

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)
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	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.)
	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	1951, n° 3 (juil.-sept.)
Adresse	Paris : Société d'encouragement pour l'industrie nationale, 1951

Collation	1 vol. (p. [51]-67) : ill. ; 27 cm
Nombre de vues	38
Cote	INDNAT (13)
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.13

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

1951

N° 3

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 1951

SOMMAIRE

LE PÉTROLE, MATIÈRE PREMIÈRE DES INDUSTRIES CHIMIQUES, par
M. L. JACQUÉ. 51

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

**BÉTON PRÉCONTRAIT
PROCÉDÉS FREYSSINET**

S. T. U. P.

SOCIÉTÉ TECHNIQUE POUR L'UTILISATION DE LA PRÉCONTRAÎTE

Société anonyme au capital de 10.000.000 de francs.

BUREAU D'ÉTUDES - CONCESSION DE LICENCES

GÉNIE CIVIL

PRÉFABRICATION

42, avenue de Friedland

PARIS

WAG 75-01

PÉTROFRANCE

Société de Distribution des Pétroles en France

SIÈGE SOCIAL : 8, rue de Berri, PARIS (8^e)

Téléph. : ELYsées 83-41 (5 lignes)

Adresse Télégr. : ZETNA-PARIS

CARBURANTS - LUBRIFIANTS - FUEL OILS - SOUTES DE NAVIRES

PÉTROFRANCE met gracieusement ses services techniques à votre disposition pour étudier vos problèmes :

de **STOCKAGE**, de **GRAISSAGE**, de **CHAUFFAGE**

ÉQUIPEMENT AU MAZOUT

(Chaudières et Fours individuels - Chauffage central)

Sociétés filiales :

PETROTANKERS

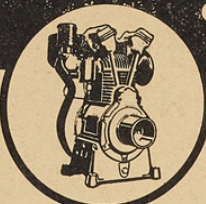
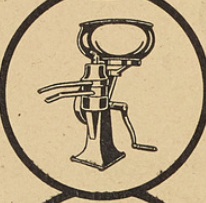
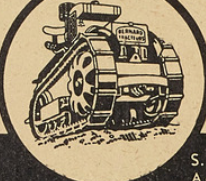
PETROTRANSPORTS

SOCIÉTÉ DES PRODUITS DU PÉTROLE

SOCIÉTÉ MAROCAINE DES PRODUITS DU PÉTROLE

STEUAU (AGENCIES) LIMITED

A.

"BERNARD-MOTEURS"

PRODUCTIONS :

ESSENCE DIESEL
1 à 24 CH.

ÉCRÉMEUSES
150 - 225 - 300 litres

TRACTEURS 15 CH.
à chenilles

MOTEURS THERMIQUES

"BERNARD-MOTEURS"

"C.L".CONORD"

"JAPY"

•

ÉCRÉMEUSES

"BERNARD-ÉCRÉMEUSES"

LACTINOX

•

TRACTEURS

"BERNARD-TRACTEURS"

•

CATALOGUES ET RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE

S.A. "BERNARD-MOTEURS" - 12, rue Médéric, PARIS (17^e) - Wagram 96-30
Adresser toute la correspondance : BOITE POSTALE 163-17 PARIS (17^e)

123-C

C . I . C . R . A

ROBINETTERIE

T U B E S

RACCORDS

OUTILLAGE

C^{IE} INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE DE ROBINETTERIE,
RACCORDS & ACCESSOIRES

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 150 MILLIONS DE FRANCS

31, RUE DE LA FOLIE-MÉRICOURT, PARIS (XI^e)

Tél. ROQ. 77-20 à 77-27

R. C. Seine 179.644

AGENTS de CRANE C^o

USINE A LA COURNEUVE (Seine)

ÉTABLISSEMENTS **KUHLMANN**

SOCIÉTÉ ANONYME au CAPITAL de 2.745.000.000 de FRS
Siège Social : 11, rue de La Baume, PARIS (8°)



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

WORMS et C^{ie}

45, bld Haussmann, PARIS (9^e)

Téléphone : OPÉra 62-50 et 21-36

Télégrammes : LOCATOR-PARIS

**IMPORTATEURS DE CHARBON
ARMATEURS – BANQUIERS
LIGNES RÉGULIÈRES DE CABOTAGE
AGENCE – TRANSIT – MANUTENTION
TRANSPORTS AÉRIENS**

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

PECHELBRONN

LA MINE FRANÇAISE DE PETROLE



PECHELBRONN

Société anonyme d'exploitations minières au capital de 397.880.000 de francs.

Siège social à MERKWILLER-PECHELBRONN (Bas-Rhin)

Direction générale : 4, rue Léon-Jost, PARIS (17^e)



Tous les Produits Pétrolifères

IMPORTATION – DISTRIBUTION



“ RÉNOIL ”

L'HUILE IDÉALE pour AUTOS

Compagnie **PÉTROSTAR**

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 1.000.000 DE FRANCS

★ ★

191, rue de Courcelles – PARIS (XVII^e)

Téléphone ÉTOILE 49-75

— — 49-76

— 49-77

R. C. Seine 260.523 B



CSF
CENTRE
DE RECHERCHES TECHNIQUES
23, rue du Maroc, PARIS (19^e)
BOT. 17.06 - 66-50

Centre de Puteaux
Centre de Malakoff
Centre expérimental
de Corneilles

Recherches - Etudes Réalisations

- Radars — Atterrissages sans visibilité
- Équipements de Télécommunications
- Câbles Hertzien à ondes centimétriques
- Série complète de tubes hyperfréquences
- Tubes spéciaux pour répéteurs téléphoniques
- Appareils de mesure hyperfréquences. Fréquence-mètres
- Optique électronique. Spectromètre de Masse
- Récepteur professionnel " Stabilidyne "
- Matériel émetteur de radiodiffusion et télévision
- Pièces détachées professionnelles : thermistances, céramiques et verres spéciaux, contacts frittés.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.

SIÈGES SOCIAUX : 79, bld Haussmann, PARIS-8^e Tél. ANJ. 84-60

SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIOÉLECTRIQUE

Etude, fabrication et installation de tous matériels radioélectriques professionnels :



Usines : LEVALLOIS-PERRET (Seine) et
CHOLET (Maine-et-Loire)
Agence : DAKAR, 35, avenue Faidherbe
SFR Afrique, 8, rue Charra, ALGER

- Emetteurs de toutes puissances (Radiodiffusion - Télécommunications)
- Récepteurs de grand trafic et spéciaux
- Postes mobiles (liaisons métropolitaines et coloniales)
- Multiplex de tous types (équipement de câbles hertziens)
- Tubes électroniques spéciaux, miniatures, sub-miniatures
- Quartz et Filtres à quartz - Condensateurs sous vide
- Sorties isolantes - Prises coaxiales
- Radars terrestres et de bord
- Sondeurs radioélectriques
- Radiogoniomètres
- Navigateur DECCA

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

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
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

Compagnie Française de Raffinage

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 6.000.000.000 DE FR.

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 à 97-19 et 91-74 à 91-76

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

ACIERS THOMAS, MARTIN et ÉLECTRIQUES
ACIERS FINS AU CARBONE et ACIERS ALLIÉS
ACIERS RÉSISTANT A LA CORROSION (acide et saline)
ACIERS MOULÉS ET FORGÉS
ACIERS ÉTIRÉS ET COMPRIMÉS
FONTES HÉMATITES — SPIEGEL — FERRO-MANGANÈSE

Aciers de Construction et d'Outillage

LE PÉTROLE, MATIÈRE PREMIÈRE DES INDUSTRIES CHIMIQUES (1)

par M. Léon JACQUÉ,
*Professeur à l'École Polytechnique,
Président de l'Institut Français du Pétrole.*

Monsieur le Président,
Mesdames, Messieurs,

Lorsque le Président Louis Pineau me faisait l'honneur, il y a quelques semaines, de m'inviter à consacrer la dixième Conférence Bardy au « Pétrole, matière première de l'Industrie Chimique », nous étions tous bien loin de penser qu'il ne serait plus ce soir parmi nous.

C'est avec une profonde émotion que je m'associe à l'hommage que vous rendez à ce grand serviteur de la France, du pétrole français et, nous pouvons l'affirmer, du pétrole mondial.

Sur le plan français, comme sur le plan européen, il a suscité la création d'une vaste industrie moderne du raffinage; notre pays peut s'enorgueillir d'en avoir porté en Europe, grâce à lui, le premier témoignage, avec un succès des plus éclatants.

Mais son activité ne s'est pas limitée aux domaines du pétrole.

A la tête de votre Société, il s'était, depuis cinq ans, attaché à tout ce qui peut promouvoir l'industrie française. C'est en pensant à la mission qu'il s'était assignée dans le cadre de la Société d'Encouragement que j'ai réfléchi à ce que je vous dirais ce soir du rôle que le pétrole doit jouer dans les nouvelles étapes que les industries chimiques françaises sont appelées à parcourir après un passé déjà très brillant.

* * *

Traiter dans une conférence tous les aspects, présents ou probables, de l'intervention du pétrole comme matière première des Industries Chimiques, conduirait à un exposé beaucoup trop long et cependant incomplet.

On a consacré déjà, à cet objet, plusieurs Congrès, français ou étrangers, en particulier la si intéressante « Semaine Technique »

organisée par l'Association Française des Techniciens du Pétrole (A. F. T. P.) du 20 au 25 juin 1949; les comptes rendus de cette dernière constituent une source de renseignements, à la fois étendus et critiques, à laquelle je n'ai pas manqué de faire appel.

De même, des ouvrages spécialisés, comme celui de Goldstein, paru en 1949, sont parvenus, en quelques centaines de pages, à classer et analyser les bases scientifiques des principaux procédés de valorisation chimique des fractions de pétrole.

Nous ne pouvons procéder ici que d'une manière bien différente. Ayant délimité les contours de notre sujet, par la définition sommaire des termes « Pétrole » et « Industries Chimiques », ce qui nous conduira à évoquer l'importance primordiale prise par ces dernières dans l'économie des grands pays, nous situerons la place que prend déjà le pétrole, dans son ensemble, dans l'Industrie Chimique.

Nous examinerons ensuite quelques facteurs du développement des industries chimiques et nous verrons comment le rôle joué par le pétrole peut varier notablement d'un pays à l'autre.

Avertis ainsi du danger des généralisations trop sommaires, nous considérerons enfin quelques aspects de l'intervention du pétrole, vue surtout sous l'angle des grandes classes de dérivés qui servent de plate-formes aux transformations chimiques.

Sous le nom de *Pétrole*, nous entendrons les produits bruts ou fractionnés, formés essentiellement d'hydrocarbures gazeux, liquides ou solides extraits de roches-magasins où ils se sont accumulés par migration, ainsi que les hydrocarbures qui dérivent des précédents.

Le gaz naturel est donc inclus dans la dénomination « Pétrole »; mais nous soulignerons tout de suite que le méthane séparé par liquéfaction des gaz de carbonisation de la houille et celui que de récentes tech-

1. Conférence faite le 9 novembre 1950 à la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale.
L'Industrie nationale. — juillet-septembre 1951.

niques permettent d'extraire de certaines couches de houille grisouteuse, sont justifiables des mêmes perspectives de valorisation; tout dépend des conditions d'abondance et de prix comparables à celles du méthane provenant d'une roche-magasin pétrolière.

Bien entendu, les produits et sous-produits des transformations des fractions de pétrole naturel, comme les hydrocarbures éthyléniques, provenant des différentes formes de pyrogénéation ou cracking, sont inclus dans la dénomination « Pétrole ».

Plus difficile à définir est le domaine des *Industries Chimiques*.

Il serait presque illimité si on y incluait « toutes les activités dont l'objet consiste à « purifier des produits naturels ou à en « modifier la structure chimique pour les « transformer en d'autres produits plus « aptes à satisfaire tel ou tel besoin ». On y engloberait, aussi bien des matériaux comme le ciment, les réfractaires, le verre, les métaux, le papier, les peintures, le caoutchouc manufacturé, que des biens de consommation indirecte comme le coke, le gaz de houille, les carburants, combustibles liquides et lubrifiants, les engrais, les détersifs, les colorants, les produits pharmaceutiques et phytosanitaires, voire des produits alimentaires variés.

Toutefois l'usage s'est établi, à juste titre, de considérer comme autonomes des branches importantes, comme le raffinage du pétrole lui-même ou la production du gaz et du coke ou encore les diverses métallurgies. On a été ainsi conduit à délimiter avec plus ou moins de précision un domaine des industries chimiques et parachimiques; encore ses frontières sont-elles variables d'un pays à l'autre, ce qui n'est pas de nature à faciliter les comparaisons.

Même réduite à ces frontières, l'industrie chimique a pris, dans tous les pays à civilisation industrielle évoluée, un des tout premiers rangs; cela, à la fois par son chiffre d'affaires dans le commerce intérieur et extérieur, par l'importance du personnel qui lui est attaché, par les incidences enfin qu'elle exerce sur les aspects les plus divers de l'économie et de la vie sociale.

L'importance de ce rôle est très souvent insoupçonnée du grand public.

Nous soulignerons qu'en France, avec plus de 300 milliards de chiffre d'affaires et quelque 250 000 personnes occupées, l'ensemble de l'industrie chimique, à laquelle on adjoint souvent le verre et le caoutchouc, se place pratiquement au deuxième rang de nos industries de transformation; elle vient après les industries mécaniques, à peu près à égalité avec l'industrie textile et celle des travaux publics et du bâtiment.

Le chiffre d'affaires de 300 milliards correspond à une production de 6 ou 7 millions de t, difficile d'ailleurs à apprécier exactement, en raison des cascades de transformations, rendant délicate la distinction entre produits intermédiaires et produits finis.

Plus de 2,5 millions de t de cette production sont actuellement exportés, pour une valeur de plus de 60 milliards, qui comprend à la fois « la grosse cavalerie » à bon marché, comme le carbonate de soude, mais aussi des produits de haute valeur, comme les produits pharmaceutiques ou de parfumerie.

Un peu moins d'un tiers de ces produits va vers l'Union Française, le reste vers d'autres pays.

Il est donc important de penser à la place qu'occupe dans nos bilans et dans nos balances commerciales l'Industrie Chimique, et aux moyens d'élargir cette place, d'en améliorer l'efficacité; le pétrole est, comme matière première, un des facteurs de cette amélioration.

Mentionnons pour mémoire la place éminente que l'Industrie Chimique a prise aux États-Unis, la première, semble-t-il, avec un chiffre d'affaires dépassant vraisemblablement 5 milliards de \$ pour les industries chimiques proprement dites, dont 2,5 pour les seuls produits organiques de synthèse; citons aussi le rôle considérable qu'elle joue en Grande-Bretagne, avec un chiffre d'affaires de plus de 300 milliards pour l'Industrie chimique proprement dite¹, en Suisse, en Italie, en U. R. S. S. et, aussi, en Allemagne où elle paraît connaître une renaissance très rapide.

On a pris souvent comme standard du développement d'un pays, la production de telle ou telle catégorie importante de produits chimiques : colorants, chlore, plastiques, etc.

En fait, cette notion doit plutôt s'appliquer

1. 160 milliards pour la seule Imperial Chemical Industries L^{td}.

à l'ensemble de l'Industrie Chimique et, l'ère que nous vivons pourrait, à juste titre, s'appeler : « L'Age de la Chimie ».

Dans cet « Age de la Chimie », le pétrole est devenu depuis quelques années une des bases essentielles, tant par sa contribution énergétique que par sa contribution aux matières premières fondamentales.

Sur le plan énergétique d'abord et particulièrement de l'énergie calorifique, le pétrole a apporté ses avantages exceptionnels de source de chaleur à gradient élevé, facilement adaptée à des régimes à variation rapide, permettant souvent le chauffage direct sans introduction notable de cendres ou d'impuretés.

Nous n'insisterons pas sur le cas des États-Unis où plus de 30 p. 100 de l'énergie nécessaire aux industries de transformation sont demandés aux combustibles liquides et, surtout, au gaz naturel dont l'abondance crée une situation vraiment exceptionnelle.

Voyons plutôt le cas de la France; malgré le développement et la modernisation de son extraction de combustibles solides et de sa production hydroélectrique, notre pays doit faire appel à des importations de calories sous forme de carbone; ceci reste valable sans doute pour plusieurs années encore, tant que les méthodes d'utilisation d'autres formes d'énergie, comme la chaleur solaire directe, les marées, les gradients géothermiques, l'énergie atomique, n'auront pas atteint un degré d'évolution suffisant.

ÉNERGIE POUR L'INDUSTRIE CHIMIQUE ET PARACHIMIQUE (FRANCE)

	UNITÉ	CONSUMMATION		
		réelle	prévue	prévue
		1949	1950	1952
Électricité. . .	10 ⁹ kWh	4	4,4	5
Comb. min. solides.	10 ⁶ T	2,3	3,9	5
Comb. liquides.	10 ⁶ T	0,6	0,650	0,9
Gaz de fours à coke.	10 ⁹ m ³	0,320	0,330	0,5
Gaz naturel . . .	10 ⁹ m ³	0,110	0,120	0,150

Fig. 1.

Or, dès 1949, si nos industries chimiques ou associées ont consommé quelque 2 300 000 t de charbon et 3 à 4 milliards de kWh, elles ont aussi fait appel à près de 600 000 t de combustibles liquides pétroliers.

Sans doute ne s'agit-il pas ici du pétrole, matière première de l'industrie chimique; mais la consommation d'énergie ne peut-être dissociée de l'objet de notre exposé.

Vous savez bien que les besoins d'énergie, pour aboutir à un produit chimique donné, dépendent dans une large mesure de la matière première de départ; mais, le cycle de transformations étant choisi, déterminant les besoins théoriques, la consommation réelle dépendra, à son tour, de la nature de l'énergie, par exemple du combustible mis en œuvre; celle-ci permettra en effet une adaptation plus ou moins favorable du régime et des modalités de transmission de chaleur au cycle considéré.

De là l'importance qu'ont prise, par exemple, la combustion de gaz naturel ou de fuel oil dans les opérations de calcination et, en général, de chauffage à haute température, sans introduction notable de cendres, des produits de l'industrie chimique (alumine, etc...).

* *

Comme matière première proprement dite de l'industrie chimique, le pétrole a pris dès aujourd'hui une place importante dans le monde.

Aux États-Unis d'abord, où sans doute les conditions sont loin d'être comparables en tous points à celles des pays européens.

PRODUITS CHIMIQUES AUX U. S. A. D'APRÈS G. EGLOFF

en 10³ T

	1900	1950	2000
Caoutchouc Synth.* .	0	360	1 800
Plastiques	0	810	3 375
Détergents Synth.** .	0	450	2 250
Insecticides	0	45	225
Ammoniac Synth.†. .	0	1 624	3 600

* 50 % à partir de Pétrole. ** 60 % à partir de Pétrole.
† 43 % à partir de Gaz Naturel.

Fig. 2.

De 70 000 t représentant quelques p. 100 des produits organiques fabriqués, la part du pétrole passe pour les dernières années à 1 700 000 t, soit plus de 40 p. 100 des produits organiques représentant quelque 4 millions de t de produits finis.

En Grande-Bretagne, avec déjà plus de 300 000 t de pétrole, matière première, en Italie, aux Pays-Bas, en Belgique, le pétrole ou le gaz naturel prennent des positions clés pour la fabrication de nombreux produits chimiques.

En France, le rôle du pétrole dans la chimie est encore modeste; sans doute restera-t-il proportionnellement moins important qu'aux États-Unis, à moins que nos possibilités d'approvisionnement en matières carbonées subissent de profonds remaniements : découvertes de gisements de pétrole très importants dans la Métropole ou dans les régions voisines de l'Union Française, conditions d'approvisionnement encore plus favorables qu'aujourd'hui à partir du Moyen-Orient.

Cependant les travaux des groupes spécialisés du Plan Monnet ont déjà estimé, avec prudence, que d'ici peu, l'industrie organique de synthèse d'une part, l'industrie de l'azote d'autre part, pourraient faire appel à 250 ou 300 000 t de fractions liquides ou de gaz de pétrole comme matière première.

Bien que cette intervention soit déjà substantielle, si on considère, dans le marché français des produits chimiques, la quantité et surtout la qualité des produits qui doivent en découler, on doit souligner combien elle reste modeste par rapport à la consommation nationale totale des produits pétroliers. Celle-ci se situera, en effet, dans le même délai, entre 15 et 18 millions de t par an.

Les 2 p. 100 du pétrole, matière première de l'Industrie Chimique, ne représentent donc qu'une incidence bien faible sur le bilan d'ensemble de notre consommation; il n'est pas exclu de penser qu'elle sera largement compensée par les économies d'énergie que comporteraient les fabrications correspondantes.

On peut en dire autant, toute proportion gardée, pour les États-Unis eux-mêmes, où nous voyons une production de quelque 2 millions de t de produits chimiques dérivés du pétrole, en regard d'une consommation totale de 300 millions de t.

Le tableau ci-après, qui confronte les consommations annuelles de pétrole et les réserves

prouvées, est de nature à calmer toute appréhension prématurée au sujet de ces dernières pour le proche avenir.

PRODUCTION ET RÉSERVES (MONDE)

en 10⁶ T

ANNÉE	PRODUC- TION	RÉSERVES
1933.	200	3 374
1939.	278,2	4 250
1942.	281,3	7 552
1944.	356	8 735
1949.	468	11 100

Fig. 3.

Certes, sur le plan théorique, je partage le souci, parfaitement fondé, de voir faire davantage appel aux ressources en matières organiques renouvelables par le jeu des cycles solaires et de la biosynthèse, et de ménager les réserves organiques fossiles, mais, plus encore pour le pétrole matière première que pour le pétrole source d'énergie, on doit examiner le problème avec la plus grande objectivité.

Il faut notamment ne pas se laisser leurrer par l'apparence de gratuité, au point de vue énergétique, des matières fournies par les végétaux. On a à rassembler et transporter, et ensuite à traiter, des matériaux encombrants dans lesquels les principes utiles sont, par ailleurs, souvent dilués.

Cela n'est gratuit, ni en énergie, ni en travail humain, mais trouve sa pleine justification lorsqu'il en résulte des produits de valeur, ou irremplaçables : c'est le cas des produits alimentaires et de certains textiles ou autres grandes molécules naturelles ou, encore le cas de substances naturelles fournissant, par des transformations de faible amplitude, un produit très évolué.

Par contre, les facilités nouvelles offertes à l'agriculture, aux industries de transformation, aux arts ménagers, par les produits dérivés du pétrole ou de la houille, qu'il s'agisse des produits phytosanitaires ou

antibiotiques, des inhibiteurs de corrosion ou des vernis protecteurs, ou encore des détersifs adaptés à chaque usage et assurant une plus grande longévité des fibres textiles, se traduisent par des économies de matière et, par conséquent, d'énergie, incomparablement supérieures à la mise de fonds nécessaire.

Ainsi, l'intervention du pétrole, même à une échelle très modérée, dans l'Industrie Chimique, doit contribuer, comme la Chimie de la houille, à permettre de mieux remplir les objectifs de la technique moderne et, notamment, de mieux nourrir et de mieux vêtir les hommes.

Nous essaierons maintenant de faire le point des possibilités françaises, en matière de Chimie du Pétrole, en confrontant ces possibilités avec quelques indications sur les estimations des pays étrangers; nous indiquerons, d'une part, certaines des voies nouvelles que cette matière première a déjà ouvertes à l'Industrie Chimique, ou qu'elle semble susceptible de lui ouvrir dans un proche avenir, d'autre part, les limitations qui affectent son emploi dans des domaines où d'autres formules et d'autres matières premières exercent une concurrence justifiée; ces limitations varient d'ailleurs largement, suivant les conditions de chaque pays et l'évolution même, dans le temps, de ces conditions; il y a lieu de souligner à cette occasion que certaines fabrications nécessitent, pour être économiquement viables, de dépasser un certain seuil de capacité.

Le développement de l'Industrie Chimique d'un pays est, comme celui de toute industrie de transformation, conditionné par trois facteurs principaux plus ou moins interdépendants :

- les marchés intérieurs et les possibilités d'exportation,
- les matières premières nationales et importées,
- les sources, les consommations et les prix de l'énergie.

Sur ces trois domaines, le progrès scientifique et technique exerce, par ailleurs, une incidence considérable et, seul le maintien d'un « tonus » permanent de la recherche permet de les animer dans leur progrès.

Pour chaque catégorie de produits, il est nécessaire de procéder à une étude originale

qui permette de choisir une association de matière première et de procédés de fabrication les mieux adaptés à l'économie du pays; cette étude doit tenir compte des ressources et des débouchés nationaux ou extérieurs, mais aussi, bien entendu, des équipements déjà existants, qu'il faut consentir à amortir ou au contraire, à rénover avant amortissement intégral.

Cette interdépendance peut être la cause d'aspects différents d'un pays à l'autre.

Nous citerons, à titre d'exemple, le cas de la chimie de l'éthylène, dont les perspectives sont si riches et si variées, et qui présente en France un aspect particulier.

Notre industrie cokière, liée d'une part à l'industrie sidérurgique, d'autre part au traitement des gaz de cokerie par liquéfaction en vue de la synthèse de l'ammoniaque et de quelques autres produits chimiques, met à la disposition de l'industrie organique de synthèse des fractions de gaz à 30 p. 100 d'éthylène qui, si elles ne sont pas utilisées par la synthèse doivent être diluées de nouveau dans des gaz combustibles.

Lorsque l'on considère les besoins en éthylène, il importe donc d'examiner, dès à présent et dans le proche avenir, quelles sont les possibilités au départ des gaz de houille dont l'abondance et la localisation justifient des réalisations satisfaisant pleinement aux capacités minima nécessaires pour ces industries; le développement des sources d'éthylène pétrolier ne doit être envisagé que dans la limite où les premières apparaissent insuffisantes ou inadaptées.

L'étude énergétique est un autre aspect important du problème.

La France pousse très activement, on le sait, son équipement hydroélectrique; cependant, le prix moyen de l'énergie électrique reste surtout avantageux au voisinage des grandes ressources hydrauliques et pour les industries qui peuvent ou savent consentir un certain caractère saisonnier de leur exploitation.

Quoi qu'il en soit, les sources essentielles de l'énergie restent le Charbon et le Pétrole.

Notre pays a encore des progrès à faire pour ajuster sa production de charbon aux divers besoins qualitatifs; d'autre part, malgré des promesses très encourageantes qui demanderont sans doute plusieurs années pour se confirmer pleinement, nous n'avons

jusqu'à présent que peu de pétrole. Le prix moyen de l'énergie calorifique, comme celui de beaucoup de nos matières premières nationales, reste relativement élevé.

Plus qu'aucun autre, notre pays doit donc être attentif à la consommation d'énergie dans les processus de transformation; telle fabrication qui apparaît plausible avec des rendements médiocres aux États-Unis, doit être radicalement écartée chez nous.

Nous verrons tout à l'heure qu'il ne peut guère être question pour l'instant de fabriquer en France du noir de fumée, « carbon black », à partir de gaz naturel, même avec les procédés plus modernes et à meilleur rendement que le vieux Channel Process.

Toute autre, est la situation du gaz naturel aux puits de certains champs du Texas, éloignés de tout centre de consommation industrielle et où, avant transport, le gaz disponible peut valoir 5 à 10 cents les 1 000 cuft, c'est-à-dire moins d'1 ou 2 francs le mètre cube.

C'est en tenant compte de ces considérations que nous pouvons esquisser le rôle actuel et potentiel du pétrole dans l'industrie chimique française, et que vous pourrez mieux que nous ne le ferons ce soir, y réfléchir à l'occasion des problèmes qui se présenteraient à vous.

Une des raisons qui font apparaître le pétrole comme susceptible de jouer un rôle favorable dans l'Industrie Chimique française, réside dans la facilité relative avec laquelle les techniques modernes peuvent le fractionner en groupes de structures chimiques définies, ou même en hydrocarbures purs (butane, pentane, etc.); les consommations d'énergie qu'impliquent ces fractionnements sont souvent assez modestes et on doit arriver, en fin de compte, au terme des transformations avec une dépense modérée d'énergie.

Qu'on parte ainsi de corps définis, ou que l'on traite globalement des portions plus complexes du brut ou des sous-produits de son raffinage, on est amené à mettre en œuvre un certain nombre de processus fondamentaux dont l'examen successif peut servir de plan à un exposé de la Chimie du Pétrole.

Nous nous limiterons ici à mentionner les titres des principaux d'entre eux.

1 — La rupture des chaînes carbonées, obtenue généralement par pyrolyse, avec

formation de molécules plus petites, dont certaines porteront des doubles liaisons.

2 — Les réactions de condensation, polymérisation, alcoylation, conduisant à la création d'un nouveau squelette carboné de plus grandes dimensions.

PROCESSUS FONDAMENTAUX

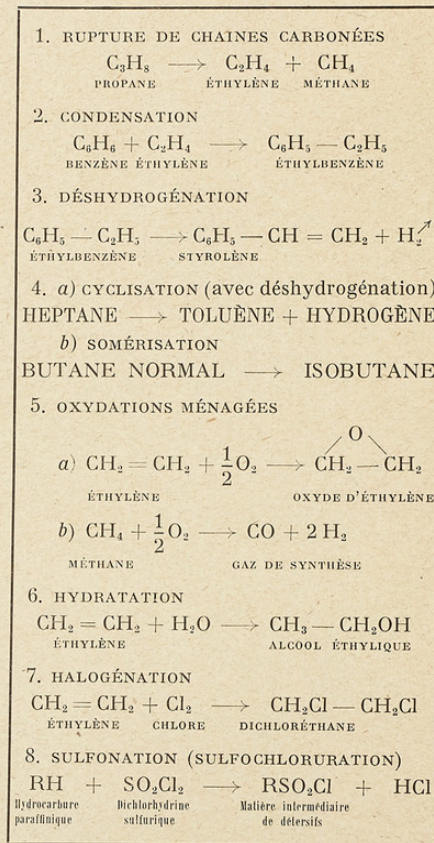


Fig. 4.

3 — La déshydrogénation en vue de la création de doubles liaisons entre des carbones, sans modification du squelette carboné et sa réciproque, l'hydrogénation.

4 — Les réactions de cyclisation et d'isomérisation.

5 — L'oxydation plus ou moins ménagée.

6 — L'hydratation des doubles liaisons.

7 — L'halogénéation et, en particulier, la fixation de chlore.

8 — La sulfonation.

On peut encore considérer la Chimie du Pétrole sous l'angle des applications :

- a) Pétrole, solvants et plastifiants,
- b) Pétrole et détersifs,
- c) Pétrole et insecticides, etc.
- d) Pétrole et grandes molécules, plastiques, élastomères, fibres artificielles, etc.

Il semble toutefois préférable d'examiner ici les modalités d'intervention de quelques-unes des fractions typiques extraites du pétrole, à savoir :

- le méthane des gaz naturels,
- les carbures saturés légers ou moyens,
- les oléfines légères ou lourdes, provenant de traitements spéciaux, ou non, des fractions saturées,
- les dioléfines résultant d'une déshydrogénation plus poussée que la famille précédente,
- enfin, les carbures aromatiques, dont certains préexistent exceptionnellement dans les pétroles naturels, mais qui peuvent être préparés par déshydrogénation des naphènes, ou par cyclisation déshydrogénante de carbures à chaînes longues.

LE MÉTHANE, SOURCE D'INDUSTRIES CHIMIQUES.

Le méthane, qui constitue la quasitotalité ou la majeure partie des gaz naturels de pétrole, associés ou non à des produits liquides dans la roche-réservoir, a pris une importance croissante comme matière première de l'Industrie Chimique.

Le méthane de pétrole a d'ailleurs été devancé dans cette voie par celui qui constitue environ un quart du gaz de houille et qui, depuis longtemps, a été converti en hydrogène mélangé ou non d'oxyde de carbone, par les industries annexes des houillères.

Quoi qu'il en soit, les disponibilités en méthane dans les grands pays pétroliers sont souvent très importantes et le restent malgré les sujétions de réinjection qu'impose parfois l'exploitation rationnelle des gisements.

Les États-Unis d'Amérique ont été particulièrement bien placés pour développer l'utilisation de ce gaz puisqu'ils assument sans doute plus de 90 p. 100 de la production commerciale mondiale du gaz naturel. Les ventes de gaz, inférieures à la production, se sont élevées, en chiffres ronds, à :

PRODUCTION DE GAZ NATUREL AUX U. S. A.

ANNÉE	VENTES 10 ⁹ m ³
1925.	25
1940.	75
1949.	160

Fig. 5.

En 1944, la distribution des utilisations du gaz naturel était la suivante :

- 23 p. 100 aux usages sur les champs mêmes de production,
- 10 p. 100 pour la production du « carbon black »,
- 21 p. 100 pour le chauffage domestique et commercial,
- 46 p. 100 aux usages industriels (combustible et matière première pour l'Industrie Chimique).

AFFECTATION DU GAZ NATUREL AUX U.S.A. - 1944.

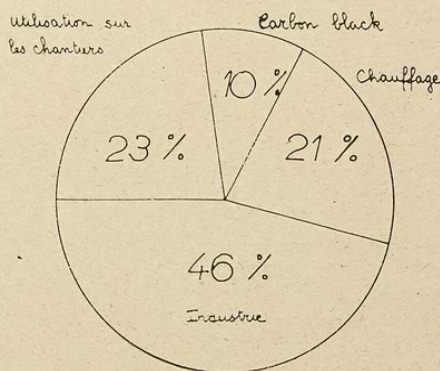


Fig. 5 bis.

En France, le beau gisement de Saint-Marcet, dont la découverte en 1939 revient dans une large part aux initiatives de votre regretté Président, est estimé capable de fournir pendant au moins une quinzaine d'années plus d'un million de mètres cubes de méthane par jour.

La production annuelle a suivi une rapide progression :

PRODUCTION DE GAZ NATUREL A SAINT-MARCE

ANNÉE	PRODUCTION 10 ⁶ m ³
1942.	9
1943.	46
1946.	110
1949.	228

Fig. 6.

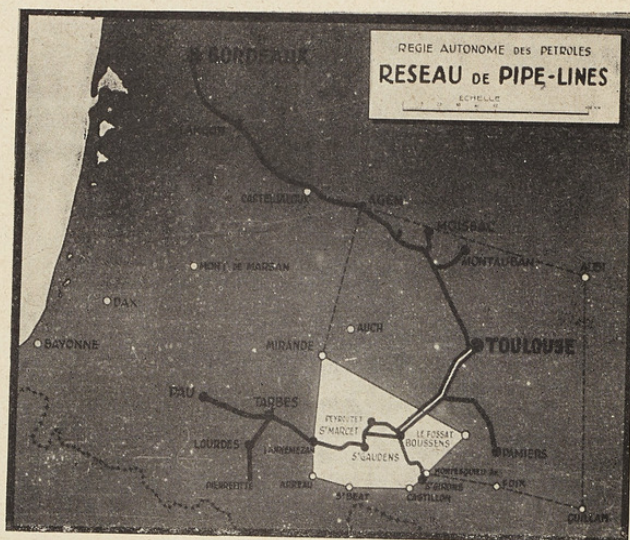


Fig. 6 bis.

La répartition actuelle des usages de ce méthane distribué aujourd'hui par un vaste réseau de canalisation (fig. 6 bis) est approximativement (en 1949) : (Voir figure 6 ter.)

L'affectation du méthane aux divers débouchés que lui offre l'Industrie Chimique dépend essentiellement de sa valorisation; celle-ci doit être en tout cas suffisante pour que ses fruits permettent, par de nouvelles recherches, l'extension des gisements et la découverte de nouveaux champs, de manière à augmenter le potentiel de production. Ce point de vue est particulièrement justifié pour les découvertes récentes qui doivent donc s'appliquer d'abord à saturer les utilisations les plus payantes.

Aussi le problème de la valorisation du méthane se pose-t-il dans des conditions très différentes en France et aux États-Unis, et,

de même, d'une région à l'autre de cet immense pays, les prix du gaz peuvent varier de moins de 5 cents les 1 000 cuft à 20 ou davantage. Examinons quelques exemples :

L'industrie du noir de fumée du type dit « carbon black », permet aux États-Unis, depuis des dizaines d'années, de fournir pratiquement au monde entier ce précieux renforteur du caoutchouc manufacturé; elle a profité de conditions exceptionnelles du prix du gaz sur certains champs.

En 1948, près de 600 000 t ont été produites et vendues à un prix départ de l'ordre de 60 fr le kg.

La consommation de gaz correspondante a été de 13 milliards de mètres cubes; ceci représente un rendement moyen de 7 ou 8 p. 100 du carbone présent. C'est qu'en effet 52 p. 100 de noir de gaz étaient encore pro-

duits par le vieux procédé de contact, ou à fait à exclure en France, ne restant valables que lorsqu'il existe des excédents considérables de méthane à très bon marché.

La situation évolue d'ailleurs, le prix du gaz augmentant parallèlement, puisque la combustion incomplète en four, «furnace process», donnant des rendements de 15 à 20 p. 100, représenterait actuellement 55 p. 100 de la production, contre 48 p. 100 en 1948.

Cependant, de tels procédés semblent tout

Encore doit-on s'efforcer de résoudre le problème des renforceurs du caoutchouc par des méthodes moins scandaleusement prodigues d'énergie gaspillée.

La question est attaquée de façons diverses.

Les procédés de combustion incomplète du gaz en chambre d'explosion, avec allumage par bougie, conduiraient à un rendement de l'ordre de 30 p. 100.

On développe également des procédés à plus haut rendement, partant non plus de gaz, mais d'extraits aromatiques du raffinage sélectif

AFFECTATION DU GAZ NATUREL DE SAINT-MARCET . 1949.

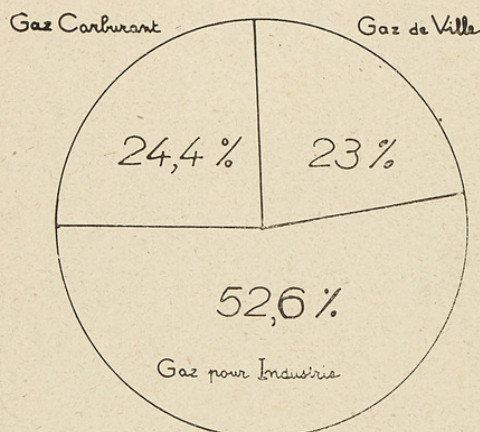


Fig. 6 ter.

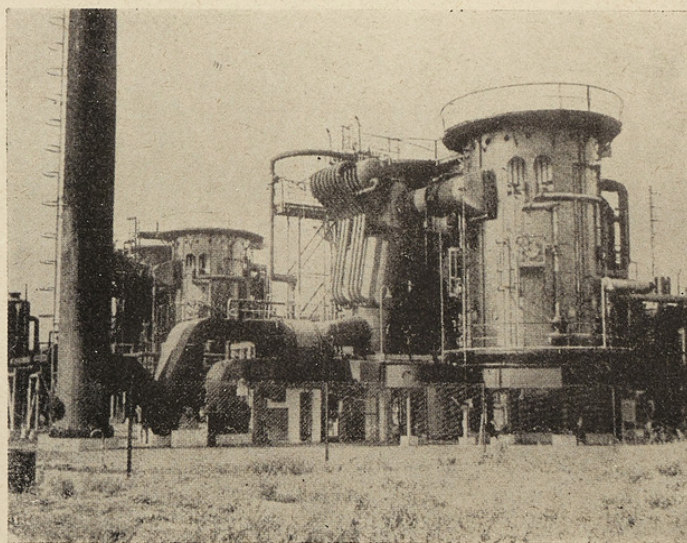


Fig. 7. — Atelier de cracking de l'ONIA

d'huiles de pétrole. Enfin, on étudie la possibilité de combiner la combustion incomplète libérant du carbone avec la récupération de gaz de synthèse ou d'acétylène; un tel « mariage de techniques » pourrait rendre viables, dans des pays comme le nôtre, des fabrications jusqu'à présent exclues.

Une deuxième utilisation importante du gaz naturel est la fabrication de gaz pour diverses synthèses, soit organiques au départ des mélanges d'oxyde de carbone et d'hydrogène, soit minérales au départ d'hydrogène.

Actuellement, plus de 40 p. 100 des 1 800 000 t d'ammoniaque synthétique fabriquées annuellement aux États-Unis prennent leur hydrogène au gaz naturel.

En France, la production de gaz naturel de Saint-Marcet, dont plus de 50 p. 100 vont aux usages industriels (métallurgie, céramique, etc.) contribue aussi depuis peu à la fabrication des engrais azotés.

D'une part, l'Office National Industriel de l'Azote consommera bientôt 200 000 mètres cubes par jour, convertis par l'action de la vapeur d'eau dans un appareillage de type américain; d'autre part l'usine de Pierrefitte de la Société des Phosphates Tunisiens, dis-

posant d'oxygène électrolytique, a pu appliquer un procédé du même Office National de l'Azote à la conversion quotidienne de 25 000 mètres cubes¹.

Enfin, l'usine de Lannemezan de la Société des Produits Azotés a réalisé avec la colla-

boration de la Société Chimique de la Grande-Paroisse la conversion d'une quantité analogue.

C'est donc au total 250 000 m³ de gaz naturel de Saint-Marcet, représentant un pouvoir calorifique de 2,3 milliards de calories qui se substituent à quelque 450 t de coke, soit 3,2 milliards de calories et 200 000 kWh pour une production annuelle de 80 000 t d'ammoniaque, ou même plus.

Enfin, la conversion limitée du méthane en mélanges d'oxyde de carbone et d'hydrogène, constitue, lorsque le mé-

thane est suffisamment bon marché, une des sources les plus remarquables des synthèses des types méthanol et alcools supérieurs, ou encore du type Fischer, avec toutes les synthèses secondaires qui en découlent, formol, caoutchouc et plastiques, oxosynthèses, etc.

Un avantage particulier apparaît quand on dispose d'un gaz naturel exempt de soufre, ce qui épargne les coûteuses purifications du

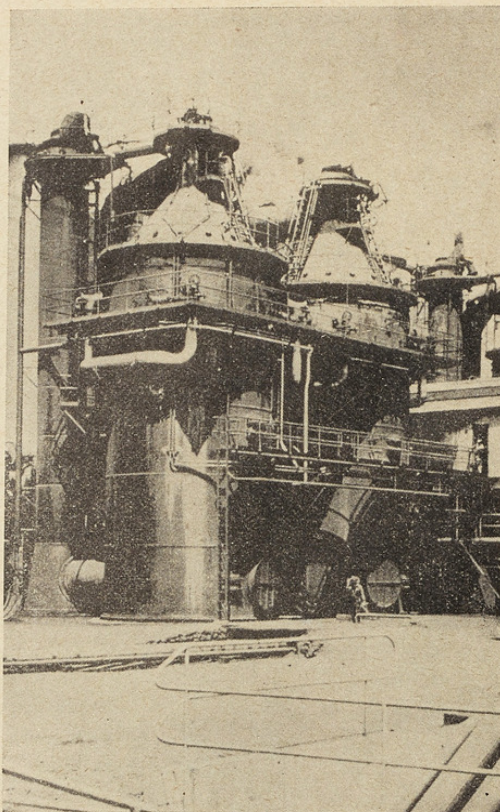


Fig. 7 bis. — Appareil de conversion du méthane d'une Usine de la Shell.

1. Cf. VERDIER et PATRY. — *Chimie et Industrie*, juillet 1950 et *Congrès de Chimie Industrielle*.

gaz de synthèse qu'imposent les combustibles minéraux solides.

Une importante usine de synthèse du procédé Hydrocol donnant à la fois des hydrocarbures et produits chimiques vient d'être construite à Brownsville (Texas) où, à partir de 2 500 000 mètres cubes de gaz naturel par jour, on doit obtenir les productions annuelles suivantes :

USINE DE BROWNSVILLE (TEXAS)	
CONSUMMATION DE GAZ NATUREL :	
Par jour.	2 500 000 m ³
PRODUCTION PAR AN :	
Essence	350 000 m ³
Diesel Oil	50 000 m ³
Fuel Oil.	10 000 t
Produits chimiques.	50 000 t

Fig. 8.

Bien entendu, des hydrocarbures supérieurs, soit gazeux, provenant du gaz naturel ou du cracking, soit liquides, comme des fuel-oils, peuvent être également gazéifiés en mélanges d'oxyde de carbone et d'hydrogène. Pour les fuels lourds, divers types de gazéification ont été étudiés donnant, soit du gaz de synthèse, soit des gaz de plus haut pouvoir calorifique destiné au chauffage. Dans tous ces cas, on réalise, en partant de produits impurs, une « mobilisation » du soufre qui peut être assez aisément éliminé et même récupéré. Ce sera peut-être une des voies d'utilisation des fuels très sulfureux (Moyen-Orient, Lacq), lorsque les emplois sont freinés par la teneur en soufre.

Je tiens à faire observer que ce qui vient d'être dit n'a aucunement pour objet de présenter les produits du pétrole comme la panacée des synthèses évoquées plus haut. Il convient de ne recourir à cette matière première pour la production de gaz que lorsque la localisation géographique, ou les sujé-

tions du régime de production et, en fin de compte les prix réels moyens, le justifient. Si notre pays est importateur de charbon, il produit cependant des excédents de certaines catégories (fines flambantes par exemple), pour lesquelles on peut escompter, semble-t-il, la mise au point prochaine de procédés de gazéification d'un grand intérêt.

Au lieu de recourir à une oxydation aussi brutale des hydrocarbures, des procédés d'oxydation ménagée ont été également étudiés au laboratoire, et ont même fait l'objet de réalisations industrielles. En phase vapeur, on peut obtenir à partir de carbures de 1 à 4 atomes de carbone, une oxydation catalytique ménagée conduisant à des mélanges d'alcools, aldéhydes, cétones et acides.

Ce procédé a été notamment utilisé à l'Usine de Tallant (Oklahoma) de la Cities Service Oil Co., et dans l'usine de Bishop (Texas) de la Celanese Corporation of America. D'autres procédés, comme le procédé de l'Alox dont l'usine se trouve à Niagara Falls, utilisent l'oxydation ménagée sous pression.

L'oxydation ménagée s'applique aussi aux cires paraffiniques, et nous en connaissons en Europe des applications, notamment en Allemagne, pour les paraffines de lignite ou les produits supérieurs de la synthèse Fischer.

Quant à l'oxydation des éthyléniques, nous y reviendrons en parlant de ces derniers.

Une autre méthode d'attaque des paraffines est, on le sait, la chloration qui est assez largement appliquée, aussi bien aux propane, butanes et pentanes, qu'aux hydrocarbures supérieurs, soit en vue de la préparation de solvants chlorés (Dow Chemical, à Freeport), et d'alcools, soit en vue de condensations du type Friedel et Craft; c'est particulièrement le cas, lorsqu'on part de paraffines supérieures et que la condensation est faite sur des noyaux polycycliques, en vue de la préparation de lubrifiants spéciaux ou d'abaisseurs du point de congélation (parafflow).

Nous ne ferons que mentionner ici les remarquables possibilités offertes par la fluoration et la nitration des paraffines, les nitroparaffines constituant notamment une plate-forme de synthèse fort intéressante;

citons encore la « sulfonation » des paraffines et, surtout, la sulfochloruration par le chlorure de sulfuryle qui conduit à des constituants très importants des produits détersifs.

Même en arrêtant ici cette liste très incomplète des transformations des paraffines, nous constaterons que leur dénomination étymologique se trouve aujourd'hui bien controuvée, puisque même sans la création

de doubles liaisons par déshydrogénation, elles présentent déjà une affinité fort acceptable pour des réactions les plus diverses.

Les oléfines n'en restent pas moins, qu'elles soient à petit nombre ou à grand nombre d'atomes de carbone, un des pivots essentiels de la Chimie du Pétrole, car elles présentent indiscutablement une réactivité encore plus grande et plus aisée à exploiter.

CHIMIE DES OLÉFINES DE PÉTROLE.

L'intervention des oléfines dans la Chimie du Pétrole peut être examinée des points de vue suivants :

- obtention et concentration de l'oléfine,
- processus de réaction et de transformations,
- produits à atteindre et applications.

On sait que les oléfines, ou carbures non saturés, présentant au moins une et même parfois plusieurs doubles liaisons entre leurs atomes de carbone, ne préexistent pratiquement pas dans les pétroles naturels. Elles prennent naissance par contre au cours de multiples processus comportant, soit la rupture de chaînes carbonées, soit l'arrachement d'atomes d'hydrogène, soit les deux mécanismes à la fois.

C'est dire que tout d'abord, les procédés de cracking sont générateurs d'oléfines, et comme il s'agit de réactions endothermiques, ils le sont d'autant plus que la température mise en œuvre est plus élevée. Peu abondantes dans les procédés anciens en phase liquide, les oléfines représentent une part importante des produits du cracking en phase vapeur; enfin, lorsqu'on met en œuvre les procédés de reforming d'essences moyennes ou lourdes, qui ont pour objet par traitement catalytique ou non à haute température, d'améliorer l'indice d'octane de ces essences, on trouve dans les gaz une proportion considérable d'oléfines légères, voire même de dioléfines comme le butadiène.

Considérés en eux-mêmes, les mélanges gazeux de ce genre peuvent n'être affectés que d'une valeur, au plus, égale à celles des matières premières de départ, corrigée des frais de transformation et de rendement, bien

qu'une valorisation « marginale » permette aussi d'abaisser le prix de revient des produits liquides principaux. Suivant l'objectif à atteindre et la complexité des mélanges gazeux, interviendra alors la nécessité de préparer, dans bien des cas, des oléfines définies, donc de mettre en œuvre un fractionnement plus ou moins parfait et coûteux.

Liquéfaction et distillations fractionnées, absorption par des dissolvants ou par des réactifs chimiques, adsorption par des adsorbants solides (hypersorption), sont les trois voies qui, selon les dilutions d'origine et le degré de pureté à atteindre, peuvent prétendre à un avantage plus ou moins marqué.

Une autre voie conduisant à des problèmes de séparation analogues, mais généralement simplifiés, consiste à partir de fractions déjà bien définies, par exemple de propane gazeux, et à effectuer sur une telle fraction un traitement dont il est beaucoup plus facile, en principe, de contrôler les conditions optima. C'est encore ici une question de prix relatif des matières premières, avec une certaine instabilité qui en découle, qui oriente vers le choix de formules de la première ou de la seconde espèce.

Une fois les oléfines légères ou lourdes rassemblées en fractions assez pures ou, au contraire, en mélanges complexes, on peut dire que toute la chimie classique des oléfines est aujourd'hui pratiquement mise en œuvre pour obtenir des produits industriels.

Halogénéation ou fixation d'hydracides, oxydation ménagée, hydratation, fixation de radicaux acides et, notamment, sulfonation, sont en bref les voies principales de départ.

RENDEMENTS TYPES MOYENS DU CRACKING
DE PÉTROLE (D'APRÈS E. V. MURPHREE)

PRODUITS	REFORMING THERMIQUE DE NAPHTA	CRACKING THERMIQUE DE GAS-OIL	CRACKING CATALYTIQUE DE GAS-OIL	CRACKING A BASSE P ET HAUTE T° DE GAS-OIL
Produits gazeux ou liqué- fiables Poids %	25,6	9,3	13,8	43,9
Produits liquides.				
C ₅ — 204° Vol. %	68,5	37,7	47,7	24,2
Huiles de recyclage. —	—	44,1	41,3	—
Polymères et gou- drons —	5,3	10,6	—	29,5
Coke. Poids %	—	—	5,3	—

Fig. 9 a.

PRODUITS GAZEUX OU LIQUÉFIABLES (détail)	REFORMING THERMIQUE DE NAPHTA	CRACKING THERMIQUE DE GAS-OIL	CRACKING CATALYTIQUE DE GAS-OIL	CRACKING A BASSE P ET HAUTE T° DE GAS-OIL
Hydrogène Poids %	0,1	0,03	0,1	0,2
Méthane —	3,3	1,0	1,0	5,8
Éthylène —	1,0	0,2	0,6	12,0
Éthane —	4,1	1,5	0,7	4,0
Propylène —	3,6	0,9	3,6	12,0
Propane —	4,9	2,0	1,2	1,0
Butylènes —	4,1	1,0	4,3	6,0
Butadiène —	0,2	0,1	0,1	2,5
Butanes —	4,3	2,6	2,2	0,4
Total Poids %	25,6	9,3	13,8	43,9

Fig. 9 b.

ÉTHYLÈNE.

La chloration de l'éthylène conduisant au dichloréthane est une plate-forme de départ des résines vinyliques qui concurrence ou non, suivant les conditions régionales, le passage par l'acétylène.

En Hollande ou aux États-Unis, d'importantes quantités de vinyliques sont ainsi préparées. En France, une utilisation rationnelle de l'accumulateur d'énergie de hautes eaux que constitue le carbure de calcium, oblige à

être un peu plus réservé, mais non négatif, sur cette méthode de production¹.

La fixation de chlore en milieu aqueux, c'est-à-dire d'acide hypochloreux, est le point de départ classique de la fabrication du glycol éthylénique et de l'oxyde ou époxyde correspondant. Cette méthode qui met en œuvre du chlore, c'est-à-dire des kW qui ne se retrouvent en fin de compte que sous forme de chlorure de calcium après saponification, est de plus en plus sérieusement concurrencée par l'oxydation directe de l'éthylène en oxyde. Les rendements de cette oxydation sont aujourd'hui assez élevés et ils ne peuvent qu'augmenter; autrement dit, les pertes par combustion et élimination de gaz carbonique sont suffisamment réduites, pour qu'on puisse — avec des prix raisonnables d'éthylène purifié — envisager déjà en France le recours à l'oxydation directe.

Ces raisonnements sont encore applicables au propylène.

L'hydratation directe de l'éthylène est venue récemment concurrencer l'hydratation classique par le truchement du sulfate acide d'éthyle. L'une et l'autre permettent d'obtenir des prix de revient qui se comparent avantageusement à ceux de l'alcool de fermentation.

La compétition semble battre son plein aux États-Unis entre l'alcool de synthèse et l'alcool de mélasses, importées souvent des Antilles à très bas prix.

Il est vrai que les événements récents que nous évoquerons tout à l'heure à propos du caoutchouc ont été jusqu'à provoquer momentanément des importations d'alcool.

En France, tout ce que nous pouvons dire, c'est que la technique n'a, pour le moment, aucun droit de cité dans la question.

Les besoins en éthylène de notre pays, qui s'accroîtraient évidemment si la réserve précédente cessait d'être valable, ont pu être chiffrés, en tenant compte du potentiel — existant ou à créer — de l'éthylène de gaz de houille, à un minimum de 25 000 t par an dont 12 000 t fournies par les gaz de fours à coke, et 13 000 t à fabriquer à partir de pétrole.

Le tableau suivant indique la répartition de la consommation d'éthylène et le tonnage prévu des principaux dérivés.

ÉTHYLÈNE 1952 (FRANCE)

en 1 000 T/an

DÉRIVÉS	TONNAGE	ÉTHYLÈNE NÉCESSAIRE
Oxyde d'éthylène . glycol éthanolamines	12 à 15	env. 15
Dichloréthane . . . thioplastes chlorure de vinyle	10	3,3
Styrolène	7,5	2,5
Polythène	2	2,5
Divers	5,6	2,3
esters éthyliques acide propionique Dibromure d'éthylène		
		25,6

Fig. 10.

PROPYLÈNE.

Justiciable de traitements analogues à ceux de l'éthylène, le propylène est, en outre, avant tout, le pivot de la synthèse de l'acétone par le canal de l'alcool isopropylique, obtenu par hydratation classique et aisée de cette oléfine.

La France prévoit, parmi les usages du propylène étudiés au tableau suivant, la

production de 25 000 t par an d'acétone.

Tout fait espérer que cette acétone trouvera des débouchés suffisants et même supplémentaires, si son prix est raisonnable.

Bas prix de l'acétone signifie acide et anhydride acétiques à bon marché, en passant par le cétène, et, par conséquent, acétate de

1. Voir article récent « Chimie et Industrie ».

PROPYLÈNE 1952
(FRANCE)

en 1 000 T/an

DÉRIVÉS	TONNAGE	PROPYLÈNE NÉCESSAIRE
Alcool isopropylique.	30	23
Acétone	25	
Alcool allylique. . .	1	5,5
Glycérine.	5	
Oxyde et dérivés . .	1	4
		32,5

Fig. 11.

cellulose et rayonne à l'acétate retrouvant une vitalité que d'autres plastiques ou fibres leur ont sérieusement rognée.

Acétone à bon marché signifie également de brillantes perspectives de développement des résines méthacryliques, qui se trouvent actuellement anormalement freinées en France par leur prix élevé.

Signalons en passant toute l'importance de la Chimie du cétène que l'on peut encore envisager d'obtenir par déshydrogénation de l'oxyde d'éthylène d'après de récents travaux réalisés à l'Institut Français du Pétrole.

Divers produits, comme la glycérine, sont aussi préparés à partir du propylène.

BUTYLÈNES. — BUTADIÈNE.

Par un mécanisme analogue à la fabrication d'acétone au départ du propylène, le butylène normal est d'abord la source d'une cétone qui a pris dans le raffinage du pétrole une place importante. C'est la méthyl-éthyl cétone dont les mélanges avec le benzol sont un des agents précipitants les plus utilisés pour le déparaffinage. D'autres solvants, et divers produits chimiques, dérivent aussi du butylène ou de son isomère, l'isobutylène.

BUTYLÈNES 1952
(FRANCE)

en 1 000 T/an

DÉRIVÉS	TONNAGE	BUTYLÈNE NÉCESSAIRE
Méthyléthyl cétone .	2	3,3
Alcool butylique . .	3	
Caoutchouc butyl. .	6	6,7
Polyisobutylène. . .	1	
		10

Fig. 12.

1948; seule s'était maintenue la production au départ de butane ou de butylène, tandis que celle à partir d'alcool éthylique, production de guerre, avait disparu. Mais la récente montée en flèche des prix du caoutchouc naturel, passé de 18 cents par livre à plus de 70 cents, les événements d'Extrême-Orient et mondiaux ont donné au problème du caoutchouc synthétique une importance accrue; des dispositions sont prises aux U. S. A. pour le maintien ou la remise en activité d'un certain nombre d'usines. Une étude technique et économique détaillée, parue dans Chemicals News du 24 juillet 1950 montre que le prix de revient du G. R. S. peut s'abaisser à 19 cents la livre, et même moins pour un taux d'exploitation suffisant des usines.

Enfin, les qualités spéciales de divers caoutchoucs synthétiques, supérieures pour certains emplois à celle du caoutchouc naturel ordinaire, suscitent une louable émulation qui amènera peut-être ce dernier, si ses prix redeviennent plus raisonnables, à être la base d'une industrie chimique dérivée du caoutchouc naturel.

Après les oléfines en C₄, sans sous-estimer l'intérêt des homologues suivants, il faut faire un bond vers la zone des oléfines à 8-12 atomes de carbone, pour lesquelles les propriétés mouillantes, détersives, émulsionnantes, passent par leur maximum d'exaltation lorsque l'on considère les esters sulfuriques.

Sous des noms commerciaux divers, combinés ou non avec des produits sulfochlorés

Mais l'importance de ces deux corps est encore plus grande, conjointement avec le styrolène, pour la fabrication des caoutchoucs synthétiques dont les États-Unis avaient atteint une capacité de production de l'ordre du million de tonnes à la fin de la guerre. La fabrication du butadiène était tombée de 500 000 t à moins de 300 000 en

ou des détersifs minéraux, ces produits jouent un rôle croissant, plus vite sans doute dans le monde qu'en France même, dans les lavages industriels (industrie textile) et dans les usages ménagers. Ils ont des propriétés étonnantes, et la peine qu'on a prise à les mettre au point, justifie une excellente valorisation.

AROMATIQUES.

Le troisième grand chapitre de la Chimie du Pétrole est celui des aromatiques.

Parfois préexistants en quantités importantes dans le pétrole brut, comme le toluène du pétrole de Bornéo, ils ont, dès la guerre de 1914-18, alimenté par les soins de la France, les explosifs des projectiles alliés. Mais c'est surtout les immenses besoins de la dernière guerre mondiale, qui ont suscité des fabrications massives d'aromatiques au départ de pétrole, principalement en Allemagne et aux États-Unis.

Trois voies principales :

- déshydrogénation des naphthènes,
- déshydrogénation isomérisante d'autres cyclanes,

— cyclisation aromatisante de paraffines.

Tous les spécialistes savent que pendant la guerre les U. S. A. produisirent jusqu'à 500 000 t par an de toluène de pétrole, et des dizaines ou même des centaines de milliers de tonnes d'autres hydrocarbures comme le cyclopentadiène, constituant des carburants d'aviation.

La production de xylène par cyclisation des carbures en C_8 est le point de départ de synthèses analogues à celles qu'on réalise d'autres

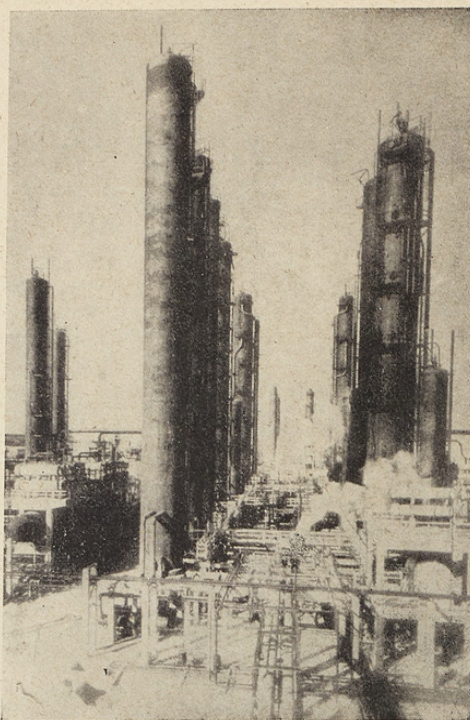


Fig. 13. — Usine de butadiène.

fois par rupture d'un des noyaux du naphthalène (anhydride phthalique et ses dérivés).

Comme nous l'avons fait jusqu'à présent, il faut cependant regarder avec objectivité le problème de notre pays. Il faut tout d'abord utiliser au mieux les ressources de benzène, toluène, xylène ou de naphthalène que nous offrent nos benzols et nos goudrons de houille.

Le développement de la cokerie en liaison avec l'essor de la sidérurgie, doit aboutir en chiffres ronds, à mettre à notre disposition un potentiel d'environ :

AROMATIQUES 1951-52 (FRANCE)

en 1 000 T/an

	BESOINS	PRODUCTION PROBABLE A PARTIR DU GOUDRON
Benzène . . .	40	30*
Toluène . . .	8,4	6,4
Xylène . . .	1,2	0,6
Naphtalène .	22	22
Benzols . . .		60
Toluol. . . .	5 3	5,4
Xylol. . . .		2,2
Phénol . . .	21*	1,4
Crésols. . . .	4,5	3
Xylénols. . .	2,5	1,4

* Le phénol synthétique est produit au départ d'une partie des besoins de benzène indiqués.

Fig. 14.

Et je dirai que, même s'il apparaissait nécessaire d'affecter à certains mélanges carburants une proportion plus élevée d'aromatiques légers, mieux vaudrait utiliser pour la Chimie ceux qui se trouvent assez concentrés dans les produits de la houille, et aromatiser partiellement, sans séparation des constituants, des produits du pétrole.

Benzène et toluène sont, vous le savez, avec le naphthalène, les trois structures principales dont dérive la vaste chimie aromatique. En exposer les chemins serait prolonger inutilement cette conférence et en aggraver le caractère de cours de Chimie.

Solvants, colorants, plastiques et fibres, résines et peintures, produits pharmaceutiques et phytosanitaires, explosifs de paix et de guerre, parfums et tannins artificiels, sont les termes principaux de la Chimie aromatique.

Qu'il nous suffise donc d'affirmer que, dans la mesure où les produits de la houille — que nous souhaitons abondants et bon marché — viendraient à manquer, le pétrole est prêt à répondre à l'appel.

Ainsi le pétrole, par son intervention déjà importante dans le domaine de la chimie

aliphatique, et celle réelle ou potentielle dans le domaine de la chimie aromatique, apporte à la chimie organique et même à celle des engrais minéraux, la ressource de ses structures variées relativement aisées aujour-

d'hui à séparer et à transformer.

Mais si la chimie doit déjà au pétrole une part de son brillant essor, ne pouvons-nous pas dire que le pétrole doit à la chimie une immense dette de reconnaissance.

Non seulement cette science lui a appris à connaître les secrets de sa matière et de ses possibilités d'évolution, mais encore elle s'est confondue, dans bien des cas, avec le raffinage du pétrole : nous citerons, comme exemples : l'isomérisation, l'alkylation, etc.

En effet, les usagers classiques du pétrole ont dû, pour répondre aux besoins de leurs

machines, élaborer des lubrifiants et carburants sur mesure, y ajouter des additifs ou dopes, qui ne sont autre chose que de vrais et purs composés chimiques définis.

Nous aurions donc pu aussi bien intituler cette conférence :

« La Chimie, mère nourricière de l'Industrie Pétrolière. »

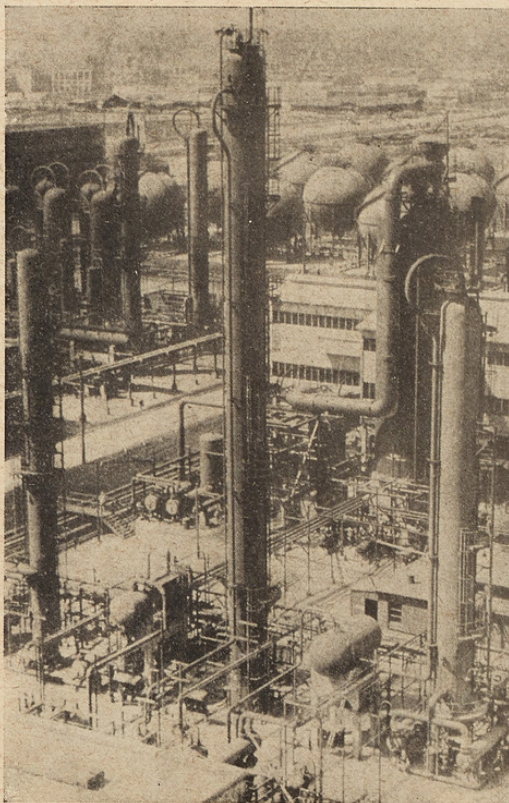


Fig. 15. — Usine de synthèse chimique de la Shell.

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

D. P. n° 10803

Imprimé en France chez BRODARD ET TAUPIN, Coulommiers-Paris. — 12-1951.

C^{ie} DE FIVES-LILLE

POUR CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES ET ENTREPRISES

Société Anonyme au capital de Un Milliard 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

•
MATÉRIEL ÉLECTRIQUE DE TOUTES PUISSANCES
POUR CENTRALES THERMIQUES ET HYDRAULIQUES

•
CHAUDIÈRES MULTITUBULAIRES A GRANDE VAPORISATION
POUR TOUTES PUISSANCES

•
PONTS ET CHARPENTES MÉTALLIQUES

BAIGNOL & FARJON

CRAYONS
PLUMES
P. PLUMES
P. MINES
GOMMES
PUNAISES

GILBERT & BLANZY-POURE

468

B.

POUR ALLER
VITE

POUR ALLER
LOIN



DUNLOP 64 RUE DE LISBONNE PARIS — Usines : MONTLUÇON, LE BOURGET, MANTES-GASSICOURT

Compagnie Générale de GEOPHYSIQUE

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

48, B^d de Latour-Maubourg, PARIS (7^e)

Téléphone : INVALIDES 46-24

H. G. 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
HEXA-MÉTHYLENÉTÉTRAMINE
TRIOXYMÉTHYLENE
PHTALATES tous types
BENZOLS techniques et purs
LIANTS pour peinture
CARBONILEUM
CRÉSYL
GÉDANTHROL
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



La C. I. M. assure au Havre la réception des hydrocarbures à destination de la Région Parisienne et plus particulièrement la desserte des Raffineries de la Basse-Seine.

Bassins accessibles aux plus grands navires pétroliers avec stockage disponible prévu à un minimum de 200.000 m³
Distribution assurée dans la Région Parisienne par un dépôt spécialisé à Gennevilliers (40.000 m³)

COMPAGNIE INDUSTRIELLE MARITIME

Concessionnaire du Port Autonome du Havre

36, rue de Liège

PARIS

EUROPE 44-30

29, rue de Berri
• PARIS (VIII^e) •



Tél. : BALzac 16.50

— (8 lignes) —

CITERNA

TRANSPORTS RAPIDES DE COMBUSTIBLES LIQUIDES
PAR BATEAUX-CITERNES AUTOMOTEURS

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. 185.000.000
29, RUE GALILÉE, PARIS 16^e Tél. KLE 81-90

RÉPARATIONS DE NAVIRES

DEUX CALES SÈCHES : 107 ET 176 M.

CONSTRUCTIONS NAVALES

MÉCANIQUE - FORGE - FONDERIE
CHAUDRONNERIE GÉNÉRALE

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

PROGIL

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 800.000.000 DE FRs

10, QUAI DE SERIN - LYON

77, RUE DE MIROMESNIL - PARIS

PRODUITS CHIMIQUES INDUSTRIELS

CHLORE-SOUE-EXTRAIT DE JAVEL - CHLORURE DE CHAUX-HYDROGÈNE

SOLVANTS CHLORÉS : MONOCHLOROBENZÈNE - ORTHODICHLOROBENZÈNE - DICHLORÉTHANE - TRICHLORÉTHANE

SOLVANTS HYDROGÉNÉS ET DESHYDROGÉNÉS : TÉTRAHYDRONAPHTALÈNE - DÉCAHYDRONAPHTALÈNE - CYCLOHEXANOL - MÉTHYLCYCLOHEXANOL - DIMÉTHYLCYCLOHEXANOL - CYCLOHEXANONE - MÉTHYLCYCLOHEXANONE

SOLVANT SPÉCIAL : TÉRÉGIL.

PHOSPHATES DE SOUDE : MONO, DI ET TRISODIQUE, ANHYDRES ET CRISTALLISÉS - PYROPHOSPHATES DE SOUDE - MÉTAPHOSPHATES ET POLYPHOSPHATES

PRODUITS CHIMIQUES DIVERS : SULFURE DE CARBONE - SILICATES DE SOUDE - MÉTASILICATES - SILICATE DE POTASSE - SELS DE FUSION POUR FROMAGES - LESSIVES POUR LE LAVAGE DU LINGE - SPÉCIALITÉS "PROGICLAIR" POUR LE NETTOYAGE DE LA VERRERIE, DU MATÉRIEL LAITIÉ ET DES MÉTAUX - PARADICHLOROBENZÈNE - TÉTRACHLORONAPHTALÈNE - PLASTIFIANTS "PHENOCLORS" - CIRES CHLORÉES - CIRES ET BRAIS CHLORÉS IGNIFUGES - DIELECTIQUES "PYRALÈNES"

SELS MÉTALLIQUES : OXYDE D'ÉTAIN - BICHLORURE D'ÉTAIN - PROTOCHLORURE D'ÉTAIN - CHLORURE DE ZINC - ACÉTATE DE PLOMB

ACIDES ET SELS ORGANIQUES : ACIDE FORMIQUE - ACIDE OXALIQUE - FORMIATE DE SOUDE - TRIFORMIATE D'ALUMINE

PROTECTION DES BOIS ET DES MATIÈRES ORGANIQUES

CRYPTOGILS ET XYLOPHENES POUR LA LUTTE CONTRE L'ÉCHAUFFURE, LES PIQURES D'INSECTES, LA MÉRULE ET LE BLEUISSEMENT DES RÉSINEUX

PRODUITS AUXILIAIRES POUR TEXTILE

BLANCHISSAGE INDUSTRIEL - PRÉPARATION - TEINTURE - APPRÊT - MOUILLANTS ET DÉTERSIFS - "GILTEX"

EXTRAITS TANNANTS - TANINS SYNTHÉTIQUES

EXTRAITS TANNANTS VÉGÉTAUX : CHATAIGNIER - CHÊNE - QUEBRACHO
TANINS SYNTHÉTIQUES - "ALBATANS" POUR PETITES PEAUX ET GROS CUIRS - HEMATINES - PRODUITS CHIMIQUES SPÉCIAUX, POUR TANNERIE ET MÉGISSERIE - TITANOR - QUINONE - SOLVANTS POUR DÉGRAISSAGE ET PIGMENTATION - "CRYPTOTAN" (ANTISEPTIQUE - FONGICIDE)

CELLULOSE - PAPETERIE

CELLULOSE DE CHATAIGNIER BLANCHIE - PROCÉDÉ POUR BLANCHIMENT DES FIBRES - PAPIERS D'IMPRESSION ET D'ÉCRITURE

PRODUITS AGRICOLES

INSECTICIDES - ANTICRYPTOGAMIQUES - HERBICIDES

NOTICES SUR DEMANDE

TECHNICIENS SPÉCIALISTES et LABORATOIRES à la disposition de toutes Industries.

LABORATOIRE D'ANALYSES CHIMIQUES & INDUSTRIELLES

MARCEL SAMUEL

Ingénieur-Chimiste E.P.C.I.

23, rue Pixérécourt - PARIS-20^e

TÉLÉPHONE : MÉnilmontant 98-30

ANALYSES - EXPERTISES - RECHERCHES - ÉTUDES
CONTROLES de FABRICATIONS - ÉCHANTILLONNAGES
PEINTURES - PIGMENTS - CORPS GRAS
PRODUITS de DROGUERIES et d'ENTRETIEN
TOUS PRODUITS COMMERCIAUX ET INDUSTRIELS

SOCIÉTÉ D'ÉLECTRO-CHIMIE
D'ÉLECTRO-MÉTALLURGIE
ET DES
ACIÉRIES ÉLECTRIQUES D'UGINE

ACIERS
PRODUITS CHIMIQUES
ALUMINIUM
MAGNÉSIUM
FERRO-ALLIAGES
ÉTAIN

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 288 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° 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)

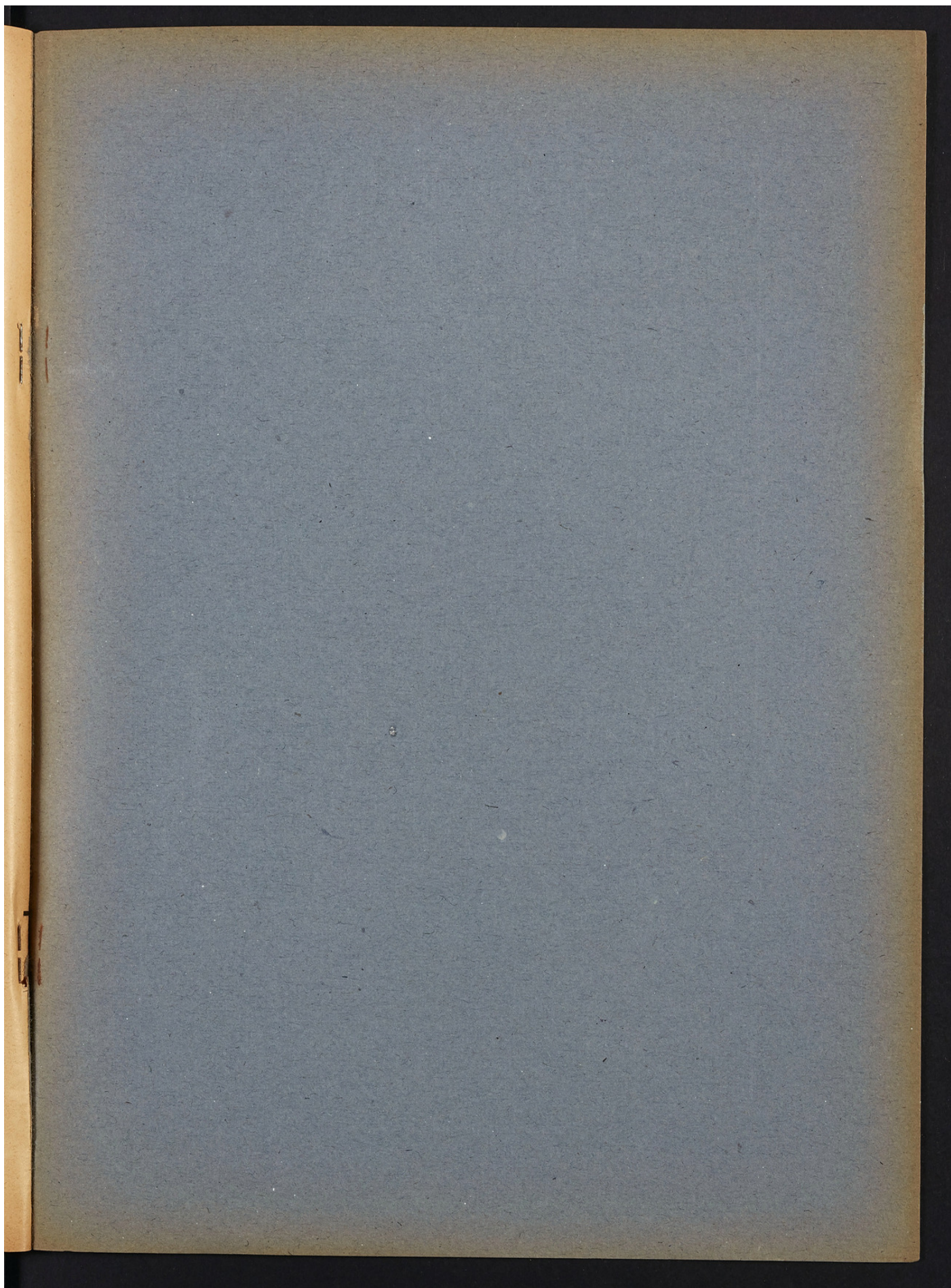
Registre du Comm. de la Seine N° 722.521-2-3 Téléphone : ARCHIVES 03-51

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





COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON

Société Anonyme au Capital de 880 millions de Francs

SIÈGE SOCIAL : 173, Boulevard Haussmann, PARIS (8^e)

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

DÉPARTEMENT RADIO-ÉMISSION

RADIODIFFUSION - RADIOCOMMUNICATIONS
TÉLÉVISION - TUBES ÉLECTRONIQUES
HAUTE FRÉQUENCE INDUSTRIELLE

Serv. Comm. : 4, r. du Fossé-Blanc, Gennevilliers (Seine)

Tél. : GRÉSILLONS 33-05

Télégr. : ELIHURATEL GENNEVILLIERS

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

DÉPARTEMENT RADIO-RÉCEPTION

RÉCEPTEURS DUCRETET-THOMSON
MACHINES PARLANTES - SONORISATION

Services Commerciaux : 173, bld Haussmann, Paris (8^e)

Tél. : ÉLYSÉES 12-07 et 14-00

Télégr. : THOMELEC-PARIS

Usine : 37, rue de Vouillé, Paris (15^e)

DÉPARTEMENT ÉLECTRO-MÉNAGER

CHAUFFAGE ET CUISINE DOMESTIQUES ET
PROFESSIONNELS - APPAREILS MÉNAGERS
APPAREILLAGE - TUBES ISOLATEURS

Services Commerciaux : 173, bld Haussmann, Paris (8^e)

Tél. : ÉLYSÉES 12-07 et 14-00

Télégr. : THOMELEC-PARIS

Usines : Lesquin-les-Lille (Nord) et à Jarville (M.-et-M.)

DÉPARTEMENT FILS ET CABLES

FILS ET CABLES ÉLECTRIQUES ISOLÉS

Serv. Comm. et Usine : 78, av. Simon-Bollivar, Paris (19^e)

Tél. : NORD 01-82 et 01-87

Télégr. : THOMSCABLE-PARIS

DÉPARTEMENT ÉLECTRO-MÉCANIQUE

MÉCANIQUE MOYENNE DE PRÉCISION
MATÉRIEL ÉLECTRIQUE - MICROFILM

Services Commerciaux : 173, bld Haussmann, Paris (8^e)

Tél. : ÉLYSÉES 12-07 et 14-00

Télégr. : THOMELEC-PARIS

Usine : 74, faubourg de Moutèze, Nevers (Nièvre)

LABORATOIRE DE RECHERCHES EN HYPERFRÉQUENCES

RADAR EN ONDES CENTIMÉTRIQUES
RELAIS HERTZIENS

Serv. Comm. : 4, r. du Fossé-Blanc, Gennevilliers (Seine)

Tél. : GRÉSILLONS 33-05

Télégr. : ELIHURATEL-GENNEVILLIERS

Laboratoire : 37, rue de Vouillé, Paris (15^e)

LABORATOIRE THOMSONCOLOR

DÉVELOPPEMENT ET TIRAGE DE FILMS
EN COULEURS

Services Commerciaux : 173, bld Haussmann, Paris (8^e)

Tél. : ÉLYSÉES 83-70 - Télégr. : ELIHU-42-PARIS

Laboratoire : 160, Quai de Polangis, Joinville-le-Pont (S.)

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE RADIOLOGIE

APPLICATIONS MÉDICALES et INDUSTRIELLES
DES RAYONS X - TUBES DE RADIOLOGIE
TUBES REDRESSEURS - POMPES À VIDE
APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU VIDE

Siège Soc. et Serv. Comm. : 34, bld de Vaugirard, Paris (15^e)

Tél. : SUFFREN 60-04 - Télégr. : RAYONIXAR-PARIS

R. C. Seine 70.761

Usines : 51, rue Lacordaire, Paris (15^e)

53, rue Bokanowski, Asnières (Seine)

SOCIÉTÉ DES TRÉFILERIES, LAMINOIRS ET FONDERIES DE CHAUNY

CONDUCTEURS en CUIVRE et en ALUMINIUM
LAMINÉS - FILS - CABLES

Siège Soc. et Serv. Comm. : 47, rue La Bruyère, Paris (9^e)

Tél. : TRINITÉ 97-10 - Télégr. : FINTREFIF-PARIS

R. C. Seine 189.586

Usine à Chauny (Aisne)

SOCIÉTÉ FRIGECO

RÉFRIGÉRATEURS ÉLECTRIQUES MÉNAGERS
ET COMMERCIAUX

Siège Soc. et Serv. Comm. : 38, av. Kléber, Paris (16^e)

Tél. : KLÉBER 75-70 - Télégr. : GÉCOFRI-PARIS

R. C. Seine 246.129 B

Usine : 85, rue du Général-Roguet, Clichy (Seine)