

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)
	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.)
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	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	1953, n° 4 (oct.-déc.)
Adresse	Paris : Société d'encouragement pour l'industrie nationale, 1953

Collation	1 vol. (p. [61]-75, [7] p. de pl.) : ill. ; 27 cm
Nombre de vues	38
Cote	INDNAT (23)
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.23

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

•
PUBLIÉS AVEC LE CONCOURS
DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

1953

N° 4

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° 4 : OCTOBRE-DÉCEMBRE 1953

SOMMAIRE

UTILISATION DE L'ÉNERGIE DES MARÉES, par M. Mario SOLLIMA . . . 61

★

Index des noms d'Auteurs 70

Table des Matières 70

★

RÉPERTOIRE QUINQUENNAL 1949-53

I. — Répartition 71

II. — Répertoire général des Matières 71

III. — Index des Auteurs de textes 74

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

Publication trimestrielle

UTILISATION DE L'ÉNERGIE DES MARÉES⁽¹⁾

par M. Mario SOLLIMA,

Directeur du groupe Électronique et Ingénieur en chef de la Compagnie française Thomson-Houston.

I. — LES BESOINS NATIONAUX D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

En France, comme dans tous les pays industriels, la consommation d'énergie électrique s'accroît sans cesse. La figure 1 donne la consommation totale (pertes comprises) de 1910 à 1951. Il est difficile d'extrapoler cette courbe pour l'avenir; la crise industrielle de 1932 et la guerre l'ont marquée d'accidents trop importants pour que la pente moyenne ait un sens précis. Notons toutefois que de 1910 à 1951 le doublement a eu lieu en moyenne tous les 8 ans, et de 1944 à 1951 il a eu lieu en 5 ans et demi.

Tout porte à croire que l'accroissement de consommation se poursuivra dans l'avenir car ni en France, ni ailleurs, il n'a pu être décelé jusqu'ici aucun signe de saturation.

La consommation actuelle est d'environ 40 milliards de kWh par an. Dans 10 ans elle sera probablement de l'ordre du double. D'ici là il faudra équiper la France pour produire 40 nouveaux milliards de kWh, c'est-à-dire refaire le même effort que celui qui nous a conduits à la situation actuelle. Par son ampleur exceptionnelle ce problème est l'un des plus angoissants qui se posent pour

notre équipement. D'autant plus que la nature extrêmement particulière de la marchandise dont il s'agit ne permet aucun artifice. L'énergie électrique doit être produite en totalité à l'instant même où elle est demandée, faute de quoi le client doit être débranché et de ce fait à peu près totalement paralysé.

Produire 40 nouveaux milliards de kWh par an pose un double problème : trouver les sources d'énergie correspondantes et consacrer à la construction des usines les heures de main-d'œuvre nécessaires. Dans cette étude, nous envisageons surtout le premier de ces problèmes. Il ne faudra pas oublier que le second est, malheureusement, le plus difficile.

Actuellement deux seules sources d'énergie produisent la presque totalité de l'énergie électrique : le charbon et les chutes d'eau, chacune intervenant pour la moitié environ. Le charbon permet l'installation rapide d'usines peu coûteuses, disponibles à toute heure, toute l'année. Mais leur usure est rapide, leur exploitation onéreuse, et elles

(1) Conférence faite le 8 janvier 1953 à la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale.

L'Industrie nationale. — octobre-décembre 1953.

consomment un capital non renouvelable, le charbon, qu'il faut aller chercher sous terre à grand renfort d'heures de main-d'œuvre pénible. L'extraction du charbon plafonne ou décroît, dans les différents pays, et lorsqu'on a fini de brûler les bas-produits, toute l'énergie supplémentaire produite par voie thermique coûte extrêmement cher.

Les chutes d'eau conduisent à des usines plus coûteuses, plus longues à construire et d'un débit souvent capricieux. Par contre leur durée est très longue et leur exploitation remarquablement économique. L'énergie produite est une rente indéfiniment disponible grâce au soleil. On comprend donc tout l'intérêt porté au programme d'équipement hydraulique, malgré la série désastreuse d'années sèches au moment crucial de l'après-guerre, et la tendance actuelle à produire plus d'énergie par voie hydraulique que par voie thermique. Mais les équipements ne peuvent pas être multipliés indéfiniment et un jour viendra où toutes les chutes intéressantes auront été utilisées.

Des autres sources d'énergie proposées,

deux seulement offrent pour la France, des possibilités à l'échelle des besoins nationaux : l'énergie des marées et l'énergie atomique. La seconde constitue la grande inconnue de l'avenir. Peut-être viendra-t-elle apporter à l'humanité assoiffée de kilowatts-heures, cette source d'énergie inépuisable et illimitée qui en tous lieux permettra de tout faire. Pour le moment nous n'en sommes pas là. Simple source de chaleur, l'énergie atomique telle que nous la connaissons ne pourrait être qu'un substitut extraordinairement onéreux du charbon. Il faudra découvrir de nouveaux phénomènes et les faire passer dans la pratique industrielle avant de concurrencer nos centrales actuelles. Tous les espoirs sont permis sur le plan technique, mais aucun miracle, n'est possible dans le domaine des délais. D'ici là il faut vivre, c'est-à-dire produire l'énergie électrique en quantités toujours plus grandes, avec nos moyens actuels.

Il reste donc l'énergie des marées. Devons-nous construire, en France, des usines marémotrices, et lesquelles? C'est cette question qui constitue le cadre de la présente étude.

II. — UTILISATION DES MARÉES

Principe. — Depuis des siècles on sait utiliser les marées, dans de petits moulins, pour produire de l'énergie. Bélidor, en 1737, inventait un cycle plus perfectionné.

A l'heure actuelle une usine marémotrice peut être conçue pour utiliser l'un des cycles de la figure 4, qui opèrent de la façon suivante :

— le bassin unique, à simple effet, se remplit par les vannes à marée haute et se vide à travers les turbines à marée basse. Le débit, obligatoirement discontinu, a lieu une fois par marée;

— le bassin unique, à double effet, se remplit à travers les turbines à marée haute et se vide à travers les turbines à marée basse. Le débit, obligatoirement discontinu, a lieu deux fois par marée;

— les deux bassins du cycle Bélidor débitent l'un dans l'autre à travers les turbines, tandis que l'un se remplit par les vannes à marée haute et l'autre se vide par les vannes à marée basse. Le débit peut être continu, les bassins servant de réservoirs permanents;

— les deux bassins du cycle Caquot-Defour

peuvent fonctionner à volonté suivant le cycle Bélidor ou suivant le cycle à bassin unique à simple ou double effet.

D'autre part, de nombreux cycles plus compliqués ont été imaginés, soit avec plus de deux bassins, soit avec des périodes de pompage pour remonter l'eau dans les bassins. Ces derniers cycles permettent, théoriquement, l'obtention d'énergies considérables par unité de surface de bassin.

Réalisation. — Si les principes sont ainsi définis, les réalisations sont malheureusement nulles. Seuls les infimes moulins à marées ont fonctionné. L'Aber-Wrach, présent dans toutes les mémoires, n'a été qu'un début d'installation d'un petit chantier, bien vite abandonné. Et c'est tout, aussi bien pour la France que pour l'étranger.

De nombreux projets ont été élaborés. Parmi eux citons ceux que la Société « L'Énergie des Marées » a présentés aux Pouvoirs Publics :

Usine expérimentale de Rothéneuf (1929 et 1941);

Usine de la Baie du Mont Saint-Michel (1942);

Usine de l'Arguenon-Lancieux (1946).

D'autre part les principaux producteurs d'électricité ont créé en 1941 un organisme d'études commun, la S. E. U. M. qui a élaboré un certain nombre de projets, dont l'un, dit des Iles Chausey, utilise également la baie du Mont Saint-Michel. Après la nationalisation de 1946, l'Électricité de France a poursuivi ces études. Actuellement elle s'occupe activement d'un projet pour l'embouchure de la Rance. Outre les études théoriques indispensables, ce projet donne lieu à des sondages sur place, des études expérimentales sur modèle réduit et un concours pour l'établissement des ouvrages d'art : digue, vannes, etc.

Mais tout ce travail préparatoire n'a abouti, jusqu'ici, ni à une usine réelle, ni même à un projet définitif et complet, prêt à être exécuté.

Cet état de choses peut paraître troublant et beaucoup se demandent si les usines marémotrices, sans être un mythe, ne constituent pas une entreprise hasardeuse, pleine d'aléas et de points obscurs, que seule l'expérimentation pourrait préciser. A notre avis il n'en est rien et il importe de dire pourquoi.

Le fait qu'il n'existe aucune usine marémotrice dans le monde veut dire que nulle part on n'a réuni les digues, les vannes, les turbines, etc., qui, convenablement disposées, constitueraient une telle usine. Mais chacun des éléments existe séparément, à l'échelle qui nous intéresse et a fait ses preuves depuis longtemps.

Les usines hydrauliques de basses chutes utilisent les mêmes turbines que celles qui sont nécessaires pour les usines marémotrices. L'eau de mer ne les détériorera pas plus qu'elle ne détériore les hélices des navires. Les alternateurs et l'appareillage ne souffriront pas plus que ceux des paquebots à propulsion électrique tels que *Normandie*.

Les digues ne sont pas plus difficiles à construire que celles des grands ports ou, surtout, que la digue de fermeture du Zuiderzée. Cette dernière est aussi longue que celle qui fermerait la baie du Mont Saint-Michel, supporte une différence de niveau entre ses deux faces et a été construite sur un fond beaucoup plus mauvais que le plateau rocheux qui s'étend de Cancale à Granville.

Même les vannes, qui peuvent paraître l'organe le plus délicat, ont leur équivalent dans les portes des plus grandes écluses.

Bien entendu il serait vain de nier l'immensité des problèmes à résoudre. Mais ces problèmes sont principalement une question de quantité, c'est-à-dire de moyens à mettre en œuvre, plus que des inconnues techniques. Or, des progrès considérables sont acquis et d'autres encore possibles dans le domaine de l'efficacité des moyens de réalisation, surtout lorsqu'il s'agit d'engager des capitaux considérables en vue de réaliser une production d'énergie annuelle, représentant une fraction importante des besoins français.

La non-existence d'usines marémotrices doit probablement être attribuée aux faits suivants :

— les usines hydroélectriques ont déjà été réalisées à un grand nombre d'exemplaires, cumulant les efforts de milliers d'années d'ingénieurs et bénéficiant ainsi d'un acquit technique extraordinaire. Les usines marémotrices n'ont donné lieu jusqu'ici qu'à des études infiniment plus modestes, si méritoires qu'elles soient.

— Il reste encore un certain nombre de chutes intéressantes à équiper. Chacune d'elles pose un problème limité dans le temps et dans les crédits nécessaires. Sans aucun aléa, chacune peut produire de l'énergie à la date prévue, dès qu'elle est terminée. Le tout s'adapte, le mieux possible, au déroulement progressif du programme d'équipement logique.

Au contraire les usines marémotrices, comme nous le verrons, ne conduisent pratiquement en France qu'à quelques petites usines sans grand intérêt et une ou deux usines gigantesques, hors de proportions avec les usines hydroélectriques existant dans notre pays. La concentration de la majorité des moyens disponibles, sur une seule affaire, à longue échéance, cadre mal avec les habitudes de vie, au jour, le jour que les événements ont imposées à la France.

— Quelle que soit la force de conviction des techniciens, il est impossible d'apporter la preuve absolue qu'aucun aléa sérieux ne subsiste. Les responsables feront difficilement le saut dans l'inconnu que représente pour eux une pareille entreprise.

Et pourtant il semble impossible de laisser indéfiniment se perdre l'énorme énergie que les marées dissipent sur nos côtes, surtout lorsqu'on sait à quel point la France est favorisée à ce point de vue.

III. — PROJET D'UNE USINE MARÉMOTRICE

Le projet d'une usine marémotrice fait intervenir, entre autres, les considérations suivantes :

- Choix d'une région géographique favorable;
- Choix d'un site et tracé des digues;
- Adoption d'un cycle d'utilisation;
- Détermination de la puissance à installer;
- Génie civil.

Région géographique. — En première approximation l'énergie qu'on peut tirer d'un bassin donné dépend du volume d'eau mis en œuvre et de la hauteur de chute. Pour une marée de coefficient donné la hauteur de chute est proportionnelle à l'unité de hauteur du lieu. Mais le volume d'eau est proportionnel à cette même unité de hauteur et à la superficie du bassin. En définitive l'unité de hauteur intervient au carré. Les régions, où sa valeur est élevée, sont donc pratiquement les seules intéressantes.

La figure 5 donne la valeur de l'unité de hauteur pour les différents points des côtes de France. On constate immédiatement que la Méditerranée est évidemment hors de question et que l'Atlantique donne des marées trop faibles. Pratiquement les régions intéressantes se limitent à la côte Nord de la Bretagne, la côte Ouest du Cotentin et la baie de la Somme.

Il faut remarquer d'ailleurs que la France est exceptionnellement favorisée à ce point de vue car l'unité de hauteur de la baie du Mont Saint-Michel (6,30 m environ) n'est égale qu'en de rares points du Globe, dont l'embouchure de la Severn, au fond du canal de Bristol en Angleterre. Elle n'est dépassée qu'en un seul point : la région de Noël Bay au Canada avec 7,70 m.

Site et tracé de la digue. — Il ne suffit pas de disposer d'une région favorable au point de vue de l'unité de hauteur. Encore faut-il y trouver des sites favorables à la construction d'usines marémotrices. En principe rien ne s'oppose à la création d'un bassin aussi vaste que l'on veut, le long d'une côte de forme quelconque. En pratique les dépenses énormes qu'entraîne la construction de la

digue imposent le choix d'un site où la forme de la côte constitue déjà une part importante du contour du bassin.

Il faut de plus que la valeur des fonds et leur nature soient favorables à l'établissement de cette digue, que l'exposition soit telle que les vannes puissent être abritées, etc. Le choix est donc beaucoup plus limité qu'on ne pourrait penser.

Pratiquement on distingue :

1° Les embouchures étroites telles que l'Aber-Wrach, le Trieux, etc. Elles sont presque toutes d'une superficie si petite qu'elles n'offrent aucun intérêt. Une seule fait exception : la Rance, qui pour 19,4 km² de bassin n'exige qu'une digue de 420 m de long. Ce cas est unique en France.

2° Les baies fermées, telles que Rothéneuf. Elles sont très rares, petites et sans intérêt pratique.

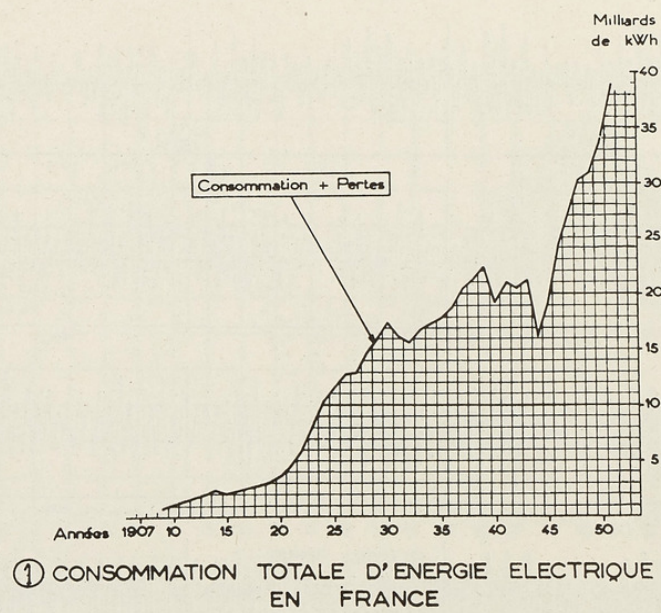
3° Les baies demi-ouvertes telles que la Fresnaye (8,8 km²), l'Arguenon (7,2 km²), Lancieux (7,5 km²).

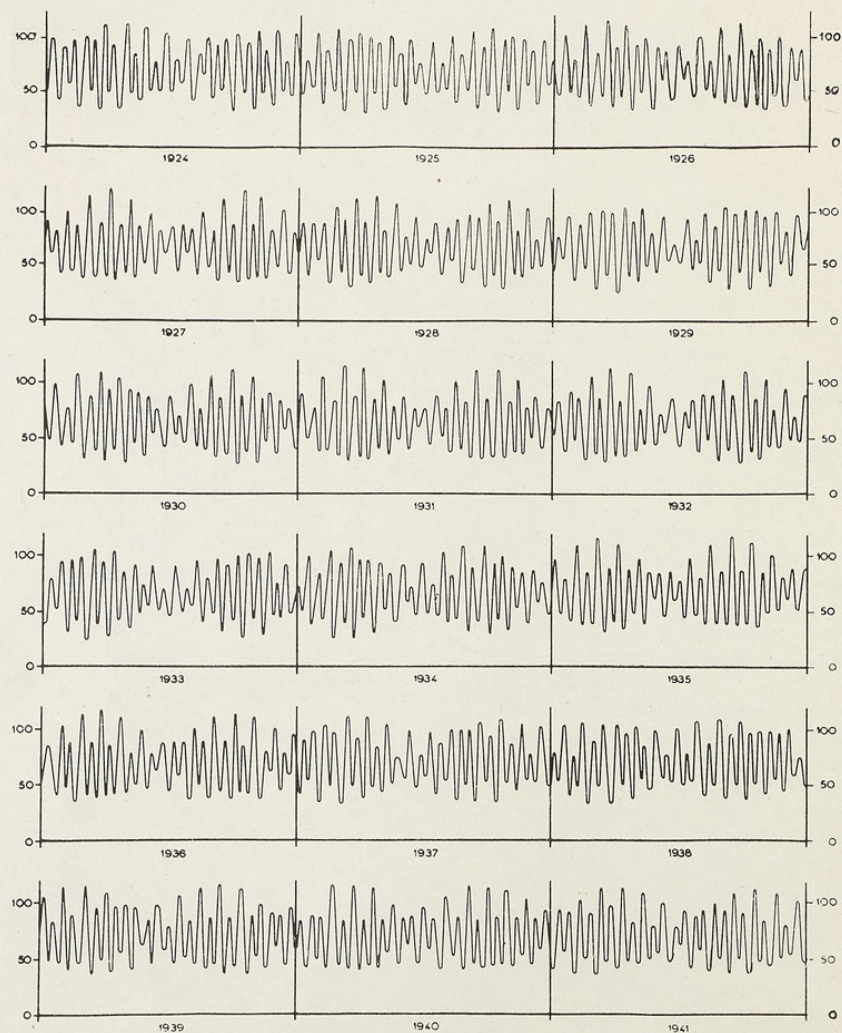
4° Les baies ouvertes telles que la baie du Mont Saint-Michel et la baie de la Somme.

La baie du Mont Saint-Michel est d'un intérêt absolument exceptionnel. Avec une digue allant de Cancale à Granville, avec appui sur les îles Chausey, le bassin isolé est de l'ordre de 570 km².

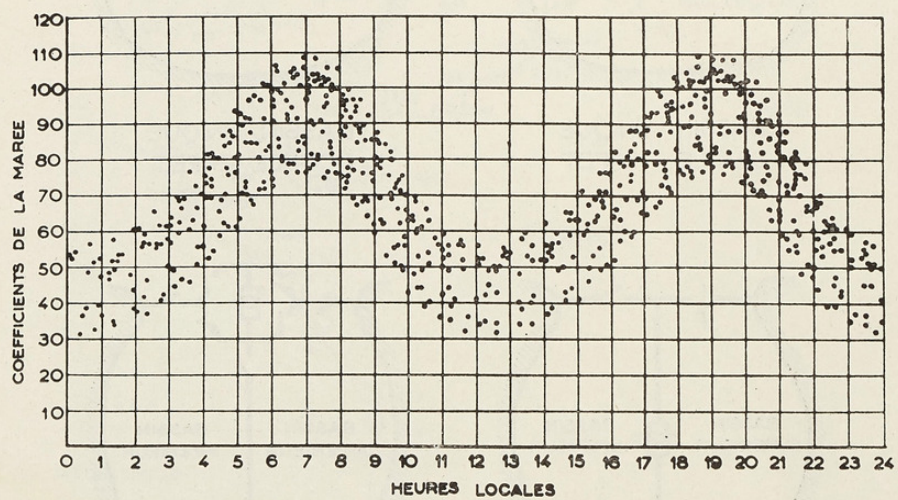
Bien entendu la fermeture d'un bassin pose de nombreux problèmes. Avant tout on doit se demander si les marées, qui existaient au fond de la baie, subsisteront avec la même amplitude après fermeture. Bien que la question soit très complexe, il semble qu'on puisse répondre par l'affirmative, pour le Mont Saint-Michel, si on ne dépasse pas les dimensions de bassin citées. D'autre part, il faut tenir compte de la grave perturbation que peut amener la fermeture sur l'équilibre des fonds, et notamment des sables. A ce point de vue les très grands bassins, généralement profonds, ne risquent pas de voir leur surface utile diminuer par ensablement.

Il faut aussi résoudre les problèmes de navigation et prévoir les inconvénients que peuvent présenter, pour les riverains, les variations de niveau de l'eau n'ayant plus qu'un rapport lointain avec la marée habituelle. Enfin des problèmes d'esthétique des lieux, d'intérêt touristique, se posent souvent, en

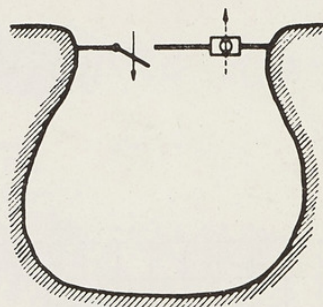




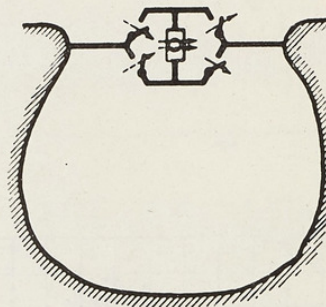
② COEFFICIENT DE LA MAREE PENDANT 18 ANS



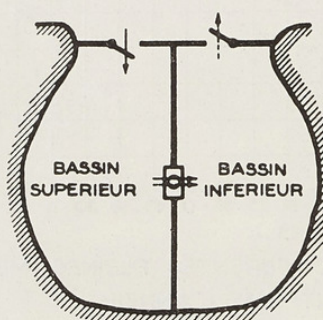
③ VARIATION DE L'HEURE DES DIFFERENTES PLEINES MERS
A SAINT-MALO PENDANT UNE ANNEE



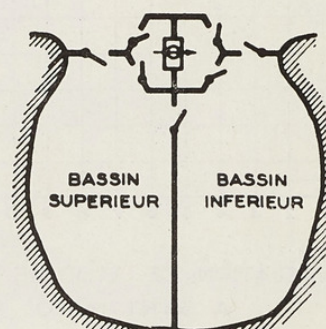
BASSIN UNIQUE
SIMPLE EFFET



BASSIN UNIQUE
DOUBLE EFFET

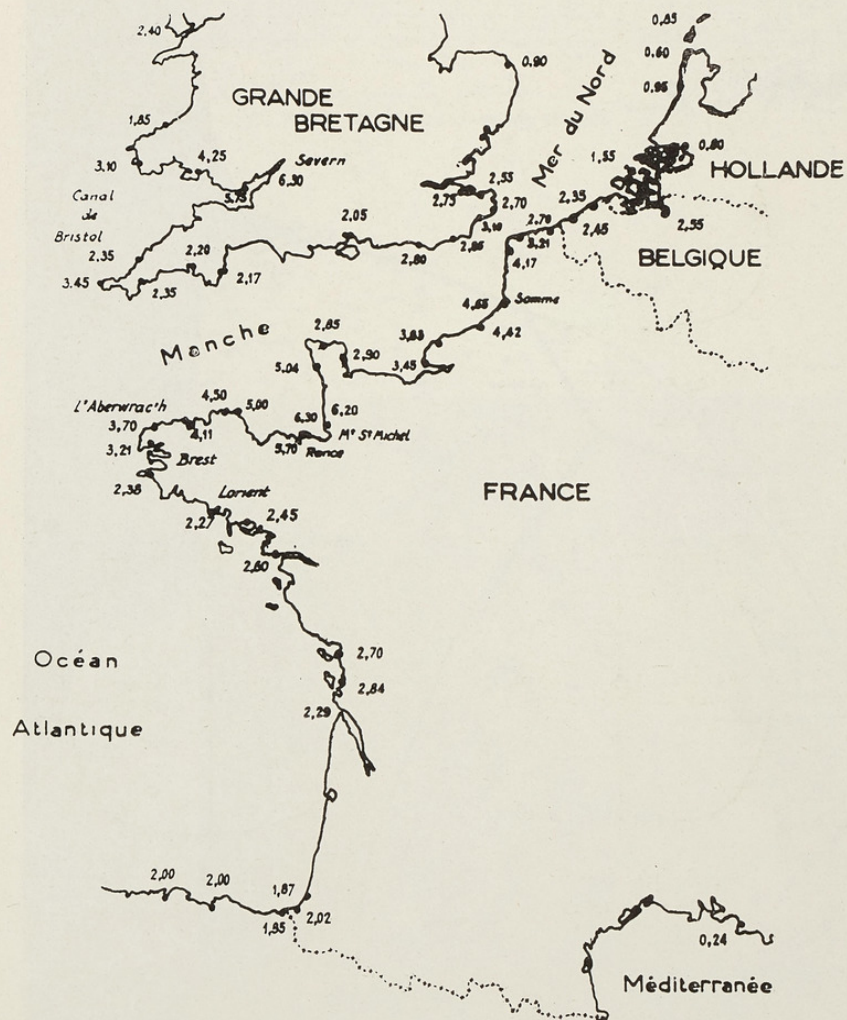


2 BASSINS
BELIDOR



2 BASSINS
CAQUOT DEFOUR

④ DIFFERENTS CYCLES UTILSABLES



⑤ UNITES DE HAUTEUR

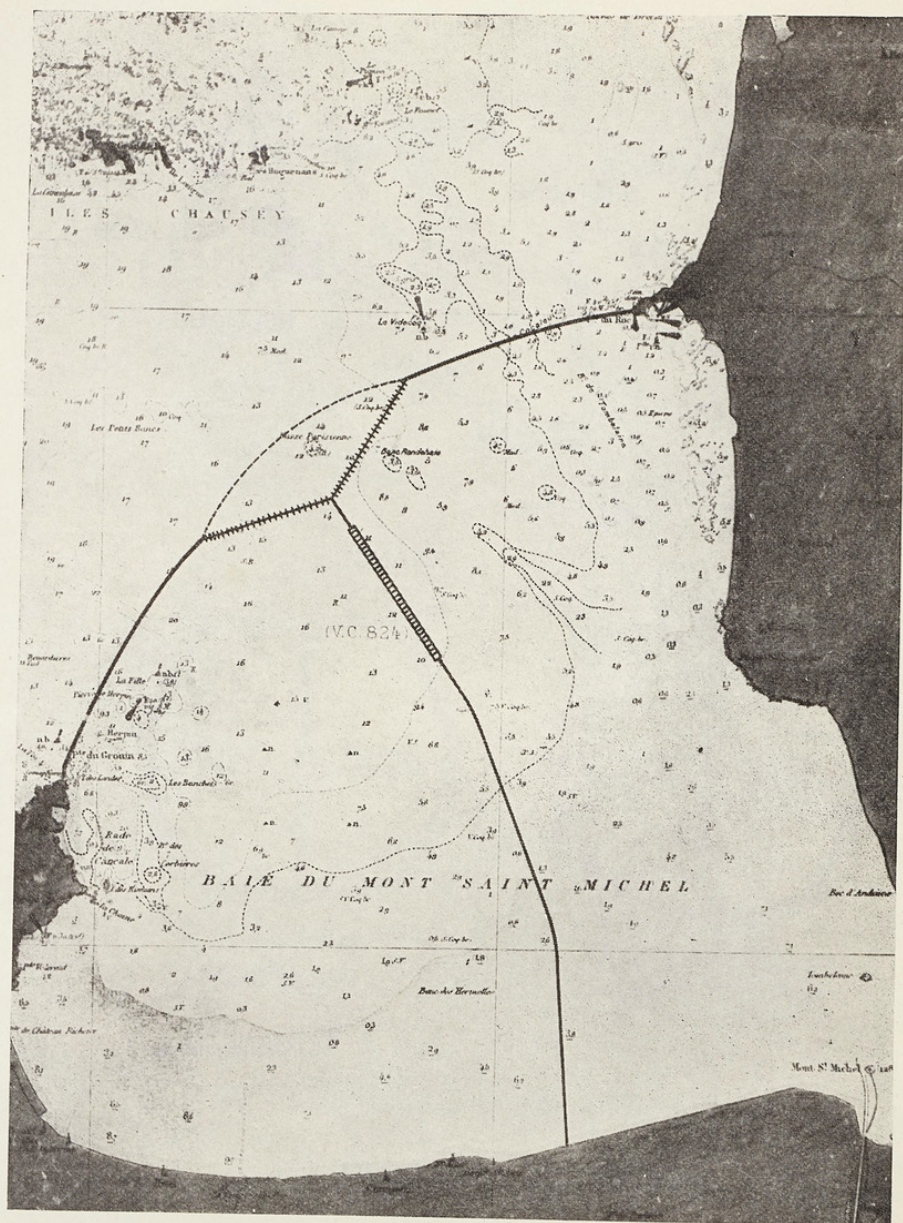
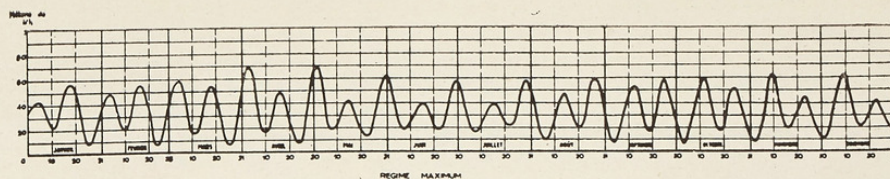
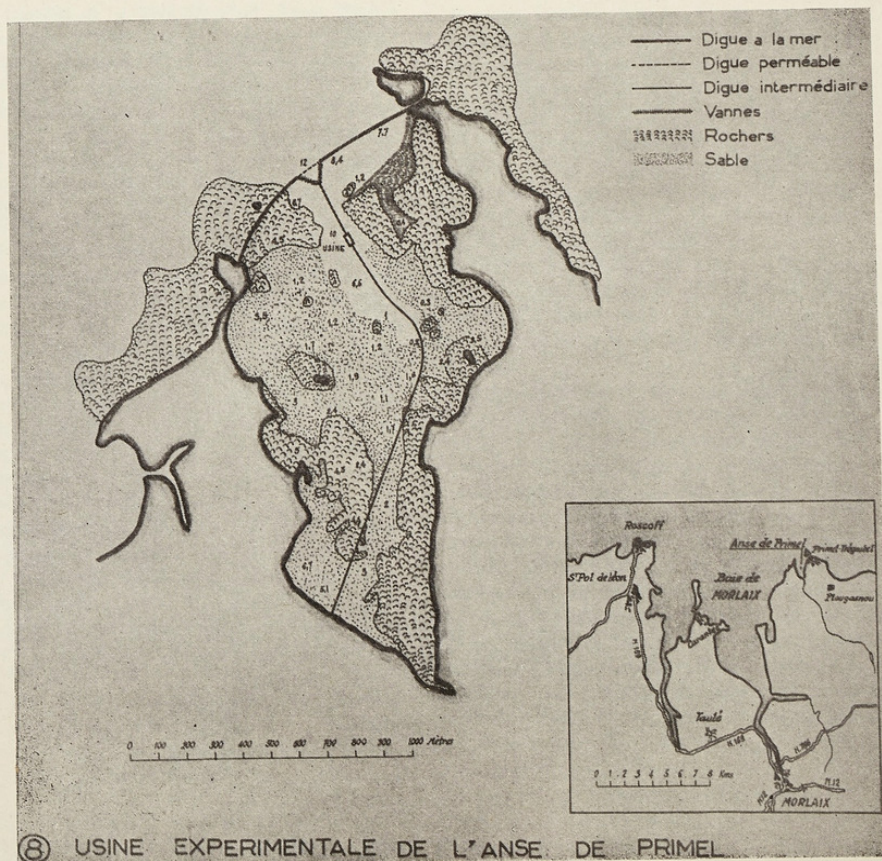


Fig. 6. — Projet d'usine marémotrice établi en 1942
par la société " L'Energie des Marées ".

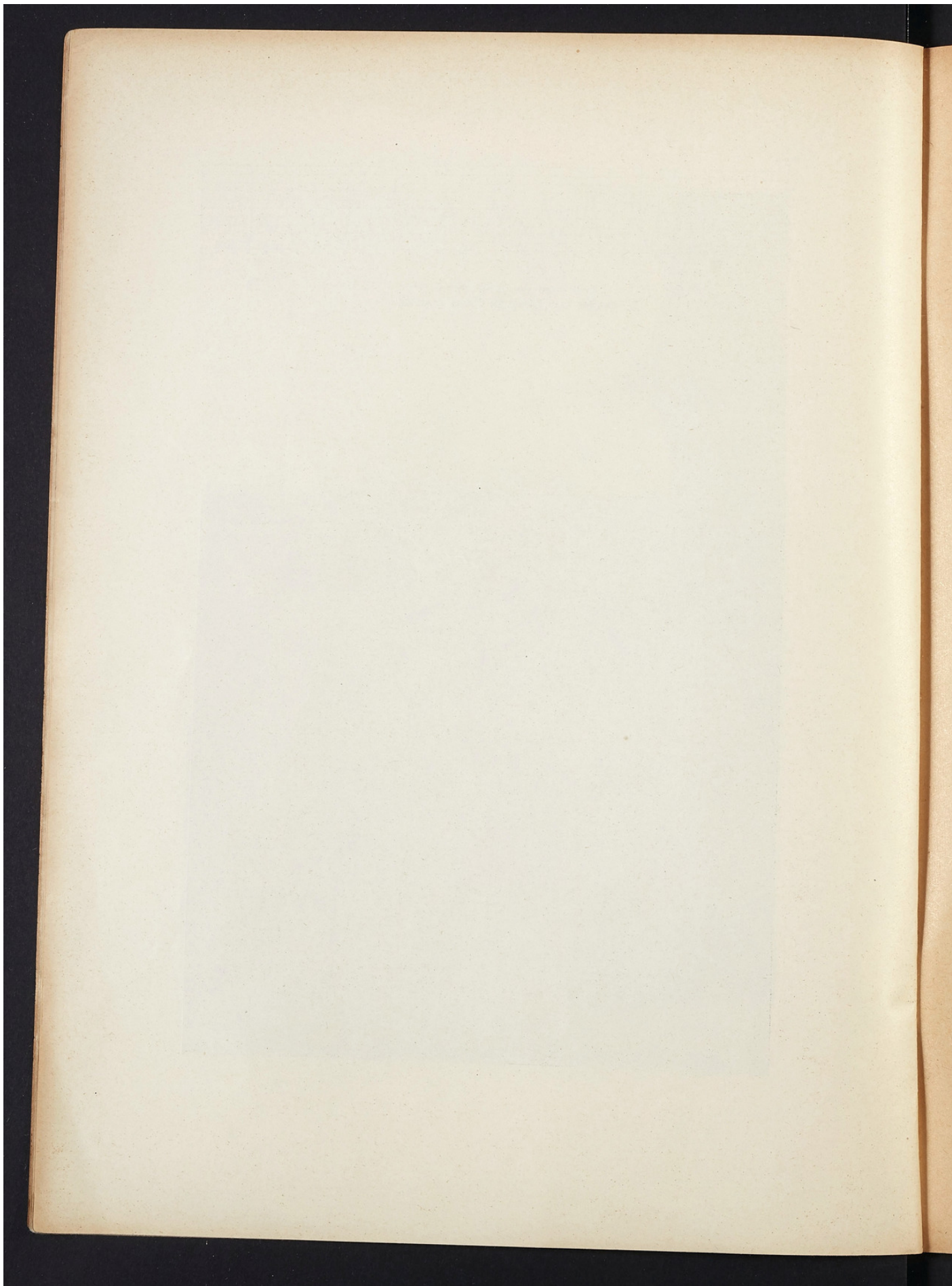


Energie annuelle totale 12,800 Milliards de KWh

⑦ ENERGIE QUOTIDIENNE EN COURS D'ANNEE



⑧ USINE EXPERIMENTALE DE L'ANSE DE PRIMEL



particulier pour la Rance et pour le Mont Saint-Michel. Notons, pour ce dernier, que les digues projetées passeraient si loin qu'elles seraient invisibles. En prévoyant le Mont dans le bassin supérieur il serait presque toujours entouré d'eau.

Cycle d'utilisation. — Dans le cas d'une usine petite ou moyenne, le cycle pourra être librement choisi, sans souci de la capacité d'absorption du réseau. En particulier pour la Rance les circonstances locales imposent pratiquement le bassin unique à simple effet, dont le cycle est fortement discontinu. Cela n'offre aucun inconvénient, d'autant plus que ces discontinuités se situent à des heures parfaitement connues à l'avance.

Dans le cas d'une très grande usine, il en va tout autrement. Lorsqu'on atteint les dimensions de la baie du Mont Saint-Michel il semble indispensable d'adopter un cycle continu. Comme, d'autre part, le souci de limiter les dépenses conduit à choisir les solutions les plus simples, le cycle de Bédior paraît tout indiqué. Il faut donc, outre la digue principale face à la mer, une digue intermédiaire isolant deux bassins et portant l'usine.

Puissance installée. — Le choix de la puissance installée la plus favorable à une usine donnée, s'inspire des mêmes considérations que pour une usine hydroélectrique normale. Le sous-équipement conduit à un excellent coefficient d'utilisation, mais à un gaspillage d'énergie utilisable. Le sur-équipement donne beaucoup d'énergie, mais au prix de dépenses fortement accrues et à un mauvais coefficient d'utilisation. Le calcul précis de la puissance optimum est extrêmement complexe. Il a été fait pour certains projets et en adoptant certaines hypothèses sur la valeur de l'énergie, aux différentes heures. Il semble qu'en général la solution la plus intéressante soit un équipement modéré conduisant à une utilisation de l'ordre de 4 000 h.

Au-delà de cet équipement, les dépenses deviennent exagérées par rapport à l'énergie produite et à son caractère accru d'irrégularité dans le temps.

Génie civil. — Le génie civil des usines marémotrices constitue, en soi, un immense problème qui sort du cadre de cette étude.

La digue à la mer, qui isole les bassins constituant l'usine, constitue évidemment l'ouvrage le plus important. Son exécution pose les mêmes problèmes que les jetées des grands ports, auxquels s'ajoutent deux difficultés particulières : la retenue d'eau et la fermeture.

La retenue d'eau, c'est-à-dire la différence de niveau entre les deux faces de la digue, place celle-ci dans les conditions d'un barrage de basse chute. Son étanchéité devra donc être assurée, non pas pour économiser l'eau, dont les volumes en jeu sont énormes, mais pour éviter les affouillements mettant l'équilibre de l'ouvrage en danger. A ce titre l'établissement d'une digue sur fond rocheux est incomparablement plus facile que sur mauvais fond.

La fermeture de la digue, c'est-à-dire l'exécution du dernier tronçon, peut poser un problème très délicat en raison des variations très rapides du niveau de la mer, des énormes volumes d'eau passant par l'ouverture à combler et de l'effet des vagues. Ce problème, à l'exception des vagues, a déjà été résolu un bon nombre de fois à l'occasion de la réalisation des grands barrages. Il exigera une étude particulière et des moyens matériels d'exécution très importants.

La digue intermédiaire, dans le cas d'une usine à deux bassins, n'offre aucune difficulté particulière d'exécution autre que le volume considérable de matériaux à mettre en œuvre.

L'usine proprement dite, par contre, soulèvera en général des problèmes délicats. En effet les plus grands groupes générateurs actuellement exécutables ont, en basse chute, une puissance limitée. Une grande usine marémotrice aura donc un nombre tout à fait exceptionnel de groupes : plusieurs dizaines au moins. Il en résultera un bâtiment-usine extrêmement long, d'exécution compliquée par suite de la complexité des ouvrages relatifs à chaque turbine. Là, encore, il sera nécessaire d'employer des moyens d'exécution beaucoup plus importants, que ceux habituellement utilisés dans les usines hydroélectriques, sous peine d'aboutir à des délais et à des prix inadmissibles.

Mais surtout il faudra choisir avec le plus grand soin l'emplacement du bâtiment-usine. Seul un fond rocheux solide sera capable d'assurer une stabilité parfaite de

l'ouvrage malgré la dénivellation de l'eau de part et d'autre du bâtiment, et les risques d'affouillement dus à l'écoulement de l'eau. Mais, par contre, il est nécessaire que ce fond rocheux soit assez profond pour loger le coude de sortie des turbines. Cette condition est absolument impérative, car, s'il fallait avoir recours à un déroctage important, les conditions difficiles dans lesquelles il devrait être exécuté, et les volumes à enlever, aboutiraient à des dépenses absolument prohibitives.

Les vannes, enfin, exigeront une exécution tout à fait particulière par suite des énormes surfaces en jeu et de leur exposition aux effets des vagues. Il y a lieu de remarquer, à ce

sujet, que les cycles simples, tels que le cycle à bassin unique à simple effet ou le cycle Bédior, n'exigent pas l'ouverture des vannes en retenue. On pourrait même les concevoir sous forme d'écluses ouvertes automatiquement par le sens de la dénivellation, s'il n'y avait pas l'effet perturbateur des vagues.

Dans tous les cas, l'ouvrage des vannes exige à peu près les mêmes conditions de fond que l'usine, pour leur stabilité et leur profondeur. On voit donc à quel point les détails d'un site ont de l'importance pour l'économie d'une usine marémotrice, indépendamment des données les plus évidentes telles que l'unité de hauteur et la superficie des bassins.

IV. — USINE MARÉMOTRICE DU MONT SAINT-MICHEL

Le site de la baie du Mont Saint-Michel réunit un ensemble extraordinaire de conditions favorables pour l'exécution d'une usine marémotrice :

- les marées y sont les plus fortes de France et parmi les plus fortes du monde : la dénivellation maximum atteint près de 15 m;

- le fond est constitué par un immense plateau rocheux (le plateau breton) plat et horizontal, à une profondeur de l'ordre de 10 m au-dessous des plus basses mers et s'étendant très loin au large jusqu'aux îles Chausey. Ce plateau constitue un support idéal pour les digues, les vannes et le bâtiment-usine. Il évitera à peu près complètement les travaux de déroctage tout en excluant les dangers d'affouillement. Il permettra en outre une réalisation économique des digues. En particulier la digue à la mer isolant l'immense bassin de 570 km² déjà mentionné, n'atteindrait qu'en de rares points la profondeur de 20 m;

- les régions qui entourent la baie du Mont Saint-Michel et les îles Chausey offrent les ressources voulues pour l'extraction des roches nécessaires à la constitution des digues;

- enfin, l'eau de la baie du Mont Saint-Michel charrie la « tangue », sable vaseux ayant le pouvoir de colmater très rapidement les porosités des digues qu'on y construit. Cette circonstance est extrêmement favorable à la réalisation des digues par enrochement automatique à grand débit.

La figure 6 est extraite du projet d'usine marémotrice présenté en 1942 par la Société « L'Énergie des Marées ». Bien que le tracé de la digue y soit moins favorable qu'en s'appuyant sur les îles Chausey, nous le retiendrons comme exemple car il a servi de base aux calculs aboutissant aux résultats qui seront exposés plus loin.

L'ensemble de l'installation comprend 3 bassins :

- le bassin supérieur à l'Est,
- le bassin inférieur à l'Ouest,
- l'avant-port au Nord.

Le rôle de cet avant-port est de ménager, en avant des vannes, un espace d'eau calme mettant les vannes à l'abri des destructions dues aux tempêtes.

Ces différents bassins sont constitués par :

- deux digues à la mer pleines; l'une à l'Est de 6 500 m et l'autre à l'Ouest de 8 000 m;

- une digue à la mer perméable de 9 000 m, constituée par des piliers espacés, réunis à la partie supérieure par une poutre continue formant digue verticale et sur laquelle les vagues viennent se briser;

L'ensemble de ces digues à la mer a une longueur totale de 23 500 m et joint, suivant une courbe convexe vers la mer, la pointe du Grouin, près de Cancale, à la pointe de Granville.

- deux groupes de vannes de 4 500 m de longueur chacun, formant avec la digue perméable l'avant-port d'eau calme. Chaque

groupe de vannes correspond à un bassin, tandis que la digue perméable est commune et sert alternativement à l'entrée et à la sortie de l'eau suivant le groupe de vannes qui est en service;

— une digue intermédiaire composée de deux tronçons, l'un au Nord de 2 000 m et l'autre au Sud de 16 300 m, ce dernier aboutissant à 9 km à l'Ouest du Mont Saint-Michel;

— une usine, ou plutôt un groupe d'usines de 3 200 m de longueur intercalé entre les deux tronçons de la digue intermédiaire.

L'ensemble de l'usine et des deux tronçons de la digue intermédiaire constitue une ligne de fermeture d'une longueur totale de 21 500 m.

Les deux bassins ainsi fermés ont pour surface maximum à marée haute :

Bassin supérieur	295 km ²
Bassin inférieur	245 km ²
Total	540 km ²

La puissance installée a été choisie, après étude, de 3 millions de kW. Étant donné l'énormité de l'usine il a semblé préférable de la sous-équiper un peu, plutôt que de forcer la puissance installée.

A titre de comparaison, la puissance installée totale en France au début de 1952 était de 12,6 millions de kW (dont 5,8 hydrauliques et 6,8 thermiques). Il est probable que, plus tard, lorsque la puissance totale du réseau national sera beaucoup plus grande, on trouvera payant d'augmenter l'équipement des usines marémotrices, dont l'irrégularité accrue du débit sera alors beaucoup moins gênante.

Afin de ne faire aucune extrapolation contestable, la puissance unitaire des groupes a été limitée à 20 000 kW. Elle correspond à un diamètre de 8 m pour le rotor des turbines, ce qui ne dépasse pas les réalisations actuelles. Il est probable qu'on pourrait aller au-delà pour un programme important justifiant des outillages nouveaux.

Dans l'hypothèse admise, on aurait donc 150 groupes ayant chacun les caractéristiques suivantes :

Hauteur de chute maximum	15 m
Hauteur de chute minimum	3,15 m
Vitesse	60 t/mn

Débit (maximum)	334 m ³ /s
Hauteur de chute donnant à plein débit la puissance maximum de l'alternateur	7,5 m.

L'ensemble des turbines, à plein débit, donnera donc 50 000 m³/s.

Les vannes auront à écouler un débit supérieur à cette valeur puisqu'il leur faut, en outre, remplir le bassin supérieur ou vider le bassin inférieur. Avec les hypothèses de cycle adoptées on trouve 187 000 m³/s pour chaque groupe de vannes. Cela conduit à des surfaces de vannes de l'ordre de 49 000 m² par bassin qu'on peut réaliser par exemple avec 225 vannes de 217,5 m² chacune.

Énergie produite. — Le calcul de l'énergie produite par une usine marémotrice fait intervenir un grand nombre d'hypothèses. L'une des plus importantes consiste à préciser si l'usine marémotrice considérée aura ou non priorité de fourniture par rapport aux autres centrales du réseau national, et notamment par rapport aux centrales au fil de l'eau. En 1951, la puissance instantanée aux heures les plus creuses de la nuit n'est jamais tombée au-dessous de 2 millions de kW. À l'achèvement de l'usine du Mont Saint-Michel la consommation du réseau ayant probablement doublé, la puissance maximum de cette usine pourrait être absorbée sans aucune difficulté à n'importe quelle heure de l'année.

Dans cette hypothèse favorable l'énergie maximum produite serait de 12,8 milliards de kWh par an, ce qui correspondrait à une utilisation de 4 270 h. Bien entendu l'énergie réelle serait un peu inférieure par suite de l'impossibilité de réaliser toute l'année les conditions d'exploitation les plus favorables.

A titre d'information le calcul a été refait dans l'hypothèse d'une usine de puissance limitée à 1 million de kW, c'est-à-dire fortement sous-équipée. On trouve alors une énergie maximum de 6,4 milliards de kWh soit une utilisation de 6 400 heures, avec un débit d'une régularité remarquable. Cette hypothèse pourrait correspondre à une première étape d'installation, au cours de laquelle les premiers groupes installés se révéleraient ainsi extrêmement rentables.

Compensation de l'énergie produite. —

La figure 7 donne la variation de l'énergie quotidienne pendant une année. Bien que les années successives aboutissent à des courbes différentes, il a été montré que toutes ces courbes ont la même allure et les conclusions tirées de l'une d'elles s'appliquent à toutes les autres avec une approximation de quelques centièmes.

A première vue la courbe de la figure 2 peut paraître très défavorable; l'énergie quotidienne produite varie beaucoup et très rapidement. En réalité une étude, même sommaire, montre des particularités remarquables :

— le rapport entre le maximum et le minimum de l'énergie quotidienne est égal à 11, ce qui n'a rien d'exagéré;

— la périodicité des maxima est de 15 jours seulement mais avec un cycle mensuel très net. Le calcul montre que tous les mois de l'année donnent une énergie totale pratiquement identique;

— la compensation par des usines extérieures ne porte donc, en réalité, que sur un mois. Même pendant ce mois on a deux

périodes de forte production et les creux à absorber ne dépassent pas 4 ou 5 jours.

En définitive on peut dire que la compensation d'une usine marémotrice telle que celle du Mont Saint-Michel exigerait les conditions suivantes :

1° Quelques jours par an l'usine marémotrice ne débite presque rien (9 p. 100 du maximum). Le réseau doit donc disposer d'autres usines de puissance totale à peu près égale pour la remplacer, soit 2,8 millions de kW environ.

2° Les périodes de faible production sont si brèves que les réserves à mettre en jeu sont minimes. Le calcul montre qu'elles correspondent dans les cas les plus défavorables à 0,17 milliards de kWh, soit 65 h de marche à pleine charge.

A titre de comparaison, en 1951, la France possédait 1,9 milliard de kWh de réservoirs et avait consacré 0,17 milliard de kWh au pompage. On voit donc que, contrairement à une idée préconçue assez répandue, la compensation des usines marémotrices est exceptionnellement aisée.

V. — USINES MARÉMOTRICES EXPÉRIMENTALES

Si, pour les raisons précédemment exposées, la réalisation d'une grande usine marémotrice ne peut pas être décidée sans une expérimentation préalable, il est nécessaire de choisir une ou plusieurs usines marémotrices expérimentales.

La question est beaucoup plus complexe qu'il n'apparaît au premier abord et le choix dépend essentiellement du but poursuivi. Le projet d'usine du Mont Saint-Michel qui a été exposé ci-dessus comportait une proposition d'usine expérimentale éventuelle. Il s'agissait de l'Anse de Primel, à l'Est de la baie de Morlaix (figure 8).

Ce site est l'un des rares qui, dans la zone des marées utilisables, reproduise assez correctement à petite échelle les conditions d'installation de la baie du Mont Saint-Michel : même exposition générale, mêmes profondeurs et même nature des fonds. Avec une digue de 500 m, complétée par un petit ouvrage sur un éperon rocheux, on isole un bassin total de 1,1 km² qu'il faudrait couper en deux si l'on veut réaliser le cycle de Bédidor.

Bien entendu, un si petit bassin ne per-

mettrait d'installer qu'une puissance très réduite de quelques milliers de kW et l'énergie produite serait très faible. Cette usine expérimentale de l'Anse de Primel n'aurait donc aucunement la prétention d'être rentable. Par contre, pour une dépense modérée, elle permettrait de faire la preuve que les problèmes nouveaux posés par les marées sont parfaitement solubles : construction et fermeture de la digue à la mer, tenue des vannes, tenue des groupes générateurs, etc.

L'Électricité de France, qui a seule l'initiative dans ce domaine, a choisi une autre solution : l'embouchure de la Rance.

Nous avons vu à quel point ce site est exceptionnel : une petite digue permet d'isoler un bassin relativement très grand. Grâce à cette circonstance unique l'usine de la Rance telle qu'elle est projetée actuellement, aurait les caractéristiques suivantes :

Digue de 700 m environ entre la pointe de la Brebis et la pointe de la Briantais

Superficie du bassin . . . 20 km²

Puissance installée. . . 20 000 kW

Énergie produite annuellement 0,5 à 0,6 milliard de kWh.

Les études de prix, actuellement, en cours, montrent qu'une telle usine serait rentable, ce qui constituerait un élément très important de l'expérience. Évidemment cette rentabilité étant due à des circonstances locales qui ne se retrouvent nulle part ailleurs en France, ne pourrait pas être extrapolée sans précautions. Mais on sait que les très grandes usines ont un rapport de superficie de bassin à longueur de digue presque aussi favorable que la Rance : 23 km² par km de digue à Saint-Michel contre 28 pour la Rance. Cela rend comparables les rentabilités des deux usines à ce point de vue.

On peut reprocher au projet de la Rance d'éluder l'une des difficultés importantes des usines marémotrices : l'action des vagues

sur les travaux à la mer. La digue projetée est en effet bien abritée dans l'embouchure de la rivière, ce qui ne sera jamais le cas ailleurs.

On peut regretter aussi que le projet actuel impose pour les vannes et les fondations des turbines des déroctages importants et difficiles. Mais il serait vain de rechercher une usine expérimentale à la fois rentable et pleinement démonstrative.... L'essentiel est d'en choisir une et de la faire le plus tôt possible. Sa réalisation, quelle qu'elle soit, se traduira par un très grand acquit technique et surtout par ce courant psychologique indispensable pour conduire à la création de la grande usine du Mont Saint-Michel que la France se doit de réaliser.

INDEX POUR 1953 DES AUTEURS DES CONFÉRENCES PUBLIÉES

MM.	Pages
AÉLION (René). — Textiles artificiels et synthétiques.	37
JACOB (D ^r J.). — Quelques aspects actuels de la pharmacologie des médicaments du système nerveux.	1
MAILLARD (Frédéric). — Propriétés et applications des textiles artificiels.	51
SOLLIMA (Mario). — Utilisation de l'énergie des marées	61
SZYDLOWSKI (J.). — Les turbines à gaz de faible puissance	21

TABLE DES MATIÈRES

(Année 1953)

1°

Conférences.

QUELQUES ASPECTS ACTUELS DE LA PHARMACOLOGIE DES MÉDICAMENTS DU SYSTÈME NERVEUX, par le Docteur J. Jacob	1
LES TURBINES A GAZ DE FAIBLE PUISSANCE, par M. J. Szydlowski.	21
TEXTILES ARTIFICIELS ET SYNTHÉTIQUES, par M. René Aélion	37
PROPRIÉTÉS ET APPLICATIONS DES TEXTILES ARTIFICIELS, par M. Frédéric Maillard	51
UTILISATION DE L'ÉNERGIE DES MARÉES, par M. Mario Sollima.	61

2°

Divers.

Liste des Récompenses décernées pour l'année 1952	59
Index des Noms d'Auteurs	70

RÉPERTOIRE QUINQUENNAL

ANNÉES 1949-55

I

RÉPARTITION

Répartition par domaines scientifiques des Conférences ayant fait l'objet de publication (texte ou compte-rendu). L'indice spécifique renvoie aux initiales des titres en caractères gras dans le répertoire des matières.

AGRICULTURE : *Ag* - FE - FO
ARTS CHIMIQUES : AL - CO - IN - IND - LE - *Me* - ME - PE - RAD - *Sa* - SI - SYS - TEX
ARTS CHIMIQUES ET ARTS ÉCONOMIQUES : *Si*
ARTS CHIMIQUES ET ARTS PHYSIQUES : *Le* - LEC
ARTS ÉCONOMIQUES, questions sociales et travail : *Ma* - *Su* - *Sui*
ARTS MÉCANIQUES : *Au* - AV - INT - NO - TR - TU - TUR
ARTS MÉCANIQUES ET ARTS PHYSIQUES : *Po* - PO - SY
ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS ET BEAUX-ARTS : MA
ARTS PHYSIQUES : Ac - IM - MET - *Mi* - PH - RA - RADI - TE - *Tel* - TEL - UN
CONSTRUCTIONS ET BEAUX-ARTS : *Co* - *Hy*
FRANCE D'OUTRE-MER : AF - *So*

II

RÉPERTOIRE GÉNÉRAL DES MATIÈRES

AFRIQUE DU NORD (Le développement économique de l').	1950, n° 1, p. 1
ALUMINIUM (Le raffinage électrolytique de l').	1952, n° 2, p. 19
ASSEMBLÉES GÉNÉRALES (voir Tables annuelles).	
AVIATION DE HAUTE VITESSE (L').	1949, n° 1, p. 1
BIBLIOGRAPHIQUES (Comptes Rendus)	
Atlas mondial (J. Dollfus)	1949, n° 1, p. 51
Atome (puissance de l') (J. Thibaud)	1950, n° 1, p. 36
Becquerel (radioactivité) (A. Ranc)	1949, n° 2, p. 82
Décors éphémères (A. Granet).	1950, n° 1, p. 35
Métaux (fatigue des) (R. Cazaud).	1949, n° 2, p. 82
— (tourneur sur) (R. Champly).	1949, n° 3, p. 116
— en feuilles (R. Barat et J. Androuin).	1950, n° 2, p. 66
Techniques de l'Ingénieur (Collection)	1949, n° 4, p. 148
COMBINAISONS A COMPOSITION VARIABLE (Les)	1950, n° 1, p. 15

COMITÉS (Compte Rendus des Séances de)

Agriculture. Séance du 10 juin 1949.	1949, n° 3, p. 115
Communication de M. Nottin : Les Blés germés	
— M. Lemierre : L'Emploi des séchoirs.	
Séance du 10 novembre 1950.	1950, n° 4 ^{bis} , p. 177
Communication de M. Cramois : La situation actuelle de la Trésorerie des exploitations agricoles.	
France d'Outre-mer (Section). Séance du 4 janvier 1950.	1950, n° 1, p. 29
Communication de M. Blondel : La Conférence scientifique des Nations Unies sur la conservation des ressources naturelles (U. N. S. C. C. U. R.).	
Séance du 8 mars 1950.	1950, n° 4, p. 130
Communication de M. Martelli-Chautard : L'utilisation des bois tropicaux en papeterie.	
CONFÉRENCE GÉNÉRALE DES POIDS ET MESURES (Compte Rendu de la IX ^e)	1949, n° 4 ^{bis} , p. 177
CONFÉRENCES FAITES A LA SOCIÉTÉ du 24-1-46 au 1-7-50 (Liste des).	1951, n° 2, p. 40

CONFÉRENCES (Comptes Rendus des)

Accélérateurs de particules et leur application (Les) (M. L. Leprince-Ringuet). . .	1949, n° 2, p. 75
Agriculture parmi les industries nationales (L') (M. R. Préaud)	1949, n° 1, p. 45
Automobile (L'Ingénieur de l') (M. J. A. Grégoire).	1949, n° 4, p. 134
Construction et perspective d'avenir (Coût actuel de la) (M. M. Gosselin). . . .	1950, n° 4 ^{bis} , p. 176
Hydroélectricité français (Les grandes possibilités de l'équipement) (M. A. Caquot).	1949, n° 2, p. 79
Lecomte du Noüy (Pierre) (M. J. Tréfouël)	1949, n° 1, p. 48
Marchés par sondages (L'étude des) (M. J. Dourdin).	1949, n° 3, p. 112
Méningites purulentes aiguës (Le traitement moderne des) (D ^r R. Martin). . .	1949, n° 3, p. 111
Microscope électronique (Le). Applications en métallographie et à l'étude des états de surface (M. G. Dupouy)	1951, n° 1, p. 18
Pompe de chaleur dans les installations de conditionnement d'air (L'emploi de la) (M. A. Desplanches)	1950, n° 4 ^{bis} , p. 173
Savon (Modernisation d'un procédé millénaire : la fabrication continue du) (M. F. Lachamp).	1949, n° 1, p. 43
Sidérurgie lorraine dans l'Economie française (cinquante années de) (M. A. Lebrun)	1949, n° 1, p. 39
Sols dans les régions tropicales (Biologie des) (M. J. Duché).	1950, n° 4 ^{bis} , p. 168
Suède (La), pays de la liberté organisée (M. R. Nordling)	1950, n° 4, p. 125
Suisse (Economie) (M. J. Lhuillier).	1949, n° 4, p. 126
Télévision et ses applications (La) (M. Y. Delbord).	1949, n° 2, p. 77
CONGRÈS-EXPOSITION DES INGÉNIEURS POUR LA FRANCE D'OUTRE-MER.	1950, n° 2, p. 67
CONGRÈS INTERNATIONAL DES INGÉNIEURS POUR LE DÉVELOPPEMENT DES PAYS D'OUTRE-MER. Rétrospective et Exposition pour l'Équipement de l'Union française.	1949, n° 2, p. 83
FERMAGE ET DU MÉTAYAGE (Les Propriétaires fonciers et le statut du)	1950, n° 3, p. 69
FORÊT FRANÇAISE (L'avenir de la)	1952, n° 1, p. 1
IMAGE TÉLÉGRAPHIÉE (L'information par l')	1952, n° 3, p. 36
INDICATEURS RADIOACTIFS EN BIOLOGIE ET LEURS APPLICATIONS MÉDICALES (Les). .	1950, n° 2, p. 51
INDICATEURS RADIOACTIFS EN CHIMIE MINÉRALE ET LEURS APPLICATIONS INDUSTRIELLES.	1950, n° 2, p. 37
INTERCHANGEABILITÉ, TECHNIQUE-CLÉ DE LA PRODUCTION (L').	1951, n° 4, p. 69

LE CHATELIER (L'œuvre d'Henry)	1951, n° 4, p. 85
LECOMTE DU NOÛY	1949, n° 3, p. 85
MARÉES (Utilisation de l'énergie des)	1953, n° 4, p. 61
MÉNINGITES PURULENTES AIGÜES (Le traitement moderne des).	1949, n° 4, p. 117
MÉTÉOROLOGIE FRANÇAISE (Les moyens dont elle dispose; ceux qu'il lui faudrait)	1950, n° 3, p. 85
NÉCROLOGIE	
M. Ch. Mildé.	1949, n° 3, p. 116
M. René Oppenheim.	1950, n° 2, p. 64
M. Georges Hersent.	1950, n° 4, p. 135
M. Louis Pineau	1951, n° 2, p. 34
—	1951, n° 2, p. 35
NORMALISATEURS (Propos de)	1949, n° 4 ^{bis} , p. 158
OUVRAGES REÇUS.	1949, n° 4, p. 147
PÉTROLE (Le)	1951, n° 3, p. 51
PHOTOGRAPHIE ET CINÉMATOGRAPHIE EN COULEURS	1949, n° 3, p. 95
PINEAU (Hommage à la mémoire de M. Louis)	1951, n° 2, p. 34
— (L'œuvre de Louis)	1951, n° 2, p. 35
POMPE DE CHALEUR (La).	1950, n° 4 ^{bis} , p. 149
RADAR (Le)	1952, n° 4, p. 57
RADIOCRISTALLOGRAPHIQUE DANS LES LABORATOIRES INDUSTRIELS (Les méthodes et le rôle de l'analyse).	1950, n° 4, p. 121
RADIOGRAPHIQUE DANS L'INDUSTRIE (Le contrôle)	1950, n° 4, p. 105
RÉCOMPENSES DÉCERNÉES POUR 1948 (Liste des).	1949, n° 4, p. 130
— — 1949 —	1951, n° 1, p. 28
— — 1950 —	1952, n° 2, p. 31
— — 1951 —	1952, n° 4, p. 65
— — 1952 —	1953, n° 3, p. 59
SILICONES (Les)	1950, n° 4 ^{bis} , p. 137
SYSTÈME MÉTRIQUE (Actualité du)	1949, n° 4 ^{bis} , p. 149
— (Les récents progrès du)	1949, n° 4 ^{bis} , p. 177
SYSTÈME NERVEUX (Pharmacologie des médicaments du)	1953, n° 1, p. 1
TÉLÉCOMMUNICATIONS ET LA DÉTECTION À DISTANCE (Introduction générale aux Conférences sur les)	1952, n° 3, p. 33
TÉLÉVISION (La).	1949, n° 2, p. 53
—	1952, n° 4, p. 47
TEXTILES ARTIFICIELS (Propriétés et applications des)	1953, n° 3, p. 51
— ET SYNTHÉTIQUES.	1953, n° 3, p. 37
TRANSPORTS SOUTERRAINS (Cinquante ans d'évolution dans la technique des)	1951, n° 1, p. 1
TURBINES A COMBUSTION (Les).	1949, n° 1, p. 14
TURBINES A GAZ DE FAIBLE PUISSANCE (Les).	1953, n° 2, p. 21
UNITÉS DE LA MÉCANIQUE ET DE L'ÉLECTRICITÉ ET LE SYSTÈME GIORGI (Les)	1949, n° 4 ^{bis} , p. 163
VŒUX	
concernant le développement de la Météorologie Nationale (M. A. Pérard, rap- porteur)	1950, n° 4, p. 132
— la force boulangère des blés (M. P. Nottin, rapporteur)	1950, n° 4, p. 133

III

INDEX DES AUTEURS DE TEXTES

A) publiés.

- | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| AÉLION (R.) | 1953, n° 3, p. 37 | MAILLARD (F.) | 1953, n° 3, p. 51 |
| BARBOTIN (R.) | 1950, n° 4, p. 105 | MARTIN (D ^r R.) | 1949, n° 4, p. 117 |
| BARTHÉLEMY (R.) | 1952, n° 4, p. 47 | MERLE (G. du) | 1949, n° 1, p. 1 |
| BELIN (E.) | 1949, n° 3, p. 95 | MOREL (F.) | 1950, n° 2, p. 51 |
| BELIN (E.) | 1952, n° 3, p. 36 | NICOLAU (P.) | 1949, n° 4 ^{bis} , p. 158 |
| BÉNARD (J.) | 1950, n° 1, p. 15 | NICOLAU (P.) | 1951, n° 4, p. 69 |
| BLONDEL (F.) | 1950, n° 1, p. 1 | NOTTIN | 1950, n° 4, p. 133 |
| BROGLIE (L. de) | 1952, n° 3, p. 33 | | |
| CAQUOT (A.) | 1951, n° 2, p. 34 | PÉRARD (A.) | 1949, n° 4 ^{bis} , p. 149 |
| CHAMPETIER (G.) | 1950, n° 4 ^{bis} , p. 137 | PÉRARD | 1950 n° 4, p. 132 |
| DARRIEUS (G.) | 1949, n° 4 ^{bis} , p. 163 | PERRIN (R.) | 1951, n° 4, p. 85 |
| DELBORD (Y.) | 1949, n° 2, p. 53 | PONTE (M.) | 1952, n° 4, p. 57 |
| DEVILLERS (L.) | 1951, n° 1, p. 1 | PRAUTL (L.) | 1950, n° 3, p. 69 |
| DUBERTRET (P.) | 1949, n° 1, p. 14 | RAVIER (E.) | 1952, n° 2, p. 19 |
| DUBERTRET (P.) | 1950, n° 4 ^{bis} , p. 149 | SOLLIMA (M.) | 1953, n° 4, p. 61 |
| DUMANOIS (P.) | 1951, n° 2, p. 35 | SZYDŁOWSKI (J.) | 1953, n° 2, p. 21 |
| GUINIER (A.) | 1950, n° 4, p. 121 | | |
| GUINIER (Ph.) | 1952, n° 1, p. 1 | TRÉFOUËL (J.) | 1949, n° 3, p. 85 |
| HAÏSSINSKY (M.) | 1950, n° 2, p. 37 | VIAUT (A.) | 1950, n° 3, p. 85 |
| JACOB (D ^r J.) | 1953, n° 1, p. 1 | | |
| JACQUÉ (L.) | 1951, n° 3, p. 51 | | |

B) ayant fait l'objet de comptes rendus.

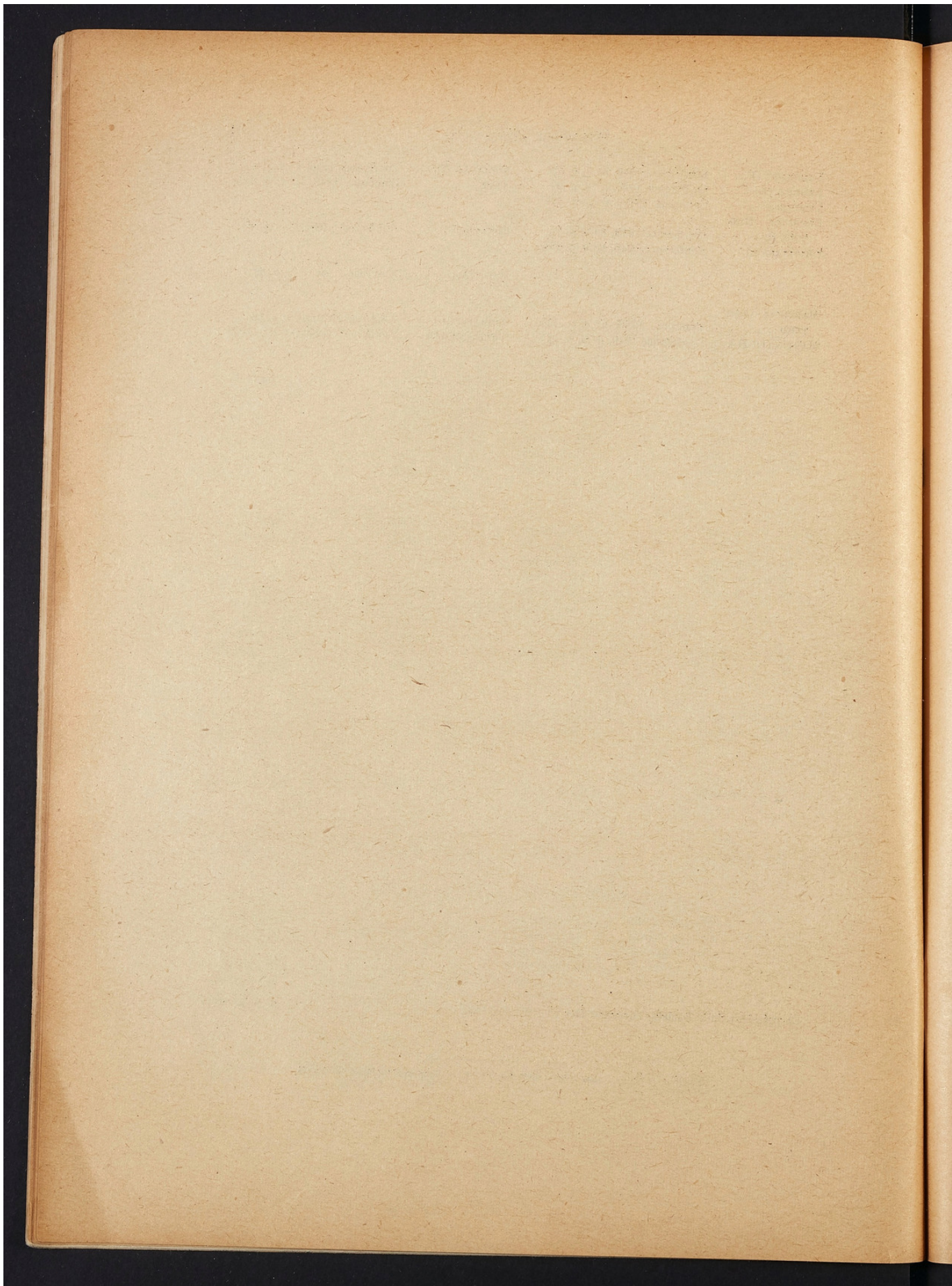
- | | | | |
|--------------------|--|---------------------|---|
| ANDROUIN (J.) et | | DELBORD (Y.) . . . | Conférence 1949, n° 2, p. 77 |
| BARAT (R.) | Ouvrage 1950, n° 2, p. 66 | DESPLANCHES (A.) | Conférence 1950, n° 4 ^{bis} , p. 173 |
| BARAT (R.) et AN- | | DOLLFUS (J.) . . . | Ouvrage 1949, n° 1, p. 51 |
| DROUIN (J.) . . . | Ouvrage 1950, n° 2, p. 66 | DOURDIN (J.) . . . | Conférence 1949, n° 3, p. 112 |
| BLONDEL | Commun. 1950, n° 1, p. 29 | DUCHÉ (J.) | Conférence 1950, n° 4 ^{bis} , p. 168 |
| CAQUOT (A.) . . . | Conférence 1949, n° 2, p. 79 | DUPOUY (G.) . . . | Conférence 1951, n° 1, p. 18 |
| CAZAUD (R.) . . . | Ouvrage 1949, n° 2, p. 82. | GOSSELIN (M.) . . . | Conférence 1950, n° 4 ^{bis} , p. 176 |
| CHAMPLY (R.) . . . | Ouvrage 1949, n° 3, p. 116 | GRANET (A.) | Ouvrage 1950, n° 1, p. 35 |
| CRAMOIS | Commun. 1950, n° 4 ^{bis} , p. 177 | GRÉGOIRE (J.-A.) . | Conférence 1949, n° 4, p. 134 |

- | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| LACHAMPT (F.). . . | Conférence 1949, n° 1, p. 43 | NORDLING (R.). . . | Conférence 1950, n° 4, p. 125 |
| LEBRUN (A) . . . | Conférence 1949, n° 1, p. 39 | NOTTIN | Commun. 1949, n° 3, p. 115 |
| LEMIERRE | Commun. 1949, n° 3, p. 115 | | |
| LEPRINCE - RIN- | | | |
| GUET (L.) . . . | Conférence 1949, n° 2, p. 75 | PRÉAUD (R.). . . | Conférence 1949, n° 1, p. 45 |
| LHUILIER (J.). . | Conférence 1949, n° 4, p. 126 | | |
| | | RANC (A.). . . . | Ouvrage 1949, n° 2, p. 82 |
| MARTELLI - CHAU- | | | |
| TARD | Commun. 1950, n° 4, p. 130 | THIBAUD (J.) . . | Ouvrage 1950, n° 1, p. 36 |
| MARTIN (D ^r R.). . | Conférence 1949, n° 3, p. 111 | TRÉFOUËL (J.) . . | Conférence 1949, n° 1, p. 48 |

Le président de la Société, Directeur-Gérant : A. CAQUOT.

D. P. n° 10808.

Imprimé en France chez BRODARD ET TAUPIN, Coulommiers-Paris. — 4-1954.



C^{ie} DE FIVES-LILLE

POUR CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES ET ENTREPRISES

S. A. Capital 1.500.000.000 de Frs

7, Rue Montalivet, PARIS-8^e

Tél. : Anj. 22-01 et 32-40.

•
CONSTRUCTIONS
MÉCANIQUES
MÉTALLIQUES
ÉLECTRIQUES



COMPAGNIE INDUSTRIELLE
DES PILES ÉLECTRIQUES

CIPEL

Société Anonyme au Capital de 345.000.000 de Francs.

98 ter, Bld Heloise, ARGENTEUIL (S.-&-O.).

•
Piles " AD "

à grande capacité
pour SIGNALISATION
TÉLÉPHONES
TÉLÉGRAPHES
etc...

Piles " MAZDA "

ÉCLAIRAGE PORTATIF
AMPOULES
BATTERIES
BOITIERS
RADIO

ANCIENS ÉTABLISSEMENTS EIFFEL

Constructions métalliques - Ponts et Charpentes
Entreprises Générales
Section Chaudronnerie (LEROUX et GATINOIS)
Chaudières, Réservoirs, Matériel routier
(Épandage, Stockage des Liants)



SIÈGE SOCIAL ET BUREAUX :

23, rue Dumont-d'Urville, PARIS 16°

USINE :

7, rue du Parc, BLANC-MESNIL.

Compagnie Générale de GÉOPHYSIQUE

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

50, rue Fabert, PARIS (7°)

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)

Société des 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)

L'AIR LIQUIDE

SOCIÉTÉ ANONYME

Téléph. :
INV. 44-30 à 38

75, Quai d'Orsay - PARIS (7^e)

Télégr. :
AIRLIQUID-PARIS

Ses DIVISIONS & FILIALES exploitent 171 usines DANS LE MONDE

OXYGÈNE
AIR-AZOTE

COMPRIMÉS ET LIQUIDES



ARGON

GAZ RARES EXTRAITS DE L'AIR



ACÉTYLÈNE DISSOUS

INSTALLATIONS de PRODUCTION
DES GAZ CI-CONTRE
ET DE **SÉPARATION** DE TOUS
MÉLANGES GAZEUX PAR **LIQUÉFACTION**



RÉCIPIENTS POUR LE
TRANSPORT ET L'UTILISATION
D'OXYGÈNE ET D'AZOTE LIQUIDES



MATÉRIEL

POUR

SOUDAGE, TREMPÉ, OXYCOUPAGE, etc...

Consultez son « **SERVICE APPLICATIONS** » pour tous travaux de
Soudage, Oxycoupage, Décapage, Décriquage, Trempe superficielle au chalumeau
Emmanchement par contraction, Soudage en atmosphère d'Argon, Découpage à
la poudre, etc..., etc...

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES CONSTRUCTIONS

BABCOCK & WILCOX

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 518.400.000 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

MAISON BREGUET

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL 465.600.000 FR.
15, avenue d'Eylau - PARIS 16^e - Tél. : KLÉBER 48-10

CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES ET MÉCANIQUES

GROUPES ÉLECTROGÈNES COMPLETS
TURBINES A VAPEUR — RÉDUCTEURS ASISMIQUES
MACHINES ÉLECTRIQUES - APPAREILLAGE
POMPES CENTRIFUGES - CONDENSATION
APPAREILS DE LEVAGE - PROJECTEURS

Société Générale d'Entreprises

Société Anonyme au Capital de 1.356.250.000 francs

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

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
USINES, ATELIERS ET BATIMENTS INDUSTRIELS
RÉSEAUX DE TRANSPORT D'ÉNERGIE A HAUTE TENSION
ÉLECTRIFICATION DE CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS - ÉLECTROBUS
RÉSEAUX D'ÉLECTRIFICATION RURALE
CITÉS OUVRIÈRES - ÉDIFICES PUBLICS ET PARTICULIERS
TRAVAUX MARITIMES ET FLUVIAUX
ASSAINISSEMENT DES VILLES - ADDUCTIONS D'EAU
AÉROPORTS - OUVRAGES D'ART
ROUTES - CHEMINS DE FER - TRAMWAYS

E N T R E P R I S E S

BOUSSIRON

10, Boulevard des Batignolles, PARIS-17°.
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 1.200.000.000 de Francs

79, Rue de MIROMESNIL, PARIS 8°. Tél. Laborde 91-60

PRODUITS CHIMIQUES

CHLORE ET DÉRIVÉS - SOUDE - SOLVANTS CHLORÉS, HYDROGÉNÉS ET DESHYDROGÉNÉS - HUILES DIÉLECTRIQUES "PYRALÈNES" - SULFURE DE CARBONE - PHOSPHATES DE SOUDE MONO, DI ET TRISODIQUE - PYRO ET POLYPHOSPHATES - SILICATES DE SOUDE ET DE POTASSE - MÉTASILICATES - PARADICHLOROBENZÈNE - OXYDE D'ÉTAİN - CHLORURES D'ÉTAİN ET DE ZINC - ACÉTATE DE PLOMB - ACIDES OXALIQUE ET FORMIQUE - FLUIDES DE CHAUFFAGE "GILOTERM".

CRYPTOGILS ET XYLOPHÈNES POUR LA PROTECTION DES BOIS

LUTTE CONTRE L'ÉCHAUFFURE, LES PIQURES 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"

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, 79, rue de Miromesnil, PARIS 8°.

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°)

TÉLÉPHONE : EUROPE 31-00

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : TROCHIM-PARIS

SOCIÉTÉ FRANÇAISE de CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

ANCIENS ÉTABLISSEMENTS

CAIL

S. A. Capital 576 Millions

Siège Social

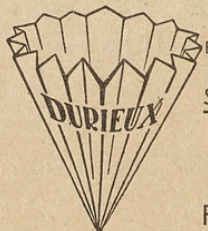
14, rue Cambacérès - **PARIS (8^e)**
Téléphone : ANJOU 50-95
Télégrammes : ANCICAIL-PARIS 123

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)

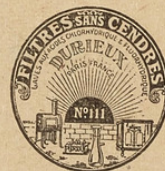
Registre du Comm. de la Seine N° 722.521-2-3

Téléphone : **ARCHIVES 03-51**

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

18, rue Pavée, PARIS (4^e)

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





SOCIETE CHIMIQUE de la GRANDE PAROISSE

AZOTE ET PRODUITS CHIMIQUES

SOCIETE ANONYME AU CAPITAL DE 311.045.000 FRANCS

SIEGE SOCIAL: 8, rue Cognacq-Jay - PARIS (VII^e) ♦ Tél.: INV. 44.30 à 44.38

R. C. Seine n° 43.092

Adr. Télégr.: GRANPARG-PARIS

R. P. C. A. Ouest n° 102

INSTALLATIONS D'USINES:

SYNTHÈSE DE L'AMMONIAC F (Procédé Georges Claude) ENGRAIS AZOTES

SYNTHÈSE DE L'ALCOOL METHYLIQUE

DISTILLATION A BASSE TEMPERATURE (des schistes, lignites, etc.)

HYDROGENE PAR CRACKING ET CONVERSION DES HYDROCARBURES

RECUIT BRILLANT (Licence I. C. I.)

CRISTALLISATION DES SELS (Licence Krystal)

PRODUITS FABRIQUES:

AMMONIAC ANHYDRE

—:—:

ALCALI A TOUS DEGRES

—:—:

ENGRAIS AZOTES

USINES OU ATELIERS: GRAND-QUEVILLY (Seine-Inférieure) - WAZIERS (Nord) - FRAIS-MARAI (Nord) - PARIS, 25, rue Vicq d'Azir - AUBERVILLIERS (Seine), 65, rue du Landy

CLAUDE PAZ ET SILVA

Eclairage et Radio

LAMPES D'ÉCLAIRAGE
Toutes lampes à incandescence
Standard et Fantaisie TUNGSRAM
TUNGSRAM-Krypton
Lampes à flux dirigé CLAUDE-reflect
Lampes fluorescentes
CLAUDE-lumière
Lampes fluorescentes
CLAUDUNIT
pour l'éclairage industriel
Lampes à ballon fluorescent
pour l'éclairage des grands espaces
et voies publiques

TUBES ÉLECTRONIQUES
Tubes de remplacement
Européens - Américains
TUNGSRAM
Séries Noval et Miniature
Tubes cathodiques
CLAUDE-Radio
Licence R. C. A.

LAMPES SPÉCIALES
Ultra-violet - Infra-rouge
Signalisation - Balisage
Lampes à lueur cathodique
Lampes de Mines
Lampes CLAUDE-Xénon
Indicateurs et limiteurs de tension
Lampes téléphoniques
LUTÈCE - LUMIÈRE

APPAREILS D'ÉCLAIRAGE
Luminaires - Réflecteurs
Lampes de bureau
Éclairage public
Matériel étanche
Matériel type Marine agréé

ÉCLAIRAGE DÉCORATIF
ENSEIGNES ET PUBLICITÉ LUMINEUSES
Tubes luminescents et
fluorescents en forme sur mesure
Toute la gamme des coloris
Alimentation de 25 à 250 mA

DÉPARTEMENT VENTES
FLUORESCENCE - KRYPTON - INCANDESCENCE - RADIO
112 bis, r. Cardinet - Paris 17^e - WAG. 29-85

DÉPOT PRINCIPAL et DÉMONSTRATIONS
55, r. Sainte-Anne - Paris 2^e - RIC. 77-80

DÉPARTEMENT LUMIÈRE
ÉCLAIRAGE DÉCORATIF - ENSEIGNES et PUBLICITÉ

DÉPARTEMENT ÉCLAIRAGE
ÉTUDES et DEVIS

SERVICES TECHNIQUES
8, rue Cognacq-Jay - Paris 7^e - INV. 96-10

AGENCES: Alger - Bordeaux - Lille - Lyon - Marseille - Nice - Rennes - Rouen - Strasbourg

ÉTABLISSEMENTS **KUHLMANN**

SOCIÉTÉ ANONYME au CAPITAL de 6.100.000.000 de FRS
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 2.316.825.000 Francs
Siège Social : 173, Boulevard Haussmann — PARIS (8^e)
R. C. Seine 60-343 - Téléph. : Élysées 83-70 - Télégr. : Elihu-42-Paris

Émetteurs de radiodiffusion.

Télévision.

Haute fréquence industrielle.

Toutes applications du radar et des hyperfréquences.

Tubes électroniques.

Tubes ioniques.

Tubes pour hyperfréquences.

○
Récepteurs Ducretet-Thomson
radio, télévision.

Électrophones.

Chauffage et cuisine domestiques et professionnels - Appareils ménagers - Appareillage.

Tubes isolateurs - Canalisations électriques préfabriquées.

Réfrigérateurs électriques ménagers et commerciaux.

○
Toutes variétés de Fils et Câbles électriques.

○
Applications médicales et industrielles des rayons X.

Tubes de radiologie.

Applications industrielles du vide.