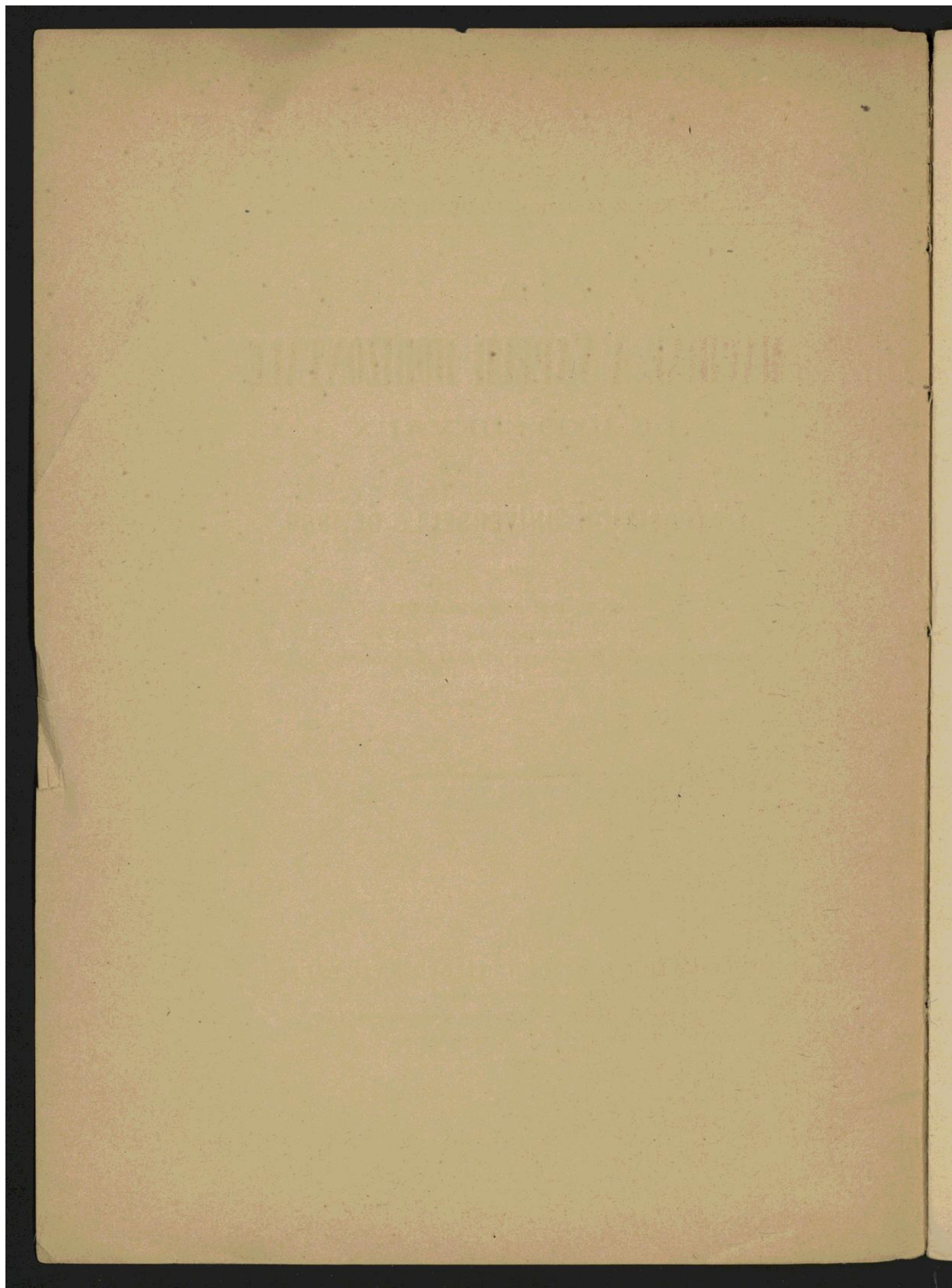
Revue officielle technique

des documents relatifs à l'Exposition universelle de 1889

6, RUE DE LA CHAUSSEE-D'ANTIN, 6

1889

20



8^o Gen. 3

Extrait du Journal LE GÉNIE CIVIL

LA
MACHINE A VAPEUR HORIZONTALE
DE 1000 CHEVAUX

DE

L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1889

PAR

MAX DE NANSOUTY

INGÉNIEUR CIVIL

SECRÉTAIRE DU CONGRÈS DE MÉCANIQUE APPLIQUÉE, A L'EXPOSITION DE 1889



PARIS

PUBLICATIONS DU JOURNAL LE GÉNIE CIVIL

Revue officielle technique

des documents relatifs à l'Exposition universelle de 1889

6, RUE DE LA CHAUSSEE D'ANTIN, 6

1889

Extrait du Journal de Génie Civil

ARCHIVE A L'ÉPIQUE MONUMENTALE

DE 1800 CHEVALS

10

L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1889

10

MAX DE NANSOUTY

10

EXPOSITION DE GENIE DE MONUMENTS ARCHITECTURAUX A L'EXPOSITION DE 1889



10

EXPOSITION DE GENIE DE MONUMENTS ARCHITECTURAUX A L'EXPOSITION DE 1889

EXPOSITION DE GENIE DE MONUMENTS ARCHITECTURAUX A L'EXPOSITION DE 1889

EXPOSITION DE GENIE DE MONUMENTS ARCHITECTURAUX A L'EXPOSITION DE 1889

EXPOSITION DE GENIE DE MONUMENTS ARCHITECTURAUX A L'EXPOSITION DE 1889

10

LA

MACHINE A VAPEUR HORIZONTALE

DE 1 000 CHEVAUX

A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1889

Un des mécanismes les plus remarqués dans le Palais des Machines de l'Exposition universelle de 1889 a été la machine à vapeur horizontale de 1 000 chevaux, genre Corliss, à quatre tiroirs et à condensation, présentée par la maison Farcot. Elle attirait principalement l'attention par ses proportions à la fois imposantes et harmonieuses et par son gigantesque volant de 10 mètres de diamètre et 1^m 50 de largeur, dont la jante seule pesait 21 000 kilogrammes, que l'on voyait de loin tourner au milieu de la galerie.

Hâtons-nous d'ajouter qu'il ne s'agissait point là, quoi qu'on en ait pu penser, d'un tour de force industriel et de la réalisation d'une « pièce d'Exposition » créée pour les besoins de la cause. Si les machines motrices de navires atteignent couramment, à l'heure actuelle, les énormes puissances de 5 000, 6 000, 8 000 et 12 000 chevaux, l'industrie, sans avoir à réaliser de pareils groupements dans ses usines, a néanmoins besoin, dans certaines circonstances, de réunir, sous la main d'un mécanicien unique, des puissances de 1 000 à 1 200 chevaux ; tel est le cas notamment des tissages, et des filatures surtout, dans lesquelles un grand nombre de mécanismes solidaires les uns des autres doivent être simultanément actionnés et réglés par un centre d'énergie unique, pouvant faire face à de grandes variations dans le travail.

Comme pour en fournir la preuve, une machine motrice identique à celle que nous avons vue tourner dans le Palais des Machines à l'Exposition était livrée par MM. Farcot, pendant l'Exposition même, à une filature du Portugal, à Porto, et l'emploi de celle que nous décrivons est tout indiqué d'avance.

La machine à quatre tiroirs que nous allons décrire appartient à toute une série de motrices du même système, dont la puissance varie

de 50 à 1 200 chevaux. Elles diffèrent des types analogues, non pas seulement par de simples variantes de détail dans les emmanchements ou les formes des déclics, mais encore par des solutions personnelles qui présentent une réelle importance au point de vue des résultats techniques.

Quinze machines de la même dimension fonctionnent sur différents points en France et à l'étranger. La ville de Paris en possède sept dans ses usines de Clichy pour l'élévation des eaux d'égout, et dans celles de Saint-Maur pour l'élévation des eaux potables. Cinq autres fonctionnent en Egypte dans la grande installation du Khatatbeh qui alimente le canal navigable traversant la province du Béhéra ; ce canal aboutit à Alexandrie et alimente d'eau douce cette ville et toute la province.

Quant aux machines de dimensions moyennes, on en trouve partout pour les applications les plus diverses ; nos arsenaux de l'Etat en particulier, à Puteaux, Rennes, Châtellerauld, Vernon, Ruelle, Tarbes, etc., viennent encore d'adopter ce type à quatre tiroirs pour la transformation de leurs anciennes machines motrices ou pour l'installation de nouveaux moteurs.

Ce type réalise, en effet, une économie de vapeur souvent voisine des chiffres théoriques. Cette économie est motivée par la suppression, aussi complète que possible, des espaces nuisibles, en raison du placement des tiroirs dans les fonds. Elle provient aussi de la disposition de l'enveloppe de vapeur. Cette enveloppe est alimentée par un tuyau direct de grande section, dans lequel, à chaque fermeture des tiroirs d'admission, la vapeur vive de travail du cylindre se précipite en tourbillonnant autour du cylindre et en opérant un renouvellement continu des surfaces en contact pour le réchauffage ; les deux fonds du cylindre qui forment boîtes à tiroirs d'admission sont, d'ailleurs, parcourus également par la vapeur vive, et le réchauffage sur la surface totale de la capacité où s'opère le travail de la détente est aussi complet que possible.

La suppression des espaces nuisibles, que nous venons d'indiquer comme l'un des principaux éléments de l'économie de vapeur, a préoccupé depuis longtemps déjà les constructeurs, et c'est en vue de sa réalisation, que, même avant l'apparition du système Corliss, on avait dans certaines machines séparé le tiroir en deux parties, reportées aux extrémités du cylindre. On n'avait réussi néanmoins à réduire ces espaces que dans une proportion relativement faible. Ils étaient principalement constitués, dans les systèmes à quatre distributeurs, par le volume irréductible de la boîte dans laquelle se meut le tiroir d'échappement, et la machine Corliss elle-même comportait encore un espace nuisible d'environ $3\frac{1}{2}\%$. La maison Farcot a réussi la première à descendre au-dessous de ce chiffre, en supprimant précisément le volume compris entre le cylindre et le tiroir d'échappement ; elle a pour cela placé ces tiroirs dans le cylindre même sur les fonds et couvercle dont ils continuent la paroi plane en face du piston, et par exemple la machine que nous décrivons ici comporte un espace nuisible total notablement inférieur à 1% de la cylindrée.

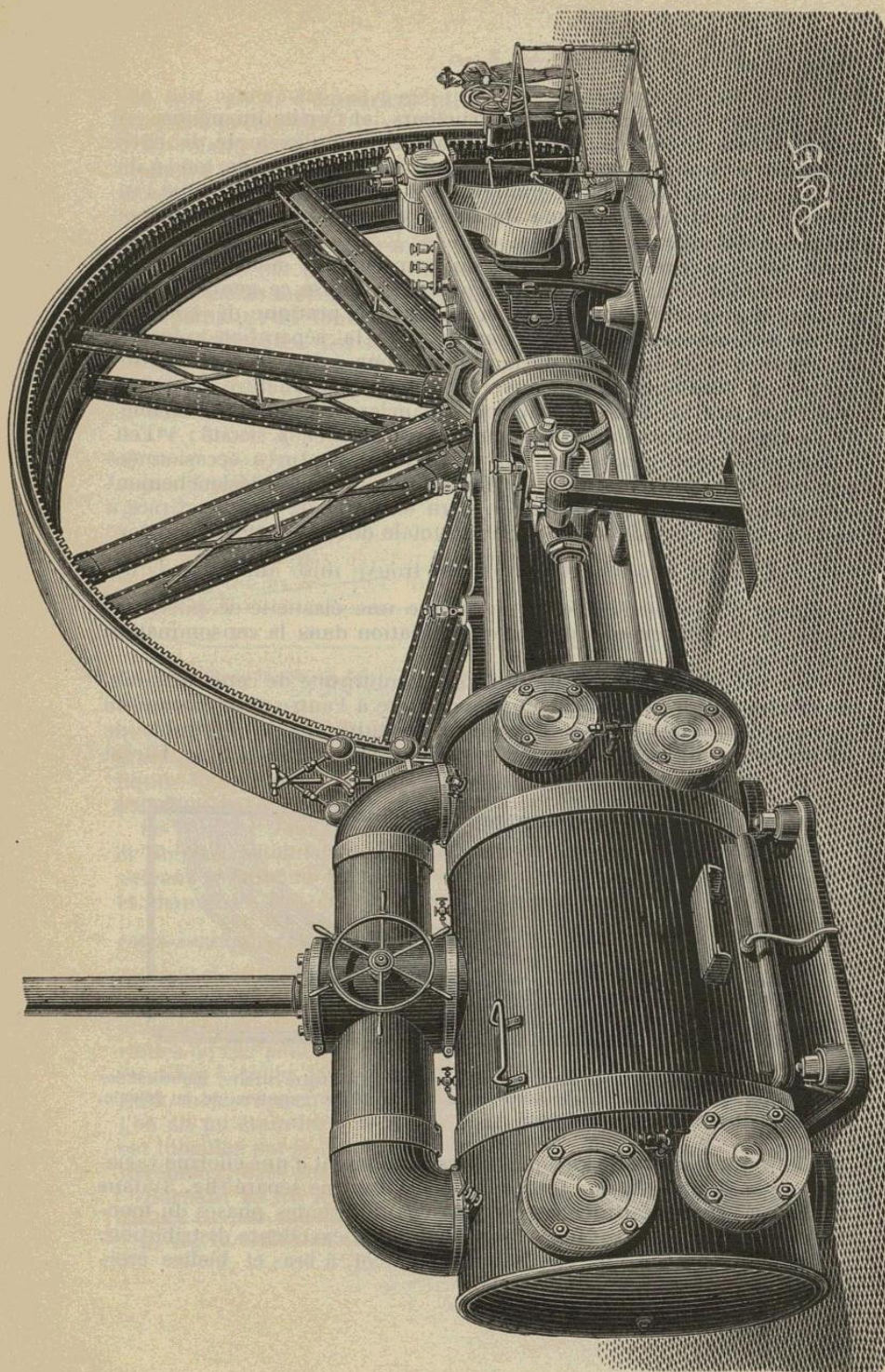


Fig. 1. — La machine à vapeur de 4 000 chevaux du Palais des Machines à l'Exposition de 1889.

Le fait que plusieurs autres constructeurs, et Corliss lui-même, ont adopté d'une façon plus ou moins complète, à l'exemple de notre constructeur français, cette solution du tiroir dans les fonds, tend à démontrer que les résultats économiques ont bien l'importance que l'inventeur leur attribue, et que de sérieux essais contradictoires ou officiels ont d'ailleurs confirmée.

Au point de vue de la distribution, sur laquelle nous donnerons plus loin des détails spéciaux, car elle caractérise ce genre de machines, il convient de signaler la réalisation pratique de quelques principes fondamentaux, entre autres : 1° la séparation complète de l'entrée et de la sortie de la vapeur pour éviter les refroidissements ; 2° l'accélération de l'ouverture et de la fermeture des tiroirs par l'interposition d'un plateau ou balancier à calage convenable ; 3° l'arrivée de la vapeur par le haut, afin d'assurer la siccité ; 4° l'enveloppe de vapeur *rapportée*, afin d'éviter les ruptures occasionnées par des dilatations inégales ; 5° l'utilisation pour le déclenchement du *retour* aussi bien que de l'*aller*, d'un excentrique unique. Grâce à cette dernière disposition, la variation totale de la détente, depuis zéro jusqu'aux $\frac{8}{10}$ de la course du piston, se trouve mise ainsi sous la dépendance du régulateur, et il en résulte une élasticité de puissance des plus avantageuses sans presque variation dans la consommation par cheval.

Pour bien faire saisir l'amplitude et la continuité de cette variation de détente par le régulateur d'une extrémité à l'autre de la course du piston, nous croyons intéressant de reproduire ici un ensemble de diagrammes (fig. 2) relevés à l'indicateur sur une machine Farcot

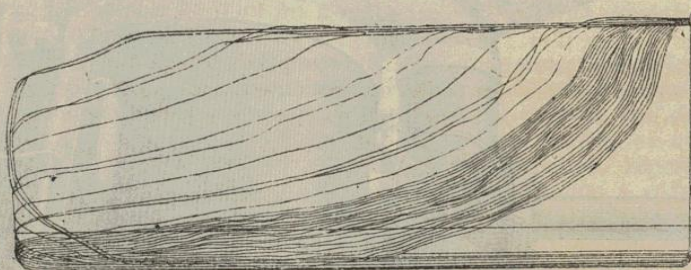


FIG. 2. — Diagrammes relevés sur une machine d'usine à quatre tiroirs, montrant les variations d'élasticité de la puissance et la régularité de variation de la détente, entre 60 et 120 chevaux développés.

pendant une marche de quelques tours au moment d'une énorme variation de la charge. Nous y joignons un diagramme séparé (fig. 3) dans lequel on peut remarquer la précision des différentes phases du fonctionnement, constituant le cycle normal d'une excellente distribution.

Le régulateur est du type isochrone Farcot, à bras et bielles croi-

sés, qui, en cas d'emportement, arrête, comme on le sait, automatiquement la machine.

Le volant de la grande machine exposée en 1889 a 10 mètres de diamètre. Nous l'avons décrit dans le *Génie Civil* (1), au moment du montage, qui a présenté quelques particularités intéressantes.

Il porte à sa circonférence intérieure une denture pour faciliter la mise en marche au moyen d'un treuil-vireur dont le débrayage est automatique par le simple abandon de son conducteur au moment où la machine se met en mouvement.

La jante est en fonte nervée fondue d'un seul jet, puis séparée en quatre morceaux. Les seize bras sont en tôle rivée, de section ellipti-

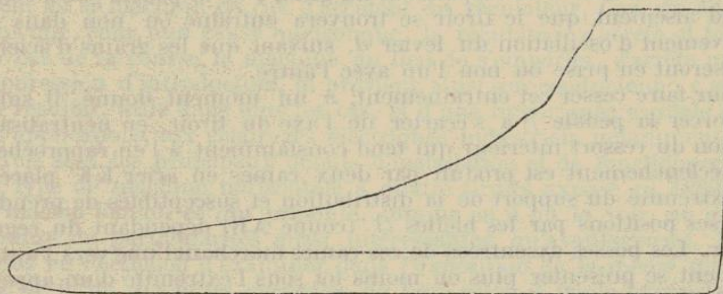


FIG. 3. — Diagramme AV relevé sur une machine à quatre tiroirs ; pression 5 kilogr. (Artillerie de Puteaux, Ministère de la Guerre.)

que variable depuis le moyeu octogonal qui les supporte jusqu'à la jante. Les tôles composant les bras sont embouties à la presse hydraulique. Rangés dans deux plans parallèles, les bras sont reliés deux par deux par un treillis léger empêchant toute flexion transversale.

Le bâti est d'un seul morceau et pèse 19 000 kilogr. Les coussinets et bagues d'articulation sont en bronze phosphoreux de dureté variable suivant la fonction des pièces en frottement ; les pièces forgées, axes et manetons sont en acier trempé. Quant au palier de manivelle, il est à serrage réglable de $\frac{1}{20}$ en $\frac{1}{20}$ de millimètre, ce qui assure au conducteur une extrême précision et une grande facilité de réglage.

Le graissage du cylindre, des boîtes à tiroirs et des supports de leurs arbres est effectué, à la fois, malgré les trois pressions différentes de ces points d'arrivée d'huile, au moyen d'un seul oléomètre Bourdon à tubes compte-gouttes multiples : ces trois graissages fonctionnent normalement sans paraître se gêner l'un l'autre, quoi que l'on ait pu craindre *a priori* de leur réunion. Enfin la tête de bielle est lubrifiée par le type connu de graisseur-pendule Leneveu, système ingénieux, basé sur le principe de l'inertie.

Bornant ici les renseignements généraux sur l'établissement de la

(1) Voir le *Génie Civil*, tome XV, n° 12, page 255.

machine à quatre tiroirs, nous insisterons, ainsi que nous l'avons dit, dans ce qui va suivre, sur le fonctionnement de sa distribution.

Fonctionnement de la distribution Farcot à quatre tiroirs (type 1889).

— Le mouvement continu d'oscillation imprimé par la barre d'excentrique *a* au plateau *b* est transmis par la bielle *c* au levier *d* (planche). Le levier *d* est fou sur l'extrémité de l'axe du tiroir d'admission ; il porte à sa partie inférieure la pédale d'enclenchement *f* constamment sollicitée vers l'axe du tiroir au moyen d'un ressort intérieur.

Sur le même axe du tiroir, est calée une manivelle *g*, sur laquelle agit le ressort de fermeture, et dont le moyeu présente à côté du levier *d* un grain d'acier *h* correspondant au grain *j* de la pédale *f*. On comprend aisément que le tiroir se trouvera entraîné ou non dans le mouvement d'oscillation du levier *d*, suivant que les grains d'acier *h* et *j* seront en prise ou non l'un avec l'autre.

Pour faire cesser cet entraînement, à un moment donné, il suffit de forcer la pédale *f* à s'écarter de l'axe du tiroir, en neutralisant l'action du ressort intérieur qui tend constamment à l'en rapprocher. Ce déclenchement est produit par deux cames en acier *KK'* placées à l'extrémité du support de la distribution et susceptibles de prendre diverses positions par les bielles *ll'* (coupe AB) dépendant du régulateur. Les bosses excentrées de ces cames marchant l'une vers l'autre viennent se présenter plus ou moins tôt sous l'extrémité d'un appendice latéral au doigt *m* pour écarter cette pédale de l'axe du tiroir. La came *K* agit directement sur le doigt *m* pour amener le déclenchement pendant l'aller du tiroir, c'est-à-dire pour les petites introductions jusque vers les $\frac{3,5}{10}$ de la course du piston, et la came *K'* produit au contraire le déclenchement pendant le retour du tiroir depuis $\frac{3,5}{10}$ environ jusqu'à $\frac{8}{10}$ de la course du piston, en agissant sur le doigt mobile intérieur *n*.

Lors de l'aller du tiroir, ce doigt mobile intérieur *n* disparaît dans *m*, poussé par un plan incliné latéral de la came *K'* des grandes introductions ; il évite ainsi la bosse de cette came, qui empêcherait l'action de la première came *K* par suite de la position à elle imposée par le régulateur ; c'est le doigt intérieur *n*, qui, repoussé brusquement de sa loge par un ressort, vient se présenter derrière la bosse de la came *K'* pour déclencher à son tour plus ou moins tôt, aux grandes introductions.

Les deux doigts *m* et *n* sont, comme les cames elles-mêmes, en acier d'excellente qualité, ce qui assure leur durée. Ils peuvent être remplacés très rapidement et à peu de frais, après plusieurs années de fonctionnement, si besoin en est.

Un des principaux avantages de cette distribution sur celle exposée en 1878, résulte de ce que l'organe de déclenchement qui agit pour les grandes introductions ne fonctionne pas constamment. Il n'est mis en mouvement que lorsque la première came, celle des petites

introductions, n'a pas suffi pour déclencher, de sorte que, dans la marche ordinaire et habituelle, le doigt intérieur n se transporte librement dans l'espace sans subir ou produire aucun frottement sur la bosse ou sur le flanc de la came K' .

Un autre avantage de la disposition actuelle, plus important encore, résulte de ce fait que les efforts perturbateurs transmis sur le pendule par le déclic sont réduits au minimum, les bosses des cames étant constituées à très faible pente, de façon à neutraliser, au moins en grande partie, ces efforts par le simple frottement des cames autour du support sur lequel elles jouent.

La disposition spéciale de l'une des cames empêche tout emportement de la machine en cas d'accident au régulateur. Car, en admettant que, pour une cause quelconque, le régulateur s'arrête et tombe en bas de sa course, la machine, au lieu de s'emporter, s'arrête par la suppression d'introduction, et prévient ainsi son conducteur ; c'est là un résultat, utile dans tous les cas, et d'une importance capitale dans les applications aux éclairages électriques industriels notamment.

Tels sont les principaux détails d'installation et de fonctionnement du type de machine horizontale à quatre tiroirs exposé en 1889 par la maison Farcot, et qui présente, comme on a pu le voir, un grand nombre de particularités aussi intéressantes qu'avantageuses. Nous avons eu l'occasion d'examiner dans l'exposition de la même maison une série de machines verticales du type pilon, à triple expansion et Compound à grande vitesse, qui sont également à signaler et sur lesquelles nous reviendrons dans une étude ultérieure.

LA MAISON FARCOT

Nous croyons intéressant de joindre à cette description la note historique suivante où se trouvent résumés les travaux de la maison Farcot dans diverses branches avec l'indication des principales récompenses obtenues par elle, tant aux Expositions universelles que dans les Sociétés savantes.

On remarquera la gradation constante de la valeur de ces récompenses dont les dernières se résument ainsi :

1867. Le Grand Prix.

1878. Deux Grands Prix.

1889. Hors concours. Membre du Jury.

Historique. — Fondée en 1823 par M. J.-D. Farcot, cette maison est demeurée depuis 66 ans sous la direction exclusive des membres de la famille Farcot. Elle n'a cessé de s'accroître, grâce aux nombreuses inventions et aux perfectionnements réalisés par ses chefs dans les différentes branches de la mécanique.

Le fondateur en est resté l'âme jusqu'à son décès (1875).

Son fils aîné, M. Joseph Farcot, qui était alors son collaborateur depuis trente ans (1845), en était déjà l'ingénieur en chef depuis 1853

et le co-gérant depuis 1869 ; il est l'auteur de la plupart des découvertes de la maison pendant cette période et jusqu'à ces dernières années. Il est actuellement encore le chef de la maison, et est secondé par ses fils dont l'aîné, M. Paul Farcot, est son collaborateur depuis 1873 ; ce dernier est l'auteur des grandes installations récentes et des nouveaux types exposés classe 52.

Importance. — Les ateliers de Saint-Ouen couvrent une surface de près de 40,000 mètres carrés ; ils sont reliés par embranchement particulier au chemin de fer du Nord et se trouvent à proximité de la gare d'eau des Docks.

Ils comportent tous les genres de travaux qui concourent à la construction mécanique, y compris modelage, fonderie, forge et chaudronnerie, ce qui permet d'exécuter toutes les transformations successives de la matière et de surveiller directement, à tous les degrés d'avancement du travail, la qualité irréprochable des produits employés et le fini d'exécution des plus grosses comme des plus petites pièces.

Une force motrice de 500 chevaux répartie dans les différents ateliers peut alimenter plus de 900 ouvriers. La plus grande partie des bâtiments est de construction récente métallique avec ponts roulants de manœuvre mus mécaniquement. Presque tous les ateliers sont éclairés à la lumière électrique.

Progrès industriels réalisés. — *Travaux.* — 311 brevets et additions sanctionnent les nombreuses inventions dues à la maison Farcot. Plusieurs d'entre elles sont universellement connues : la détente Farcot (1836) — le régulateur à cônes (1843) — le régulateur à bras et bielles croisés, pendule parabolique à équilibre constant assurant aux moteurs une régularité parfaite (1854 et 1856) — les générateurs à chauffage par gradation (1844) — les générateurs tubulaires (1854) — le servo-moteur (1868) asservissant instantanément la marche des plus puissants moteurs à la volonté de l'homme — les pompes élévatoires à plongeur à grande vitesse (1872) — les pompes centrifuges à grand rendement (1884). Ces brevets et ces diverses inventions ont, en outre, amené la réalisation de progrès remarquables et très appréciés dans les diverses branches d'industrie développées par la maison Farcot.

Les machines à vapeur ont fait et maintiennent la réputation de la maison Farcot par le fini remarquable de leur exécution et par les solutions avantageuses que les nombreux types créés ont procurées à tous les besoins des diverses industries ; nous rappellerons les plus connus.

Les machines à détente Farcot ont obtenu en 1855 la Grande Médaille d'Honneur, puis en 1867 le Grand Prix Unique des machines à vapeur en raison de leur économie de vapeur jusque-là sans rivale, de leur extrême simplicité et de leur parfaite régularité ; ces avantages les font rechercher dans un grand nombre d'applications.

Les machines à quatre distributeurs Farcot (genre Corliss perfec-

tionné) ont obtenu à leur tour, en 1878, l'un des deux Grands Prix décernés à la maison Farcot. Cette distinction était motivée par la réunion dans ce moteur des résultats déjà obtenus dans le type Farcot précédent, avec l'avantage des quatre distributeurs tournants et surtout avec ceux réalisés par de nouvelles et importantes dispositions brevetées. Ce type a atteint le maximum d'économie de combustible que l'on ait pu obtenir jusqu'ici, en y joignant une élasticité de puissance telle que l'on peut doubler et au delà sa puissance nominale presque sans augmenter la consommation par cheval et tout en conservant la plus absolue régularité d'allure.

Les machines pilons Compound à double ou triple expansion et à grande vitesse sont la réalisation d'un type nouveau spécialement combiné pour l'économie de vapeur et la régularité en vue des installations électriques, des besoins de la marine et d'un grand nombre d'applications industrielles.

Les générateurs de vapeur ont fait également l'objet d'études suivies de la maison Farcot qui a constitué un grand nombre de types des différents systèmes à bouilleurs, tubulaires ou semi-tubulaires; chacun d'eux concourt dans chaque cas spécial à l'excellent rendement des nombreuses installations exécutées.

Les élévations d'eau des villes ont toujours été une des principales spécialités de la maison Farcot, qui a introduit dans cette branche de nombreux perfectionnements. Les pompes rapides à corps ovoïde et piston façonné en pointe ont été spécialement imaginées pour les besoins de la Ville de Paris et ont reçu depuis de nombreuses et importantes applications: elles réalisent une économie considérable de première installation et un rendement maximum d'exploitation.

Les pompes centrifuges, après avoir été notablement perfectionnées depuis 1865, en vue des élévations d'eau d'égouts de la Ville de Paris en particulier, ont été dans ces dernières années poussées aux dernières limites actuelles de la perfection par des études et expériences théoriques et comparatives très précises et multipliées.

Il en est résulté l'obtention pratique d'un rendement, inconnu jusqu'ici pour les pompes centrifuges 81 %, joint à la réalisation d'une série de desiderata que l'on n'avait jamais pu réunir encore. La belle et colossale application du Khatatbeh, œuvre de M. Paul Farcot, et qui jette dans les canaux de la Basse-Égypte trois millions de litres par minute, a permis la constatation d'une rendement de 79 % sans déduction des pertes du canal; on ne pouvait désirer plus probante démonstration.

Servo-Moteur. — Cette invention féconde de M. Joseph Farcot, dont les applications sont partout si nombreuses et importantes, a été deux fois couronnée: d'abord par l'Institut en 1875, qui a donné à l'auteur le Grand Prix Plumey, puis par la Société d'Encouragement, avec la Grande Médaille des Arts mécaniques en 1884.

Le Servo-moteur est actuellement appliqué aux gouvernails des plus grands navires de guerre et de commerce, à la manœuvre des

machines et des plus puissants engins de guerre de la marine comme aussi à la commande des grandes machines de mines.

Appareils hydrauliques et artillerie. — L'armement de la nouvelle flotte cuirassée française et la manœuvre rapide et précise des canons des plus forts calibres qu'elle comporte a conduit M. Joseph Farcot à créer, comme application du Servo-moteur, toute une nouvelle branche de travaux dans laquelle il a spécialisé l'un de ses plus remarquables élèves, M. Ch. Marzari, qui est depuis longtemps et actuellement encore ingénieur de ce service.

La supériorité des solutions apportées dans cette branche par la maison Farcot et la perfection de l'exécution lui ont permis d'en éliminer définitivement les constructeurs anglais, jusque-là sans rivaux dans ces travaux qui intéressent particulièrement notre défense nationale.

En quelques secondes, et avec un nombre minimum d'hommes, toutes les opérations de chargement sont effectuées automatiquement par des appareils brevetés, y compris l'apport des munitions, l'ouverture et la fermeture de la culasse, le chargement lui-même et le pointage vertical et horizontal dans tous les sens; le tout pour des appareils en mouvement pesant, avec les pièces, leurs affûts et tourelles cuirassées, jusqu'à 600,000 kil.

Les navires : *l'Amiral Duperré, Dévastation, Tempête, Fulminant, Vengeur, Tonnant, Furieux, Indomptable, Terrible, Caïman, Requin, Courbet, Redoutable, Formidable, Baudin, Neptune, Magenta, Hoche, Brennus*, ont leur matériel d'artillerie ainsi construit. — Des appareils de ce genre étaient exposés dans la classe 63.

Appareils divers. — La maison Farcot construit en outre un grand nombre d'appareils spéciaux et de mécanique générale : marteaux-pilons à vapeur, locomobiles, machines d'épuisement pour mines, machines soufflantes, ventilateurs, machines de laminoirs réversibles, machines de bateaux, transmissions, appareils hydrauliques pour tous usages, etc.

Récompenses. — Dans tous les concours où elle s'est présentée, la maison Farcot a toujours obtenu depuis soixante ans les plus hautes récompenses. Nous citerons en particulier :

- 1844. Médaille d'or.
- 1849. Médaille d'or.
- 1849. Grand Prix de la Société d'Encouragement.
- 1855. La Grande Médaille d'honneur, Exposition universelle.
- 1867. Le Grand Prix unique de mécanique, Exposition universelle.
- 1873. Diplôme d'honneur pour moteurs, Exposition universelle de Vienne.
- 1875. Grand Prix Plumey de l'Institut.
- 1878. Deux Grands Prix, Exposition universelle.
- 1881. La Médaille d'or unique pour moteurs, Expos. Univ^{lle} d'Électricité.
- 1884. Grande Médaille des Arts mécaniques, Société d'Encouragement.
- 1889. Hors Concours, Membre du Jury, Collaborateur, Cinq médailles, dont deux Médailles d'or, les plus hautes récompenses.

Voici la nomenclature des appareils exposés par la maison Farcot à l'Exposition de 1889 :

I. — CLASSE 52.

Au rond-point central du Palais des machines.

1^o Machine à vapeur horizontale à condensation à quatre tiroirs, type Farcot, genre Corliss perfectionné, de 500 à 1 200 chevaux.

Les caractères distinctifs de ce système sont : L'économie de vapeur maximum (5 kil.5) par cheval et par heure. — L'élasticité de puissance jusqu'au double et au delà de la force nominale sans augmentation sensible de la consommation par cheval. — La régularité absolue d'allure assurée par le régulateur isochrone Farcot à bras et bielles croisés.

2^o Machine de même système de 100 à 200 chevaux.

3^o Machine à vapeur du type vertical dit Pilon, à triple expansion et grande vitesse, réversible de 250 à 400 chevaux pour yacht ou torpilleur. — Condenseur à surface. — Régulateur marin hydraulique asservi corrigeant les émergences de l'hélice. — Commande de ce moteur à toute distance et d'un point quelconque du navire.

4^o Machine à vapeur, pilon à triple expansion et à grande vitesse mais non réversible, de 150 à 200 chevaux, avec régulateur asservi. (Spéciale pour l'électricité.)

5^o Machine à vapeur, pilon Compound à grande vitesse de 80 à 100 chevaux. (Pour électricité ou pompes centrifuges, etc.)

Le principe du servo-moteur Farcot appliqué à ces trois moteurs réalise une sensibilité inusitée des organes de distribution et, par suite, une régularité exceptionnelle.

6^o Transmission de mouvement.

7^o Manchon d'embrayage et de débrayage à friction, de 200 chevaux, permettant d'agir en pleine marche et sans aucune poussée sur les paliers.

II. — CLASSE 52.

Vitrine des grandes inventions françaises (Palais des machines).

8^o La détente Farcot, par Marie-Joseph-Denis Farcot, en 1836.

9^o Le régulateur isochrone, à bras et à bielles croisés, par Joseph Farcot, en 1854-1856.

10^o Le servo-moteur, par Joseph Farcot, en 1868.

III. — CLASSE 52.

Section des pompes (Berge de la Seine).

11^o Modèle en grandeur de l'une des cinq pompes centrifuges de Khatatbeh (Égypte). Les plus grandes du monde, élevant chacune 33 millions de litres à l'heure avec un rendement de 80 %.

12° Série courante des pompes centrifuges du même système Joseph Farcot jusqu'aux plus petites dimensions.

13° Pompes spéciales. — Pompe en bronze pour industries chimiques. Pompe à grande et rapide ouverture pour liquides charriant des corps étrangers. — Pompe à poulie folle et fixe pour débrayage rapide.

14° Groupe de pompes accouplées en cascade, pouvant élever sans perte sensible de rendement jusqu'à 60 et 80 mètres. (Solution précieuse pour eaux d'égouts.)

15° Appareil de troussage en spirale, combiné par la maison Farcot, pour mouler dans sa fonderie, sans calibres ni modèles, les grandes pompes du Khatatbeh.

IV. — CLASSE 65.

Appareils de marine et d'artillerie (Berge de la Seine).

16° Un jeu de pompes différentielles à vapeur avec compensateur régulateur.

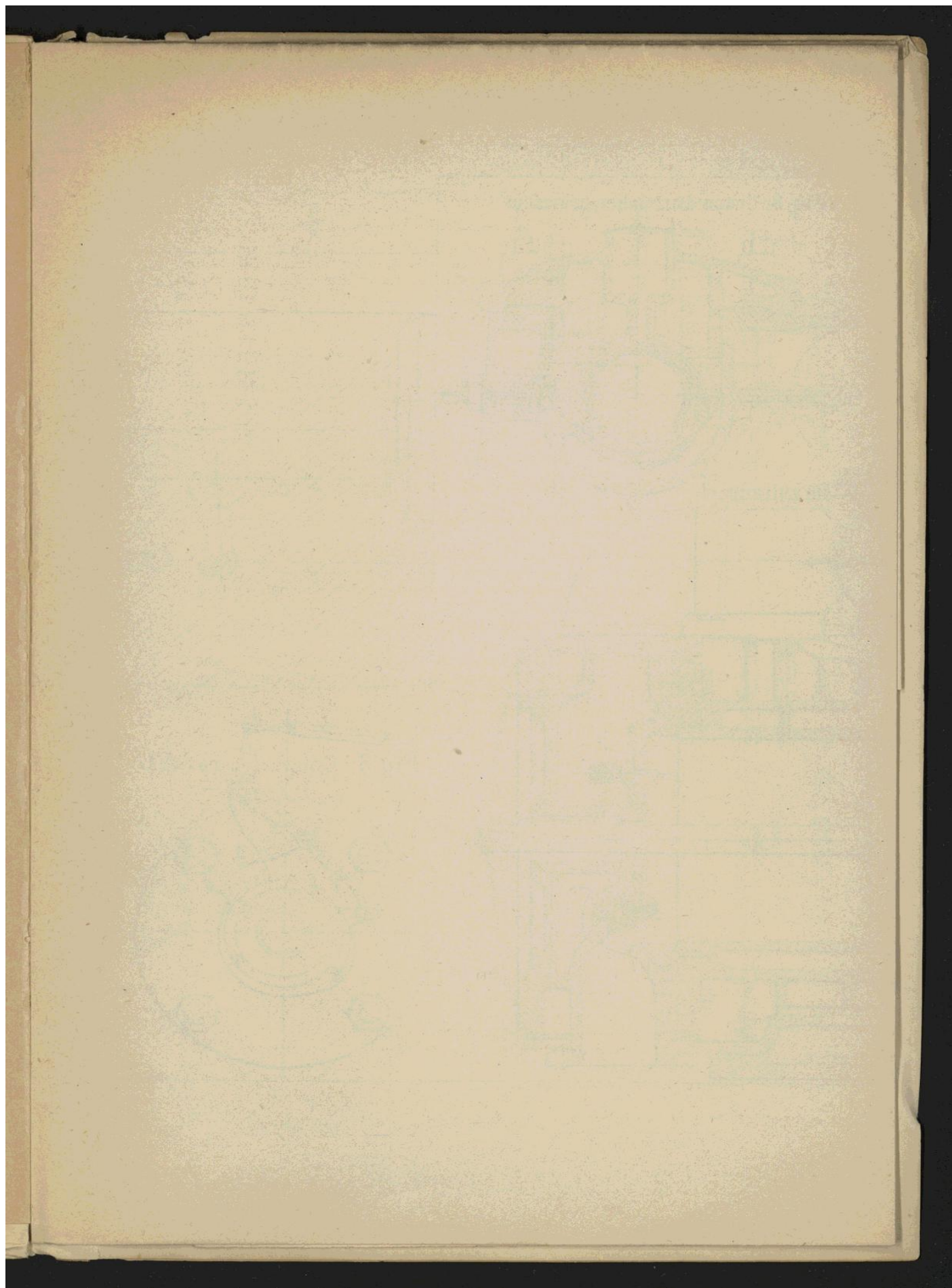
31 appareils de ce genre alimentent d'eau sous pression tous les engins hydrauliques manœuvrant l'artillerie de 19 cuirassés de la marine française, dont les affûts et tourelles avec leur organes moteurs ont été fournis par la maison Farcot.

17° Une manœuvre de culasse hydraulique pour canon de 32 centimètres.

La culasse est automatiquement dévissée, extraite du canon, éclipcée, puis ramenée inversement à la position de tir après chargement du canon. — 55 canons des plus forts calibres de la marine française sont munis de cette culasse.

18° Un treuil servo-moteur à vapeur destiné à manœuvrer le gouvernail du cuirassé *le Magenta*.

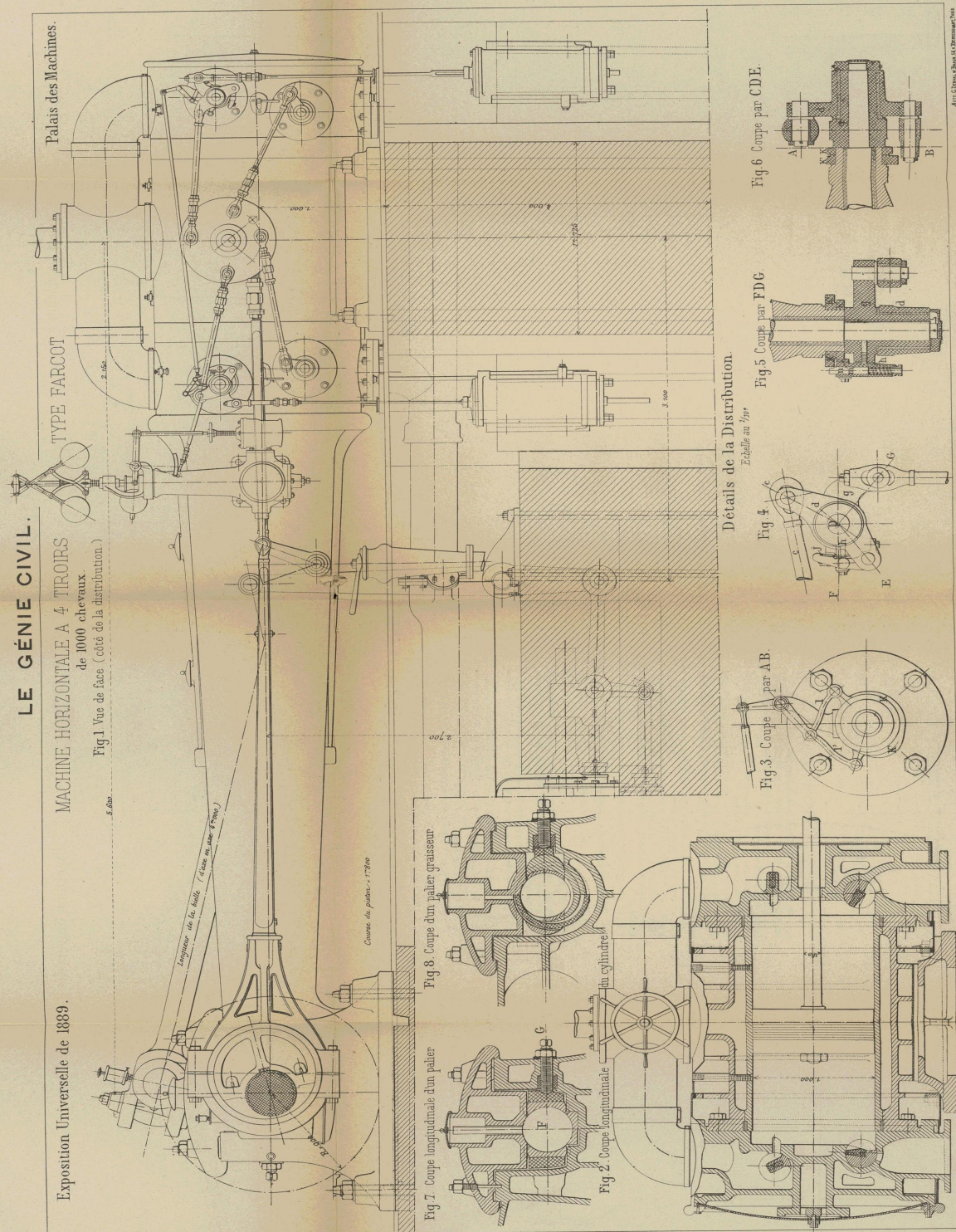
19° Un treuil servo-moteur auxiliaire destiné à commander le servo-moteur principal du *Magenta*. — 55 bâtiments de la marine française sont munis des treuils de gouvernail, servo-moteurs Farcot.

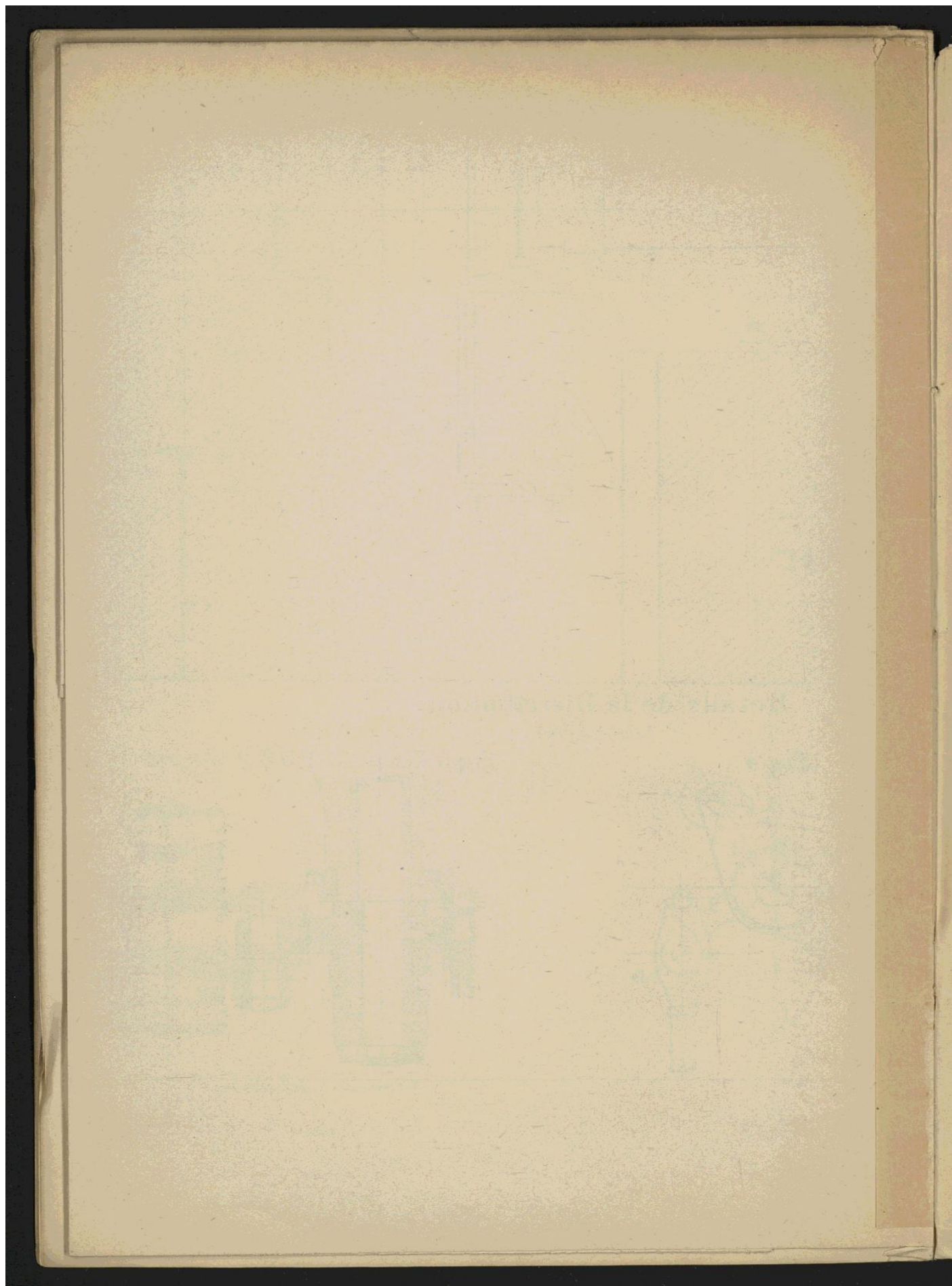


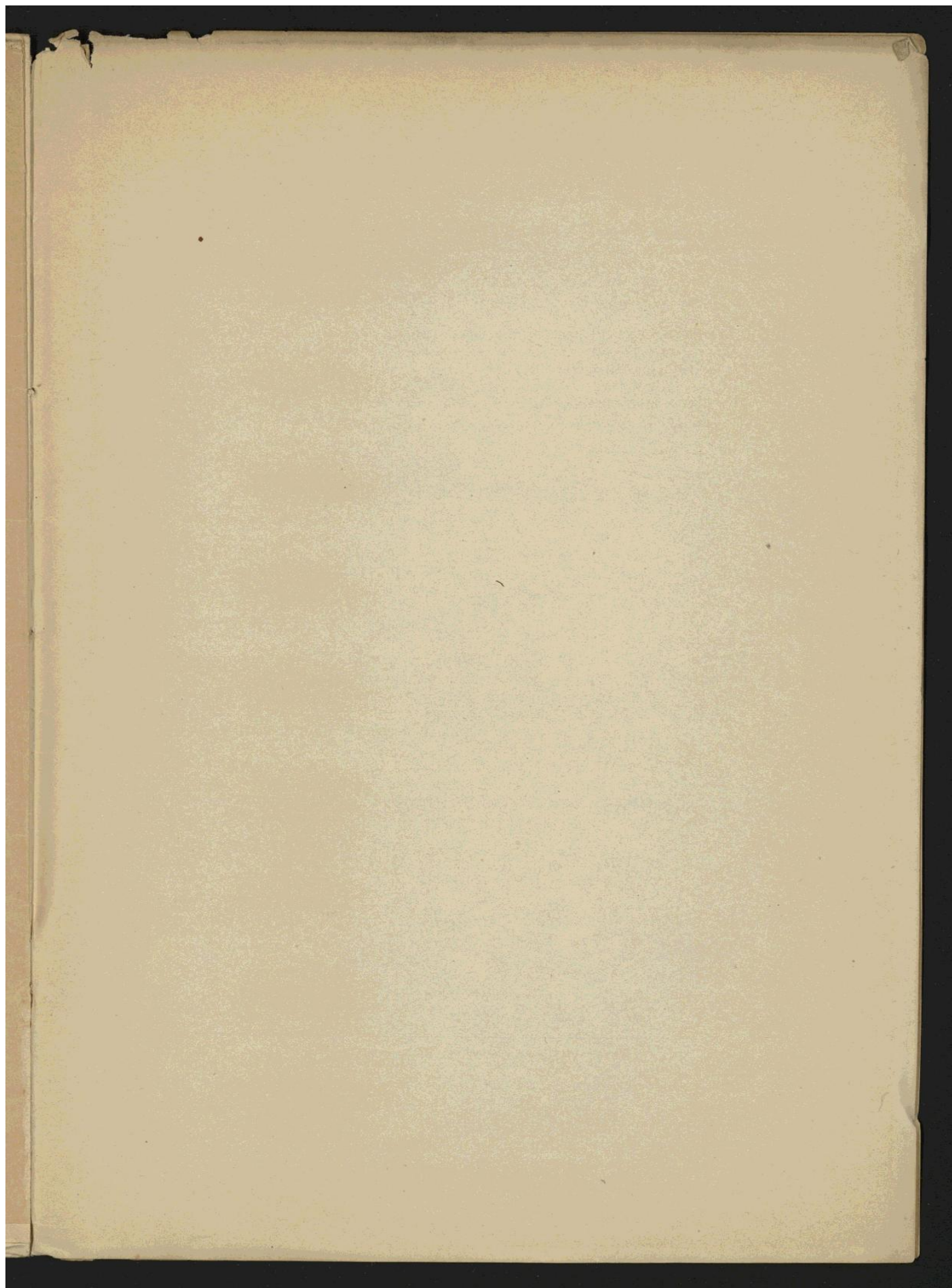
Exposition Universelle de 1889.

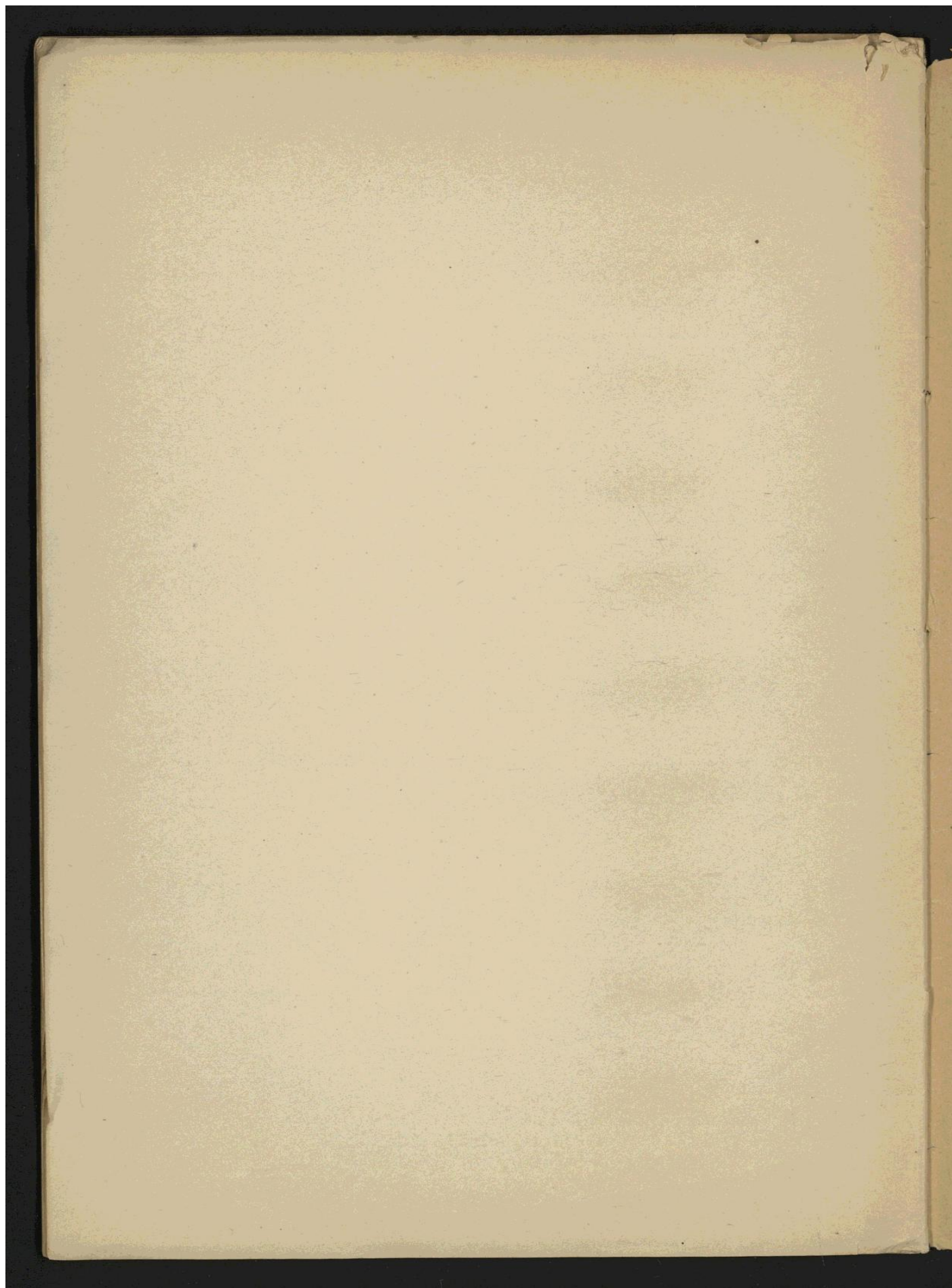
MACHINE HORIZONTALE A 4 TIROIRS
de 1000 chevaux.

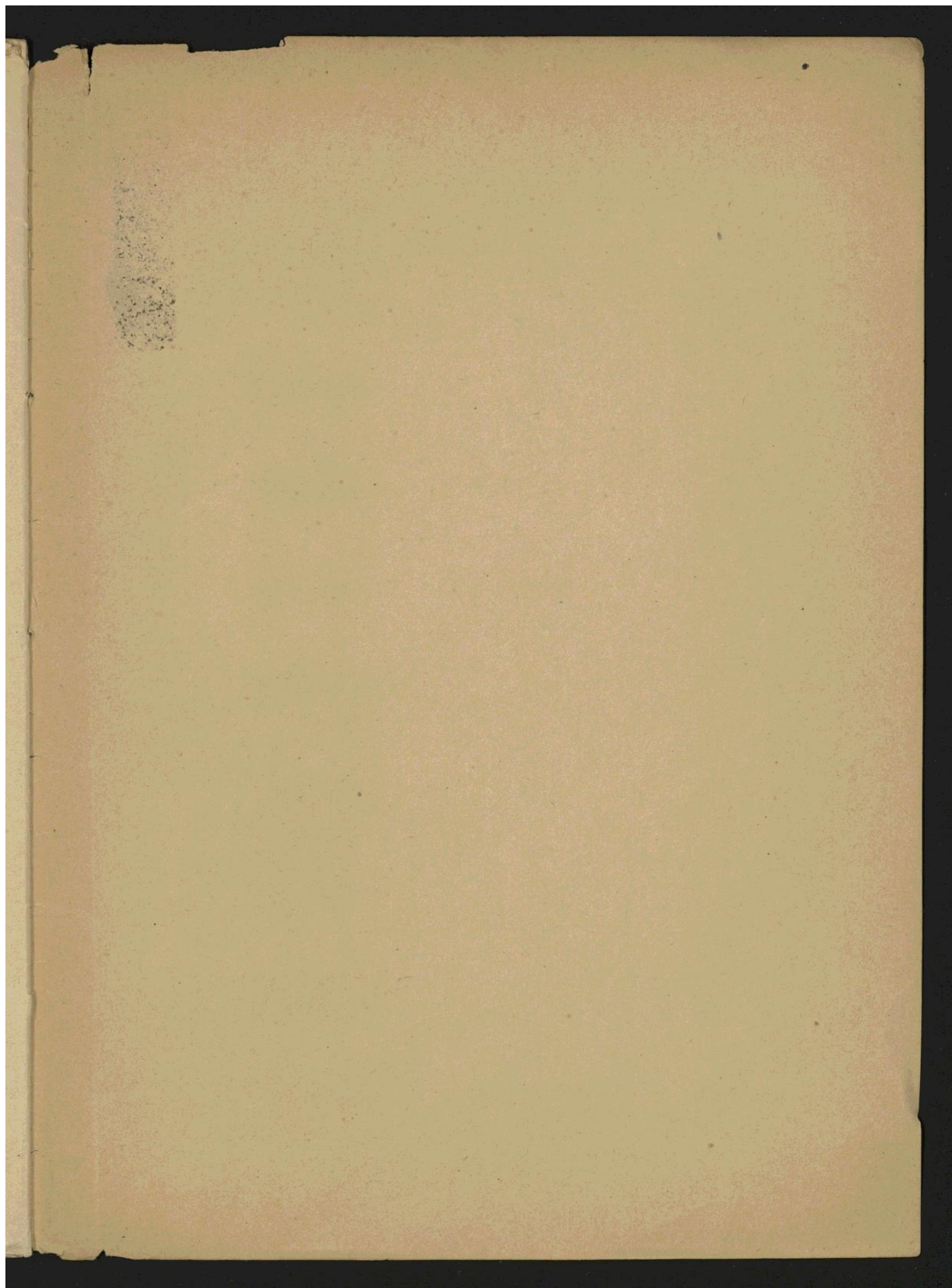
Fig.1 Vue de face (côté de la distribution.)











IMPRIMERIE CHAIX, RUE BERGÈRE, 20, PARIS. — 29088-12-9.