

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)	Auteur collectif - Revue
Titre	L'Industrie nationale : comptes rendus et conférences de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale
Adresse	Paris : Société d'encouragement pour l'industrie nationale, 1949-2003
Collation	167 vol.
Nombre de volumes	167
Cote	INDNAT
Sujet(s)	Industrie
Note	Numérisation effectuée grâce au prêt de la collection complète accordé par la Société d'encouragement pour l'industrie nationale (S.E.I.N.)
Notice complète	https://www.sudoc.fr/039224155
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?INDNAT
LISTE DES VOLUMES	
	1949, n° 1 (janv.-mars)
	1949, n° 2 (avril-juin)
	1949, n° 3 (juil.-sept.)
	1949, n° 4 (oct.-déc.)
	1949, n° 4 bis
	1950, n° 1 (janv.-mars)
	1950, n° 2 (avril-juin)
	1950, n° 3 (juil.-sept.)
	1950, n° 4 bis
	1951, n° 1 (janv.-mars)
	1951, n° 2 (avril-juin)
	1951, n° 3 (juil.-sept.)
	1951, n° 4 (oct.-déc.)
	1952, n° 1 (janv.-mars)
	1952, n° 2 (avril-juin)
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	1952, n° 3 (juil.-sept.)
	1952, n° 4 (oct.-déc.)
	1952, n° spécial
	1953, n° 1 (janv.-mars)
	1953, n° 2 (avril-juin)
	1953, n° 3 (juil.-sept.)
	1953, n° 4 (oct.-déc.)
	1953, n° spécial
	1954, n° 1 (janv.-mars)
	1954, n° 2 (avril-juin)
	1954, n° 3 (juil.-sept.)
	1954, n° 4 (oct.-déc.)
	1955, n° 1 (janv.-mars)

	1955, n° 2 (avril-juin)
	1955, n° 3 (juil.-sept.)
	1955, n° 4 (oct.-déc.)
	1956, n° 1 (janv.-mars)
	1956, n° 2 (avril-juin)
	1956, n° 3 (juil.-sept.)
	1956, n° 4 (oct.-déc.)
	1957, n° 2 (avril-juin)
	1957, n° 3 (juil.-sept.)
	1957, n° 4 (oct.-déc.)
	1957, n° spécial (1956-1957)
	1958, n° 1 (janv.-mars)
	1958, n° 2 (avril-juin)
	1958 n° 3 (juil.-sept.)
	1958, n° 4 (oct.-déc.)
	1959, n° 1 (janv.-mars)
	1959, n° 2 (avril-juin)
	1959 n° 3 (juil.-sept.)
	1959, n° 4 (oct.-déc.)
	1960, n° 1 (janv.-mars)
	1960, n° 2 (avril-juin)
	1960, n° 3 (juil.-sept.)
	1960, n° 4 (oct.-déc.)
	1961, n° 1 (janv.-mars)
	1961, n° 2 (avril-juin)
	1961, n° 3 (juil.-sept.)
	1961, n° 4 (oct.-déc.)
	1962, n° 1 (janv.-mars)
	1962, n° 2 (avril-juin)
	1962, n° 3 (juil.-sept.)
	1962, n° 4 (oct.-déc.)
	1963, n° 1 (janv.-mars)
	1963, n° 2 (avril-juin)
	1963, n° 3 (juil.-sept.)
	1963, n° 4 (oct.-déc.)
	1964, n° 1 (janv.-mars)
	1964, n° 2 (avril-juin)
	1964, n° 3 (juil.-sept.)
	1964, n° 4 (oct.-déc.)
	1965, n° 1 (janv.-mars)
	1965, n° 2 (avril-juin)
	1965, n° 3 (juil.-sept.)
	1965, n° 4 (oct.-déc.)
	1966, n° 1 (janv.-mars)
	1966, n° 2 (avril-juin)
	1966, n° 3 (juil.-sept.)
	1966, n° 4 (oct.-déc.)
	1967, n° 1 (janv.-mars)
	1967, n° 2 (avril-juin)
	1967, n° 3 (juil.-sept)

	1967, n° 4 (oct.-déc.)
	1968, n° 1
	1968, n° 2
	1968, n° 3
	1968, n° 4
	1969, n° 1 (janv.-mars)
	1969, n° 2
	1969, n° 3
	1969, n° 4
	1970, n° 1
	1970, n° 2
	1970, n° 3
	1970, n° 4
	1971, n° 1
	1971, n° 2
	1971, n° 4
	1972, n° 1
	1972, n° 2
	1972, n° 3
	1972, n° 4
	1973, n° 1
	1973, n° 2
	1973, n° 3
	1973, n° 4
	1974, n° 1
	1974, n° 2
	1974, n° 3
	1974, n° 4
	1975, n° 1
	1975, n° 2
	1975, n° 3
	1975, n° 4
	1976, n° 1
	1976, n° 2
	1976, n° 3
	1976, n° 4
	1977, n° 1
	1977, n° 2
	1977, n° 3
	1977, n° 4
	1978, n° 1
	1978, n° 2
	1978, n° 3
	1978, n° 4
	1979, n° 1
	1979, n° 2
	1979, n° 3
	1979, n° 4
	1980, n° 1
	1982, n° spécial

	1983, n° 1
	1983, n° 3-4
	1983, n° 3-4
	1984, n° 1 (1er semestre)
	1984, n° 2
	1985, n° 1
	1985, n° 2
	1986, n° 1
	1986, n° 2
	1987, n° 1
	1987, n° 2
	1988, n° 1
	1988, n° 2
	1989
	1990
	1991
	1992
	1993, n° 1 (1er semestre)
	1993, n° 2 (2eme semestre)
	1994, n° 1 (1er semestre)
	1994, n° 2 (2eme semestre)
	1995, n° 1 (1er semestre)
	1995, n° 2 (2eme semestre)
	1996, n° 1 (1er semestre)
	1997, n° 1 (1er semestre)
	1997, n°2 (2e semestre) + 1998, n°1 (1er semestre)
	1998, n° 4 (4e trimestre)
	1999, n° 2 (2e trimestre)
	1999, n° 3 (3e trimestre)
	1999, n° 4 (4e trimestre)
	2000, n° 1 (1er trimestre)
	2000, n° 2 (2e trimestre)
	2000, n° 3 (3e trimestre)
	2000, n° 4 (4e trimestre)
	2001, n° 1 (1er trimestre)
	2001, n° 2-3 (2e et 3e trimestres)
	2001, n°4 (4e trimestre) et 2002, n°1 (1er trimestre)
	2002, n° 2 (décembre)
	2003 (décembre)

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Titre	L'Industrie nationale : comptes rendus et conférences de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale
Volume	1952, n° 3 (juil.-sept.)
Adresse	Paris : Société d'encouragement pour l'industrie nationale, 1952

Collation	1 vol. (p. [33]-46, [2] p. de pl.) : ill. ; 27 cm
Nombre de vues	32
Cote	INDNAT (17)
Sujet(s)	Industrie
Thématique(s)	Généralités scientifiques et vulgarisation
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	03/09/2025
Date de génération du PDF	08/09/2025
Recherche plein texte	Non disponible
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?INDNAT.17

Note d'introduction à [l'Industrie nationale \(1947-2003\)](#)

[L'Industrie nationale](#) prend, de 1947 à 2003, la suite du [Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale](#), publié de 1802 à 1943 et que l'on trouve également numérisé sur le CNUM. Cette notice est destinée à donner un éclairage sur sa création et son évolution ; pour la présentation générale de la Société d'encouragement, on se reportera à la [notice publiée en 2012 : « Pour en savoir plus »](#)

[Une publication indispensable pour une société savante](#)

La Société, aux lendemains du conflit, fait paraître dans un premier temps, en 1948, des [Comptes rendus de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale](#), publication trimestrielle de petit format résumant ses activités durant l'année sociale 1947-1948. À partir du premier trimestre 1949, elle lance une publication plus complète sous le titre de [L'Industrie nationale. Mémoires et comptes rendus de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale](#).

Cette publication est différente de l'ancien [Bulletin](#) par son format, sa disposition et sa périodicité, trimestrielle là où ce dernier était publié en cahiers mensuels (sauf dans ses dernières années). Elle est surtout moins diversifiée, se limitant à des textes de conférences et à des rapports plus ou moins développés sur les remises de récompenses de la Société.

[Une publication qui reflète les ambitions comme les aléas de la Société d'encouragement](#)

À partir de sa création et jusqu'au début des années 1980, [L'Industrie nationale](#) ambitionne d'être une revue de référence abordant, dans une sélection des conférences qu'elle organise — entre 8 et 10 publiées annuellement —, des thèmes extrêmement divers, allant de la mécanique à la biologie et aux questions commerciales, en passant par la chimie, les différents domaines de la physique ou l'agriculture, mettant l'accent sur de grandes avancées ou de grandes réalisations. Elle bénéficie d'ailleurs entre 1954 et 1966 d'une subvention du CNRS qui témoigne de son importance.

À partir du début des années 1980, pour diverses raisons associées, problèmes financiers, perte de son rayonnement, fin des conférences, remise en question du modèle industriel sur lequel se fondait l'activité de la Société, [L'Industrie nationale](#) devient un organe de communication interne, rendant compte des réunions, publiant les rapports sur les récompenses ainsi que quelques articles à caractère rétrospectif ou historique.

La publication disparaît logiquement en 2003 pour être remplacée par un site Internet de même nom, complété par la suite par une lettre d'information.

Commission d'histoire de la Société d'Encouragement,

Juillet 2025.

Bibliographie

Daniel Blouin, Gérard Emptoz, [« 220 ans de la Société d'encouragement »](#), Histoire et Innovation, le carnet de recherche de la commission d'histoire de la Société d'encouragement, en ligne le 25 octobre 2023.

Gérard EMPTOZ, [« Les parcours des présidents de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale des années 1920 à nos jours. Deuxième partie : de la Libération à nos jours »](#), Histoire et Innovation, carnet de recherche de la commission d'histoire de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, en ligne le 26 octobre 2024.

S. E. I. N.
Bibliothèque

L'INDUSTRIE NATIONALE



COMPTES RENDUS ET CONFÉRENCES
DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT
POUR L'INDUSTRIE NATIONALE

1952

N° 3

Conférences du 150^e Anniversaire



L'INDUSTRIE NATIONALE

COMPTES RENDUS ET CONFÉRENCES DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE

publiés sous la direction de **M. Albert CAQUOT**, Membre de l'Institut, Président,
avec le concours de la Commission des Publications
et du Secrétariat de la Société

N° 3 : JUILLET - SEPTEMBRE 1952

SOMMAIRE

INTRODUCTION GÉNÉRALE AUX CONFÉRENCES SUR LES TÉLÉCOMMUNICATIONS ET LA DÉTECTION A DISTANCE, par M. Louis de BROGLIE. 33

★

L'INFORMATION PAR L'IMAGE TÉLÉGRAPHIÉE, par M. Édouard BELIN. 36

44, rue de Rennes, PARIS 6° (LIT 55-61)

Publication trimestrielle

CONFÉRENCES
organisées
à l'occasion
du
CENT-CINQUANTIÈME ANNIVERSAIRE
DE LA FONDATION
de la
SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT
POUR L'INDUSTRIE NATIONALE

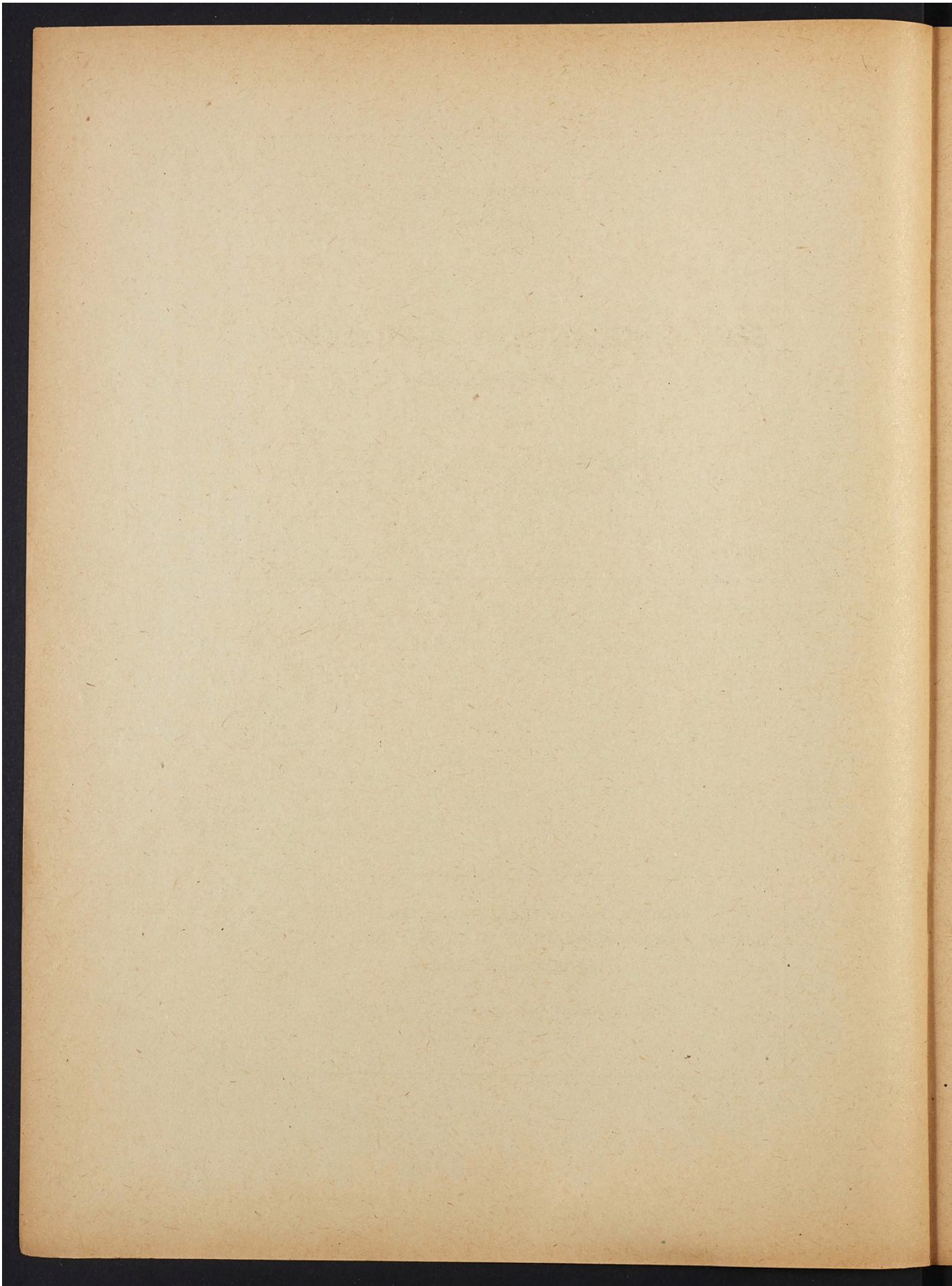
1801

1951



INTRODUCTION GÉNÉRALE AUX CONFÉRENCES
SUR LES TÉLÉCOMMUNICATIONS ET LA DÉTECTION A DISTANCE
par M. Louis de BROGLIE

L'INFORMATION PAR L'IMAGE TÉLÉGRAPHIÉE
par M. Édouard BELIN



INTRODUCTION GÉNÉRALE AUX CONFÉRENCES SUR LES TÉLÉCOMMUNICATIONS ET LA DÉTECTION A DISTANCE ⁽¹⁾

par M. Louis de BROGLIE,
Secrétaire Perpétuel de l'Académie des Sciences.

A l'occasion du cent-cinquantième anniversaire de sa fondation, la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale cherche à jeter un regard circulaire sur toutes les innombrables applications de la Science à la Technique et à l'Industrie et ceci est bien conforme à la mission que lui avaient assignée, il y a un siècle et demi, ses illustres fondateurs, mission qui est précisément de promouvoir et d'encourager ce genre d'applications. Mais, en décidant de consacrer quelques séances à des conférences d'actualités scientifiques, les organisateurs de la présente célébration ont bien été obligés de choisir et de se restreindre à quelques problèmes particuliers car si l'on voulait passer en revue toutes les applications industrielles qu'ont reçues à l'heure actuelle les différentes branches de la Mécanique, de la Physique et de la Chimie une année entière de conférences n'y suffiraient pas.

Il était très naturel qu'étant obligé de choisir, on se décidât à étudier plus particulièrement certains problèmes de Télécommunications. C'est qu'en effet les Télécommunications ont pris dans les sociétés humaines contemporaines une place prépondérante. Pouvoir transmettre à grande distance le plus rapidement et le plus exactement possible des « informations » ou l'expression de sa pensée est devenue pour l'homme un besoin de plus en plus impérieux : ce besoin est étroitement lié au désir de vaincre, dans toute la mesure du possible, l'espace et le temps, qui est devenu l'une de nos grandes préoccupations. Arriver à se déplacer de plus en plus rapidement sur terre, sur mer et dans les airs, peut-être même un jour dans les espaces intersidéraux, dépasser de plus en plus en vitesse les ondes sonores dans leur course, ou même la marche apparente du soleil, voilà des problèmes qui préoccupent non seulement les savants

et les ingénieurs, mais même le grand public et dont la presse nous entretient chaque jour. Mais si ce transport matériel de nos personnes à travers l'espace avec des moyens sans cesse perfectionnés et des vitesses sans cesse accrues constitue une grande victoire de la Technique d'aujourd'hui, comment ne pas apercevoir l'intérêt, au moins égal, que présente la transmission exacte et rapide à grande distance des informations?

C'est l'une des conquêtes les plus récentes de la science contemporaine d'être parvenu à bien mettre en lumière l'importance de la notion d'information ainsi que l'étendue et la diversité des problèmes où elle intervient, à bien montrer qu'elle est la clef de tous les mécanismes de déclenchement et de régulation où une très petite quantité d'énergie suffit pour libérer ou pour régulariser des effets énergétiques infiniment plus importants. On peut considérer que le régulateur à boule d'une grosse turbine transmet de l'information au robinet d'admission de la vapeur quand il lui signale que l'arbre tourne un peu trop vite ou un peu trop lentement et lui permet de ramener la vitesse de la puissante machine à sa valeur normale. De ce point de vue, on peut apercevoir le rôle de l'information dans une foule de dispositifs mécaniques ou électriques, dans les procédés de réaction utilisés par l'électronique, dans le pilotage automatique, dans la direction des engins téléguidés, etc... L'information prend un sens plus « humain », plus proche de son acception usuelle, chaque fois qu'elle détermine un acte volontaire de l'homme. Information la nouvelle transmise par le télégraphe, le téléphone ou la Radio qui va influencer sur les décisions et les actes d'êtres humains, information encore les renseignements apportés au pilote d'un avion par le radar ou par des procédés radioélectriques de repérage et qui lui permettent de recti-

(1) Conférence faite le 13 Octobre 1951 à la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale.
L'Industrie nationale. — juillet-septembre 1952.

fier la marche de son appareil ou d'effectuer correctement un atterrissage.

La physiologie, elle aussi, s'est emparée de la notion d'information, car on peut dire que toutes nos sensations, toutes les impressions recueillies par nos nerfs périphériques, correspondent à des transmissions d'information se propageant par influx nerveux jusqu'aux centres de la moelle épinière ou du cerveau. Tantôt cette transmission d'information donnera lieu à une réaction automatique et ce seront les réflexes qui se produiront, tantôt parvenant aux centres nerveux les plus élevés, l'information provoquera cette chose encore bien mystérieuse qu'est l'acte volontaire, l'acte réfléchi. Le rang occupé par un être vivant dans l'échelle biologique dépend essentiellement de la complication de son système nerveux, de la faculté qu'il possède de transmettre et d'utiliser un grand nombre d'informations et si l'homme peut à juste titre se considérer comme occupant le sommet de l'échelle des êtres vivants à la surface de la terre, c'est à la complication et à la finesse de son système nerveux, à la variété des transmissions auxquelles celui-ci se prête, qu'en définitive il le doit.

Et ceci jette, me semble-t-il, un jour nouveau sur le rôle et l'importance des télécommunications dans les sociétés humaines. Celles-ci sont comparables à des êtres vivants où les télécommunications jouent le rôle que tiennent dans les organismes biologiques les transmissions d'informations par influx nerveux. Chaque progrès réalisé dans l'art des Télécommunications constitue un perfectionnement et un affinement du système nerveux des sociétés humaines qui leur permet de réagir avec plus de rapidité et de précision aux diverses circonstances qu'elles ont à affronter. Le problème apparaît alors dans toute sa clarté : de même que le développement et la complication progressive du système nerveux ont permis aux espèces animales de s'élever, notamment avec la race humaine, jusqu'à la conscience et à la pensée, de même le développement des télécommunications semble devoir porter les sociétés humaines vers une conscience et une pensée collectives plus claires et plus puissantes et être ainsi l'un des principaux facteurs du développement de la civilisation.

Ces considérations générales nous ayant montré l'importance du sujet choisi pour les

Conférences que vous allez entendre, revenons à ces exposés eux-mêmes. Même en se bornant au thème des télécommunications et des détecteurs à distance, il était impossible de traiter un aussi vaste sujet dans toute son étendue. Aussi les organisateurs de ces séances ont-ils justement pensé que le mieux était de faire appel à trois des personnalités françaises les plus représentatives des récents progrès de la technique dans ce domaine et de leur demander d'exposer des problèmes qu'ils dominent entièrement et à la solution desquels ils ont eux-mêmes apporté des contributions décisives.

Le nom de M. Belin est universellement connu ; il est le symbole de l'ingéniosité inventive puissante et infatigable, il reste attaché à un grand nombre de réalisations remarquables et en particulier à la transmission à distance des documents et des images. C'est ce sujet qu'avec une compétence qu'on ne saurait dépasser, M. Belin va traiter ce soir devant vous en vous retraçant tout l'historique du problème, les efforts passés, les réalisations présentes et les espérances d'avenir et il le fera avec cette largeur de vues et cet enthousiasme de créateur qui lui sont coutumières.

Mercredi prochain, vous entendrez M. Barthélemy et M. Ponte vous parler respectivement de la Télévision et du Radar.

M. Barthélemy est l'un des grands pionniers français de la Télévision. Éminent spécialiste de l'électronique et de la Radio, il a mis toutes les ressources de sa science et de son ingéniosité au service des progrès de la Télévision et, grâce à ses travaux poursuivis même dans la période d'occupation, il a fait réaliser à cette technique des progrès si considérables que de grandes nations, qui se croyaient beaucoup plus avancées que nous dans cette voie, ont dû reconnaître que nous les avions dépassées. Tous les aspects du problème de la Télévision, les étapes successives de ses progrès, les perspectives d'avenir qui s'ouvrent devant elle, les difficultés momentanées que rencontre sa diffusion en France seront évoqués devant vous par M. Barthélemy avec une autorité, une compétence et une maîtrise inégalables.

M. Ponte est un physicien d'une haute valeur qui a débuté dans la recherche scientifique par de mémorables expériences sur la diffraction des électrons. S'étant ensuite

orienté vers les études de Radioélectricité, il dirige depuis longtemps les services techniques d'une grande société industrielle dont il est maintenant le Directeur général. Il a été ainsi amené à suivre de très près depuis vingt ans tous les problèmes à l'ordre du jour dans le domaine radioélectrique, notamment ceux qui concernent les ondes très courtes, leur production, leur réception, leur utilisation. La détection à distance, les procédés de Radar ont été naturellement l'objet constant de ses préoccupations et, par lui-même ou sous sa direction, ont été accomplis des progrès décisifs dans ce domaine. Ayant des vues larges et sachant explorer d'un seul regard des horizons étendus, il vous donnera de la question du Radar et des questions connexes une vue générale, pénétrante et suggestive, avec toute l'autorité d'un grand savant et d'un grand réalisateur.

En terminant, je voudrais encore insister sur une remarque qui s'imposera à tous ceux qui vont entendre ces exposés : c'est la constatation de la place de plus en plus grande que tient l'Électronique dans la technique des Télécommunications, et d'ailleurs dans beaucoup d'autres aussi. Quand cette technique a commencé à se développer, ce sont des procédés mécaniques (télégraphe Chappe), optiques (télégraphie optique), électriques (télégraphe électrique, téléphone, radiotélégraphie) qui ont été utilisés, c'est-à-dire des moyens empruntés à la physique des phénomènes à grande échelle. Mais bien-

tôt, quand la radiotélégraphie eut fait intervenir dans la technique des télécommunications les subtiles ondes électromagnétiques de Hertz, le besoin se fit sentir d'utiliser des procédés plus raffinés empruntés à nos connaissances de plus en plus étendues sur les phénomènes de l'échelle corpusculaire. C'est alors que l'électron est apparu dans la technique radiotélégraphique avec la diode de Fleming, puis avec la lampe à trois électrodes de Lee de Forest et tout de suite, on a senti que l'Électronique allait offrir aux télécommunications des dispositifs d'une souplesse et d'une précision inconnues jusqu'alors. Je n'ai pas à vous rappeler ici jusqu'à quel point ce pressentiment s'est trouvé confirmé par tout le développement contemporain de la technique des transmissions. L'Électron, grâce à son inertie presque nulle au regard de celle des organes mécaniques, par la variété des dispositifs qu'il permet de construire, par sa sensibilité à l'action de la lumière et de tous les rayonnements électromagnétiques est devenu aujourd'hui l'indispensable et constant auxiliaire de l'ingénieur des télécommunications. Aussi les exposés que vont faire devant vous trois grands Maîtres de cette technique seront-ils en quelque sorte des panégyriques en l'honneur de ce corpuscule, constituant général de toute la matière, dont la connaissance a mis à notre disposition tant de moyens d'action subtils et puissants qui nous ouvrent chaque jour d'inépuisables perspectives d'applications nouvelles.

L'INFORMATION PAR L'IMAGE TÉLÉGRAPHIÉE⁽¹⁾

Par M. Édouard BELIN,

*Ancien Vice-Président de la Chambre de Commerce de Paris,
Président de la Société française de Photographie et de Cinématographie.*

Pour communiquer entre eux autrement que par la parole ou par les gestes, les hommes ont eu besoin, dès la plus haute antiquité, de moyens graphiques qui n'étaient que des tracés figuratifs (appelés « pictographie »), susceptibles, de ce fait, de devenir compréhensibles pour tous. De même que pour l'écriture hiéroglyphique des Égyptiens et des Hittites, les caractères chinois, système complexe d'écriture phonétique et idéographique, dont nous reparlerons tout à l'heure, sont un exemple frappant de cette manière d'exprimer une pensée. A-t-il, d'ailleurs, été jamais nécessaire, de nos jours, d'instruire qui que ce soit de ces méthodes d'information basées sur des images caractérisant très exactement une idée beaucoup plus rapidement que la lecture d'un texte, si simple soit-il : écriture internationale, indiscutable, répandue sur les routes du Monde, aux croisements, au voisinage des écoles, etc...

Tracés ou images durables? Information pour le présent; documentation pour l'avenir? Il n'est certes pas dans mes intentions d'aborder aujourd'hui l'étude d'un tel sujet étranger au domaine de cette conférence, mais il est indispensable de rappeler que les moyens très différents mis successivement à la disposition de l'humanité pour réaliser des images ou des signes, si rudimentaires soient-ils, ont toujours permis à des porteurs dont l'Histoire a parfois conservé le souvenir, de faire parvenir de tels messages, généralement confidentiels, à de lointains destinataires. Évoquons seulement le souvenir du soldat athénien qui courut d'une seule traite jusqu'à Athènes pour y apporter la nouvelle de la victoire de Marathon.

Les progrès résultant des besoins ont provoqué l'apparition de techniques nouvelles.

Après les feux allumés sur les hauteurs, d'où ils restaient visibles parfois à de grandes distances et, grâce aux perfectionnements des instruments d'optique, la logique a permis d'envisager l'expression de certaines

idées où la traduction même des lettres d'alphabets, soit par des combinaisons de signaux longs et brefs, soit par les positions relatives de certains organes mécaniques visibles de loin comme le sont les signaux des sémaphores. Telle fut l'origine du télégraphe à bras de Claude Chappe et n'est-ce pas ainsi que parvint à la Convention la nouvelle de la reprise de Condé sur les Autrichiens?

Ainsi les nouvelles pouvaient être transmises à des distances alors tenues pour considérables d'autant qu'il était évidemment possible de les retransmettre sur toute voie jalonnée de dispositifs identiques.

A ce moment, la nouvelle se trouvait diffusée et devenait, non plus seulement un moyen d'information bilatérale, mais bien d'information collective.

Cependant, grâce aux ressources de l'électricité, les Savants et les Techniciens du milieu du XIX^e siècle entendaient faire mieux encore. C'est alors que parut le Télégraphe électrique de l'Américain Morse, lequel reste encore, dans ses dispositions principales, un système très précieux par sa simplicité et sa robustesse.

Par ailleurs, le jeu des combinaisons de signaux pouvait être infiniment varié et l'information pouvait rester secrète. Je passe sur tous les codes et sur toutes les grilles dont les mystères ont hanté tant d'esprits.

A la même époque que le télégraphe électrique, apparut la photographie, nouveau et précieux moyen de documentation parce que moyen nouveau d'enregistrer le présent pour reconstituer le passé dans l'avenir.

Et que dirait-on du cinématographe qui, lui, enregistre l'image de la vie pour permettre à l'avenir de *revivre* le passé.

Bien qu'évoluant rapidement, les techniques de la photographie ne pouvaient, faute de sensibilité, être alors pratiquement appliquées à des usages comme ceux de l'infor-

(1) Conférence faite le 13 octobre 1951 à la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale.

mation immédiate où la vitesse toujours accrue ne rencontre sa limite que dans la Télévision. Je n'aborderai pas non plus, aujourd'hui, ce sujet si intéressant car d'autres Voix, plus qualifiées que la mienne, en parleront avec l'autorité que méritent leurs travaux et les résultats qui en ont été la conséquence. Tous ceux qui ont eu, après l'apparition du téléphone, la pensée de réaliser pour la vision ce qui venait de l'être pour l'audition, ont poursuivi, mais avec les moyens de la science d'alors, d'innombrables recherches dont certaines n'ont, peut-être, pas toujours été des contributions inutiles. Mais, ils n'ont pu alors atteindre à des réalisations comme le furent, depuis, celles dont la Science s'enorgueillit aujourd'hui et qui inscrivent, parmi tant d'autres, les noms de MM. Barthélemy et de France à une place d'honneur sur le Palmarès de l'Invention française.

C'est en 1873 que parut le téléphone, remarquable instrument d'information tant par la perfection des résultats que par sa simplicité et sa commodité d'emploi, mais qui ne laisse, en général, aucune trace susceptible d'être une preuve, un contrôle ou même seulement un document. Je dis « en général » parce que maintenant des procédés d'enregistrement photographique ou magnétique répondent victorieusement à cette critique.

Toutefois, les appareils nécessaires exigent-ils, pour le moment encore, des installations qui en limitent l'emploi.

Il n'en demeure pas moins que de tels enregistrements sont déjà des documents qui, pour avoir été simplement téléphonés, constituent cependant, à la réception, de véritables télégrammes mais non pas des images et nous ne nous y arrêtons pas aujourd'hui. C'est à la même époque que l'Abbé Caselli, et d'autres chercheurs, ont voulu identifier les messages en reproduisant, à l'arrivée, une copie fidèle du document de départ, laquelle constituait, en somme, une image matérielle et durable de ce même document. Le « Pantélégraphe » de Caselli fut même exploité en 1865 par l'Administration Française des télégraphes sur la ligne Paris-Lyon. Mais les applications de ces premiers « télégrammes autographes » étaient alors trop restreintes et cette question fut abandonnée jusqu'au moment où l'apparition et le rapide développement du

reportage photographique posèrent un nouveau problème : celui de la transmission télégraphique des photographies proprement dites. Technique voisine, en apparence, de la télévision, mais complètement différente en réalité et telle que ces deux techniques ne sauraient être confondues. Nouvel apport aux moyens de diffusion de l'information par la Presse imprimée et par la Presse quotidienne en particulier.

Des premières expériences, dont la valeur ne peut être méconnue, furent réalisées dans ce sens en 1905 et 1906 par le professeur allemand Arthur Korn qui faisait appel, pour la traduction lumière-courant, aux propriétés du sélénium, mais ne put, *de ce fait*, en raison de l'inertie de ce dernier, amener son procédé au degré de qualité nécessaire à une utilisation pratique courante. Bien qu'ayant, moi-même, dès 1906, proposé pour la télévision l'emploi de l'ampoule photo-électrique longuement étudiée déjà, surtout par Elster et Geitel, j'avais, en l'absence de tout amplificateur, dû renoncer à son utilisation pour la Phototélégraphie et c'est pour cette raison que, ne voulant adopter qu'une solution très simple permettant l'usage facile d'appareils eux-mêmes très simples, j'avais proposé, au début de 1907, une solution audacieuse qui, malgré ses grandes imperfections, a donné dès le début des résultats dépassant cependant, je dois l'avouer, mes espérances.

Quel était donc, en 1907, l'énoncé exact du problème posé?

Étant donné, au poste de départ, un document graphique quelconque, soit « de trait », tel qu'un dessin ou de l'écriture; soit de « demi-teintes » telle qu'une photographie, placer ce document original sur un appareil dit « transmetteur » relié par voie électrique (fil ou radio) à un autre appareil dit « récepteur » situé au poste d'arrivée : le tout étant disposé pour que l'image transmettrice se reproduise fidèlement sur la surface photographique sensible du récepteur. Dès cette époque, ne pouvant ainsi qu'il vient d'être dit, faire appel, au départ, ni au sélénium, ni à l'ampoule photo-électrique pour analyser l'image originale, j'utilisai la propriété que possède la gélatine bichromatée de perdre sa solubilité par l'action de la lumière.

Ainsi, une épreuve tirée sur papier recouvert de gélatine sensibilisée par un bichro-

mate alcalin donne une image en reliefs qui subsistent même après séchage si la couche est suffisamment épaisse. C'est cette propriété qui, depuis les travaux de Poitevin, avait été à la base de la photographie au charbon. Pour l'usage envisagé dans cette étude, l'épreuve photographique à transmettre ainsi préparée était tendue sur le cylindre transmetteur sur lequel s'appuyait une pointe soutenue par une lame flexible et dont le rôle était d'explorer la surface de l'original suivant une spire à pas très serré.

Les différentes hauteurs des reliefs agissaient, par l'intermédiaire de cette pointe, sur la membrane d'un dispositif rappelant un microphone spécialement étudié pour avoir une origine fixe et traduire fidèlement les variations de pression exercées sur cette même membrane en variations correspondantes de résistance électrique. Évidemment, ce microphone ne pouvait être rigoureusement semblable à l'appareil de même nom employé en téléphonie : il ne comportait qu'un granule de charbon serré entre une plaque de fond parfaitement rigide et une membrane suffisamment épaisse, solidement bloquée sur les bords du boîtier. Le granule immobilisé n'était pas au centre du disque et l'on pouvait, en réglant à volonté son excentrage, modifier la sensibilité de l'instrument.

Le courant ainsi modulé par les variations de pression mécanique était envoyé sur un circuit téléphonique et le système fonctionnait comme le téléphone par « variation d'amplitude ». En fait, l'appareil envoie sur la ligne une fréquence porteuse et c'est cette fréquence même qui est modulée par le microphone. Au poste récepteur, la modulation électrique est, à son tour, transformée en modulation lumineuse. A cet effet, un galvanomètre bifilaire du type « oscillographe » est placé sur le parcours d'un faisceau lumineux qui rencontre son miroir et se réfléchit à travers un dispositif optique approprié vers la surface sensible photographique, laquelle a été préalablement tendue sur un cylindre analogue, à celui de départ et placé dans une boîte spéciale, à l'abri de toute lumière extérieure. Sur le parcours de ce faisceau lumineux réfléchi est intercalé un diaphragme de forme sensiblement triangulaire, et le tout est disposé de telle manière que les variations de courant traduites par les déplacements du spot lumineux sont

interprétées par des extinctions plus ou moins grandes de la lumière traversant ce même diaphragme avant d'atteindre la surface sensible. Chaque point de l'image est ainsi reproduit sur le papier ou sur le film de réception par un éclaircissement correspondant.

Un petit projecteur rappelant la lanterne de Foucault comporte une lentille condensatrice devant laquelle est un diaphragme rectangulaire à joues d'écartement variable. Une lentille fait converger les rayons sur le miroir de l'oscillographe. Le faisceau réfléchi tombe sur une lentille aplanétique devant laquelle est placé le diaphragme triangulaire ou « gamme de teintes ». Un peu en avant du plan où se formerait la seconde image de la source, est un diaphragme carré dont les dimensions peuvent être réglées par le mouvement de deux équerres suivant une diagonale. La tache lumineuse carrée ainsi obtenue est reprise par un micro-objectif qui forme sur la préparation sensible réceptrice un point lumineux, carré lui aussi, d'une très grande netteté et dont les dimensions peuvent être réglées avec une extrême précision.

Il est donc évident que les spires lumineuses jointives qui, finalement, constituent l'image, peuvent et doivent avoir une largeur rigoureusement égale au pas de l'hélice d'exploration. Ainsi se trouve garantie la continuité des plages constituant l'image sans que puisse apparaître aucun lignage.

La largeur du spot commandée par celle du diaphragme du projecteur, la course du spot par rapport aux dimensions de la fenêtre triangulaire et la forme exacte de cette même fenêtre sont autant de facteurs variables qui permettent à un bon opérateur de toujours recevoir une épreuve satisfaisante.

Le simple fait de retourner le diaphragme triangulaire change le sens de l'image qui peut ainsi, à volonté, être reçue positive ou négative. Pour les mêmes raisons, en modifiant légèrement la forme du diaphragme, l'opérateur peut, à volonté, « affaiblir ou renforcer » la photographie et cela dans des proportions considérables.

Ce dispositif a été utilisé pendant quelques années et sa simplicité en aurait, peut-être, longtemps encore justifié l'emploi si la préparation de l'image transmettrice en relief n'avait constitué une opération supplémentaire difficile et, de ce fait, incompatible,

parfois, avec les nécessités d'un reportage urgent.

Quelques démonstrations qui comptent parmi les premiers reportages phototélégraphiques avaient été réalisées en 1914, à l'arrivée à Lyon du Président Poincaré quittant la Gare de Perrache pour l'inauguration de l'Exposition Internationale dont les circonstances abrégèrent la durée; puis, en 1920, lors des Jeux Olympiques d'Anvers.

Le 14 novembre de la même année, des photographies furent échangées pour la première fois aux États-Unis entre New York et Saint-Louis avec le concours du journal américain « The New York World ». Mais « qui peut plus peut moins » et, puisqu'il était désormais possible de transmettre aux mêmes distances qu'une conversation téléphonique, des photographies comportant tous les détails correspondant au pas de l'hélice d'exploration, il devenait aisé de reprendre, avec l'aide de la photographie, le problème posé par les contemporains de l'Abbé Caselli et de transmettre simplement en « tout ou rien », c'est-à-dire en noir et blanc l'image de documents de trait ne comportant aucune demi-teinte parmi lesquels les caractères d'imprimerie, le dessin au trait et, surtout, l'écriture manuelle sont les exemples les plus courants.

C'est dans ce but que, sur la demande du Maréchal Chinois Tchang Tso Ling, des expériences furent réalisées en 1926, avec plein succès, entre Pékin et Moukden. Il s'agissait alors de reproduire télégraphiquement, à de très grandes distances, des messages tracés en signes idéographiques utilisés par les peuples d'Extrême-Orient et incompatibles avec les possibilités des appareils télégraphiques ordinaires. Les résultats furent acquis sans difficultés mais, cette fois encore, l'obligation d'avoir au départ un original tracé en relief devait retarder l'exploitation d'un procédé pour lequel l'Administration Française des P. T. T. avait donné un premier exemple d'application.

Disons à ce sujet et sans revenir sur les détails des moyens du début que, dans les appareils actuels, tout est agencé pour garantir un synchronisme quasi parfait entre le cylindre transmetteur et le cylindre récepteur.

Ici, deux conditions doivent être satisfaites : celle de l'isochronisme et celle du synchronisme proprement dit. Pour satis-

faire à la première, les mouvements des cylindres des deux postes sont entraînés par un dispositif moteur identique constitué par un moteur à courant continu. Sur le même arbre est calé un alternateur à fréquence musicale et c'est la marche de cet alternateur qui est contrôlée et régularisée par un diapason de même fréquence.

Le tout est de pouvoir garantir, non seulement l'exactitude de la fréquence, mais aussi sa stabilité.

On sait qu'il est actuellement aisé d'obtenir, sans grosses complications, des diapasons dont la stabilité de fréquence est au moins égale au millionième mais, pour obtenir pratiquement une inclinaison moyenne des génératrices inférieure à un millimètre pour une épreuve de 13 cm de base et ne créer, ainsi, aucune déformation géométrique appréciable de l'image reçue, une stabilité de fréquence de 5.10^{-6} est plus que suffisante.

Il est d'ailleurs aisé, lors des transmissions sur circuit téléphonique, de régler stroboscopiquement la fréquence du diapason des deux postes transmetteur et récepteur et, puisque la stabilité de cette fréquence peut être assurée, il en va de même du synchronisme des deux appareils.

Cette réalisation de deux vitesses de rotation égales n'est, toutefois, pas suffisante et il faut encore qu'il y ait « coïncidence de phase » entre les deux mouvements synchrones du transmetteur et du récepteur.

Cette coïncidence de phase se ramène en somme à la simultanéité de passage des deux barrettes de fixation devant un point repère, à savoir, par exemple, le dispositif explorateur pour la transmission et le point lumineux final du système optique pour la réception. On y parvient par un moyen très simple, surtout pour les transmissions sur fil et qui consiste en l'envoi, par le poste transmetteur, d'un top actionnant au poste récepteur, par l'intermédiaire d'un relais, l'embrayage instantané du cylindre. Ce dernier reste, dès lors, en coïncidence de phase avec le cylindre transmetteur puisque leur isochronisme a été préalablement assuré.

On peut obtenir un résultat identique par une méthode de coïncidence entre un top produit pour la même position par chacun des deux postes. C'est cette dernière méthode qui avait précisément permis d'assurer le synchronisme des deux appareils lors des pre-

mières transmissions radio-téléphotographiques par-dessus l'Atlantique en 1921. Elle a l'avantage de ne nécessiter aucun autre réglage préalable que celui de l'isochronisme.

Mais la Science a fait, dans ces dernières années, des progrès déconcertants. Plus rien ne s'opposant aujourd'hui, grâce aux amplis, à l'exploration du document par la transformation lumière-courant à l'aide de l'ampoule photo-électrique, tous les inconvénients pratiques inhérents à l'établissement préalable d'un document original spécial n'étaient plus acceptables et auraient même fait sourire alors que la Fée électronique se joue des moindres variations de lumière et des temps les plus courts.

Le microphone qui n'a peut être pas encore tout à fait renoncé à se venger, devint alors un objet de musée. L'exploration mécanique du document de transmission fut remplacée par un dispositif lumineux et les résultats généraux gagnèrent aussitôt en fidélité comme en rapidité et en facilité d'emploi.

Je ne crois pas devoir longuement m'étendre sur cette disposition qui fait appel à une technique évidente et qu'aucun texte ne saurait exposer mieux qu'un schéma.

Quant à la fréquence porteuse, elle peut résulter : soit de l'interposition, au départ, sur le parcours du faisceau lumineux allant du document à l'ampoule photo-électrique, d'un disque rupteur à fentes radiales équidistantes, soit de l'utilisation d'une ampoule photo-électrique à grille, cette grille étant alimentée en alternatif. Les photo-télégrammes ou « belinogrammes » puisqu'on les appelle ainsi, transmis de cette manière peuvent être constitués par des documents quelconques et les mêmes dispositifs permettent de transmettre, non seulement des photos proprement dites ou des textes autographes, mais aussi des documents sténographiés. Un progrès de cette importance pouvait seul, d'ailleurs, prétendre à l'utilisation pratique, rapide et immédiate que requièrent bien des services parmi lesquels il faut citer, d'une part, la transmission des figures idéographiques et surtout la transmission éventuelle d'articles de Presse déjà composés ou même de pages entières de journaux.

Pour un document original utile de format 13 x 18, pour une vitesse angulaire des cylindres de un tour par seconde et un pas

d'exploration de 5,3 lignes au millimètre, la durée de la transmission est d'environ 12 mn, y compris les appels et les réglages nécessaires. Dans bien des cas, et pour répondre à des exigences de rapidité dans l'information en même temps que pour réduire la durée d'immobilisation des circuits, la vitesse de rotation peut être doublée.

Il en irait de même si le pas d'exploration était lui-même moins serré, mais l'expérience a généralement démontré que les normes jusqu'ici choisies étaient parmi les meilleures. Je sais qu'on objectera quelquefois, pour les originaux de trait, le temps perdu par la transmission du blanc, c'est-à-dire du fond du document, lequel occupe une surface totale très supérieure à celle des caractères et réduit ainsi le rendement dans le même rapport. Mais ce même rendement peut être déjà élevé surtout si l'on a recours, à la réception, à des moyens excluant l'intervention de la Photographie et de ses manipulations chimiques successives en recourant, soit à des procédés d'inscription électro-chimiques comme le faisait jadis Caselli, soit à des papiers tels que le Teledeltos. Ce dernier est formé d'un support métallisé conducteur, d'une couche pulvérulente conductrice noire et d'une couche superficielle blanche telle que chaque réception d'un point provoque une étincelle sous l'action de laquelle le point correspondant de la surface blanche disparaît et laisse apparaître le point correspondant du document original en noir sur fond blanc.

Dans ce domaine, d'ailleurs, un vaste champ de recherches s'ouvre aux techniciens et sera d'autant plus intéressant qu'il fera peut-être une réalité pratique de ce fameux journal à domicile dont on a déjà tant parlé et qui, dans certains pays, peut devenir un auxiliaire de l'information par la grande Presse. Domaine qui reste à explorer et sur lequel on pourrait déjà longuement s'étendre, mais... ne vendons pas la peau de l'ours avant de l'avoir tué.

L'information par messages reproduisant fidèlement l'écriture de l'expéditeur ou éventuellement tout autre tracé tel que dessins, cartes météorologiques, etc... et authentifiant, en quelque sorte, les télégrammes, conduit à des réalisations d'appareils simples groupés sous la dénomination générale « d'appareils de fac-similé ». Ils font appel aux

principes de base qui viennent d'être brièvement exposés et leur emploi allant en se généralisant, des dispositions particulières devront être étudiées pour des applications spécialisées.

Le secret des messages pourra, alors, comme leur authenticité, être considéré comme acquis.

En effet, le secret des transmissions télégraphiques et radio-télégraphiques peut être aisément garanti si l'on transmet les messages dans leur forme originale (téléphotographie et téléautographie).

L'appareil destinataire enregistre une copie authentique de l'original, mais tout autre appareil, *même identique*, est dans l'impossibilité de recevoir un document compréhensible sans qu'il soit, cependant, besoin ni de chiffage avant la transmission, ni de déchiffage après la réception.

Deux cas sont à considérer :

1° Machine à cryptographier. — Ici, trois opérations successives sont nécessaires :

A) Au départ et avant la transmission, la machine transforme l'original en un document brouillé illisible;

B) La transmission de ce document brouillé s'effectue par des appareils téléautographiques quelconques.

C) A l'arrivée, le document reçu brouillé comme celui de départ dont il est la copie, est mis sur une machine à cryptographier, identique, mais fonctionnant en sens inverse. Après développement, on retrouve le document original.

2° Crypto-Télégraphe. — Avec cet appareil, qui peut aussi servir comme appareil téléautographique ordinaire, une seule opération est nécessaire.

Le document original est placé sur l'appareil transmetteur, reçu sur l'appareil récepteur, en clair pour le destinataire et complètement brouillé pour tout tiers muni du même appareil.

Pour que le secret puisse être garanti, il est indispensable :

A) Qu'il n'y ait aucune émission de commande d'un appareil à l'autre;

B) Qu'on ne puisse, par un procédé quelconque, déceler *aucune périodicité* dans la succession des fonctions mécaniques.

Les arbres moteurs des deux appareils

sont parfaitement synchronisés par des diapasons à fréquence suffisamment élevée agissant sur des moteurs synchrones. Une méthode télé-stroboscopique permet de régler la fréquence du diapason d'un des postes sur celle du diapason de l'autre poste.

Cela posé, les cylindres transmetteur et récepteur ne sont pas commandés directement par l'axe moteur. Ce dernier est coupé et entraîne l'axe du cylindre par un embrayage très rapide et sans glissement.

L'arbre moteur porte un jeu de n disques, décalables les uns par rapport aux autres et portant comme repères les dix chiffres. On peut donc grouper, sur une même ligne, n chiffres constituant le nombre conventionnel. Chaque disque porte une encoche dans laquelle tombe un levier dont le mouvement ferme le circuit de l'électro-aimant assurant l'embrayage. Un distributeur à n plots met successivement en circuit chacun des n leviers.

Il en résulte que :

1° Les temps séparant deux embrayages successifs variant entre eux comme les chiffres correspondant, les cylindres s'arrêtent entre deux tours successifs, pendant des temps également variables.

2° Si les jeux de disques (anticapteurs) des deux postes sont réglés sur les mêmes nombres et démarrent en même temps, les deux cylindres ont le même régime de marche et le document est reçu en clair.

3° Mais si les deux anticapteurs sont réglés sur des nombres différents, les mouvements d'un cylindre sont désordonnés par rapport à ceux de l'autre et les points constitutifs des lettres, au lieu d'être jointifs, sont disséminés alors qu'entre eux viennent se jeter les points constitutifs des autres lettres.

Le document reçu est alors indéchiffrable. Cependant un observateur très attentif pourrait relever, soit au téléphone, soit par un moyen optique, les temps d'émission, très reconnaissables, et les temps d'arrêt caractérisés par le silence. Pour obvier à cet inconvénient, un petit cylindre accessoire porte une bande de papier écrite, de préférence, de la main de l'expéditeur du document original. Ce texte supplémentaire est exploré en

permanence, mais il n'est transmis, grâce à un dispositif mécanique simple, que pendant les arrêts du cylindre transmetteur.

Ainsi, le véritable destinataire n'enregistre pas ces signaux parasites, qu'il ne reçoit que pendant ses propres arrêts.

L'appareil espion enregistre, au contraire, des parasites qui ne peuvent que troubler davantage encore sa réception. L'observateur espion entend ou voit des émissions sans aucune interruption.

Pour éviter que le document puisse être reconstitué :

A) Ou bien par l'enregistrement des tours successifs sur une bande sans fin qui serait ensuite coupée en morceaux égaux dont la longueur serait égale à la circonférence des cylindres et qui seraient glissés les uns sur les autres jusqu'à juxtaposition de tous les points constitutifs des lettres;

B) Ou bien par l'emploi de n appareils récepteurs n'enregistrant chacun que les tours de même ordre; les deux cylindres sont animés d'une vitesse variable, telle que la variation de vitesse toujours modifiable s'étale à volonté sur un ou plusieurs tours ou fractions de tour sans que l'origine de ces variations coïncide obligatoirement avec le début d'une rotation.

Pour cela un excellent moyen, dû à l'ingéniosité de deux de mes Collaborateurs, consiste à caler entre l'arbre moteur, d'une part, et la portion d'arbre entraînant l'anticapteur et la première partie de l'embrayage, d'autre part, deux roues dentées excentrées agissant, toutes deux, sur une même roue dentée intermédiaire folle. Cette dernière roue est maintenue par deux bielles montées, sur les deux arbres, à l'aide de plateaux excentrés comme les deux premières roues dentées et orientés comme elles.

Les deux roues portent des repères et peuvent être calées, sur leur arbre respectif, dans des positions réglées également par une convention.

Enfin une convention de signaux, qui peuvent sans inconvénient être perçus, assure la simultanéité indispensable de démarrage des deux postes.

Aucune des techniques envisagées jusqu'ici ne s'opposait à l'utilisation de liaisons radio-électriques. Il n'en va plus toujours de même pour la transmission des

messages autographes, des dessins et surtout des photographies car des difficultés inhérentes à la Radio ont posé autant de problèmes indispensables à résoudre.

Tout d'abord, le principe de la modulation par amplitude applicable aux transmissions sur circuit téléphonique doit, en fait, être abandonné. L'utilisation de cette modulation implique, en effet, à l'extrémité réceptrice de la liaison, des valeurs relatives d'amplitude identiques à celles appliquées à l'extrémité transmettrice.

Les phénomènes d'évanouissement constatés dans la propagation des ondes moyennes et surtout des ondes courtes ne permettent pas d'assurer la stabilité indispensable à la modulation d'amplitude et il faut recourir à un système de modulation qui ne soit pas affecté par la propagation.

Deux solutions ont été proposées :

I. — La modulation en temps que j'avais indiquée moi-même déjà pour une autre application dès 1904.

II. — La modulation par changement de fréquence qui m'était apparue, dès 1925, comme la meilleure parce que répondant, indépendamment d'autres avantages pratiques, au but cherché sans avoir, d'autre part, comme la modulation en temps, des inconvénients d'ordres différents.

Dans le premier cas, le courant de modulation est constitué par des trains de signaux régulièrement espacés dans le temps, mais pour lesquels la valeur du temps-signal varie en fonction de la densité photographique du point d'image correspondant exploré au départ. L'image reçue apparaît donc alors comme formée de points équidistants, ayant tous la même densité, mais des dimensions variables.

Ainsi, pour un même pas de trame, l'unité de surface comporte toujours le même nombre de points, mais le rapport de la surface noire à la surface blanche varie en donnant, à l'œil, l'impression de constituer, de ce fait, les valeurs parfaitement dégradées de toute la gamme des gris.

On est ainsi amené à construire une image par « tout ou rien » comme celles de la similitude en gravure en imprimerie. Et j'emploie ce dernier terme dans son sens le plus général

puisque'il n'est plus du seul domaine de la typographie et s'applique maintenant aussi bien à l'hélio qu'à l'off-set.

On atteint ce but en utilisant, à la transmission, un appareil à double effet traduisant, en local, les valeurs lumineuses de l'original par un dispositif assez semblable à celui de la réception par variation d'amplitude. Toutefois, le spot lumineux réfléchi par le miroir de l'oscillographe se déplace-t-il à la surface du triangle constituant la gamme de teintes après avoir rencontré, devant cette dernière, un disque tournant percé de fentes radiales équidistantes. La vitesse de rotation du disque et le nombre de fentes déterminent le pas de trame.

Au foyer conjugué du miroir par rapport à la lentille est une cellule photoélectrique et si l'arbre assurant la rotation du disque est situé dans un plan passant par l'axe optique du système et par l'axe de symétrie de la gamme de teintes, la durée du signal est évidemment fonction de la position du spot sur cette gamme de teintes. A un signal très long correspond une position du spot voisine de l'axe et, au contraire, à un signal très bref correspond une position du spot voisine de la circonférence du disque. Aucun dispositif spécial n'intervient à la réception.

La trame est formée de points affectant la forme de rectangles au lieu d'être ronds, comme en simili-gravure, mais il n'y a, de ce fait, aucun inconvénient puisque l'origine des points de trame en simili n'a aucun rapport avec celle des points qui nous intéressent dans le cas présent.

De très forts agrandissements des épreuves reçues témoignent de la régularité évidente de ces trames et la solution ainsi réalisée serait parfaite si la lenteur imposée à de telles transmissions par l'obligation de réserver dans les blancs, au moins pour l'application typographique, des points minuscules, n'entraînait à des durées de transmission sensiblement plus longue que dans le cas de la modulation d'amplitude. Il en résulte, en effet, d'une part des inconvénients d'exploitation et, d'autre part, des prix de revient beaucoup plus élevés.

Aussi bien la modulation par changement de fréquence qui fournit, par surcroît, des images en teintes pleines, apparaît-elle comme bien préférable, encore qu'il faille, avant d'imprimer dans un journal, un document

reçu de cette manière, le tramer par les méthodes habituelles de la photogravure, alors qu'avec la modulation en temps, le document reçu tramé peut être directement gravé et imprimé. Toutefois, cette dernière complication disparaîtra peut-être dans un avenir très prochain en raison des rapides progrès de l'imprimerie. Par ailleurs, en pouvant évidemment être employée sur les circuits téléphoniques comme en radio, la modulation par changement de fréquence s'impose surtout si l'on doit, pour des transmissions lointaines, pouvoir assurer la coopération des appareils fil et radio.

Pour toutes les informations de Presse, la rapidité a une importance capitale, qu'il s'agisse de textes ou de photographies, c'est-à-dire d'information par l'image. Et c'est ici précisément qu'est apparue, dès le début, la nécessité, pour l'information de presse par reportage photographique, de disposer d'appareils de transmission d'encombrement et de poids suffisamment réduits pour être aisément transportables.

De tels appareils devaient aussi répondre à des conditions impérieuses de simplicité d'emploi par les reporters eux-mêmes en même temps que leur utilisation sur les réseaux devait pouvoir être immédiate et se conformer à toutes les exigences techniques de la liaison comme à celles de l'exploitation des lignes.

Les incessants déplacements de ces appareils dans des conditions de température comportant parfois des écarts considérables risqueraient de compromettre le synchronisme d'un portatif avec un appareil fixe toujours utilisé dans un local spécial à température sensiblement constante. La stabilité du diapason transmetteur devient donc une nécessité majeure; on y est parvenu d'une façon très satisfaisante par un système de compensation imaginé depuis de nombreuses années déjà par mon distingué Collaborateur d'alors, M. Yanouchevski.

C'est la réalisation de tels appareils qui a permis le développement du reportage photographique, soit par fil, soit par radio.

Elle est apparue, de bonne heure, comme une des conditions fondamentales de l'information par l'image télégraphiée et cela à telle enseigne que les premiers de ces appareils datent de 1913, alors que l'exploration de l'original se faisait encore par microphone.

Fig. 1.

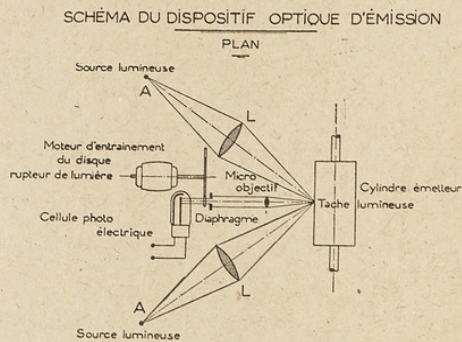


Fig. 3.

Schéma du dispositif assurant les variations de vitesse en Crypto-Belinographie.

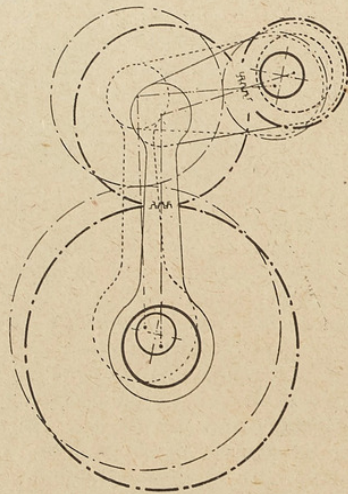


Fig. 2.

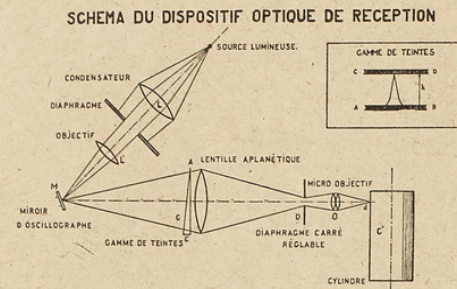


Fig. 4.

Effet de brouillage obtenu.

Dans un roman
muraire qui ne
paraît pas, Photo
de la littérature
miale, M. degen
mire fait sien
opinion d'un e
du XVI^e siècle
vit que s'il éta
et pouvait voyer
ne ferait pas
le rom mure de
et voudrait il
une saison tout
elle a d'agréable
un climat tout
a de partimbe
phrase est au p
abnd assy obave
suite en etane
« J'irais passer
Naples et l'île
berbourg. »

Depuis, grâce surtout au précieux concours et aux conseils pratiques que m'ont apportés, à ce sujet, les Personnalités les plus autorisées des Services d'illustration de la Grande Presse, ainsi que mes collaborateurs immédiats, rompus à toutes les difficultés qui conduisent, en pareille matière, de la tentative au résultat, ces appareils ou valises ont évolué.

Puisque la simplification est toujours un facteur du progrès, des études sont poursuivies dans nos Laboratoires afin d'améliorer, à tous points de vue, ces transmetteurs portatifs et je crois qu'en cette matière, l'avenir peut être regardé avec confiance.

Bientôt l'évolution actuelle de la technique des transmissions multiples permettra aux messages autographes, comme aux images de trait et aux photographies, de partir en foule sur ces liaisons auxquelles la Science contemporaine permet tant d'espairs.

Les nouvelles authentifiées par l'écriture ou l'image parviendront, à l'autre bout du monde, dans des temps chaque jour réduits et dans des conditions toujours améliorées, soit au point de vue technique proprement dit, soit au point de vue exploitation.

Messieurs, après avoir évoqué, au début de cet exposé, les moyens si rudimentaires de communication dont pouvait, dans la plus lointaine antiquité, disposer l'humanité, je termine après avoir précisé quelques techniques actuelles conformes, elles-mêmes, autant que faire se peut, aux besoins des hommes d'aujourd'hui.

Sera-ce une fin? Non pas, une étape seulement. Il ne m'appartient pas aujourd'hui d'empiéter sur des domaines récents qui ne sont pas les miens et au développement desquels les Savants de tous les Pays apportent, chaque jour, de si précieuses, je devrais dire « prodigieuses », contributions.

A chacun son mérite. La France a le sien, très grand, et cette photographie à laquelle je faisais allusion tout à l'heure n'est-elle pas

une découverte française, devenue un élément pour cet autre moyen d'information, de documentation et d'étude qu'est le cinématographe des Frères Lumière.

Pour tous les vrais chercheurs qui veulent avec passion aboutir aux résultats techniques, le succès du présent ne suffit pas, il faut aussi, et surtout peut-être, l'encouragement qui conditionne la persévérance.

Notre Industrie Nationale sait, Messieurs, tout ce qu'elle doit aux encouragements de votre grande Société et, pour ma part, je suis, Monsieur le Président, singulièrement honoré par la faveur qui m'a été réservée de prendre ici même, aujourd'hui, la parole dans cette réunion placée sous votre haute Présidence, en présence de tant d'éminentes Personnalités.

Pourrais-je, d'ailleurs, choisir une meilleure circonstance pour rendre un public hommage à tous mes Collaborateurs, dont certains m'ont apporté, pendant de longues années, le concours dévoué de leur science et de leur expérience.

Je voudrais les citer tous, mais je tiens à remercier particulièrement ici l'un des plus anciens, M. Masson, qui est à mes côtés depuis près de 30 ans, assurant avec l'autorité que beaucoup connaissent, la Direction même de l'entreprise. Plus récemment notre Ingénieur en Chef, M. Forey, et le Général Gilson, qui m'a fait l'honneur d'accepter de poursuivre, après moi, l'œuvre entreprise depuis 40 ans.

Pendant de longues années, l'Administration Française des P. T. T. m'a créé des facilités techniques exceptionnelles et indispensables aux mesures effectives et aux essais pratiques.

La France est, dès l'origine, intervenue à cet effet auprès des Nations Étrangères; c'est elle qui a donné l'exemple grâce auquel des projets, considérés parfois par les incrédules comme des chimères, sont devenus des réalités. A la fin de ma carrière, je devais cet hommage à mon Pays.

LÉGENDES DES ILLUSTRATIONS HORS TEXTE

I. Photo-télégramme transmis et reçu
par le Belinographe du Central télégraphique de Zurich.

(Foto=Hauss H. & G. Gross, St Gallen=O, St Fiden)

II. Transmission effectuée par « modulation en temps »
rendant visible la trame.

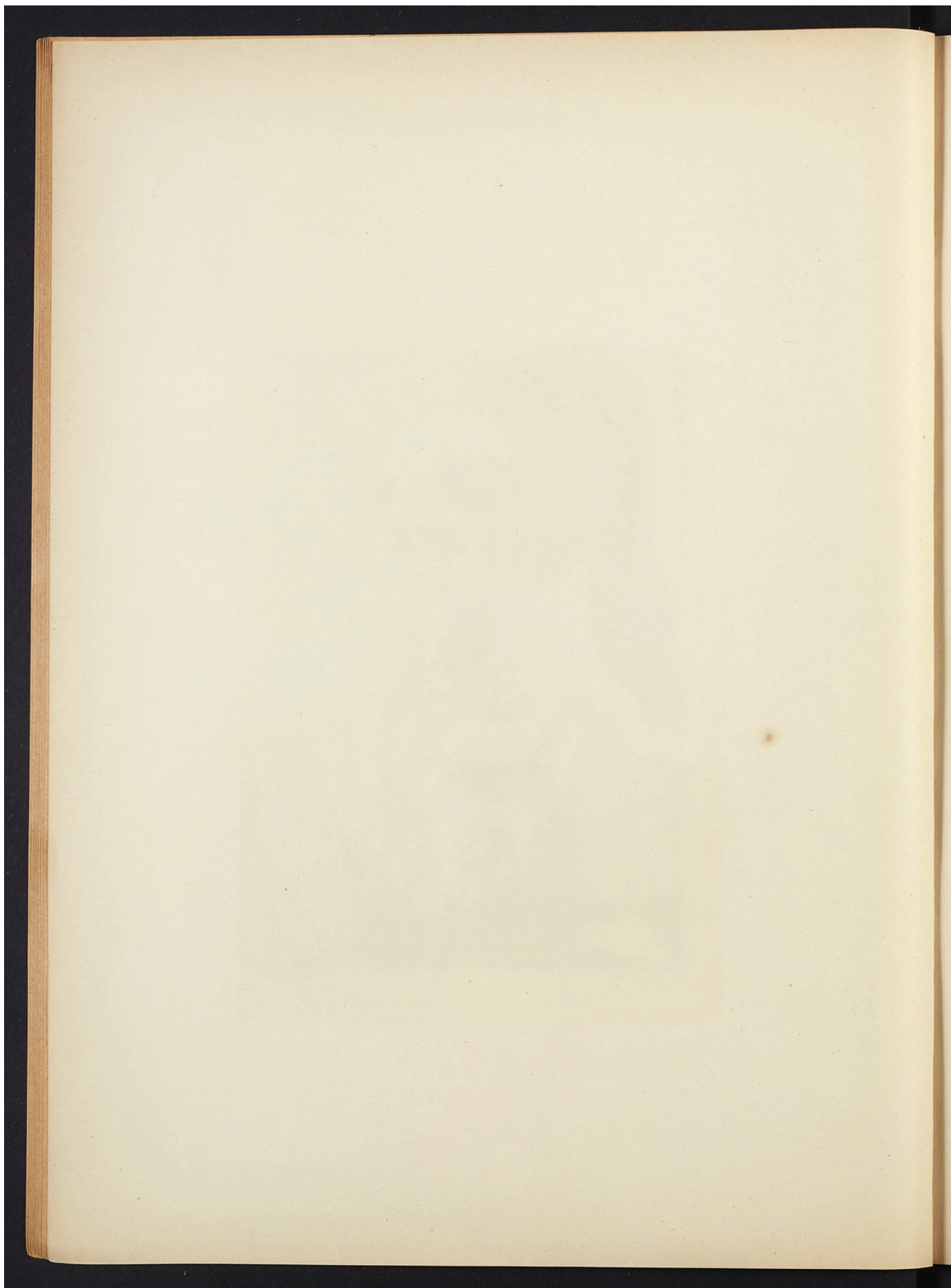
(Photo Studio Intran)

Le Président de la Société, Directeur Gérant : A. CAQUOT.

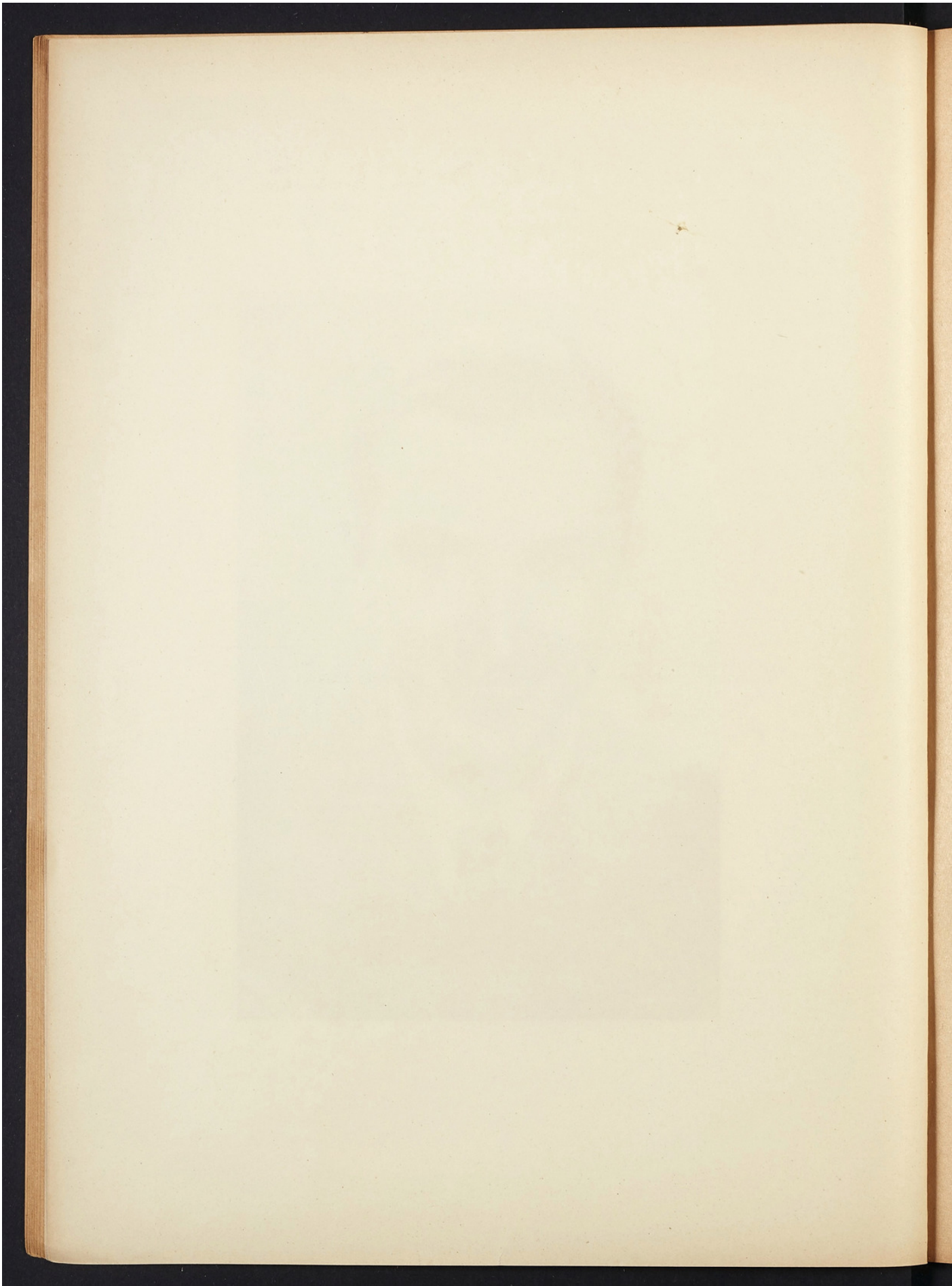
D. P. n° 10803.

Imprimé en France chez BRODARD et TAUPIN Coulommiers-Paris. — 11-1952.









C^{ie} DE FIVES-LILLE

POUR CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES ET ENTREPRISES

Société Anonyme au capital de 1.500.000.000 de Francs

7, Rue Montalivet, PARIS (8^e).

Tél. : ANJ. 22-01 et 32-40.

R. C. Seine 75 707.

•
INSTALLATIONS COMPLÈTES
DE SUCRERIES, RAFFINERIES, DISTILLERIES
MATÉRIELS POUR RAFFINERIES DE PÉTROLE
•

LOCOMOTIVES DE RÉSEAUX ET DE MANŒUVRE
•

CENTRALES THERMIQUES ET HYDRAULIQUES
CHAUDIÈRES MULTITUBULAIRES A GRANDE VAPORISATION
MATÉRIEL ÉLECTRIQUE DE TOUTES PUISSANCES
•

PONTS ET CHARPENTES MÉTALLIQUES
MATÉRIELS DE TRAVAUX PUBLICS
ROULEAUX-COMPRESSEURS - COMPRESSEURS D'AIR
MATÉRIELS DE BROYAGE, CONCASSAGE, CRIBLAGE
USINES A CIMENT, A CHAUX, A PLÂTRE
•

≡ H.C.D. ≡

HUILES, GOUDRONS & DÉRIVÉS

Service Commercial :
10, rue Alfred-de-Vigny
Tél. Wagram 63-21 à 25

S. A. au Capital de 570.000.000 de francs
Siège Social : 10, rue Alfred-de-Vigny
PARIS (8^e)

Usines à Vendin-le-Vieil (P.-de-C.)
Jouy-aux-Arches (Moselle)
Saint-Fons (Rhône)

MATIÈRES PREMIÈRES pour l'Industrie Organique de Synthèse, l'Industrie des Couleurs et Vernis et les Industries diverses

GOUDRONS et dérivés
BRAIS DE HOUILLE
HUILES de houille 1^{er} types
NAPHTALINE brute et pure
ANTHRACÈNE brut et pur
PHÉNOLS et Crésols purs
MÉTACRÉSOL
PARACRÉSOL
FORMOL
MÉTHYLCYCLOHEXANOL

CYCLOHEXANOL
HEXAETHYLÈNETETRAMINE
TRIOXYMÉTHYLÈNE
PHTALATES tous types
BENZOLS techniques et purs
LIANTS pour peinture
CARBONILEUM
CRÉSYL
GEDANTHROL
VERNIS noir et incolore

MATIÈRES PREMIÈRES pour l'Industrie des matières plastiques et MATIÈRES PLASTIQUES

ANHYDRIDE phtalique
FORMOL - PHÉNOL
CRÉSOLS - XYLÉNOLS
PLASTIFIANTS
RÉSINES de coumarone
RÉSINES GÉDÉLITE

RÉSINES Synthétiques
(diverses)
GEDOSOL
(100% phénolique)
GEDOPALS (oléo-solubles)

POUDRES A MOULER

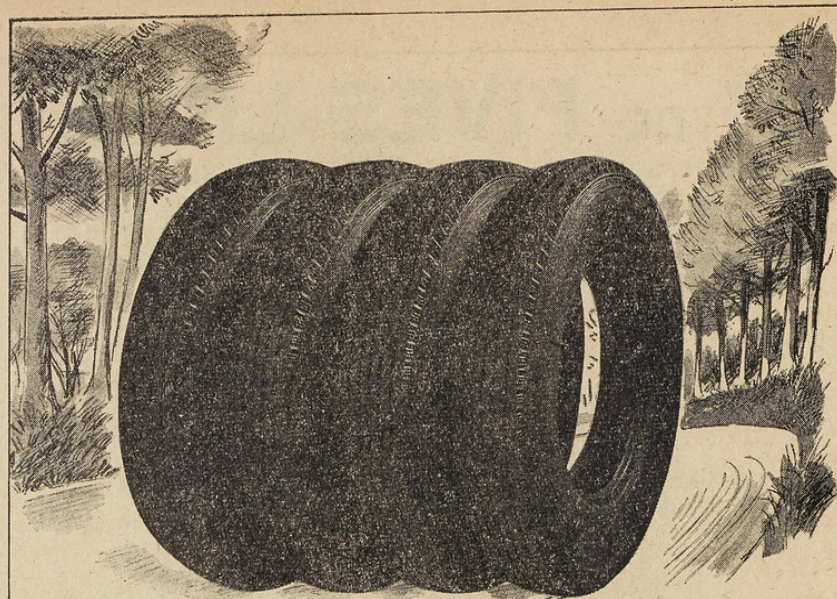
" GÉDÉLITE " thermo durcissable

PRODUITS pour l'Industrie Pharmaceutique et la Parfumerie

CHLORURE DE BENZYLE
CHLORURE DE BENZOYLE
ACIDES BENZOÏQUES
BENZOATE DE SOUDE
BENZONAPHTOL

BENZALDÉHYDE
ALCOOL BENZYLIQUE
BENZOATE DE BENZYLE
PEROXYDE DE BENZOYLE
ACÉTATE DE BENZYLE

*



POUR ALLER
VITE

DUNLOP

POUR ALLER
LOIN

64 RUE DE LISBONNE - PARIS (VIII^e).

Compagnie Générale de GÉOPHYSIQUE

Application des procédés tellurique,
électriques, sismiques, gravimétrique
aux recherches pétrolières, minières,
travaux de Génie Civil.

50, rue Fabert, PARIS (7^e)

Téléphone : INVALIDES 46-24

Compagnie Française de Raffinage

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 6.000.000.000 DE FR.S.

R. C. Seine n° 239.319 B.

SIÈGE SOCIAL : **11, rue du Docteur-Lancereaux, PARIS (8°)**

RAFFINERIE DE NORMANDIE

à **GONFREVILLE-L'ORCHER (Seine-Inf.)**

RAFFINERIE DE PROVENCE

à **MARTIGUES (Bouches-du-Rhône)**

Hauts Fourneaux Forges et Aciéries de **POMPEY**

61, rue de Monceau, PARIS (8°) — Tél. : LAB. 97-10 (10 lignes)

USINES : { POMPEY et DIEULOUARD (M.-et-M.)
 { MANOIR (EURE) — LORETTE (LOIRE)

ACIERS THOMAS, MARTIN et ÉLECTRIQUE
ACIERS FINS AU CARBONE et ACIERS ALLIÉS
ACIERS RÉSISTANT A LA CORROSION (acide et saline)
ACIERS MOULÉS A HAUTE TENEUR EN ÉLÉMENTS NOBLES
ACIERS FORGÉS (brides, pièces de robinetterie, pièces diverses)
ACIERS ÉTIRÉS et COMPRIMÉS
FONTES HÉMATITES — SPIEGEL — FERRO-MANGANÈSE

Tous Aciers de Construction et d'Outillage

APPAREILS DE LABORATOIRE
ET MACHINES INDUSTRIELLES

P. CHEVENARD

- pour l'analyse dilatométrique et thermomagnétique des matériaux;
- pour l'essai mécanique et micromécanique des métaux à froid et à chaud;
Essais de traction, de flexion, de compression, de dureté;
Essais de fluage (Traction-Relaxation) et de rupture;
Essais de torsion alternée;
Étude du frottement interne;
- pour l'étude des réactions chimiques par la méthode de la pesée continue;
- pour la mesure des températures et le réglage thermostatique des fours.



A. D. A. M. E. L.
4-6, Passage Louis-Philippe.
PARIS (11^e)

CHANTIERS NAVALS
DE LA PALLICE

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE FR. 250.000.000
29, RUE GALILÉE, PARIS 16^e Tél. KLE 81-90

RÉPARATIONS DE NAVIRES

DEUX CALES SÈCHES : 107 ET 176 M.

CONSTRUCTIONS NAVALES

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
GROSSE CHAUDRONNERIE
FONDERIE

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES CONSTRUCTIONS

BABCOCK & WILCOX

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 259.200.000 FRANCS

SIÈGE SOCIAL : 48, rue La Boétie, 48

PARIS (8^e) Téléphone : ÉLYSÉES 89-50

•

U S I N E S :

La Courneuve (Seine)

Cherbourg (Manche)

CHAUDIÈRES à VAPEUR - GROSSE CHAUDRONNERIE
RIVÉE ET SOUDÉE - MATÉRIELS POUR
RAFFINERIES DE PÉTROLE ET SUCRERIES

C . I . C . O . L

CARBURANT-AUTO

GAS-OIL



FUELS

HUILES

105, rue St-Lazare, PARIS (9^e)

Téléphone : TRI 95-38 et la suite

Société Générale d'Entreprises

Société Anonyme au Capital de 1.356.250.000 francs

56, rue du Faubourg-St-Honoré, PARIS (8^e)

Registre du Commerce Seine N° 37.997

ENTREPRISES GÉNÉRALES en FRANCE, dans L'UNION FRANÇAISE et à L'ÉTRANGER

CONSTRUCTION ET ÉQUIPEMENT D'USINES HYDROÉLECTRIQUES
ET DE CENTRALES THERMIQUES

RÉSEAUX DE TRANSPORT D'ÉNERGIE A HAUTE TENSION

ÉLECTRIFICATION DE CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS - ELECTROBUS

RÉSEAUX D'ÉLECTRIFICATION RURALE

USINES, ATELIERS ET BATIMENTS INDUSTRIELS

CITÉS OUVRIÈRES - ÉDIFICES PUBLICS ET PARTICULIERS

ASSAINISSEMENT DES VILLES - ADDUCTIONS D'EAU

ROUTES - CHEMINS DE FER - TRAMWAYS

AÉROPORTS - OUVRAGES D'ART

TRAVAUX MARITIMES ET FLUVIAUX

E N T R E P R I S E S

BOUSSIRON

10, Boulevard des Batignolles, PARIS-17^e.

ALGER - CASABLANCA - TUNIS

S. E. T. A. O. à ABIDJAN (Côte d'Ivoire)

BÉTON ARMÉ

TRAVAUX PUBLICS

CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES

PROGIL

Société Anonyme au Capital de 800.000.000 de Francs
10, Quai de Serin, LYON - 77, Rue de Miromesnil, PARIS

PRODUITS CHIMIQUES

CHLORE ET DÉRIVÉS - SOUDE - SOLVANTS CHLORÉS, HYDROGÈNES ET DESHYDROGÈNES - HUILES DIÉLECTRIQUES "PYRALÈNES" - SULFURE DE CARBONE - PHOSPHATES DE SOUDE MONO, DI ET TRISODIQUE - PYRO ET POLYPHOSPHATES - SILICATES DE SOUDE ET DE POTASSE - MÉTASILICATÉ - PARADICHLOROBENZÈNE - OXYDE D'ÉTAİN - CHLORURES D'ÉTAİN ET DE ZINC - ACÉTATE DE PLOMB - ACIDES OXALIQUE ET FORMIQUE, etc.

CRYPTOGILS ET XYLOPHÈNES POUR LA PROTECTION DES BOIS

LUTTE CONTRE L'ÉCHAUFFURE, LES PIQUES D'INSECTES, LA MERULE ET LE BLEUISSEMENT DES RÉSINEUX

SPÉCIALITÉS POUR LE NETTOYAGE DU MATÉRIEL LAITIER ET DE LA VERRERIE

"PROGICLAIRS" ORDINAIRES ET ANTISEPTIQUES

SPÉCIALITÉS POUR TEXTILE ET TANNERIE

ADJUVANTS POUR TEINTURE, IMPRESSION ET BLANCHIMENT - SPÉCIALITÉS "GILTEX" - TANINS VÉGÉTAUX ET SYNTHÉTIQUES - HÉMATINES - TITANOR - "CRYPTOTAN"

PRODUITS POUR L'AGRICULTURE

INSECTICIDES - ANTICRYPTOGAMIQUES - HERBICIDES

PAPETERIE

CELLULOSE DE CHATAIGNIER BLANCHIE - PAPIERS D'IMPRESSION ET D'ÉCRITURE

*Ingénieurs spécialisés et Laboratoires à la disposition de toutes industries.
Notices sur demande adressée à PROGIL, 10, Quai de Serin, LYON.*

SOCIÉTÉ D'ÉLECTRO-CHIMIE D'ÉLECTRO-MÉTALLURGIE

ET DES

ACIÉRIES ÉLECTRIQUES D'UGINE

ACIERS
PRODUITS CHIMIQUES
ALUMINIUM
MAGNÉSIUM
FERRO-ALLIAGES
ÉTAİN

SIÈGE SOCIAL : 10, RUE DU GÉNÉRAL-FOY - PARIS (8^e)

TÉLÉPHONE : LABORDE 12-75 - 12-76 - 18-40

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : TROCHIM-PARIS

SOCIÉTÉ FRANÇAISE de CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

ANCIENS ÉTABLISSEMENTS

CAIL

S. A. Capital 576 Millions

Siège Social

14, rue Cambacérès - PARIS (8°)
Téléphone : ANJOU 50-95 — 69-61
Télégrammes : ANCICAIL-PARIS 123

Direction Générale & Usines

à DENAIN (Nord)
Téléphone : N° 6, 7 et 8
Télégrammes : ANCICAIL-DENAIN

INSTALLATIONS COMPLÈTES DE SUCRERIES
DE CANNES ET DE BETTERAVES
LOCOMOTIVES - VOITURES MÉTALLIQUES
MATÉRIEL DE CHAUFFERIES

MOTEURS DIESEL "Licence FRANCO-TOSI"

MATÉRIEL DE CIMENTERIES - MATÉRIEL DE CONCASSAGE

MATÉRIEL MÉTALLURGIQUE - PIÈCES FORGÉES ET MOULÉES

GROSSE CHAUDRONNERIE — MÉCANIQUE GÉNÉRALE

TOLES FINES - TOLES DYNAMOS & TRANSFOS - TOLES GALVANISÉES

LES FILTRES DURIEUX



PAPIER A FILTRER

En disques, en filtres plissés, en feuilles 52x52

SPÉCIALITÉS :

FILTRES SANS CENDRES

N°s 111, 112 et Crêpé N° 113 extra-rapide

Filtres Durcis n° 128 & Durcis sans cendres n° 114

Cartouches pour extracteurs de tous systèmes

PAPIER " CRÊPÉ DURIEUX "

Toutes Dimensions, pour Filtres-Presses. (Envoi d'échantillons sur demande)

Registre du Comm. de la Seine N° 722.521-2-3

Téléphone : ARCHIVES 03-51

MÉDAILLE D'OR de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale (Juillet 1918)

18, rue Pavée, PARIS (4°)

Demandez le Catalogue donnant toutes les explications sur les emplois de mes différentes sortes



ÉTABLISSEMENTS **KUHLMANN**

Siège Social : 11, rue de La Baume, PARIS (8^e)



PRODUITS CHIMIQUES

DÉRIVÉS DU SOUFRE - DÉRIVÉS DU CHLORE - PRODUITS
AZOTÉS - DÉRIVÉS DU BARYUM - DÉRIVÉS DU BROME
DÉRIVÉS DU CHROME - DÉRIVÉS DU COBALT - DÉRIVÉS
DU NICKEL - DÉRIVÉS DU CERIUM - DÉRIVÉS DU PHOS-
PHORE - LESSIVES - SILICATES - DÉRIVÉS DE L'ÉTHYLÈNE
DÉRIVÉS DU PROPYLÈNE - ALCOOLS DE SYNTHÈSE
HYDROCARBURES DE SYNTHÈSE



PRODUITS POUR L'AGRICULTURE

ENGRAIS PHOSPHATÉS - ENGRAIS AZOTÉS - ENGRAIS
COMPLEXES - PRODUITS INSECTICIDES ET ANTICRYPTO-
GAMIQUES - PRODUITS POUR L'ALIMENTATION DU
BÉTAIL - AMENDEMENTS - HERBICIDES - DÉSINFECTANTS



PRODUITS CHIMIQUES ORGANIQUES

RÉSINES SYNTHÉTIQUES - COLLES SYNTHÉTIQUES
MATIÈRES PLASTIQUES - TANINS SYNTHÉTIQUES
PRODUITS INTERMÉDIAIRES - PRODUITS AUXILIAIRES
INDUSTRIELS - PRODUITS R. A. L.



TEXTILES CHIMIQUES

RAYONNE VISCOSE - FIBRANNE VISCOSE - CRINODOZ

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON

Société Anonyme au Capital de 1.985.850.000 Francs

SIÈGE SOCIAL : 173, BOULEVARD HAUSSMANN — PARIS (8°)

R. C. Seine 60.343 - Téléph. : Élysées 83-70 - Télégr. Elihu-42-Paris

GROUPE ELECTRONIQUE

Services Commerciaux :
4, rue du Fossé-Blanc, Gennevilliers (Seine)

DEPARTEMENT
RADIO-EMISSION
RADIODIFFUSION - RADIOCOMMUNICATIONS
TELEVISION
HAUTE FREQUENCE INDUSTRIELLE

Usines : 4, rue du Fossé-Blanc, Gennevilliers (Seine)
45, rue de la Concorde, Asnières (Seine)

DEPARTEMENT
RADAR-HYPERFREQUENCES
TOUTES LES APPLICATIONS DU RADAR
ET DES HYPERFREQUENCES

Laboratoire et Usine :
41, rue de l'Amiral-Mouchez, Paris (13°)

DEPARTEMENT TUBES
TUBES ELECTRONIQUES - TUBES IONIQUES
TUBES HYPERFREQUENCES

Usines : 6, rue Mario-Nikis, Paris (15°)
45, rue de la Concorde, Asnières (Seine)

DEPARTEMENT
FILS ET CABLES
FILS ET CABLES ELECTRIQUES ISOLÉS
Services Commerciaux : 78, av. Simon-Bolivar, Paris (19°)
Usines à Paris (19°) et à Bohain (Aisne)

SOCIETE DES TREFILERIES
LAMINOIRS ET FONDERIES
DE CHAUNY
CUIVRE, ALUMINIUM,
ALMELEC EN FILS, CABLES, MÉPLATS
FILS ET MÉPLATS ÉMAILLÉS
FILS GUIPÉS POUR BOBINAGE
CABLES SPÉCIAUX « ROCAMLANTE SILICONE »

Siège Social et Services Commerciaux :
47, rue La Bruyère, Paris (9°)
Usine à Chauny (Aisne)

GROUPE PETIT MATERIEL

Services Commerciaux :
173, Boulevard Haussmann, Paris (8°)

DEPARTEMENT
RADIO-RECEPTION
RÉCEPTEURS DUCRETET-THOMSON
MACHINES PARLANTES - SONORISATION
RÉCEPTEURS DE TELEVISION
Usine : 37, rue de Vouillé, Paris (15°)

DEPARTEMENT
ELECTRO-MENAGER
CHAUFFAGE ET CUISINE DOMESTIQUES ET
PROFESSIONNELS - APPAREILS MÉNAGERS
APPAREILLAGE - TUBES ISOLATEURS
CANALISATIONS ELECTRIQUES PRÉFABRIQUÉES
Usines à Lesquin-lez-Lille (Nord) et à Jarville (M.-et-M.)

DEPARTEMENT
ELECTRO-MECANIQUE
MÉCANIQUE MOYENNE DE PRÉCISION
MATÉRIEL ELECTRIQUE - FABRICATION
DE MATÉRIEL FRIGORIFIQUE
Usine : 74, Faubourg de Mouësse, Nevers (Nièvre)

COMPAGNIE GENERALE
DE RADIOLOGIE
APPLICATIONS MÉDICALES ET INDUSTRIELLES
DES RAYONS X
TUBES DE RADIOLOGIE - POMPES-A VIDE
APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU VIDE

Siège Social et Services Commerciaux :
34, Boulevard de Vaugirard, Paris (15°)
Usines : Boul. Gallieni et rue Camille-Desmoulins
à Issy-les-Moulineaux (Seine)

SOCIETE FRIGECO
RÉFRIGÉRATEURS ELECTRIQUES MÉNAGERS ET
COMMERCIAUX - TOUTES LES APPLICATIONS
DU FROID

Siège Social : 38, avenue Kléber, Paris (16°)
Services Commerciaux : 38, avenue Kléber
et 89, Boulevard Haussmann, Paris (8°)