

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	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.)
	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.)
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	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

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

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Titre	L'Industrie nationale : comptes rendus et conférences de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale
Volume	<u>1968, n° 1</u>
Adresse	Paris : Société d'encouragement pour l'industrie nationale, 1968

Collation	1 vol. (84 p.) : ill. ; 27 cm
Nombre de vues	96
Cote	INDNAT (82)
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.82

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 reporterà 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 abondant, 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, publient 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 Emtoz, [« 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 EMTOZ, [« 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.

L'INDUSTRIE NATIONALE

S. E. I. N.
Bibliothèque

*Comptes rendus et Conférences
de la Société d'Encouragement
pour l'Industrie Nationale*

*fondée en 1801
reconnue d'utilité publique*

1968 - N° 1

SOMMAIRE

TEXTES SCIENTIFIQUES ET ECONOMIQUES

Le phénomène de polygonisation des métaux et alliages.
Ses conséquences théoriques et pratiques (*)
par M. Jean MONTUELLE p. 5

Cent ans de l'Histoire du « Figaro » et de la Presse française,
par M. Jacques de LACRETELLE p. 37

Rapport sur l'attribution de la Médaille d'Or des Arts Economiques au Journal « Le Figaro »,
par M. Jacques RUEFF p. 49

ACTIVITES DE LA SOCIETE D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE

Rapports sur les Prix et Médailles décernés au cours de la séance du 3 juin 1967 (deuxième partie) p. 53

(*) Voir résumé en page 3 de couverture.

Publication sous la direction de M. Jacques TREFOUEL

Membre de l'Institut, Président

Les textes paraissant dans *L'Industrie Nationale* n'engagent pas la responsabilité de la Société d'Encouragement quant aux opinions exprimées par leurs auteurs.

Service et dépôt de la Revue : **15, rue Beauregard, Paris-2^e (Tél. 236-74-37)**

Abonnement annuel : 28 F. le n° : 7,50 F. C.C.P. Paris, n° 618-48

Rédacteur en chef :
J.-J. Papillon.

Secrétaire de rédaction :
T. Le Lionnais.

L'INDUSTRIE NATIONALE

ANNÉE 1968

Présidence des Comptes

ADMINISTRATION DE LA SOCIÉTÉ

Président d'Honneur : M. A. CAQUOT, Membre de l'Institut

Anciens Présidents : MM. G. DARRIEUS, Membre de l'Institut
G. CHAUDRON, Membre de l'Institut
J. LECOMTE, Membre de l'Institut

Président :

M. Jacques TREFOUEL, Membre de l'Institut

Vice-Présidents :

MM. DEBRE
FRESSINET
PICARD
POMEY
VAYSSIERE

Secrétaire généraux :

MM. BURE
CARPENTIER

Trésorier :

M. Marcel Ft. TIT

Censeurs :

MM. POMMIER
ROGER-PETIT

Délégué général :

M. PAPILLON



PRÉSIDENCE DES COMITÉS

MM. CHAUDRON, Membre de l'Institut (Arts Chimiques) ; FRESSINET (Constructions et Beaux-Arts) ; de LEIRIS (Arts Mécaniques) ; PETIT (Fonds) ; RUEFF, de l'Académie Française (Arts Economiques) ; VAYSSIERE (Agriculture).

Siège social : 44, rue de Rennes (Place St-Germain-des-Prés), Paris, 2^e

*Le phénomène de polymérisation
des substances organiques
et ses applications industrielles*

par M. André MONTELLA
Institut de Recherches en S.N.R.X.
et ses applications industrielles

Préface par M. Georges CHARDONNEN, membre de l'Académie
et ancien Président du Comité des Sciences Économiques

TEXTES SCIENTIFIQUES ET ÉCONOMIQUES

EXTRAIT DES MÉMOIRES DE SOCIÉTÉ
DU CNA
PRÉSENTÉS PAR LE COMITÉ D'ÉDITION

PARIS, 1879.

PRÉFACE DES COMITÉS

Le phénomène de polygonisation des métaux et alliages

Ses conséquences théoriques et pratiques ()*

par M. JEAN MONTUELLE

Maître de Recherches au C.N.R.S.

Chef de Service au Centre d'Etudes de Chimie Métallurgique

La séance est présidée par M. Georges Chaudron, membre de l'Institut, ancien Président de la Société et Président du Comité des Arts Chimiques de la Société d'Encouragement.

*Le Président. — MESDAMES, MESSIEURS,
CHERS COLLÈGUES,*

J'ai l'honneur de présenter aujourd'hui un métallurgiste bien connu pour ses travaux nombreux et importants, M. Jean Montuelle, Maître de Recherches au C.N.R.S. M. Montuelle est le chef du Groupe de Recherches Métallographiques au Laboratoire de Vitry.

Dans ce service, se sont succédé depuis 1945 des métallurgistes bien connus de tous : MM. Paul Lacombe, Jean Talbot, Pierre Bussy, Christian de Beaulieu, et enfin Jean Montuelle, il y a maintenant presque dix ans. Ils eurent les uns et les autres la charge de préparer des monocristaux aussi parfaits que possible et de grandes dimensions, mais également, étant donnée la spécialité du laboratoire, de préparer ces cristaux à partir de métaux très purs. Nous verrons les conséquences de ce point capital.

Au cours d'une préparation spéciale

de monocristaux d'aluminium, qui devaient posséder une orientation bien définie, M. Montuelle fit une découverte intéressante ; celle-ci le conduisait à la préparation des métaux polygonisés et à l'étude de leurs propriétés. Il mit en évidence le rôle des impuretés dans ce nouveau phénomène, qu'il convenait d'appeler polygonisation. Ce fut l'objet d'une thèse de doctorat très remarquable, soutenue en 1958 et qui a fait connaître M. Montuelle.

C'est un phénomène, comme vous le verrez, très général ; il met en évidence le rôle fondamental avec tous les métaux et alliages des impuretés dans l'évolution par recuit d'un métal déformé. Nous pourrons voir le grand intérêt des méthodes mises au point par M. Montuelle au cours de ses recherches et leurs applications dans les domaines les plus variés de la métallographie.

Je donne la parole à M. Montuelle.

(*) XXV^e Conférence Bardy, prononcée le 9 mars 1967, devant la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale.

I - INTRODUCTION

Le terme très imagé de « polygonisation », dû à Cahn et Orowan (1), a fait une apparition d'abord assez discrète dans le vocabulaire spécialisé des métallurgistes et des physiciens du métal, il y a presque exactement vingt ans. Il allait permettre de combler une lacune qui subsistait alors dans l'interprétation des mécanismes accompagnant le recuit, c'est-à-dire le traitement thermique des solides cristallins préalablement déformés. A ce titre, la polygonisation peut être regardée comme la sœur cadette de la recristallisation et de la restauration, phénomènes qui, il y a vingt ans, étaient déjà bien connus des métallurgistes, du moins dans la plupart de leurs manifestations macroscopiques.

On peut raisonnablement estimer que trois apports ont contribué d'une façon prépondérante à l'interprétation progressive des mécanismes qui se produisent au cours du recuit du métal déformé, mécanismes que l'on peut classer sous trois rubriques différentes : la recristallisation, la restauration et la polygonisation.

Par ordre chronologique, il faut d'abord citer la « théorie des dislocations » qui est née en 1934 et qui est l'œuvre simultanée, quoique indépendante, de trois savants : Taylor, Orowan et Polanyi (2). Nous rappellerons seulement qu'à l'origine, l'idée essentielle était d'attribuer le glissement plastique au passage, à travers le cristal, d'imperfections cristallines à l'échelle de l'atome et baptisées « dislocations ».

A partir de 1948, le Professeur A. H. Cottrell a apporté une contribution remarquable à cette théorie en analysant en particulier les interactions qui peuvent se produire entre les dislocations et les atomes étrangers, c'est-à-dire les impuretés du métal (3). Chacun connaît ici les locutions équivalentes « d'atmosphère » ou de « nuage » de « Cottrell » qui désignent la ségrégation d'atomes

étrangers dans le voisinage de la dislocation.

Cette interaction entre les défauts et les impuretés nous amène tout naturellement au second apport important qui a permis la progression des idées concernant l'évolution du métal écroui au cours du traitement thermique : il s'agit de l'étude des propriétés des métaux de pureté très élevée rendue possible grâce, en particulier, à l'élaboration de ceux-ci par la technique de la fusion par zone. La première application de ce procédé à un métal, qui était alors l'aluminium, a été faite en 1953 au Laboratoire de Vitry, par le Professeur G. Chaudron et ses collaborateurs (4). Il est inutile d'insister ici sur le fait qu'il est bien plus commode d'étudier les interactions entre impuretés et défauts cristallins dans un métal où les atomes étrangers sont bien connus qualitativement et quantitativement grâce, en particulier, à l'analyse par activation par des neutrons ou des particules chargées (5). Dans ces métaux très purs, ces atomes d'impuretés ne représentent plus que quelques unités pour un million d'atomes du métal considéré.

J'en arrive enfin au troisième stade du progrès que j'évoquais tout à l'heure : il résulte incontestablement de l'utilisation de la microscopie électronique en transmission, sur des feuilles métalliques suffisamment amincies par un procédé électrochimique. Cette technique, qui a permis pour la première fois d'observer *directement* les défauts du réseau métallique, a rendu les plus grands services dans l'examen et l'interprétation des modifications structurales entraînées par le recuit du métal déformé. On doit surtout cette remarquable application du microscope électronique, qui date de dix ans à peine, à l'Ecole de Cambridge du Professeur Hirsch (6), mais il est juste de souligner tout ce qu'elle doit au polissage électrolytique, invention de Pierre Jacquet qui a été honoré à ce titre, à deux reprises, par la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale (7).

II - DEFINITIONS GENERALES (8)

Avant d'entrer dans le sujet lui-même, je crois qu'il est souhaitable de bien classer les différents phénomènes qui peuvent se produire au cours du traitement thermique du métal écroui. Une telle classification sera nécessairement trop sommaire ; c'est pourquoi je serai amené à y apporter ultérieurement certaines précisions et certaines nuances indispensables. Le problème de l'évolution du métal écroui est complexe, du fait que la possibilité d'observer tel ou tel phénomène dépend d'un grand nombre de facteurs que l'on peut classer ici encore, un peu sommairement, de la façon suivante :

— *Les facteurs propres au métal* : il s'agira de sa structure cristalline qui aura un grand rôle sur la déformation plastique, de l'existence éventuelle d'une transformation allotropique, du degré de pureté du métal, de la grosseur du grain initial, de l'existence éventuelle d'une texture, etc...

— *Les facteurs propres à la déformation* : il s'agira de la nature de la déformation (laminage, étirage, traction, compression, etc...) et de l'amplitude de cette déformation qu'il faudra toujours s'efforcer de chiffrer.

— *Enfin les facteurs qui influencent le traitement thermique* : la température atteinte, la durée du traitement et les conditions pratiques du recuit.

Lorsqu'un métal est soumis à une déformation plastique, ses propriétés sont modifiées : en général, la limite et la charge de rupture croissent et il en est de même des résistivités électrique et thermique. La micrographie électronique en transmission décèle alors dans le métal une densité de dislocations qui peut être mille à dix mille fois plus élevée que dans le métal avant déformation : c'était l'état écroui. Cet état n'est pas stable et l'énergie que le métal a emmagasinée au cours de l'écrouissage va tendre à se libérer. Si l'état écroui

peut être observé, c'est à cause de l'extrême lenteur des processus par lesquels le métal peut évoluer, à température ordinaire, vers un état de moindre énergie. Mais, si on élève la température, les processus qui conduisent vers un état plus parfait du réseau seront accélérés. Cette évolution se fera d'abord de façon homogène, l'excès moyen d'énergie diminuant simultanément dans l'ensemble de l'échantillon. C'est la *restauration*, caractérisée surtout par une évolution des propriétés du métal déformé, sans que l'on note cependant de changements très notables de la structure, à l'échelle des moyens d'observation habituels (micrographie optique, et diagrammes de rayons X, par exemple). La température à laquelle se produit cette restauration n'est pas la même pour les différentes propriétés et il sera donc nécessaire, lorsqu'on parlera de restauration, de préciser la propriété envisagée. En fait, on sait maintenant, grâce à la microscopie électronique en transmission, que ce que le praticien désigne habituellement par « restauration » — c'est-à-dire la restauration des propriétés mécaniques — correspond à des réarrangements se produisant de façon sensiblement homogène dans tout le volume du métal.

A température plus élevée, on observera, à la suite de la restauration, une évolution cette fois hétérogène : le métal va *recristalliser* ; des régions beaucoup plus parfaites de la matrice restaurée vont se former et croître jusqu'à envahir tout le volume de l'échantillon. Il s'agit ici d'une évolution hétérogène puisque, à chaque moment du recuit, les régions déjà traversées par l'interface en progression auront atteint leur état final d'évolution, alors que les autres parties de l'éprouvette seront encore plus ou moins écrouies. La recristallisation, du fait du changement de structure qu'elle implique, produira des modifications importantes des diagrammes de rayons X et de l'aspect micrographique. Le perfectionnement du réseau s'accompagnera également de changements considérables des propriétés qui reviendront sensiblement à leur niveau d'avant déformation.

Dans ce classement, la polygonisation semble, à première vue, ne pas trouver sa place. Cela est dû à ce que nous avons volontairement négligé un facteur important : le taux d'écrouissage subi par le métal avant le traitement thermique. En effet, le processus de recristallisation ne peut avoir lieu que si la déformation plastique préalable a atteint une amplitude suffisante qui, pour un mode d'écrouissage donné, dépendra entre autres choses de la taille initiale du grain : cette valeur minimale de la déformation pouvant conduire à la recristallisation a reçu le nom « *d'écrouissage critique* ». Nous verrons plus loin, à la lumière d'expériences récentes, que cette définition un peu simpliste nécessite un correctif pour être complète. Si la déformation imposée au métal n'a pas dépassé la valeur de l'écrouissage critique, l'évolution thermique conduira au phénomène de polygonisation et, en aucun cas, le métal ne pourra recristalliser, quelles que soient la température et la durée du recuit.

III - MECANISMES MIS EN ŒUVRE PAR LA POLYGONISATION

Pour bien comprendre le mécanisme macroscopique — et même dans une certaine mesure microscopique — de la polygonisation, considérons une tôle mon-

ocrystalline d'aluminium recristallisé et non déformé : pour simplifier, l'orientation du cristal sera choisie de telle façon qu'un plan de glissement du type [111] soit parallèle à la surface de l'échantillon et qu'une direction de glissement du type [110] soit parallèle à l'axe longitudinal de ce dernier. Nous allons réaliser sur ce monocristal une courbure plastique suivant un rayon de courbure bien déterminé, mais cependant pas trop faible de manière à ne pas développer un écrouissage trop important dans le métal. La courbure du cristal a pour conséquence d'engendrer un grand nombre de dislocations de même signe, alignées suivant les plans de glissement [11]. Si le monocristal ainsi courbé est recuit à température suffisamment élevée, par exemple 600 °C, il va se produire un déplacement des dislocations, au cours duquel les imperfections de signes contraires vont mutuellement s'annihiler et l'excès de dislocations de même signe va se rassembler pour former des parois sensiblement perpendiculaires à la direction du glissement. Ainsi, la famille de plans [111] primitivement courbe s'est résolue en une série de plans rectilignes et, à l'intérieur d'un domaine, la courbure du réseau a disparu. Dans le plan de figure, la ligne courbe des plans a fait place à un polygone inscrit, d'où le nom imagé de polygonisation donné à ce phénomène (figure 1).

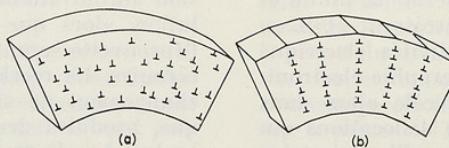


FIG. 1. — *Représentation schématique du mécanisme de polygonisation d'un monocristal courbé. Répartition des dislocations :*
a) *après courbure* ; b) *après traitement thermique*.

Le rassemblement des dislocations dans les parois qui sont appelées « sous-joints » de polygonisation, pour les distinguer d'un joint de grain ordinaire, entraîne en définitive le morcellement du cristal initial en petits blocs ou « sous-grains ». Deux sous-grains adjacents sont désorientés entre eux d'un

angle généralement assez faible, de quelques minutes à quelques degrés ; cette désorientation dépend de l'espacement des dislocations constituant le sous-joint. Le schéma maintenant classique, de Burgers, montre bien comment il faut concevoir le sous-joint, à l'échelle de l'arrangement des dislocations (figure 2).

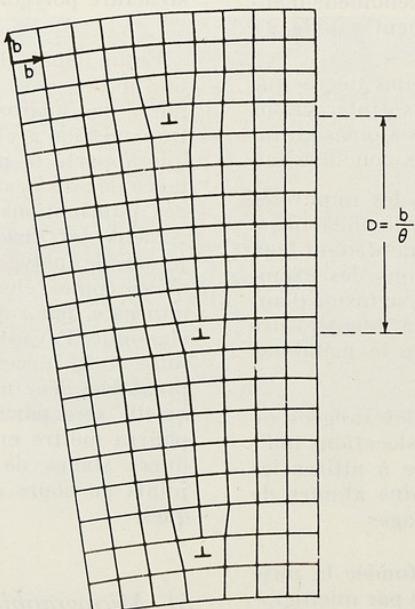


FIG. 2. — Modèle de Burgers du sous-joint

D = distance entre deux dislocations dans la paroi

b = vecteur de Burgers

θ = désorientation entre les deux sous-grains

On peut se demander quelle est la nature du mouvement des dislocations qui est à l'origine de leur réorganisation en parois. Pour que la polygonisation se produise, il faut que les dislocations puissent quitter leur plan de glissement, c'est-à-dire, dans le cas des dislocations coin, qu'elles se meuvent perpendiculairement à leur vecteur de Burgers : c'est la « montée » des dislocations. Ce déplacement nécessite une énergie beaucoup plus importante que le simple glissement, car il crée le long du trajet de la dislocation un vide ou un excès de matière qui doit être compensé par un transfert de matière par diffusion. La montée des dislocations sera donc favorisée par la diffusion des lacunes et des atomes interstitiels et ne pourra donc intervenir qu'à partir d'une température assez élevée pour que le phénomène d'autodiffusion soit suffisamment rapide (9).

D'autre part, compte tenu de ce que l'on sait concernant les interactions entre les dislocations et les atomes étrangers, on peut en tirer deux conclusions :

— la première est que les impuretés joueront un grand rôle sur le phénomène de polygonisation. Il est maintenant bien établi, et nous en donnerons des exemples, que la polygonisation se forme d'autant plus facilement et à température d'autant moins élevée que le métal est plus pur ;

— la seconde est que les rangées de dislocations, comme les dislocations individuelles, auront tendance à attirer les atomes étrangers et certains atomes de soluté dans le cas des alliages.

Sur cette propriété est fondée la mise en évidence des sous-joints par micrographie optique, après une attaque métallographique convenable. Bien entendu, plus le métal sera pur, plus on rencontrera de difficultés à révéler les sous-joints par ce procédé ; nous verrons que cette difficulté a été à l'origine de certaines confusions, en particulier, dans l'interprétation de la polygonisation du cuivre de haute pureté.

IV - MISE EN EVIDENCE DE L'ETAT POLYGONISE

Pendant une première période de dix années, de 1947 à 1957, la mise en évidence de la polygonisation ne reposait que sur deux techniques différentes mais complémentaires :

— d'une part, comme nous venons de le dire, la micrographie après une attaque convenable des sous-joints, mettant ainsi à profit la ségrégation des impuretés le long des parois de dislocations.

— d'autre part, la diffraction des rayons X qui peut fournir des renseignements plus ou moins quantitatifs sur les désorientations cristallographiques existant entre les divers sous-grains d'une structure polygonisée.

Enfin, depuis dix ans, est venue s'ajouter, à ces deux techniques fondamentales, la microscopie électronique en transmission : elle a pour la première fois apporté la preuve directe de l'existence des dislocations et, du même coup, des informations précieuses sur l'arrangement des dislocations dans les sous-joints de polygonisation. En outre, la microscopie électronique sur feuilles minces a, par rapport à la micrographie classique, l'avantage de ne pas être soumise à la nécessité d'une ségrégation préalable des impuretés ; il en résulte qu'elle sera particulièrement sensible et pourra mettre en évidence les tout premiers stades de l'édification des sous-joints au cours des traitements thermiques.

a) *Micrographie optique*

L'une des premières observations très nettes de l'état polygonisé a été faite en 1947, au Laboratoire de Vitry, par Lacombe et Beaujard (10). A cette époque, ces auteurs préparaient, par la méthode de l'écrouissage critique, des gros cris-

taux d'aluminium raffiné de titre 99,99 % ; ils avaient, en outre, développé l'emploi d'un nouveau réactif métallographique, l'eau régale fluorée, susceptible d'attaquer l'aluminium de façon

discontinue par des figures de corrosion bien géométriques, la forme de ces figures variant suivant l'orientation cristallographique du cristal attaqué (figures 3 et 5).

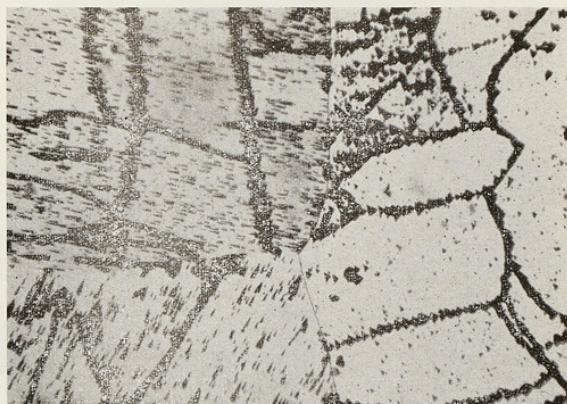


FIG. 3. — Micrographie optique de trois cristaux polygonisés d'aluminium 99,99 %. La mise en évidence de la polygonisation résulte de la formation de figures de corrosion géométriques le long des sous-joints. Attaque par l'eau régale fluorée (réactif de Lacombe et Beaujard).

G = 70

(D'après référence 16 b)

Le réactif à l'eau régale n'attaque pas les points d'émergence des dislocations un par un : il n'y a pas une relation unique entre le nombre de figures de corrosion et le nombre de dislocations. On a donc cherché par la suite, pour l'aluminium et bien d'autres métaux, des

réactifs plus fins, susceptibles de fournir des renseignements plus précis, d'une part sur la constitution des parois de polygonisation et, d'autre part, sur la densité des dislocations encore présentes dans les sous-grains et donc non rangées dans les sous-joints (figure 4).

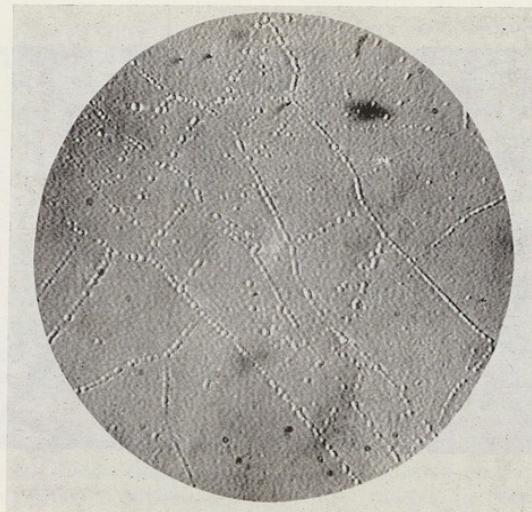


FIG. 4. — Monocristal d'aluminium 99,995 % polygonisé. Micrographie en contraste de phase après attaque de 10 heures à 0° dans un mélange d'acides (ClH , CH_3COOH , FH). Noter le petit nombre de points d'attaque en dehors des sous-joints.

$G = 750$

(D'après référence 16 b)

La pureté de l'aluminium joue un rôle essentiel sur la possibilité de révéler les sous-joints par une attaque métallographique (11).

Ainsi, par exemple, il est impossible de déceler micrographiquement la structure polygonisée d'un aluminium de pu-

reté très élevée, purifié par fusion de zone. L'eau régale fluorée y produit encore des figures de corrosion, mais elles sont rares et prennent un développement important ; il est évident qu'il n'existe plus alors de relation directe entre elles et les points d'émergence des dislocations (figure 5).

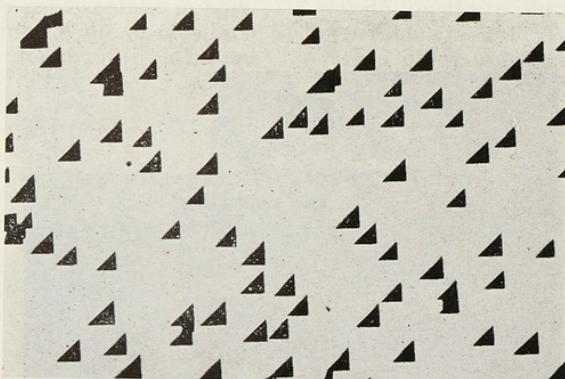


FIG. 5. — Monocristal polygonisé d'aluminium purifié par zone fondue. Attaque à l'eau régale fluorée. La structure polygonisée n'est pas révélée.

(D'après référence 16 b)

Comme je l'ai dit, ce problème s'est également posé dans le cas du cuivre de haute pureté. Certains auteurs avaient été amenés, sur la base d'expériences micrographiques et également de considérations théoriques, à admettre que la polygonisation du cuivre était, sinon impossible, du moins extrêmement lente même à des températures proches du point de fusion du métal. De toutes façons, on attribuait au cuivre impur une aptitude plus grande à la polygonisation qu'au cuivre de pureté élevée, ce qui, de ce point de vue, faisait du cuivre un métal exceptionnel (12). Les théoriciens expliquaient cette anomalie en attribuant au cuivre une énergie de défaut d'empilement faible, environ 40 ergs/cm², d'où il en découlait que les dislocations partielles étaient largement séparées et ne pouvaient donc pas se recombiner facilement pour monter,

ce qui, comme nous l'avons dit, est indispensable pour que s'amorce le processus de la polygonisation. Il suffisait alors d'attribuer aux impuretés un rôle favorable à la recombinaison des dislocations partielles, c'est-à-dire admettre que les impuretés élèvent la valeur de l'énergie de défaut d'empilement, pour expliquer le comportement exceptionnel du cuivre.

En fait, il est maintenant bien établi qu'il s'agit d'une interprétation erronée reposant, à l'origine, sur une confusion entre la possibilité de révéler les sous-joints et la possibilité de formation de l'état polygonisé.

Il est, en effet, possible de déceler la structure polygonisée du cuivre relativement impur, comme le cuivre OFHC, par une attaque dans un mélange acétonitrile (figure 6).

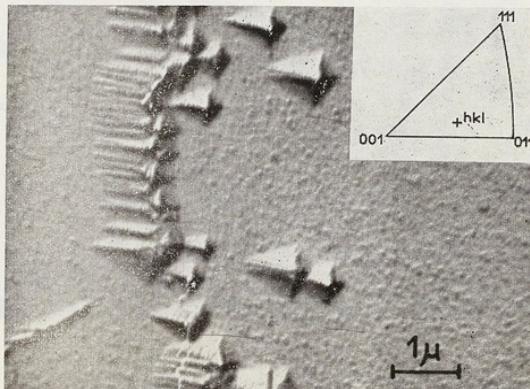


FIG. 6. — Attaque au réactif acéto-nitrique d'un monocristal de cuivre OFHC recuit 5 heures à 1 040 °C après allongement de 2 %. Micrographie électronique d'une double réplique plastique-carbone.

(D'après références 13 et 20)

Par contre, le même type d'attaque échoue avec un cuivre plus pur, comme le cuivre électrolytique ou le cuivre purifié par zone fondue. Mais cela ne signifie pas que la structure polygonisée soit absente. Il suffira, en effet, pour la faire apparaître par la même attaque, de « décorer » les points d'émergence des dislocations. Dans ce but, après le traitement de polygonisation, on fera diffuser superficiellement, à température relativement faible, une impureté convenable, le soufre par exemple. La sous-structure devient alors nettement visible (13) (figure 7).

Ultérieurement, la microscopie électronique en transmission est venue confirmer complètement ces observations, sans qu'il soit nécessaire de « décorer » les dislocations. En outre, cette technique a montré que le comportement du cuivre à la polygonisation n'était pas exceptionnel par rapport à d'autres métaux : les impuretés y exercent le même genre d'influence ; c'est-à-dire que, comme pour le fer et l'aluminium par exemple, la polygonisation se produira d'autant plus facilement et à une température d'autant

moins élevée que la pureté du cuivre est plus grande (14).

De cette controverse, il ne reste, en définitive, qu'un seul fait : c'est que le cuivre polygonise relativement plus lentement que des métaux comme le fer et l'aluminium et sans doute peut-on y voir là effectivement, la conséquence d'une énergie de défaut d'empilement assez faible, mais probablement bien supérieure à celle de 40 ergs/cm² qui a été souvent proposée.

Le cas du fer est également très intéressant à considérer, car c'est le premier métal sur lequel la polygonisation a été découverte micrographiquement, bien avant que le mot de polygonisation fût inventé. On constatait très souvent que les cristaux de fer α , à la suite d'un traitement thermique et d'une attaque, étaient marqués par des lignes intra-cristallines plus ou moins régulières, d'où le nom de « veining », qui fut adopté par les métallographes anglo-saxons. L'origine de ce « veining » fut l'objet d'hypothèses nombreuses et, à cause de la pureté médiocre du fer, on l'attribua généralement à l'existence d'un simple réseau d'impuretés (15).



FIG. 7. — Monocristal de cuivre 99,999 % allongé de 5 % et recuit 40 heures à 1 040 °C. Les sous-joints sont révélés par attaque acéto-nitrique après sulfuration superficielle et recuit de diffusion de 100 heures à 500 °C.

(D'après référence 20)



FIG. 8. — Micrographie d'une éprouvette de fer Armco polygonisée par déplacement du front de transformation $\gamma \rightarrow \alpha$ à 3 cm/heure. Attaque au picral.

G = 100

(D'après référence 16 b)



FIG. 9. — Micrographie de cristaux polygonisés de fer très pur (zone fondue). Attaque au picral.

G = 500

(D'après référence 16 a)

On sait maintenant que ce « veining » n'est pas autre chose que la polygonisation et on connaît parfaitement les conditions de son apparition et de sa mise en évidence dans le fer (16). A titre d'exemple, nous montrons la structure polygonisée de grains de fer α de pureté assez médiocre (figure 8).

Nous ferons observer ici que la mise en évidence des sous-joints par métallographie classique dans le fer très pur ne se heurte pas aux difficultés que j'ai déjà évoquées à propos de l'aluminium et du cuivre. La polygonisation du fer de zone fondue est bien révélée par le « picral » ou d'autres réactifs, comme le montre la figure 9.

On peut donc penser que, dans le cas du fer, une très faible concentration en atomes étrangers suffit à créer les asso-

ciations dislocation-impuretés, nécessaires à l'attaque des sous-joints. Il est certain que les impuretés métalloïdiques qui, bien qu'en faible concentration, sont les impuretés majeures du fer de zone fondue, jouent ici un rôle privilégié.

b) Diffraction des rayons X

La seconde propriété sur laquelle est fondée la mise en évidence de la polygonisation est l'existence d'une désorientation cristallographique entre les sous-grains. La première méthode que l'on songe à appliquer, pour observer expérimentalement cette désorientation, est la simple méthode des diagrammes de Laue en retour, en rayonnement polychromatique (figure 10).



FIG. 10. — Reproduction partielle d'un diagramme de Laue en retour, obtenu sur un monocristal d'aluminium polygonisé. Noter la ponctuation des taches mettant en évidence l'existence de sous-grains.

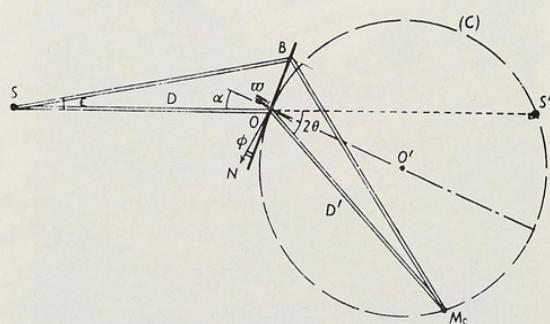
(D'après référence 16 b)

Une analyse critique des conditions expérimentales montre qu'il sera très difficile de déceler des désorientations inférieures à 1° , qui sont déjà très importantes pour le phénomène de polygonisation. Cependant, dans certains cas favorables, la méthode de Laue en retour permettra d'associer des désorientations d'un plan cristallographique à l'existence de parois observées micrographiquement.

En utilisant une propriété de focalisation des rayons X réfléchis, Guinier et Tennevin ont rendu cette méthode plus sensible et plus quantitative : il s'agit d'une technique en transmission, intéressant une large zone d'un cristal unique, de l'ordre du centimètre carré (17) (figure 11). La figure 12 montre les résultats de l'utilisation de cette technique. En définitive, il s'agit donc d'une méthode donnant, au sujet de la sous-structure, des renseignements d'ordre cristallographique et il est toujours souhaita-

ble de pouvoir en confronter les résultats avec ceux de la micrographie.

Pour éviter cet inconvénient, les chercheurs ont imaginé d'associer, en une seule et même technique, les avantages de la micrographie optique et ceux de la diffraction des rayons X : c'est la micrographie par rayons X. Cette idée a donné naissance à un certain nombre de méthodes, plus ou moins différentes dans leurs buts et leur principe (18). Je me bornerai à décrire rapidement celle que nous utilisons maintenant dans notre Laboratoire et qui est due à M^{me} A. Le Lann et M. P. Lesbats (19) (figure 13). Les caractéristiques essentielles de cette nouvelle technique peuvent se résumer ainsi : un faisceau de rayons X issu d'un foyer très fin, appelé microfoyer, est réfléchi sur la surface de l'échantillon examiné. Un plan cristallographique R bien déterminé est placé de façon qu'il soit en position de réflexion pour la radiation monochromatique utilisée,



Principe de la focalisation des rayons réfléchis sur une série de plans réticulaires.

FIG. 11. — Méthode de Guinier et Tennevin de focalisation à grande distance.
(D'après référence 17)

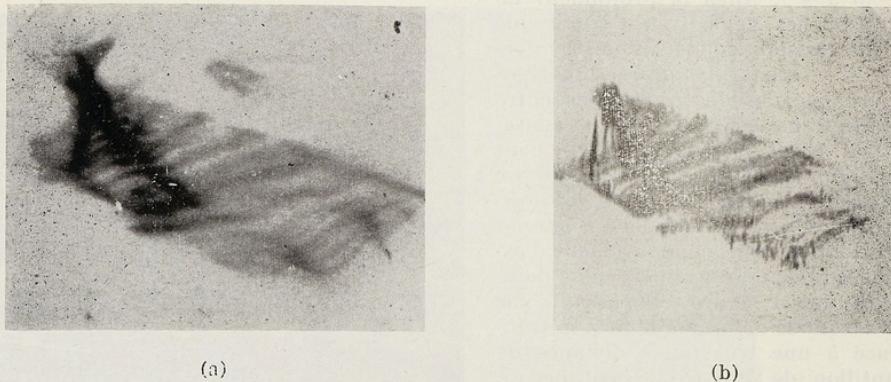


FIG. 12. — Taches de rayons X, focalisées à grande distance par un monocristal d'aluminium très pur :

- a) après un écrouissage par allongement de 4 %
- b) après le traitement thermique de polygonisation.

(D'après référence 16 b)

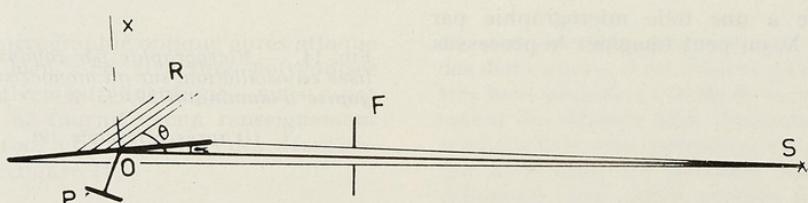


FIG. 13. — Principe de la technique de micrographie par rayons X, de A. Le Lann et P. Lesbats :

- S : source de rayons X très fine (microfoyer)
- P : film
- R : plans réticulaires réflecteurs
- α : angle d'incidence (3° à 4°)

L'échantillon est animé d'un léger mouvement d'oscillation, autour d'un axe perpendiculaire au plan de figure et passant par 0.

(D'après référence 19)

lorsque l'angle d'incidence α du faisceau sur la surface métallique est très faible (3 à 4°). Ainsi la profondeur de pénétration des rayons X est très faible et les images seront plus simples à interpréter. Si le cristal examiné est polygonisé, il existe des désorientations entre les sous-grains et ceux-ci, par conséquent, ne seront pas tous simultanément en position exacte de réflexion. Si on désire une image complète de la sous-structure, on sera donc amené à animer l'échantillon d'un léger mouvement d'oscillation autour d'un axe perpendiculaire au plan de la figure et passant par O. Remarquons enfin que le film se trouve placé à une très faible distance de l'échantillon (de l'ordre d'un centimètre). La figure 14 montre une telle image obtenue sur un monocristal d'aluminium 99,995 %, polygonisé à la suite d'un allongement de 2 % et d'un recuit à 600°C . On constate une alternance régulière de zones présentant des sous-joints blancs et de zones présentant des sous-joints noirs. De la largeur des sous-joints on peut déduire les désorientations entre sous-grains ; d'autre part, leur intensité, c'est-à-dire leur apparence noire ou blanche, pourra être reliée au sens de ces désorientations.

Grâce à une telle micrographie par rayons X, on peut imaginer le processus

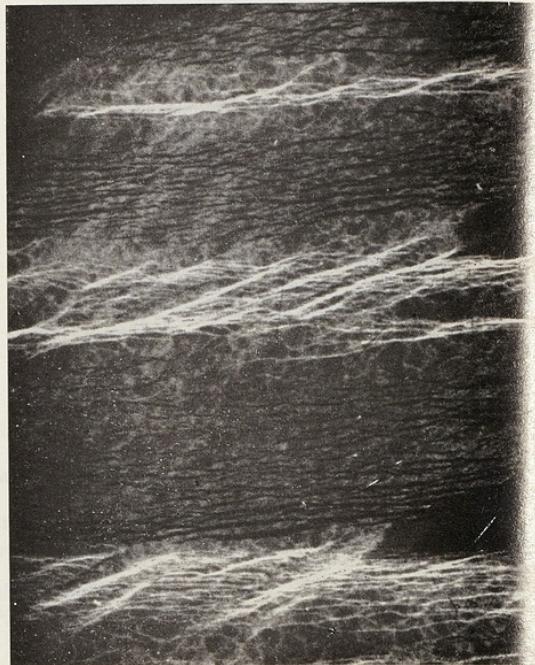


FIG. 14. — Micrographie par rayons X, réalisée en oscillation, sur un monocristal polygonisé d'aluminium 99,995 %. $G = 30$

(D'après référence 19)

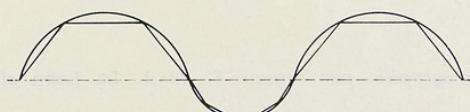


FIG. 15. — Représentation schématique d'un plan réticulaire du monocristal précédent
a) après allongement (ligne courbe)
b) après polygonisation (ligne brisée).

de la déformation qui a provoqué la création de la structure polygonisée au cours du recuit ultérieur. En définitive, dans le cas de la figure 14, on peut dire, d'une façon imagée, que la déformation par traction de 2 % a d'abord transformé le plan réticulaire étudié en une surface rappelant une « tôle ondulée » et que le traitement thermique a ensuite entraîné la polygonisation de ce motif, suivant le mécanisme que nous avons déjà analysé (figure 15).

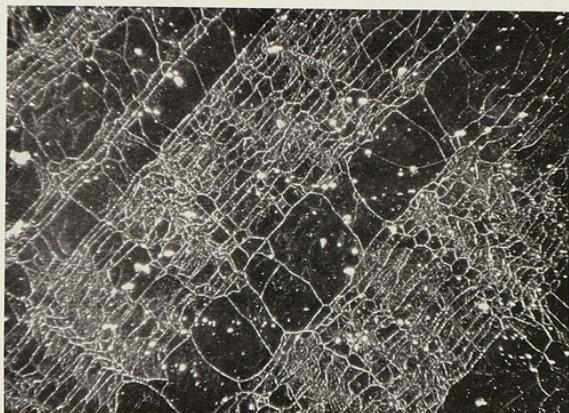


FIG. 16. — Micrographie optique en fond noir, réalisée sur un monocristal d'aluminium 99,995 % allongé de 4 % et recuit.

$G = 70$

(D'après référence 16 b)

La micrographie optique après attaque révèle bien une structure polygonisée qualitativement identique mais, par contre, ne fournit aucun renseignement sur le sens et l'amplitude des désorientations (figure 16).

c) *Microscopie électronique en transmission*

Avant d'en terminer avec ce problème de l'examen des sous-structures de polygonisation, je voudrais encore dire quelques mots de la microscopie électronique en transmission. S'agissant d'une métho-

de d'observation pratiquement directe des dislocations, il est évident qu'elle sera très bien adaptée à l'étude de la réorganisation des défauts sous l'influence de la température ; elle permettra en particulier d'en saisir les premiers stades qui échappent aux autres moyens d'investigation.

Ainsi, on a pu montrer, à l'aide de multiples exemples, sur des métaux ou alliages différents comme le cuivre (20), le niobium (21), ou l'alliage Al-Zn (22), que le début de formation des parois coïncide avec la disparition des boucles de dislocations créées par l'écrouissage ; la dissolution de ces boucles provoque un afflux de lacunes favorisant la montée des dislocations, montée qui est, comme nous l'avons dit, le mécanisme fondamental de la polygonisation.



FIG. 17. — Cuivre 99,999 % allongé de 2,5 % et recuit une heure à 550 °C. Formation de sous-joints de polygonisation à partir des contours cellulaires de la structure d'écrouissage. Micrographie électronique sur feuilles minces.

(D'après référence 20)

Dans le cas du cuivre (20), pour certaines conditions de chauffage, on a observé qu'une partie des sous-joints de polygonisation pouvait se former d'une façon « économique », à partir des contours cellulaires d'écrouissage eux-mêmes. L'enchevêtrément de dislocations constituant les parois de ces cellules n'a pas le temps de se disperser et les sous-joints se forment pratiquement sur place (figure 17). Au contraire, toujours pour le cuivre, dans des conditions de traitement thermique moins brutales, on observera d'abord une désagrégation

des parois des microcellules d'écrouissage, jusqu'à l'obtention d'une répartition presque homogène des dislocations dans le cristal ; dans un second temps, on assistera à une réorganisation des défauts pour former d'abord des alignements courts et peu parfaits, mais s'allongeant et se perfectionnant ensuite progressivement, au fur et à mesure que se prolonge la durée du recuit ou que s'élève sa température. La figure 18 représente les étapes caractéristiques de la formation de la structure polygonisée du cuivre de haute pureté.



a) 460 °C : désagrégation des contours microcellulaires d'écrouissage



b) 550 °C : alignements en cours de formation à partir des dislocations dispersées



c) 550 °C : perfectionnement local des alignements de dislocations



d) 600 °C : sous-grain de polygonisation bien individualisé

FIG. 18. — Etapes caractéristiques de la formation de la structure polygonisée du cuivre 99,999 %. Recuits de 6 heures à différentes températures, après écrouissage de 2,5 % par traction
(D'après référence 20)

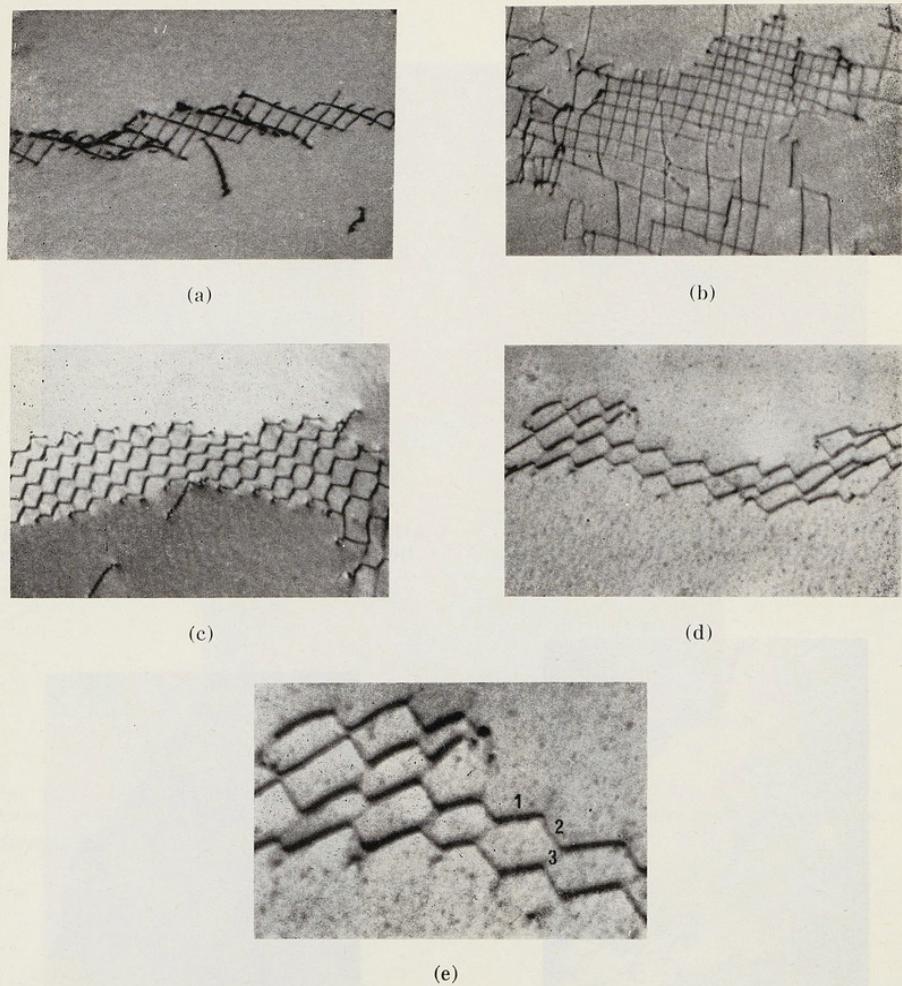


FIG. 19. — Exemples d'arrangement des dislocations dans des parois de polygonisation du cuivre 9,999 % :

a) et b) : réseaux à 2 familles de dislocations

c) et d) : réseaux à 3 familles de dislocations

e) : détail d'un réseau à 3 familles de la figure 19 d, plan de la coupe [001]

En combinant les conditions d'extinction et de visibilité des 3 familles avec la relation d'équilibre aux nœuds triples, 2 solutions sont possibles :

	famille 1	famille 2	famille 3
1 ^{re} solution	$\frac{1}{2} [00\bar{1}]$	$\frac{1}{2} [\bar{1}10]$	$-\frac{1}{2} [\bar{1}01]$
2 ^e solution	$\frac{1}{2} [011]$	$\frac{1}{2} [\bar{1}\bar{1}0]$	$\frac{1}{2} [101]$

(D'après référence 20)

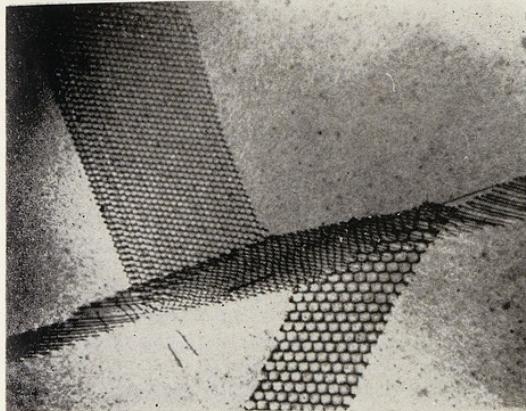


FIG. 20. — Micrographie électronique sur feuille mince de fer Armco polygonisé par passage du point de transformation. Les parois sont près peu inclinées sur le plan de la lame mince et leur structure en « nid d'abeilles » est bien mise en évidence.
G = 20 000

(D'après référence 26)

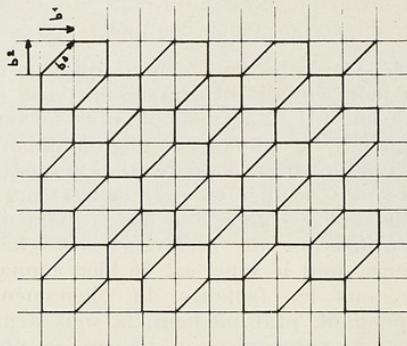


FIG. 21. — Représentation schématique de la formation des parois en « nid d'abeilles ». Un sous-joint est formé de 2 systèmes de dislocations de vecteur de Burgers b_1 et b_2 (lignes fines). Le réseau hexagonal (lignes épaisses) est produit par décomposition des joints quadruples en deux points triples réunis par une dislocation de vecteur $b_3 = b_1 + b_2$.

(D'après référence 9)

Enfin, la microscopie électronique permet de rendre compte de l'arrangement des dislocations, dans un sous-joint arrivé à son stade ultime de perfection. J'illustrerai simplement ce point par des exemples empruntés au cuivre (figure 19) et au fer (figure 20).

Le schéma de la figure 21 rend compte de la formation des parois en « nids d'abeille » dont la figure 20 donne un très bel exemple.

V - LES TRAITEMENTS METALLURGIQUES PRODUISANT LA POLYGONISATION

Beaucoup de traitements métallurgiques peuvent entraîner la polygonisation d'un métal ou d'un alliage. D'une façon générale, le traitement thermique à température suffisante d'un métal relativement peu écroui produira la polygonisation. En première analyse, on peut dire que plus la grosseur du grain du

métal soumis à la déformation sera importante, plus large sera le domaine des écrouissages conduisant à la polygonisation. A la limite pour le monocrystal, ce domaine sera très étendu, d'où l'intérêt du métal monocrystallin pour étudier ce phénomène de façon commode.

Je voudrais seulement souligner ici un point important : lorsqu'on parle de polygonisation, on pense le plus souvent à une déformation faible à l'ambiente à laquelle succède un recuit à température plus ou moins élevée et c'est naturellement la succession des traitements qu'utiliseront de préférence les chercheurs dont le souci est de bien connaître tous les facteurs du phénomène. Cependant, pratiquement, la sous-structure de polygonisation pourra se produire dans des conditions beaucoup moins bien tranchées, en particulier chaque fois que des contraintes seront exercées à température élevée (c'est le cas du fluage par exemple), ou que des contraintes pourront prendre naissance spontanément, du fait même du traitement thermique ou des conditions particulières de ce traitement. On peut même dire que la polygonisation sera alors facilitée, puisque la contrainte s'exercera à des températures où les dislocations sont plus mobiles, du fait de la redissolution des nuages de Cottrell et de la création de nombreux défauts ponctuels (lacunes et interstitiels).

Je n'en donnerai que deux exemples relatifs au fer et qui ont été étudiés dans notre Laboratoire :

— Il s'agit, d'une part, de la transformation $\gamma \rightarrow \alpha$ du fer qui se produit vers 900 °C et, d'autre part, de l'oxydation de tôles de fer en phase α , cubique centrée. On sait que la transformation $\gamma \rightarrow \alpha$ du fer est accompagnée d'une variation importante de volume, de l'ordre de 1 %, ce qui entraîne des tensions internes qui seront relâchées par déformation plastique et par formation de sous-grains, du fait de la température élevée à laquelle elles apparaissent (23). C'est la raison pour laquelle il est impossible de ne pas

Polygoniser du fer de haute pureté par recuit en phase γ , cubique à faces centrées, puis refroidissement jusqu'à température ordinaire (16).

Le second exemple, la polygonisation du fer par oxydation superficielle en phase α , a été particulièrement étudié par Jacques Maldy (24). Ici les contraintes, dans le métal situé sous la couche d'oxyde, proviennent surtout des différences de coefficients de dilatation de l'oxyde et du métal, qui entraînent souvent une courbure macroscopique de la lame oxydée. Maldy a observé que la polygonisation du métal sous-jacent est très rapide, dans le cas du fer très pur : il suffira d'un traitement oxydant de 15 minutes à 850 °C, créant une pellicule d'oxyde de l'ordre de 30 microns, pour provoquer la polygonisation d'un fer très pur obtenu par fusion de zone.

VI - PROPRIETES DE L'ETAT POLYGONISE

A. Les propriétés macroscopiques, mécaniques et physiques, du métal pur polygonisé semblent assez peu différentes de celles du métal recristallisé exempt de sous-structure. La résistivité électrique et les caractéristiques mécaniques classiques sont peu ou pas influencées par la polygonisation. Mais, en définitive, on dispose d'assez peu d'expériences dans ce domaine et il serait souhaitable d'étudier plus finement, par exemple, la résistivité électrique ainsi que le frottement intérieur.

Les phénomènes de diffusion sont, par contre, très affectés par l'état structural du métal et tout particulièrement par la polygonisation. J'en citerai deux exemples classiques.

Le premier concerne l'aptitude du fer à se charger en hydrogène lorsqu'il est placé à la cathode d'une cellule électrolytique. La quantité d'hydrogène pouvant pénétrer en sursaturation dans le réseau dépend de la pureté du fer, mais aussi de son état structural (25). Ainsi dans des conditions opératoires identi-

ques on trouve, pour l'état recristallisé, 50 à 100 cc/H₂ pour 100 g de fer Armco, alors qu'on n'en trouve que 5 environ pour le fer de zone fondue. Si le fer a subi, avant chargement, un traitement de polygonisation, ces quantités tombent respectivement à 10 et 3 cc/100 g. On voit donc ici la polygonisation jouer un rôle identique à celui d'une purification chimique poussée du fer. La réorganisation des dislocations en sous-joints, dont nous avons pu observer précédemment la grande régularité (figure 20), crée des sous-grains presqu'exempts de défauts : il en résulte que l'hydrogène ne pourra y rentrer en sursaturation qu'avec grande difficulté. Des expériences très fines et récentes de M. Dadian ont apporté à ce point de vue une confirmation éclatante (26). Dadian a montré, entre autres résultats très intéressants, qu'on ne rencontrait pas de soufflures dans le fer Armco polygonisé puis soumis au chargement en hydrogène cathodique, contrairement à ce qui se passe dans du fer Armco non polygonisé.

Le second exemple est relatif à la décomposition des solutions solides sur-saturées. Au Laboratoire de Vitry, A. Berghezan a particulièrement étudié l'influence de la polygonisation sur le durcissement structural qui accompagne le vieillissement, à température ambiante, des solutions solides Al-Zn sur-saturées (27). Les modifications de structure, apportées par la polygonisation, influencent de façon considérable les propriétés mécaniques de ces alliages au cours de leur durcissement structural : l'importance de ce durcissement sur échantillons polycristallins diffère nettement, suivant qu'ils sont constitués par des cristaux polygonisés ou par des cristaux recristallisés. Le vieillissement à 20° d'un alliage à 8 % de zinc, écroui de 90 % puis recuit trois heures à 450 °C, est accompagné d'une augmentation rapide de la limite élastique et de la charge de rupture, comme l'ont montré Hérenguel et Chaudron (28) : par exemple, après cinq heures de vieillissement, la charge de rupture passe de 9 à 18 kg/mm². Au contraire, dans l'état polygonisé, le dur-



FIG. 22. — Cristaux polygonisés de la solution solide Al-Zn à 15 % de Zn. La polygonisation créée par un écrassage de 2 % suivi d'un recuit à 570 °C est révélée par un simple polissage électrolytique.

(D'après référence 16 b)

cissement ne progresse que très lentement : la charge de rupture n'est que de 9 kg/mm² après cinq heures de vieillissement. Il y a un véritable blocage du durcissement par la polygonisation.

Cette différence de comportement peut s'interpréter par l'hypothèse d'une répartition différente des atomes dissous, ici le zinc. Dans le cas des échantillons recristallisés, les défauts sont répartis au hasard au sein des cristaux, de sorte que leur faible distance moyenne facilite la diffusion des atomes de zinc qui est la condition du durcissement. Pour les échantillons polygonisés, les dislocations réparties en parois délimitent des petits blocs parfaits dans lesquels la diffusion du zinc est entravée, tout comme celle des protons dans les sous-grains du fer α polygonisé. Au contraire, la diffusion du zinc est très active au niveau des sous-joints, comme le prouve la réactivité chimique particulière de ces zones (figure 22).

B. Nous avons déjà dit que la polygonisation était le processus normal d'évolution par recuit du métal assez faiblement déformé et que, par contre, la recristallisation était le stade ultime d'évolution d'un métal plus fortement écroui.

Nous allons maintenant essayer de préciser ces notions. Pour cela, et pour simplifier le raisonnement, nous allons considérer le comportement d'un monocristal d'aluminium par exemple, possédant une pureté et une orientation cristalline bien définies. Il doit donc exister, pour ce monocristal, une valeur déterminée de l'écrouissage par traction, au-dessus de laquelle il recristallisera et au-dessous de laquelle il polygonisera à la suite d'un traitement thermique. En première approximation, nous appellerons cette valeur « écrouissage critique » du monocristal considéré.

On peut obtenir l'ordre de grandeur de cette valeur par un moyen simple (29) : dans un grand monocrystal plat, on découpe une éprouvette ayant la forme d'un trapèze ; ce découpage est réalisé sans écrouissage local, grâce à l'utilisation d'une scie électrolytique. Le trapèze est ensuite allongé par traction jusqu'à rupture, ce qui introduit un écrouissage croissant de la base large vers la base étroite. Le recuit d'une telle éprouvette, à 630 °C par exemple, va entraîner la polygonisation de la partie la moins écroutée et la recristallisation de la région la plus fortement déformée. La mise en évidence macrographique de la limite entre les deux zones, polygonisée et recristallisées, fournira l'ordre de grandeur de l'écrouissage critique du monocrystal.

En fait, ce type d'expérience très simple peut fournir des renseignements bien plus intéressants encore. En effet, dans ce qui précède, l'échantillon est chauffé de façon homogène ; mais on peut aussi adopter un mode de chauffage qui consiste à faire passer régulièrement l'échantillon dans un four tubulaire. On peut alors envisager, pour le monocrystal précédent,

deux variantes du traitement thermique, suivant que c'est la partie la plus écroutée ou la moins écroutée qui passe la première dans le four.

Si on réalise ces deux expériences avec deux monocristaux rigoureusement identiques, il est assez surprenant d'observer que les valeurs de l'écrouissage critique ainsi déterminées sont systématiquement très différentes (30) (figure 23).

Ce comportement, *a priori* surprenant, s'interprète pourtant très bien. Dans le premier cas (la partie la plus écroutée chauffée en premier), la recristallisation débute par germination puis croissance des cristaux. Cette croissance va se poursuivre jusqu'à ce que la force motrice pour la migration de joint soit suffisante, c'est-à-dire jusqu'à ce que la matrice dans laquelle elle se produise possède un degré d'écrouissage suffisant pour le déroulement de ce mécanisme. Lorsque tel n'est plus le cas, c'est le phénomène de polygonisation qui remplace alors celui de migration de joint. On détermine ainsi un écrouissage critique particulier que l'on appelle « l'écrouissage critique de migration ou de croissance » (E_M) que l'on peut définir de la façon suivante : c'est la valeur de l'écrouissage en dessous de laquelle on ne pourra observer aucune mobilité des joints de forte désorientation préexistants.

Dans la seconde expérience, au contraire (partie la moins écroutée chauffée en premier), les choses se passent différemment : on a encore polygonisation de la zone la moins déformée, mais dans ce cas, la recristallisation ne débutera que lorsque la germination pourra se produire ; or, il faut des écrouissages plus importants pour la germination que pour la migration. Il en résulte que la limite entre les zones polygonisée et recristallisées sera reportée vers des valeurs d'écrouissage bien plus élevées que précédemment. Dans cette expérience, c'est donc un autre écrouissage critique particulier que l'on met en évidence : celui de germination (E_G).

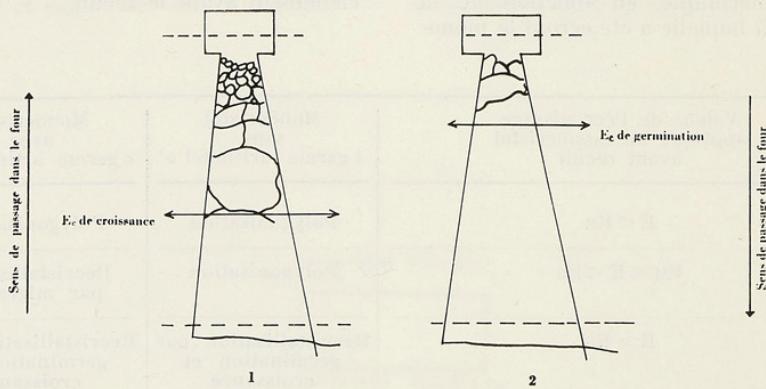


FIG. 23. — Représentation schématique des deux expériences permettant de différencier deux écrouissages critiques.

(D'après référence 30)

abordons un peu les résultats des études qui ont montré que pour un matériau donné il existe à tout élément deux anneaux successifs de recristallisation qui sont séparés par une température d'écrouissage critique. Ces deux anneaux sont obtenus lorsque l'élément passe par deux températures différentes dans le four.

Il est intéressant de constater que ces deux anneaux sont obtenus lorsque l'élément passe par deux températures différentes dans le four. Cela signifie que si l'on chauffe l'élément à une température élevée et qu'il passe ensuite par une température basse, il obtiendra un deuxième anneau de recristallisation. Si, au contraire, l'élément passe par une température élevée et qu'il passe ensuite par une température élevée, il obtiendra un deuxième anneau de recristallisation.

On voit ici que la polygonisation peut être, suivant les conditions particulières, à la limite inférieure soit du processus de germination, soit du processus de migration. C'est ce qui rend si complexe l'interprétation du comportement des polycristaux.

En particulier, les polycristaux pourront recristalliser entièrement sans qu'à aucun moment ne se soit formé un seul germe de recristallisation : il suffira que l'écrouissage critique de migration ait été légèrement dépassé : c'est le principe même de la méthode de préparation de monocristaux, suivant l'ancienne mais toujours fructueuse méthode de Carpenter et Elam (31).

Pour des monocristaux d'aluminium sous forme de tôles, les valeurs de E_G et E_M sont très élevées et elles dépendent de l'orientation cristalline en particulier (32). Ainsi pour orientation [100], on trouve $E_G = 40\%$ et $E_M = 10\%$.

Par définition, il n'y a pas de joint de grains dans un monocristal mais on pourra toujours y introduire un germe de recristallisation par un écoulement intense (supérieur à E_G), mais très localisé. Ce qui est intéressant dans ce genre c'est que l'on peut choisir à volonté le moment de l'histoire de l'échantillon où sera introduit le germe.

Dans le tableau suivant, nous indiquons le phénomène observé après traitement thermique, en fonction de la valeur E à laquelle a été écrouï le mono-

cristal et suivant qu'existe ou non une possibilité de germination créée artificiellement avant le recuit.

Valeur de l'écrouissage appliquée au monocristal avant recuit	Monocristal sans « germe artificiel »*	Monocristal avec « germe artificiel »**
$E < E_M$	Polygonisation	Polygonisation
$E_M < E < E_G$	Polygonisation	Recristallisation par migration
$E > E_G$	Recristallisation par germination et croissance	Recristallisation par germination et croissance

* Les empreintes des mordaches de la machine de traction ont été éliminées à la scie électrolytique.
 ** Les empreintes sont conservées pour servir de « germes ».

On voit que le domaine d'écrouissage compris entre E_M et E_G est intéressant puisque c'est le seul où il soit possible d'observer, pour un même degré d'écrouissage, soit la polygonisation soit la recristallisation.

On peut se demander maintenant si une migration de joints est éventuellement possible dans une structure polygonisée et, dans l'affirmative, sous quelles conditions. Pour répondre à cette question, on peut envisager d'introduire des germes artificiels, à un moment où un recuit donné a déjà provoqué la formation d'une structure polygonisée.

Pratiquement, on allonge un monocristal d'aluminium à un taux compris entre E_M et E_G , on élimine les traces des mordaches à la scie électrolytique de façon à éviter toute germination parasite et on effectue un recuit déterminé par sa température et sa durée : l'état de la sous-structure ainsi obtenue dépend, en effet, de ces deux paramètres. On introduit alors un écrouissage local intense, l'abrasion d'un des bords de l'éprouvette

constituant une bonne méthode. On reporte l'échantillon à température élevée (par exemple 600 °C) pendant une heure, de façon à permettre la recristallisation, si toutefois ce processus peut encore se produire. Une simple attaque macrographique ultérieure décélera si la migration des joints des nouveaux cristaux s'est produite ou non.

L'expérience montre que la possibilité de recristallisation par migration, au sein d'une matrice polygonisée, dépend des conditions de température et de durée du recuit de polygonisation antérieur ; elle dépend donc, en définitive, du degré de perfection atteint par la structure polygonisée, au moment de l'introduction des germes (32). Le tableau de la figure 24 schématisse les deux cas qui peuvent être rencontrés. On voit que des structures polygonisées bien formées peuvent s'opposer efficacement à la recristallisation. Je ne donnerai pas d'exemple précis concernant les durées et les températures de recuit de polygonisation empêchant la recristallisation ;

en effet, il est évident que ces paramètres varient très fortement avec la pureté du métal et également avec l'amplitude

de l'excès d'écrouissage par rapport à l'écrouissage critique de migration qui a été appliqué au monocristal.

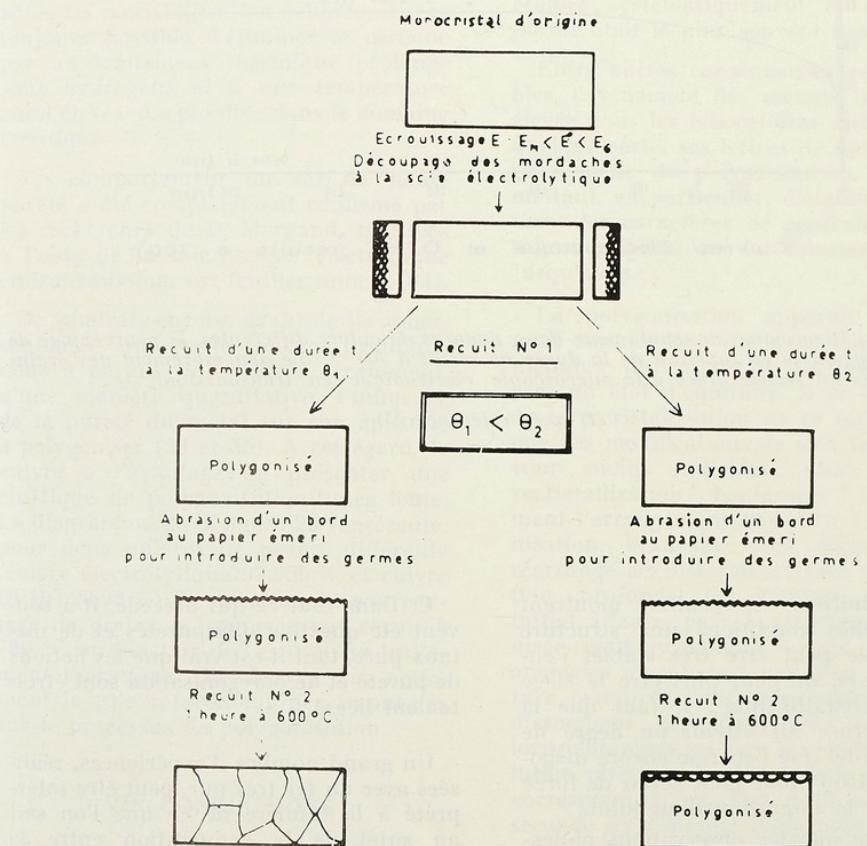


FIG. 24. — Tableau schématique montrant les deux possibilités d'évolution du métal suivant la température du traitement de polygonisation réalisé avant l'introduction artificielle de « germes ».

(D'après référence 33)

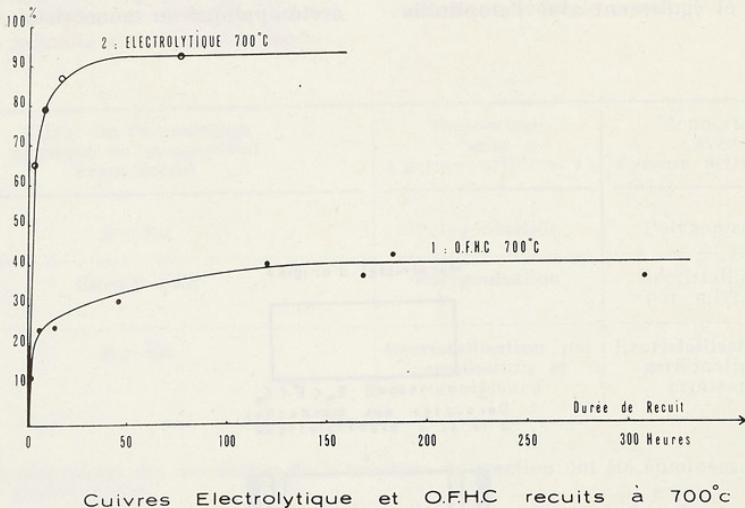


FIG. 25. — Diagramme donnant, pour deux nuances de cuivre différentes, le pourcentage de grains polygonisés en fonction de la durée de recuit à 700 °C. Le dénombrement des grains polygonisés est réalisé grâce à la microscopie électronique en transmission.

(D'après référence 35)

En définitive, ces résultats montrent dans quelles conditions une structure polygonisée peut être très stable, j'entends par-là, ne peut plus être le siège d'une recristallisation ; il faut que la sous-structure ait atteint un degré de perfection tel que l'énergie encore disponible soit trop faible pour servir de force motrice à la migration d'un joint.

Je pense que les observations ci-dessus sont de nature à expliquer certains cas de recristallisation dans des matrices polygonisées, constatés dans le cas de métaux polycristallins impurs. Les impuretés empêchent la formation rapide d'une sous-structure parfaite et la migration des joints préexistants peut encore se produire.

C. Dans tout ce qui précède, il a souvent été question d'impuretés et de métaux purs, tant il est vrai que les notions de pureté et de polygonisation sont étroitement liées.

Un grand nombre d'expériences, réalisées avec du fer très pur, peut être interprété à la lumière de ce que l'on sait au sujet de la compétition entre la recristallisation et la polygonisation. Je rappellerai les expériences de Jean Talbot dans ce domaine (16). Cet auteur a montré, en particulier, qu'il n'était pas possible de préparer des cristaux uniques de fer très pur, par la classique méthode de l'écroutage critique. Toutes les tentatives faites sur ce métal

conduisent systématiquement à l'obtention de polycristaux poygonisés. La polygonisation parfaite du fer de pureté élevée est si rapide que la croissance des grains par migration est entravée. Talbot a montré que l'on pourrait retarder le processus de polygonisation et favoriser ainsi la recristallisation sous forme de gros cristaux, par migration de joints : il suffira pour cela d'introduire dans le métal pur une faible quantité d'une impureté interstitielle telle que le carbone. La recristallisation achevée, il sera toujours possible d'éliminer le carbone par un traitement thermique prolongé sous hydrogène et à une température aussi élevée que possible dans le domaine ferritique.

Ce comportement du fer de haute pureté a été complètement confirmé par les recherches de P. Morgand, réalisées à l'aide de la microscopie électronique en transmission, sur feuilles minces (34).

Je voudrais encore, avant de terminer, souligner que cette même technique nous a permis de montrer récemment, d'une manière quantitative, l'influence de la pureté du métal sur son aptitude à polygoniser (20 et 35). A cet égard, le cuivre a l'avantage de présenter une cinétique de polygonisation assez lente. Le diagramme de la figure 25 représente, pour deux cuivres de pureté différente (cuivre électrolytique 99,999 % et cuivre OFHC 99,98 %), la variation du pourcentage de grains polygonisés par recuit à 700 °C, en fonction de la durée du traitement thermique. On observe très nettement le rôle retardateur des impuretés sur le processus de polygonisation.

VII - CONCLUSIONS

Malgré la longueur de cette conférence, j'ai conscience d'avoir négligé bien des aspects importants du problème de la polygonisation des métaux. Sans doute pourra-t-on, en particulier, me reprocher trop de discréption dans le domaine des conséquences pratiques ; il faut reconnaître que cette question n'a pas encore

reçu, de la part des spécialistes, l'attention qu'elle mérite probablement.

Il est curieux de constater que la polygonisation ait pu échapper si longtemps aux métallurgistes ; à dire vrai, elle ne leur a sans doute pas complètement échappé, mais elle leur est apparue longtemps comme une manifestation peu générale et peu reproductible, voire même obscure et capricieuse. La raison en est que trop peu de métaux étaient étudiés systématiquement et que leur pureté était le plus souvent médiocre.

Entre autres conséquences remarquables, l'avènement des métaux de pureté élevée dans les laboratoires a donné, en quelque sorte, ses lettres de noblesse au phénomène de polygonisation, en permettant, en particulier, d'établir rapidement les caractères de généralité et de reproductibilité qui lui faisaient défaut jusqu'alors.

La polygonisation apparaît maintenant comme l'un des processus fondamentaux du retour du métal déformé vers un état d'équilibre. Il se distingue de la recristallisation en ce qu'il implique des modifications de structure beaucoup moins radicales : alors que la recristallisation bouleverse complètement l'arrangement cristallin, la polygonisation, beaucoup plus discrètement, réarrange les dislocations sans modification profonde de l'édifice cristallin initial. D'autre part, la structure polygonisée peut présenter parfois certaines analogies morphologiques avec la structure restaurée ; ces deux structures se distinguent cependant très nettement lorsqu'on envisage leur possibilité d'évolution ultérieure : alors que la première correspond à un état final stable, la seconde n'est qu'une étape intermédiaire entre l'état écroui et l'état recristallisé.

Un faisceau d'observations expérimentales met en lumière cette stabilité de l'état polygonisé ; je n'en prendrai pour preuve que les expériences où il est démontré qu'une structure parfaitement polygonisée ne peut plus être le siège d'une migration de joints de forte

désorientation ; c'est donc ici le stade ultime de la recristallisation qui est entravé par la polygonisation.

Je soulignerai enfin tout l'intérêt qu'il faut accorder aux monocristaux dans des recherches de ce genre, comme du reste dans toutes les branches de la métallographie. En effet, la résolution du problème de l'évolution du métal polycristallin écroui est très complexe, du fait, en particulier, de l'hétérogénéité de la déformation et de la possibilité de migration de certains joints, phénomène qui peut en masquer ou même en effacer d'autres. La connaissance parfaite du comportement simplifié du monocristal sera l'amorce de la compréhension du comportement du matériau polycristallin

qui, en définitive, est celui des réalisations pratiques.

J'exprime ma profonde gratitude à mon Maître, le Professeur Georges Chaudron, qui, depuis quinze ans, a dirigé et suivi mes recherches dans ce domaine de la métallographie.

Je remercie tous mes amis du Laboratoire de Vitry, trop nombreux pour être cités, avec qui j'ai travaillé sur ce sujet.

Qu'il me soit enfin permis de remercier très vivement la Société d'Encouragement et son Président, M. le Professeur Leecomte, qui m'ont fait l'honneur de me choisir comme conférencier Bardy.

★

Le Président. — Nous remercions M. Jean Montuelle pour son exposé, qui le rend tout à fait digne de cette distinction — la médaille Bardy — qui a compété des prédecesseurs de grande valeur, et en particulier des métallurgistes.

Je suis à ce sujet heureux de rappeler que des découvertes tout à fait remarquables en métallurgie ont été présentées au cours des séances de notre Société. Ce fut Floris Osmond, qui a beaucoup fréquenté notre Société, qui a fait connaître en France la technique de la métallographie microscopique ; celle-ci avait été inventée par le savant anglais Sorby, mais ce fut Osmond qui en a compris le premier le grand intérêt.

Mais il fallait améliorer les techniques, et ce fut Henry Le Chatelier, l'un de nos plus grands présidents, qui s'intéressa à ce problème vers 1895 ; il créa, comme vous le savez, le banc de métallographie, qui est en usage dans tous les laboratoires ; malgré les progrès dus aux méthodes les plus fines et les plus variées, la métallographie microscopique est encore d'un usage courant.

C'est également dans cette maison que l'on a parlé pour la première fois des

applications du polissage électrolytique, inventé par Jacquet, et du rôle souvent capital des états de surface, de l'importance des recherches sur les métaux purs, du rôle spécial de certains oligo-éléments, comme l'hydrogène par exemple.

C'est également dans cette salle que furent présentées les communications si remarquables du grand métallurgiste Charpy sur *la résilience*. Les travaux de Chevenard sur *la métallurgie de précision*, les conceptions si remarquables de Portevin dans les domaines les plus variés de la métallurgie et à l'occasion des problèmes les plus difficiles.

Aujourd'hui, nous avons vu le grand intérêt de la microscopie électronique ; mais cette méthode est encore à ses débuts. Vous savez que c'est en France que la microscopie électronique est poussée très loin, grâce à l'emploi des hautes tensions, dans les appareils du Professeur Dupouy à Toulouse.

Je remercie encore une fois M. Montuelle pour sa synthèse du problème de la polygonisation. Il illustre bien la série des métallurgistes qui ont honoré notre Société.

BIBLIOGRAPHIE

1. R. W. CAHN : *Progress in Metal Physics*, n° 2, p. 151, Butterworths Publications, Londres (1950).
2. G. I. TAYLOR : *Proc. Roy. Soc., A* 145 (1934), p. 362. — E. Z. OROWAN : *Phys.*, 89 (1934), p. 634.
3. A. H. COTTRELL : *Dislocations and Plastic Flow in Crystals*, Clarendon Press - Oxford (1953).
4. Ph. ALBERT, M. CARON et G. CHAUDRON : *C.R. Acad. Sci. Paris*, 233 (1951), p. 1108.
5. *Nouvelles Propriétés Physiques et Chimiques des Métaux de très haute pureté* (Paris - octobre 1959), Editions du C.N.R.S., Paris (1960).
6. P. B. HIRSCH, R. W. HORNE et M. J. WHELAN : *Phil. Mag.*, 1 (1956), p. 677.
7. P.-A. JACQUET : *Le polissage électrolytique*, Editions Métaux, Saint-Germain-en-Laye (1948).
8. O. DIMITROV : *Mém. Sci. Rev. Métal.*, 62 (1965), p. 59.
9. J. FRIEDEL : *Les dislocations*, Gauthiers-Villars, Paris (1957).
10. P. LACOMBE et L. BEAUJARD : *J. Inst. Metals*, 74 (1948), p. 1.
11. Voir référence 5, pages 185-199. Rapport de J. MONTUELLE avec discussion de G. WYON.
12. A. SEEGER : Report on the Conference of Defects in Crystalline Solids, *Bristol Phys. Soc.* (Londres) (1954), p. 328. — F. W. YOUNG et N. CABRERA : *J. Appl. Phys.*, 29 (1958), p. 760.
13. F. BOURELIER et J. MONTUELLE : *C. R. Acad. Sci. Paris*, 250 (1960), p. 4355.
14. F. BOURELIER et J. MONTUELLE : *C. R. Acad. Sci. Paris*, 256 (1963), p. 3103. — J. LE HERICY, F. BOURELIER et J. MONTUELLE : *7^e Colloque de Métallurgie Spéciale* (Saclay) (1962), P.U.F. Paris (1963), p. 61.
15. L. NORTHCOTT : *J. Iron and Steel Inst.*, 126 (1932), p. 267. — A. HULTGREN et B. HERRLANDER : *Metals Technology* (déc. 1946), p. 1.
16. a) J. TALBOT : *Thèse Paris* (1955), Publication IRSID, n° 137, avril 1956.
b) J. MONTUELLE : *Thèse Paris* (1958), Publications Scientifiques et Techniques du Ministère de l'Air, n° 100 (1960).
17. A. GUINIER et J. TENNEVIN : *Acta Cryst.*, 2 (1949), p. 133. — A. GUINIER : *Progress in Metal Physics*, Tome 2 (1950), p. 177. Butterworths Scientific Publications (Londres).
18. W. W. WEBB : *X Rays Diffraction Topography « Direct Observation of Imperfections in Crystals*, p. 29. Interscience Publishers, John Wiley (New York).
19. A. LE LANN et P. LESBATS : *C.R. Acad. Sci. Paris*, 263 (1966), p. 1196 et *Mém. Sci. Rev. Métal.*, 64 (1967), p. 477.
20. F. BOURELIER : *Thèse Paris* (1967).
21. A. FOURDEUX et A. BERGHEZAN : *C. R. Acad. Sci. Paris*, 252 (1961), p. 1462.
22. P. LESBATS : *7^e Colloque de Métallurgie Spéciale* (Saclay) (1962), P.U.F. Paris (1963), p. 25.
23. P. LEHR : *C.R. Acad. Sci. Paris*, 242 (1956), p. 1172.

24. J. MALDY : *Thèse Paris* (1964), *Mém. Sci. Rev. Métal.*, 62 (1965), p. 379.
25. J. DUFLOT : *Rev. de Mét.*, 49 (1952), p. 35. — S. BESNARD : *Thèse Paris* (1961), *Annales de Chimie*, Masson et C^{ie} Paris (1961).
26. M. DADIAN et S. TALBOT-BESNARD : *C.R. Acad. Sci. Paris*, 256 (1963), p. 5348. — *Mém. Sci. Rev. Métal.*, 63 (1966), p. 375.
27. A. BERGHEZAN : *Thèse Paris* (1952), Publications Scientifiques et Techniques du Ministère de l'Air, n° 283 (1953). — P. LACOMBE et A. BERGHEZAN : *C.R. Acad. Sci. Paris*, 226 (1948), p. 2152.
28. J. HERENGUEL et G. CHAUDRON : *Rev. Mét.*, 41 (1944), p. 33.
29. R. DAUMAS et J. MONTUELLE : *C.R. Acad. Sci. Paris*, 249 (1959), p. 1511.
30. C. GOUX et A. HAMELIN : Voir référence 22, p. 167, avec discussion de J. MONTUELLE.
31. CARPENTER et ELAM : *Proc. Roy Soc., A* 100 (1921), p. 329.
32. A. HAMELIN et C. GOUX : *Rev. Mét.*, 60 (1963), p. 85.
33. A. LE LANN, P. LESBATS et J. MONTUELLE : *C.R. Acad. Sci. Paris*, 258 (1964), p. 3481. — P. LESBATS : *Thèse Paris* (1964), Publications Scientifiques et Techniques du Ministère de l'Air, n° 431 (1967).
34. P. MORGAND : *Thèse Paris* (1964), *Mém. Sci. Rev. Métal.*, 61 (1964), p. 271.
35. F. BOURELIER, J. MONTUELLE et G. CHAUDRON : *C.R. Acad. Sci. Paris*, 259 (1964), p. 779.

Cent ans de l'Histoire du Figaro et de la Presse française (*)

par M. JACQUES DE LACRETELLE
de l'Académie Française

Président-Directeur Général de la Société Fermière du « Figaro »

MESDAMES, MESDEMOISELLES,
MESSIEURS,

Il est difficile de faire tenir un siècle
en une heure.

C'est pourtant ce que je vais essayer,
en évoquant pour vous, à l'occasion du
Centenaire du FIGARO, que nous avons
célébré il y a quelques mois, les grands
événements survenus depuis cent ans.

Je vais même remonter plus haut. LE
FIGARO quotidien, créé par Villemessant,
date en effet du 16 novembre 1866.

Mais la première fois que le célèbre
personnage de Beaumarchais apparaît
en titre sur une feuille, c'est en 1826,
sous le règne de Charles X.

Il est alors hebdomadaire, appartient
à cette petite presse qui s'en prend
volontiers au régime, et il prétend étendre
son empire sur « le théâtre, la critique,
les sciences, les arts, les mœurs,
le scandale, l'économie domestique, la
biographie, la bibliographie, les modes,
etc. ».

Beau programme, mais difficile à réaliser quand on sait que deux hardis rédacteurs s'étaient lancés seuls dans l'aventure, et sans grands moyens financiers. On raconte qu'ils s'étaient installés au fond d'une impasse, dans un grenier où l'on accédait par un escalier qui ressemblait fort à une échelle. Et l'équipe directoriale, assure-t-on, faisait le ménage, les courses, et distribuait le journal en cabriolet. Dieu merci, il en va tout autrement aujourd'hui au rond-point des Champs-Elysées, où nous employons 1.200 personnes !

Je ne vous citerai aucun extrait de cette première série. Elle cherchait le trait piquant, le mot d'esprit — on disait alors des nouvelles à la main ou des bigarrures — et tout cela vous paraîtrait inactuel.

Il y a pourtant quelques bonnes études sur les hommes politiques et notamment un admirable portrait de Benjamin Constant à la tribune, que j'ai reproduit dans mon livre *Face à l'Enéagement*. D'abord parce que j'admire

(*) Conférence prononcée le 23 novembre 1967, à la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, à l'occasion de la cérémonie de remise de la Médaille d'Or des Arts Économiques au journal « Le Figaro ».

beaucoup l'auteur d'*Adolphe* et qu'on le voit là au naturel, décrit et analysé par un témoin qui l'observe. C'est du meilleur reportage.

Ce qu'il y a de plus intéressant dans ce premier FIGARO, c'est son indépendance politique et sa volonté de défendre la liberté d'expression.

Vous savez que c'est alors l'époque où les Ultras sont au pouvoir, où la presse est surveillée, censurée, jugulée. Nous sommes à la veille des fameuses Ordonnances de juillet qui amèneront la chute de Charles X. Il y a là une épreuve de force entre le gouvernement et l'opinion publique.

Le rapport qui accompagne les ordonnances et suspend la liberté de la presse montre bien cette guerre à outrance.

L'esprit de mécontentement, la défiance, l'appel à la haine, les germes de trouble et de guerre civile, tout est imputé à la presse.

« Il faut bien le reconnaître, lit-on dans ce réquisitoire officiel, ces agitations qui ne peuvent s'accroître sans de grands périls, sont presque exclusivement produites par la liberté de la presse... A toutes les époques, la presse périodique n'a été, et il est dans sa nature de n'être, qu'un instrument de désordre et de sédition. »

Le petit FIGARO se joint à ses confrères quotidiens pour s'élever contre de telles accusations. Il signe la protestation rédigée par Thiers, alors principal rédacteur au *National*. Elle est violente, elle menace, et se termine par ces mots :

« Le gouvernement a perdu aujourd'hui le caractère de légalité qui commande l'obéissance. Nous lui résistons pour ce qui nous concerne. C'est à la France à juger jusqu'où doit s'étendre sa résistance. »

Deux jours plus tard, la France avait prononcé son jugement, et Charles X prenait le chemin de l'exil.

Ce qu'il faut saluer là, ce n'est pas une victoire politique contre un régime ou une dynastie, mais la reconnaissance d'une cause.

La révolution de 1830, faite pour les journaux et par les journaux, a affirmé les droits de la presse et consacré la liberté d'opinion.

Nous savons, depuis cinquante ans, que l'absolutisme n'est pas l'apanage des seules constitutions monarchiques. Nous savons qu'une démocratie, même quand elle se coiffe d'un pléonasme et se dit populaire, peut prendre une forme despote qui étouffe mieux que n'importe quel autre gouvernement la liberté de penser.

En 1830, les journaux parisiens, du plus grand au plus petit, faisant corps avec l'opinion publique et soutenus par l'autorité de l'Académie — car l'Académie avait délégué trois de ses membres, Chateaubriand, Villemain et Charles de Lacretelle, mon arrière grand-père, ce dont je ne suis pas peu fier, pour protester contre ces ordonnances — les journaux, dis-je, se sont opposés à cette démission de l'esprit.

Vous le voyez, le FIGARO, dès sa naissance, s'inspire de son illustre patron. Il se tient dans le camp du libéralisme, il sait lancer des flèches acérées. Et il justifie bien sa célèbre devise :

« Loué par ceux-ci, blâmé par ceux-là, me moquant des sots, bravant les méchants, je me presse de rire de tout... de peur d'être obligé d'en pleurer. »

L'audace et l'ingéniosité ne font pas toujours recette, et la carrière du FIGARO, hebdomadaire pendant la monarchie de juillet et la révolution de 48, présente bien des cahots et même parfois des interruptions. Sans parler des amendes ou des peines d'emprisonnement infligées à ses directeurs.

Pourtant on peut y suivre une ligne de conduite très droite. Le journal s'appuie constamment sur les écrivains et il leur fait une grande place dans ses

colonnes. Et même il les découvre. Quand une jeune Berrichonne qui a des ambitions littéraires (et des peines de cœur) monte à Paris, vers 1830, c'est le FIGARO qui la fait connaître et lui donne du travail. Elle s'appelle George Sand.

Balzac, Gérard de Nerval, Théophile Gautier vont également collaborer au journal. Liberté d'opinion et recherche des talents littéraires, voilà déjà la marque de ce premier FIGARO.

En 1854, un homme va lui donner une impulsion nouvelle. Il s'agit de Villemessant.

Personnage singulier, haut en couleur, à l'esprit fécond, et que l'on a eu raison, à certains égards, de qualifier de Barnum de la presse.

On dirait qu'il a de l'encre d'imprimerie dans les veines. Il fonde des journaux, invente la publicité avec son rival, Emile de Girardin, utilise cent petites ruses pour vendre son papier. Mais, en même temps, il est franc, il a de la générosité, et surtout il a l'art et l'ambition de découvrir le talent journalistique là où il se trouve, je veux dire dans tous les milieux et dans tous les clans politiques.

C'est lui qui a résumé la tâche du directeur de journal dans cet aphorisme spirituel qui peut s'appliquer à tous les temps : « Il me faut, tout en restant vrai et informé, donner leur pâture aux uns tout en me faisant pardonner de la donner aussi aux autres. »

Son ambition, qui est grande, mais avec un certain désintéressement, va le pousser à créer, à la place du périodique hebdomadaire, un FIGARO quotidien qui est le père direct et authentique de celui que vous lisez aujourd'hui chaque matin.

Nous sommes en 1866. Villemessant n'est pas bonapartiste. Il espère, il souhaite une restauration monarchique, celle du comte de Chambord. Il redoute le parti de gauche, composé par ceux qu'on appelle alors les irréductibles. Lui les nomme « les braillards ». Mais dès

qu'on fait mine de toucher à la liberté de la presse, il bronche et, quand il s'agit de recruter ses collaborateurs, son goût de la bonne littérature et son flair de découvreur l'emportent sur ses préférences politiques. Il accueille Emile Zola, presque inconnu encore, et lance Jules Vallès, dont la prose a déjà un accent de réfractaire et d'insurgé.

Henri Rochefort, polémiste de gauche, écrira aussi dans ce premier FIGARO.

En somme, Villemessant refuse d'imposer ses convictions personnelles. Il pressent l'avenir d'une grande presse d'information qui offrira à ses lecteurs des opinions diverses entre lesquelles ils choisiront.

C'est un éclectisme de bon aloi, qui cherche à se créer un public d'esprits majeurs et non un troupeau de moutons dociles. Le noyau de ce public sera le parisianisme, mais avec des fenêtres ouvertes sur l'Europe. C'est au FIGARO qu'apparaissent les premières lettres envoyées des grandes capitales. Nos correspondants à l'étranger ont été institués par Villemessant.

Ne croyez pas d'ailleurs que cet éclectisme mène son journal à une neutralité incolore ou à l'opportunisme.

D'abord parce que le mot d'ordre donné par ce directeur à ceux qui l'entourent est : « Ce que je vous demande avant tout, c'est d'avoir de l'esprit. »

Ensuite parce que cet homme clairvoyant a la hardiesse de proclamer ses idées sur les événements et la vie nationale, même quand elles vont à contre-courant.

Nous en avons une preuve par l'éditorial qu'il a publié en 1870, au moment de la déclaration de guerre, tandis que la foule déferle sur les boulevards en criant « A Berlin ! ». Laissez-moi vous en citer quelques passages.

« Ce que je pense, le voici.

« C'est que je ne sais rien de plus effroyablement absurde que la guerre.

On doit la subir, soit, mais l'acclamer comme le font devant moi les hommes hors d'âge ou en bas âge, jamais !

« N'allez pas croire que je reste insensible à la voix du patriotisme. Tout comme vous, je sens palpiter mon cœur pour le succès de nos armes. Mais, à travers la fumée, j'entrevois, aux heures de méditation, le deuil, la misère...

« En voyant à quel degré de perfectionnement les instruments de destruction sont arrivés à notre époque, je me disais qu'à mesure que ces engins de guerre devenaient plus terribles, les chances de paix devaient augmenter... En rendant la guerre plus cruelle, ces engins de massacre l'ont rendue plus haïssable. La bataille n'est plus cette mêlée grandiose où la bravoure se mêlait à la bravoure... Ce n'est plus qu'un horrible carnage où la lutte du plus fort contre le plus faible devient une gloire.

« Voilà, Messieurs les belliqueux, ce que c'est que la guerre tant acclamée par vous. »

Paroles d'indépendance, n'est-ce pas ? et même paroles courageuses puisqu'elles dénoncent la folie des gouvernements et la psychose collective des masses.

Et, remarquez-le, pour bien situer sa place dans la société des esprits, c'est un bourgeois, monarchiste de surcroît, qui tient ce discours que ne désavouerait pas aujourd'hui un tribun d'extrême gauche.

Ce grand directeur mourut en 1879. Il ne s'était pas rallié à la République quand elle avait été proclamée quatre ans plus tôt. Auparavant, LE FIGARO avait souvent et injustement attaqué Gambetta. Il avait même lâché son ami Rochefort, devenu communard.

C'est que les horreurs de la guerre civile et les destructions de la commune avaient profondément désolé Villemessant, qui avait toujours rêvé de faire, de ce Paris qu'il adorait, l'Eden de l'Europe.

On lit un jour, dans son journal, ce jugement sévère sur Gambetta : « Il y a, dans ce Gascon greffé sur l'Italien, du saltimbanque, du commis-voyageur, du jacobin et du Bonaparte. » Un autre jour, ce sera le « rusé Génois ».

Au contraire, Thiers reçoit des éloges. Villemessant écrit de lui que le pouvoir ne saurait être placé pour le moment en des mains meilleures. Sans doute comptait-il sur lui pour restaurer la monarchie. En quoi il se trompait. Il y a aussi de rusés Marseillais.

Je vous donne là, vous le voyez, sans parti pris et en toute objectivité, un reflet de l'opinion publique à travers LE FIGARO.

Vous avez le droit de ne pas l'adopter et même d'en sourire.

Ainsi, la critique d'art et la critique musicale n'ont pas toujours été tenues au FIGARO par des prophètes.

La peinture impressionniste, par exemple, ou les opéras de Wagner, ne furent guère appréciés. On admet les natures mortes de Manet, mais la condamnation est sans appel devant ses portraits, lorsque — je cite les termes exacts — « Il ose faire un tel monstre d'une créature humaine. »

Depuis, les monstres ont engendré une puissante lignée, et les critiques ont continué à protester en vain.

D'ailleurs, les innovations en art ou en littérature ont toujours suscité des batailles, et il est bon qu'il en soit ainsi.

Je me souviens qu'il y a deux ou trois ans, LE FIGARO LITTÉRAIRE, à l'occasion du 1^{er} janvier, avait demandé aux écrivains de formuler leur vœu. Moravia, le romancier italien, avait envoyé ces seuls mots : « Paix sur le monde. Guerre en littérature. »

Excellent réponse !

Toutefois, dans ce vieux FIGARO que je relis avec vous, il faut attendre 1889 pour qu'un nouveau critique d'art, bon romancier d'ailleurs, Octave Mirbeau,

ose louer l'*Olympia* de Manet et mette en vedette, au lieu de Detaille et de Cabanel, les noms de Seurat, de Monet et de Gauguin.

En cette année 1889, le gouvernement de la III^e République est solidement établi. Une Exposition universelle, qui sera un triomphe et attirera 28 millions de visiteurs, célébre l'anniversaire de la Révolution. Et c'est l'austère habit noir du Président Carnot qui a proclamé, dans les discours officiels, le centenaire des « Sans Culotte ». Le fait devrait rassurer les opposants.

Pourtant, trois grandes crises vont, avant la fin du siècle, ébranler le régime et montrer, à l'intérieur du pays, ce point de rupture, ce fossé, que l'on voit reparaître chaque fois que l'opinion publique est sensibilisée par un scandale.

On dirait qu'il y a une soudure mal faite dans la société française et dans l'unité nationale. On voit chacun exalter ses mythes, brandir sa tradition ou ses préjugés, redevenir ligueur ou révolutionnaire.

Quel vieil atavisme se réveille à ces moments ? Ethnique, religieux, social ? Toujours est-il que la France se trouve soudain coupée en deux.

Ces trois crises qui ont divisé la France de 1889 à 1900 furent le Boulangisme, Panama et l'affaire Dreyfus.

L'équipée du général Boulanger, vous la connaissez, je ne vais pas vous la raconter.

Aujourd'hui, elle se réduit à une image d'Epinal, qui montre bien la créduilité, l'erreur et les revirements des hommes.

Au début, Boulanger est un officier valeureux dont l'esprit démocratique est bien connu de ses soldats.

Appelé au Ministère de la Guerre, il a pris aussitôt des mesures populaires avec une autorité jacobine. Les unes ont fait sourire, comme l'autorisation du

port de la barbe dans l'armée. D'autres, anti-orléanistes, lui ont valu de nouveaux partisans. Au moment d'un incident avec l'Allemagne — un commissaire français, Schnaeblé, a été attiré en territoire allemand, puis arrêté — il a exposé la France à la guerre avec la Prusse. De ce fait, il a conquis, pour la foule, le titre de Général Revanche. Et son physique avantageux, sa prestance de cavalier bien en selle sur un cheval noir que célèbrent les chansonniers, tout concourt à colorer sa légende.

Pourtant, l'homme est creux. Il est versatile dans ses convictions et hésite au moment d'agir.

LE FIGARO n'a jamais été boulangiste. Francis Magnard, qui a succédé à Villemessant, proteste contre la publicité faite au général « Barbe Blonde ». « Aucun des ministres de la Guerre n'a eu jusqu'ici le mauvais goût de faire crier sa biographie et de faire vendre son portrait sur les boulevards », écrit-il.

Cette popularité ne sera d'ailleurs qu'une flambée de paille.

Evincé du gouvernement et envoyé en disgrâce, il fuira en Belgique lorsqu'il craindra d'être arrêté.

De l'étranger, il tentera encore de diriger ses troupes. Il est devenu alors monarchiste et reçoit des subsides des comités de droite.

Bientôt, l'échec est consommé. La mort de sa maîtresse, M^{me} de Bonne-main, achève de l'accabler. Et c'est sur cette tombe qu'il se tuera d'un coup de pistolet, à Bruxelles.

Clemenceau, toujours à l'affût d'un mot cinglant, lui aurait, dit-on, composé cette épitaphe : « Ci-git le général Boulanger qui mourut comme il a vécu : en sous-lieutenant. »

Le boulangisme, mouvement éphémère, a marqué pourtant un tournant dans la politique intérieure du pays.

Les conservateurs se sont aperçus soudain que le prestige de l'armée et

un programme national sont des idées-forces qui agissent sur le peuple et peuvent l'entraîner.

Jusque-là, ils les avaient imprudemment laissées aux mains de la jeune République. Quelle faute ! La Ligue des Patriotes, créée depuis peu et animée par Déroulède, a conquis des milliers de voix à l'homme qui s'était dressé contre les institutions républicaines. Pourquoi ne pas les prendre ?

C'est à partir de ce moment que le nationalisme change de camp ou plutôt devient le fanion exclusif d'un parti. On le retrouvera, agité furieusement par Déroulède, dans toutes les grandes crises qui vont secouer la France, à Panama, à Fachoda, aux jours déchirants de l'affaire Dreyfus. Et c'est en cela que la destinée du général Boulanger, si mal accomplie par lui, a quand même joué un rôle dans l'histoire politique de la France.

LE FIGARO, à cette époque, a continué d'appeler à lui les talents littéraires. On y trouve les signatures de Barrès, de Loti, de Verlaine. Maupassant et Anatole France viendront ensuite. Quelques années plus tôt, à la mort de Victor Hugo, il a demandé à Renan un article. Article admirable, que j'aurais voulu citer en entier dans mon livre.

Et il y a aussi des enquêtes sociales faites avec une franchise et une totale indépendance d'esprit. Notamment celle de Jules Huret qui interroge les grands patrons sur le socialisme naissant et le syndicalisme. Vous savez que c'est en 1894 seulement que la Confédération Générale du Travail sera créée et prendra une place légale. Ce sera bientôt un tiers ordre, avide de réformes, qui se fonde dans la jeune démocratie et va lui donner autant de soucis qu'à un état monarchique.

L'autre affaire qui a divisé la France est la ténébreuse histoire de Panama, où l'on chuchota qu'une centaine de parlementaires se trouvaient compromis.

LE FIGARO donne chaque jour un compte rendu sténographique du procès. Mais il se refuse à en faire une machine de guerre contre la République et les institutions parlementaires. Tout au plus laisse-t-il la plume de Barrès et le crayon de Forain exercer leur talent contre ceux qui sont suspectés.

Il n'y eut d'ailleurs qu'une condamnation. Celle d'un ancien ministre des Travaux publics qui reconnut avoir touché un chèque de la Compagnie de Panama. Il avait terminé sa confession devant la Cour par ces mots dignes de fournir une légende à Forain : « J'ai eu des remords. J'ai voulu rendre au liquidateur. Et je n'ai pas pu parce que restituer, c'était avouer ! »

Il fut condamné à cinq ans de prison.

On excuse LE FIGARO d'avoir imprimé à cette époque cet écho léger, où revit l'impertinence de Beaumarchais :

« Un mot d'un des Quarante recevant la visite d'un sénateur... ou député, candidat à l'Académie.

— Mais décidément, les hommes politiques sont insatiables. Vous avez le Sénat, la Chambre, la Cour d'Assises et vous voulez encore l'Académie ! »

Je vais m'étendre un peu plus longuement sur l'affaire Dreyfus. D'abord parce que j'arrive à une époque dont j'ai été le jeune témoin. Ensuite, parce que LE FIGARO a été un des journaux dont on doit reconnaître l'attitude équitable, éprouvée de justice, puis de sagesse.

Savez-vous qui avait été envoyé par LE FIGARO comme reporter, le 5 janvier 1895, pour assister, dans la cour de l'Ecole militaire, à la dégradation du capitaine Dreyfus ? Le jeune Léon Daudet, alors débutant dans les lettres.

A ce moment, d'ailleurs, le huis clos imposé au premier jugement du conseil de guerre avait rendu incertain tout débat d'opinion. On savait seulement que l'unique pièce qui avait servi à l'accusation et à la condamnation était une

lettre — le bordereau — où trois experts sur cinq avaient déclaré reconnaître l'écriture de Dreyfus.

Au lendemain du verdict qui condamnait Dreyfus à la déportation perpétuelle, un homme comme Jaurès, dont l'attitude devait être si déterminante plus tard en faveur de la révision du procès, s'était seulement étonné, devant la Chambre, qu'un officier convaincu de trahison n'eût pas été condamné à mort, alors qu'on fusillait sans pitié de simples soldats coupables d'une minute d'égarement.

Politique de parti d'abord !

Cependant, en l'espace de deux ans, par des présomptions et à la lumière d'informations nouvelles, on va voir, dans des milieux très différents, la conscience du pays s'émouvoir et des revirements se produire.

C'est Zola qui va entraîner LE FIGARO dans la lutte. Il est allé trouver Fernand de Rodays, le directeur, et l'a convaincu de l'innocence de Dreyfus.

Il amorce une campagne en faveur de la révision par trois articles retentissants. Le premier se termine par ces mots : « La vérité est en marche et rien ne l'arrêtera. » Le second proteste contre l'accusation qui ferait de ces révisionnistes une ligue hostile à l'armée. « Nous disons à la France que nous voulons l'honneur de l'armée, la grandeur de la nation. Une erreur judiciaire a été commise, et tant qu'elle ne sera pas réparée, la France souffrira. »

La véhémence de ces articles n'a pas été sans surprendre les lecteurs habituels du FIGARO. On raconte qu'il y eut des milliers de désabonnements. Et Zola donna son article le plus retentissant, connu sous le titre « J'accuse », dans le journal de Clemenceau.

Les plus jeunes de mes auditeurs ne peuvent se faire une idée de la controverse passionnée, des injures échangées, des duels presque quotidiens qui illustrent cette période.

Un dessin de Caran d'Ache, publié par LE FIGARO, est resté célèbre. Il est en deux tableaux. On voit, dans le premier, une famille qui s'attable en se congratulant, figures prévenantes et réjouies. Et le patriarche, levant le doigt, s'écrit : « Surtout ne parlons pas de l'Affaire. »

Hélas ! le second nous montre la table renversée, les assiettes brisées, les figures révulsées par la colère, les convives jetés les uns sur les autres. « Ils en ont parlé. »

Je vous disais que certaines crises, en France, font toujours éclater une soudure mal faite dans la nation. Il semble que le vieux ressentiment des haines de races ou de religions qui fermentent encore au fond de nous aveuglent les esprits.

C'est ainsi que le colonel Henry, après s'être reconnu l'auteur d'un faux qui avait servi de pièce à conviction contre Dreyfus avoua au Ministre de la Guerre, Cavaignac, qui l'interrogeait sur ses mobiles : « Je voulais qu'il y eût une pièce assez accablante pour qu'on ne pût mettre en doute la culpabilité de Dreyfus. »

Aveuglement même dans les intelligences les plus hautes. Maurras loua le colonel Henry d'avoir voulu sauver l'honneur de l'armée en perdant le sien. Et il écrivit dans LA GAZETTE DE FRANCE cette phrase étonnante : « Votre faux malheureux sera compté comme l'un de vos meilleurs faits d'armes. »

Une fois la révision votée, LE FIGARO s'évertue à calmer l'opinion. Un de ses éditorialistes, Cornély, adresse ces conseils de sagesse aux deux partis :

« Si vous ne consentiez à vous tenir tranquilles, on dirait de vous, les dreyfusards, que vous cachiez sous d'hypocrites revendications de justice les pires complots contre la sécurité nationale.

« Et de vous, les antidreyfusards, que vous dissimuliez sous le respect d'une

décision judiciaire d'inavouables haines de race et de religion. »

Des deux scandales majeurs qui saluent la III^e République, il ressort ceci : une démocratie, moins qu'un autre régime, n'a le droit d'invoquer la raison d'Etat pour étouffer la justice. Ou bien elle perd son auréole et accepte, sous une autre forme, le fait du prince.

Si certains parlementaires compromis au moment de Panama n'avaient pas été complaisamment mis à l'abri pour la sauvegarde du parti républicain, le scandale, toutes sanctions prises, eût peut-être tourné court.

Et si l'inefficacité de l'état-major, autre argument de la raison d'Etat, n'avait pas prévalu pour couvrir un déni de justice, l'affaire Dreyfus n'eût pas déchiré le pays pendant dix années.

« C'est une erreur de croire que le salut public puisse commander une injustice. » Ce mot de Condorcet sera toujours vrai.

Dieu merci, LE FIGARO ne donne pas seulement ces scandales comme pâture à son public. Il a même tendance, à la belle époque, à fournir trop d'informations mondaines à ses lecteurs. Une signature apparaît, bien timidement encore, dans ses colonnes. C'est celle de Marcel Proust qui donnera au journal des pages d'essai sur Ruskin, réservera ensuite au *Supplément Littéraire* ses amusants pastiches sur l'affaire Lemoine et enfin dédiera *Du côté de chez Swann* au directeur Gaston Calmette.

En 1902, c'est presque une nouvelle bataille d'*Hernani* qui éclate à l'Opéra-Comique pour la première de *Pelléas et Mélisande*. Scandale de moralité et de tonalité tout à la fois, car on siffle autant la scène du petit Yniold hissé par Golaud à la fenêtre que les lents récitatifs de la partition.

On raconte que Roujon, directeur aux Beaux-Arts, a failli exiger la suppression du scabreux jeu de scène. L'accueil enthousiaste fait par la jeunesse à Debussy l'aurait arrêté.

Hélas ! l'article du FIGARO est du mauvais côté. « Il est difficile de discerner dans la partition un morceau ou une phrase ayant une forme précise et surnageant dans cet océan nébuleux. » Cette opinion est un peu corrigée par la publication, en dernière page, du fameux duo de la fontaine entre Mary Garden et Jean Périer. Vous vous rappelez : « On dirait que ta voix a passé sur la mer au printemps. »

Mais quelques mois plus tard, à la reprise, l'avis du critique — oublions son nom — n'a pas changé. Il juge la partition « antihygienique ».

Les premiers exploits de l'aviation vont aussi fournir une matière copieuse aux colonnes de notre journal. Santos Dumont, Blériot, les frères Wright sont à l'honneur.

Mais là encore j'hésite à rapporter devant mes jeunes auditeurs ces performances qui, au temps des fusées et des satellites, doivent paraître jeux d'enfants.

Que Santos Dumont ait soulevé l'enthousiasme en volant à cinq mètres au-dessus de la pelouse de Bagatelle, cela doit vous paraître comique. Pourtant, il y a juste soixante et un ans. C'était le 12 novembre 1906.

Que le chroniqueur sportif du FIGARO, Frantz Reichel, ancien champion sportif (joueur de rugby, je crois), ait fait tout un papier, deux ans plus tard, pour annoncer glorieusement qu'il avait été le premier passager emmené par Wilbur Wright, autre sujet de sourire.

Mais savez-vous ce qui explique cet enthousiasme ? C'est que ces pionniers étaient alors des hommes isolés, des chercheurs privés de moyens. Je dirai presque des artisans, des bricoleurs.

Aujourd'hui, dans les découvertes spatiales, nous assistons à un travail en équipe, à des triomphes de laboratoires, auxquels toutes les sciences ont concouru. Tandis que Santos Dumont était un petit homme haut comme ça. Je le vois

encore. On pouvait le rencontrer chaque matin avenue du Bois. Et le soir chez Maxim's où je faisais mes premières armes.

Quant à Blériot, lorsqu'il traversa la Manche en 1909, il avait fabriqué son avion avec des ailes en papier ; et, en atterrissant à Douvres, il dut reprendre ses béquilles, car il souffrait de graves brûlures aux jambes.

Entre ces hommes et les astronautes d'aujourd'hui, la force de volonté est la même. Mais les premiers ont eu peut-être plus de difficultés à vaincre. Et, enfin, ils ont montré le chemin aux Guynemer et aux Garros.

Les années passent, en effet, et nous voilà arrivés au mois d'août 1914.

Une guerre mobilise la presse. Elle impose un uniforme national aux opinions. Elle fait chavirer, dans le désarroi d'une communauté affolée ou grisée, la mesure des jugements, la liberté de penser, le droit à la critique.

Dès les premiers jours, LE FIGARO s'est soumis à cette consigne. Il a violemment dénoncé le bellicisme germanique qui a coupé court aux pourparlers pacifiques et rejeté comme chiffons de papier les garanties données par les diplomates.

Mais les hostilités ouvertes, il ne cherche pas à droguer les cerveaux par un excès de propagande patriotique.

Point de ces nouvelles « à sensation » qui sont restées fameuses dans le sottisier de la presse. « Les Cosaques à cinq étapes de Berlin », avait imprimé le journal LE MATIN vers le 15 août 1914.

Oh ! il ne se tient pas au-dessus de la mêlée alors que la France saigne. Mais il a une sorte de pudeur à hurler avec les loups. Il pratique l'union sacrée avant qu'elle figure à l'ordre du jour. L'assassinat de Jaurès l'a révolté, et il rend hommage aux efforts tentés par celui-ci, à la dernière minute, pour éclairer les militants socialistes sur leurs devoirs.

12 novembre 1918. LE FIGARO imprime un titre sur trois colonnes, fait unique dans une maison où l'on réprouve les manchettes tapageuses.

La Victoire. L'Allemagne a capitulé. Joie nationale.

En arrière, il y a 1.561 jours de guerre, un retour à la barbarie, des exemples de bravoure qui composeraient une mythologie, une volonté tenace qui aurait fait hausser les épaules et crier à la déraison quatre ans plus tôt.

L'équilibre du globe s'est déplacé. L'Amérique est apparue en Europe. La Russie s'en est retirée, temporairement. Les chancelleries ont créé des Etats nouveaux. Les villes ont changé de nom. Notre langue décerne la médaille militaire aux mots forgés par les soldats. Limogé, embusqué, défaitistes, poilu, barbelés, resteront accrochés au dictionnaire.

Il y aura, pour la France et ses chefs, des minutes sublimes. LE FIGARO décrit, à la fin de cette année 1918, la visite faite par Poincaré, Clemenceau et Pétain dans Metz libéré. Les femmes s'agenouillaient sur leur passage. Et, spectacle à peine moins croyable, c'est ce jour-là que l'on vit Clemenceau accepter l'accordade de Poincaré.

Faut-il vous rappeler la désillusion qui suivit la victoire ? Il en va toujours ainsi. Une guerre, même si elle s'est terminée dans la Galerie des Glaces et a passé, drapeaux déployés, sous l'Arc de Triomphe, ouvre un abîme de difficultés.

L'individualisme bridé, les revendications étouffées, la vérité souvent offensée veulent leur revanche. L'ingratitude apparaît comme une preuve de vitalité. Clemenceau en 1922, Churchill en 1946, subiront cette loi. Entre alliés, les particularismes nationaux repoussent avec vigueur. La mauvaise herbe envahit les cimetières. Chacun devient suspect à son voisin.

Sur le plan extérieur, le règlement de la paix va devenir une guerre de posi-

tion. Chaque conférence exige une stratégie sournoise. Ce qui devait unir dé-sunit. Palais de l'idéologie, la Société des Nations n'est plus, à la fin, que le chantier de la discorde. Les mécontents la quittent en faisant claquer la porte. Le bilan des réparations se présente comme une suite de traites impayées qu'aucun chef de gouvernement français n'ose faire protester, malgré d'intrépides affirmations lancées à la tribune de la Chambre.

Ce malaise va se poursuivre pendant une longue période qu'on a surnommé les années folles. Pourquoi cette appellation ? Est-ce parce que le Parlement a l'air de tituber et que notre politique vacille ? Est-ce parce que la joie de revivre s'installe partout, autorise la licence, édicte des modes qui paraissent absurdes ?

Sur ces points, nous en verrons d'autres. Nous en voyons d'autres !

En tout cas, un fait est à signaler. Autant la politique étrangère de la France a peu bénéficié de la Victoire et n'a pu sortir de la nasse, autant notre culture — lettres, peinture, musique — est partie en flèche après la guerre et a reçu d'extraordinaires récompenses.

Un auteur qui a débuté en 1920 — c'est votre conférencier — se rappelle cette curiosité qui poussait alors la littérature en avant.

Apparition de journaux hebdomadaires, lancement de collections, regain de la bibliophilie, traductions à l'étranger, enseignes de boutiques copiées sur la couverture d'un livre, le succès prenait vingt formes différentes.

Les conférences internationales se soldaient par des échecs, mais Morand en rapportait *Ouvert la nuit*. Poincaré et Berthelot vivaient sans gloire leur querelle, et Giraudoux en tirait *Bella*.

Mauriac, né dans la poésie, grandi par le roman, affirmait sa maîtrise dès qu'il trempait sa plume dans un autre fleuve de feu, celui des jugements politiques.

C'était sans conteste dans les lettres que le pays avait trouvé une Jouvence. Les idées étaient hardies, le ton était vif, et la forme restait pourtant classique. Aragon avait les insultes de Ravachol à la bouche et retrouvait l'esprit de Voltaire devant son encier.

Un esprit formé dans les milieux littéraires, et qui en avait observé de près les grandeurs et les petitesse, comprit ce que cette génération nouvelle pourrait apporter de vivant au journalisme.

Pierre Brisson réunissait des dons et des qualités apparemment contraires. Il avait le culte des chefs-d'œuvre et la compréhension immédiate de l'actualité. Ses admirations venaient d'une sensibilité profonde et s'exprimaient avec l'ardeur d'un polémiste.

Dans le feuilleton théâtral du TEMPS où il avait succédé à son père, aussi bien qu'à la direction des ANNALES, qu'il avait héritée de sa mère, il avait dépoussiéré les bustes et même allongé la galerie.

Un Figaro mal joué par des doublures devait le peiner comme une offense à l'esprit français. Et, en effet, son arrivée dans la maison apporta un air nouveau qui souffle encore.

Et pourtant, que de difficultés à vaincre, que d'options à prendre ! Plus d'un de mes auditeurs doit s'en souvenir. L'histoire est d'hier.

A l'intérieur, les partis ne cessent de s'affronter et le scandale Stavisky a provoqué le 6 février. En Europe, le fascisme s'installe, le nazisme monte. Bientôt, l'Axe se formera et la guerre civile s'étendra dans toute l'Espagne.

Il y a bien l'illusion de Munich, acquise au prix de cuisants sacrifices d'amour-propre. Mais elle ne durera pas.

LE FIGARO n'est pas belliqueux. Pourtant dès l'Anschluss, il n'a cessé de dénoncer le danger qui menace. « Assez reculé, écrit-il. L'heure de la Marne politique a sonné. »

Les nouvelles prétentions de l'Allemagne sur Dantzig vont ouvrir les yeux, mais sans stimuler et coordonner les efforts comme il l'aurait fallu.

L'accord Ribbentrop-Molotov est une surprise et un échec pour la diplomatie alliée. Heureusement que les dieux, suivant l'adage latin, rendent fous ceux qu'ils veulent perdre, et qu'Hitler, deux ans plus tard, ruinera cette politique astucieuse en se précipitant contre la Russie.

Maintenant, les événements sont trop présents à votre mémoire pour que je vous redise ce que la France a vu, souffert et enduré.

LE FIGARO a suivi l'exode de la nation et après des replis successifs à Tours, à Bordeaux, à Clermont-Ferrand, s'est réfugié à Lyon dans un bureau prêté par un confrère de province.

C'est de là que, pendant deux années, brimé par une censure visiblement docile à l'étranger, il va éléver la voix, presque seul, contre les profiteurs intellectuels de la défaite. Il attire à lui tous les écrivains qui ont dit non au vainqueur et assistent avec peine au déclin du gouvernement né de l'armistice.

C'est l'époque où Siegfried et François-Poncet (celui-ci sous le nom de Celtus et avant d'être déporté) signent des éditoriaux. André Gide, Roger Martin du Gard, tous deux si réticents à l'égard du journalisme, rallient quand même les colonnes du LITTÉRAIRE. De Brangues, Claudel nous envoie ce qu'il a de meilleur.

Dès le 29 juin, à peine l'armistice signé, un magnifique article de Mauriac a donné le ton du FIGARO pendant l'occupation.

« Ayez des yeux pour ne point voir, c'est le mot d'ordre donné aux Français devant l'occupation étrangère... Que l'occupation de la France s'arrête à la surface, au pavé, au goudron des routes. Qu'elle ne pénètre pas jusqu'au tuf, jusqu'au secret des sources et des

âmes ! Surtout qu'elle n'intéresse aucun cœur. Peuple de France qui as tout perdu, sauvegarde cette dignité que le malheur confère à une nation tombée les armes à la main. »

Bientôt, on ne pourra plus imprimer de telles phrases.

Pourtant telle sera la ligne suivie tacitement par Pierre Brisson pendant deux années. Aux consignes écrites, venues de Vichy, il opposait de rigoureuses consignes verbales. Ses collaborateurs les connaissaient bien. Pas un mot contre les Juifs. Pas un mot contre les Anglais et les Américains. Pas un mot contre de Gaulle. Pas un mot contre les hommes d'Etat représentant le régime aboli, alors emprisonnés ou menacés de l'être. Pas un mot non seulement de flagornerie à l'égard de l'occupant, mais de simple considération à l'adresse de la force allemande.

On juge si, dans de telles conditions, et pris entre les obligations professionnelles et le sentiment, il était facile aux rédacteurs d'informer le public.

Il en fut pourtant ainsi, avec des semences officielles et des suspensions, jusqu'au jour où, en novembre 1942, les Allemands dénoncèrent l'armistice et envahirent la zone libre.

Alors, Pierre Brisson décida de saborder le journal plutôt que d'être sous la dépendance directe de la censure allemande. Et puis, un gouvernement où un Philippe Henriot et un Darnand auraient bientôt voix opinante n'était plus le gouvernement du maréchal Pétain.

Mais Brisson ne restera pas inactif. C'est le temps de la bicyclette, des lunettes noires et des coups frappés à la porte.

Il établit avec la Résistance des liaisons sûres qui préparent l'avenir. Et le 23 août 1944, avant même que les troupes de Leclerc aient atteint l'Hôtel de Ville, le premier FIGARO de la Libération est distribué dans les rues de Paris.

Il a une feuille seulement. C'est presque un tract clandestin. Beaumarchais l'a pourvu d'une nouvelle devise, choisie par Pierre Brisson, et bien faite pour ceux qui, depuis deux ans, travaillent obstinément en vue de ce jour :

« Les gens qui ne veulent rien faire de rien n'avancent rien et ne sont bons à rien. »

Dès lors, LE FIGARO va suivre une marche ascendante. Sa diffusion s'accroît chaque année sans que le succès altère sa physionomie. Loin de se laisser déborder par ce nouveau public qui accourt, il le soumet à sa discipline.

Par sa présentation et le ton de ses articles, il est resté volontairement un journal parisien, mais il s'est mis à l'échelle du monde. Il a effacé son vernis mondain tout en conservant sa bonne tradition et son sens de la hiérarchie.

Ses correspondants installés à l'étranger, ses reporters toujours prêts à sauter dans l'avion apportent, sur tous les grands événements qui se préparent, des vues personnelles et des informations de première main.

Il n'est aucun problème de notre temps qui ne s'inscrive à son sommaire et ses pages échappent à la grisaille des chiffres. Il veut enseigner et il cherche à distraire.

En politique intérieure, LE FIGARO se défend de suivre un parti ou un homme. Sa première règle est de donner à son public une large information établie avec bonne foi. La seconde est de juger un gouvernement à ses actes et de barrer la route à l'intolérance, d'où qu'elle vienne.

Cette position l'éloigne des doctrines extrêmes. Elle le place au centre. Mais que l'on ne considère pas ce centre comme un point mort. La pensée de notre journal est toujours attentive à l'évolution sociale. Elle rejette le système de la table rase, mais elle cherche à préparer les esprits aux novations

qui se dessinent. Si bien qu'on a pu dire très justement du FIGARO qu'il était le plus à gauche des journaux de droite et le plus à droite des journaux de gauche.

Peut-être est-ce cela qui l'a incité à changer — une troisième fois — sa devise. Elle est toujours empruntée à Beaumarchais et vous pouvez la lire chaque jour :

« Sans la liberté de blâmer, il n'est pas d'éloge flatteur. »

Pour ma part, c'est celle que je préfère. Elle accorde à chacun la liberté d'opinion. Elle montre les Français tels qu'ils sont. Peuple souvent impatient, presque toujours difficile à gouverner, mais à qui ces défauts même ont mérité une grande place dans le monde.

Telle est, messieurs, la carrière brièvement résumée, d'un journal centenaire. J'ai essayé de vous montrer, à travers ses annales, les rayons et les ombres qui ont traversé pendant un siècle, l'histoire de la France.

Avant de terminer, je voudrais vous dire mon opinion, qui ne sera pas un plaidoyer *pro domo*, c'est-à-dire *pro FIGARO*, sur l'avenir de la presse en général.

Je ne crois pas qu'elle puisse jamais être supplantée par la radio ou la télévision. Elle doit coopérer avec l'une et l'autre. Il faut qu'elle suive aussi vite l'actualité. Mais elle peut, elle doit, apporter à ses lecteurs, par ses commentaires et ses jugements, un pouvoir de réflexion et une élévation intellectuelle que l'image d'un écran ou la parole d'un speaker sont incapables de leur fournir. Et cela le public doit le reconnaître.

Bref LE FIGARO, ce centenaire qui se porte bien, souhaite longue vie à ses confrères et croit fermement en leur commun avenir.

*Rapport sur l'attribution
de la Médaille d'Or des Arts Economiques
au Journal "Le Figaro"*

par M. JACQUES RUEFF
de l'Académie Française

Président du Comité des Arts Economiques
de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale

Il ne saurait être question de résumer le bel ouvrage consacré, par M. Jacques de Lacreteil, à l'activité centenaire du Figaro. D'ailleurs, notre Société n'aurait pas vocation pour apprécier tous les aspects de celle-ci.

Institution scientifique et industrielle, elle se doit toutefois de rappeler que la publication du Figaro représente, sur le plan de l'information comme sur le plan de la réalisation technique, un tour de force quotidien.

Il lui appartient aussi de souligner le rôle documentaire de grande valeur que joue le Figaro en attirant l'attention d'un large public sur les problèmes économiques et en lui faisant connaître l'évolution des sciences et des techniques et les réalisations de l'industrie.

Enfin, la Société d'Encouragement qui est, elle aussi, une tribune libre, ne peut manquer de se sentir solidaire de l'esprit d'indépendance et d'objectivité qui fait — non seulement en France, mais bien au-delà de nos frontières — l'autorité de ce grand journal.

*Sur les traces des pionniers et précurseurs
dans le secteur de la chimie du 3 juillet 1967*

ACTIVITÉS DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE

La Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, née du désir d'aider la recherche industrielle et technique dans le secteur de l'agriculture et l'industrie, pour développer et faire évoluer les industries nationales, a été créée en 1946 par la loi du 12 juillet 1946.

La Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, bien que née sous un autre nom, a été créée avec tout à la fois la volonté de favoriser l'industrie nationale et celle de contribuer à une véritable modernisation de la recherche dans le secteur industriel.

Depuis lors, l'activité a grandi et diversifiée, en passant par le soutien à la recherche dans tous les domaines qui sont le plus complémentaire au développement industriel, en particulier dans les secteurs de l'énergie, de l'industrie chimique et de l'industrie métallurgique.

Constituée au début par un conseil d'administration, qui a été remplacé par un conseil d'administration permanent, c'est dans la main de ce conseil que progressivement, au cours des dernières années, le rôle de la Société a été étendu et étendu, avec le temps, jusqu'à ce qu'il soit atteint, aujourd'hui, un niveau de fonctionnement très élevé.

Le service de catalogues, qui a été mis en place dans les années 1950, a été étendu, avec l'apparition de nouvelles séries, à partir duquel il a été possible de fournir, soit 270 000 publications, soit 1 200 000 articles sur l'ensemble des domaines scientifiques et techniques, dans toutes les langues internationales, dans toutes les disciplines et toutes les disciplines.

CINQUANTE ET UN RECUEILS DE DOCUMENTS
SUR LA SOCIOLOGIE ET LA CYCLOGRAPHIE

Rapports sur les prix et médailles décernés au cours de la séance du 3 juin 1967

(Deuxième partie)

Médailles et prix spéciaux

MEDAILLE JOLLIVET

Rapport présenté par M. Hénin, au nom du Comité d'Agriculture, sur l'attribution d'une Médaille Jollivet à la Chambre d'Agriculture de l'Aisne, pour l'ensemble de son action et, tout particulièrement, pour la réalisation en cours de la carte des sols du département.

La Chambre d'Agriculture du département de l'Aisne, bien que représentant des exploitants qui sont à la pointe du progrès, a voulu néanmoins compléter son action technique par une œuvre fondamentale : la cartographie des sols du département.

Deux idées l'ont conduite à prendre cette décision : en premier lieu, le maximum de profit s'observe chez les agriculteurs qui tirent le plus rapidement partie d'une conjoncture agricole nouvelle ; en second lieu, la conjoncture économique accélère le décalage que l'on constate entre les régions de fertilité médiocre et celles de haute fertilité.

Considérant que la carte des sols constitue un document permettant d'affiner la mise en œuvre des programmes d'amélioration foncière et fournit une base de références permettant d'extraire, avec le plus de sûreté, les expériences acquises, elle a estimé devoir s'engager dans cette voie.

Le Service de cartographie qui a été créé doit effectuer la carte du département, soit 770 000 hectares à l'échelle du 1/25 000, dans un temps relativement court. Elle a donc créé, dans le cadre de la Station agronomique, un service de 17 prospecteurs, dont 4 pédologues, aidés par 6 techniciens, dessi-

nateurs ou chimistes. Grâce à cette équipe, 140 000 hectares ont pu être cartographiés à ce jour. Les frais de fonctionnement de ce service sont pris sur les moyens financiers propres de la Chambre d'Agriculture.

Il faut souligner qu'en plus des informations recueillies au cours de ses travaux pour le bénéfice de l'agriculture locale, le fonctionnement de ce Service de cartographie constitue un modèle dont les références sont extrêmement

précieuses pour étendre ce type d'action à l'échelle nationale.

L'initiative prise par la Chambre d'Agriculture de l'Aisne, l'effort de financement qu'elle effectue et qui constitue un magnifique témoignage de confiance en faveur du progrès technique, l'intérêt national de cette expérience justifient que la Société d'encouragement lui attribue une médaille pour attester l'efficacité de son action.

MEDAILLE JOLLIVET

Rapport présenté par M. Hénin, au nom du Comité d'Agriculture, sur l'attribution d'une Médaille Jollivet à la Chambre d'Agriculture de l'Ardèche, pour son action éducatrice, basée sur la détermination de divers niveaux de fertilité, dans un département au relief varié et aux conditions d'exploitation parfois difficiles.

L'Ardèche est un département qui offre à l'agriculture un milieu très varié, du fait de son relief tourmenté, et d'exploitations difficiles, car à ce relief correspondent des conditions climatiques assez sévères. Si certaines parties du département, celles qui sont situées dans les conditions les plus favorables, ont vu se développer certaines productions telles que les fruits et assurer un niveau de vie décent à ses agriculteurs, par contre, dans les parties montagneuses, moins favorisées, on en était encore à trouver la voie du progrès.

Après avoir mis en place des techniciens, à l'activité et au dévouement desquels il faut rendre hommage, il est apparu qu'il était nécessaire de leur définir des directives. C'est en faisant effectuer une enquête, réalisée en collaboration entre les services de la Chambre d'Agriculture et un groupe de jeunes agronomes, qu'il a été possible de dégager des niveaux de fertilité. Ceux-ci résultent du fait que dans quelques situations, des exploitants ont pu obtenir, pour certaines cultures, des résultats satisfaisants. L'enquête a permis de déceler les raisons de ce progrès et de

préciser les conditions dans lesquelles ces résultats pourraient être étendus à une partie de la région montagneuse. C'est en définitive tout un plan de développement qui a pu être établi.

La réponse des agriculteurs, en particulier des jeunes, à cette tentative a été remarquable. Grâce à de nombreux exposés de vulgarisation, aux discussions qui les ont suivis, la partie la plus active de la population rurale s'est sentie concernée, et un nouvel état d'esprit s'est développé succédant à une période de découragement manifeste.

Ces deux actions, technique et psychologique, méritent d'être encouragées et c'est pourquoi nous proposons l'attribution d'une médaille à la Chambre d'Agriculture de l'Ardèche.

Elle a, en effet, manifesté par son action sa foi dans le maintien d'une activité agricole dans les régions d'apparence déshéritées, et ses responsables ont su, à la fois, créer l'état d'esprit nécessaire et faire appel aux méthodes permettant de dégager des solutions qui ont toutes chances d'être efficaces.

PRIX PARMENTIER

Rapport présenté par M. le Vétérinaire Général Guillot, au nom du Comité d'Agriculture, sur l'attribution du Prix Parmentier à M. Jean Jacquet, pour ses travaux permettant d'importantes applications industrielles, notamment en ce qui concerne les produits laitiers.

Diplômé en 1936 de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Docteur-Vétérinaire l'année suivante, devant la Faculté de Médecine de Paris, Jean Jacquet (né le 20 février 1914 à Pons - Charente-Maritime), successivement diplômé de la Section d'Etudes supérieures des Industries du Lait (I.N.A.), de Bactériologie et d'Immunologie (Faculté de Médecine de Paris), de Sérologie et d'Hématologie (Institut Pasteur), soutient avec succès, le 28 mai 1947, une thèse de Doctorat ès Sciences naturelles devant la Faculté des Sciences de Paris, avec la mention « très honorable ».

Pendant quatre ans, de 1940 au 6 juin 1944, date de la destruction de l'Établissement par bombardement, M. Jacquet dirige à Saint-Lô le Laboratoire de Biologie de la Chambre d'Agriculture de la Manche, puis assure les fonctions de vétérinaire sanitaire de la Ville de Paris et du département de la Seine, jusqu'à sa nomination en 1947 comme directeur du Laboratoire départemental et régional de biologie et d'hygiène à Caen. Le 1^{er} octobre 1953, il est nommé professeur de microbiologie à la Faculté des Sciences de cette ville, fonction qu'il occupe actuellement, et où il crée : des certificats de licence d'Etudes supérieures du lait et d'Etudes supérieures de microbiologie ; puis en 1961 un Centre de Formation des Cadres supérieurs des Industries et Commerces du Lait et des Viandes, en 1962 ; enfin, en collaboration avec l'I.N.A. et l'E.N.S.A. de Grignon, un diplôme d'études approfondies et un doctorat du troisième cycle dans les disciplines agronomiques (Sciences du Lait).

Brillant enseignant et conférencier, homme de science et doué d'une forte puissance de travail, le Professeur Jacquet a publié plus de quatre-vingts rap-

ports et communications présentés en plusieurs Congrès français ou internationaux, ainsi qu'à la tribune des Académies de Médecine, d'Agriculture et Vétérinaire ou de diverses Sociétés savantes.

La majorité de ses travaux est consacrée aux produits laitiers : affections des mamelles des vaches laitières, sur le plan étiologique et thérapeutique ; conséquences de l'utilisation des antibiotiques, tant pour le consommateur que pour l'industrie fromagère. Cette dernière bénéficie largement des études de M. Jacquet, tout particulièrement en ce qui concerne les fromages à pâte molle, au premier rang desquels le Camembert normand.

Les industries carnées comme la production du cidre tirent également le meilleur profit des recherches poursuivies dans son laboratoire.

Auteur avec R. Thévenot (directeur de l'Institut International du Froid) d'un important ouvrage sur la conservation des produits laitiers par le froid, riche de son expérience personnelle et de sa vaste documentation, le Professeur Jacquet revient actuellement d'Afrique noire où — comme membre consultant de l'O.N.U. pour l'Alimentation et l'Agriculture — il a été chargé d'étudier les besoins et les possibilités de développement de l'industrie laitière et la création d'une Ecole de Laiterie.

Chevalier de la Légion d'Honneur, lauréat de l'Ecole d'Alfort, de la Faculté de Médecine de Paris, de la Société Vétérinaire pratique de France, de l'Académie d'Agriculture (Médaille d'Or, 1953), de l'Académie nationale de Médecine (Prix Cadiot, 1954),

le Professeur Jean Jacquet a été élu, en 1963, membre non résident de l'Académie d'Agriculture et, en 1964, membre titulaire de l'Académie Vétérinaire.

Comme la haute valeur scientifique de ses travaux — spécialement au profit

de la production laitière nationale —, les brillants titres énoncés ci-dessus justifient pleinement en sa faveur l'attribution du Prix Parmentier par la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale.

PRIX THENARD

Rapport présenté par M. Baratte, au nom du Comité d'Agriculture, sur l'attribution du Prix Thenard à M. Paul Huard, animateur d'une Société de construction de matériel agricole qui manifeste une remarquable activité.

La carrière de M. Paul Huard, Ingénieur E.C.P., au sein et à la tête de la Société Huard-U.C.F., est à la fois brillante et simple. Sorti de l'Ecole Centrale en 1925 et entré à la Société Huard en 1926, il succède à son père en 1933 et partage la direction de l'affaire avec son beau-frère, M. G. Delatour, également Ingénieur E.C.P.

C'est alors, au cours des années qui suivent, que la Société Huard connaît le brillant développement qui la place aujourd'hui au rang de premier plan qu'elle occupe au sein des constructeurs français de machines agricoles puisque, malgré la destruction presque totale de l'usine de Chateaubriant, pendant la guerre, la Société Huard-U.C.F. comprend depuis 1962, outre les installations de Chateaubriant, une usine à Carcassonne (anciennement Carrière-Guyot) et une annexe à Toulouse (anciennement Usine Fondeur).

Elle réalise plus de 50 % de la construction française pour ce genre de matériel, étant par ailleurs le constructeur le plus important d'Europe dans cette spécialité.

M. P. Huard, pendant la guerre, exerce une action importante dans la Résistance, qui lui vaut de subir la dure épreuve d'un emprisonnement pendant que sa famille est elle-même cruellement frappée par les représailles de l'occupant.

M. P. Huard n'a cessé au cours de sa carrière de se pencher sur les problèmes d'intérêt général, depuis la formation des jeunes et la promotion sociale jusqu'à l'organisation professionnelle. C'est ainsi, en particulier, qu'il est Vice-Président du Syndicat général des Constructeurs de Tracteurs et Machines agricoles, membre de la Commission des Industries de transformation du V^e Plan, membre du Conseil Supérieur de la Mécanisation et de la Motorisation de l'Agriculture et censeur de la Banque de France.

Le prestige national et international auquel M. P. Huard a conduit la Société qui porte son nom justifie largement à nos yeux notre proposition de lui attribuer le Prix Thenard.

MEDAILLE AIME GIRARD

Rapport présenté par M. Baratte, au nom du Comité d'Agriculture, sur l'attribution de la Médaille Aimé-Girard à M. Léon Der Khatchadourian, non seulement pour l'œuvre qu'il a accomplie comme Directeur de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Grignon, mais aussi et surtout pour son activité dans l'amélioration de l'élevage en France.

La brillante carrière de M. Der Khatchadourian justifierait déjà la récompense que nous proposons de lui attribuer.

Fils d'un médecin de campagne de la Haute-Marne, il sort de Grignon en 1921 avec le diplôme d'Ingénieur agricole. Il est d'abord Professeur à l'Ecole d'Agriculture de Crémancy (Aisne) ; puis, en 1925, Professeur d'Agriculture en Moselle. Il devient Directeur de l'Ecole d'Agriculture de Courcelles-Chaussy et du Centre d'Expérimentation Agricole de Metz. Après avoir été Directeur des Services Agricoles de la Meuse, puis Directeur régional à Nancy, il est Chargé de mission pour les dix départements de la circonscription du Nord-Est. Enfin, comme Ingénieur en chef des Services agricoles, il est Chargé de mission pour la production fourragère. Il est, depuis le 1^{er} décembre 1957, Directeur de l'E.N.S.A. de Grignon et nommé comme tel Ingénieur général d'Agronomie en 1964.

Mais la sécheresse du rappel fait ci-dessus de la carrière de M. Der Khatchadourian laisse dans l'ombre l'œuvre considérable qu'il a accomplie, non seu-

lement et avec une grande distinction comme Directeur de l'E.N.S.A. de Grignon, mais encore et surtout dans le domaine de l'élevage.

L'organisation du Centre National d'Expérimentation Agricole de Metz, les voyages d'études, la participation au développement de syndicats d'élevage ovin et bovin, au contrôle laitier, ses rapports aux Congrès internationaux lui ont valu une notoriété certaine dans le domaine de la production fourragère. On ne saurait mieux définir son action qu'en reprenant les termes du rapport le proposant pour un prix d'Economie rurale à l'Académie d'Agriculture : « Pour l'œuvre qu'il a réalisée depuis près de trente ans, notamment au Centre National de Courcelles-Chaussy, en vue de l'amélioration des herbages et de leurs modes d'exploitation : les essais ainsi poursuivis et la vulgarisation de leurs enseignements ont provoqué et continuent d'entraîner des augmentations de production très importantes. »

M. Der Khatchadourian, membre de l'Académie d'Agriculture de France, est Officier de la Légion d'Honneur et Commandeur du Mérite agricole et des Palmes académiques.

PRIX OSMOND

Rapport présenté par M. Chaudron, membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution du Prix Osmond à M. Michel Lacoude pour ses travaux sur les transformations de la ferrite delta.

M. Michel Lacoude, Ingénieur civil des Mines, a préparé sa thèse pour le titre de docteur-ingénieur dans le laboratoire de métallurgie de M. Goux, Pro-

fesseur à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne. Il l'a soutenue en 1966.

Le sujet du travail de M. Lacoude était la transformation de la ferrite delta d'alliages à base de fer, de chrome et de nickel au cours d'un traitement de trempe.

Pour effectuer cette étude, M. Lacoude a dû mettre au point des techniques nouvelles, telles que la trempe à partir de températures très élevées, de l'ordre de 1 500° ; l'examen de ses échantillons était conduit par différentes techniques (micrographie, analyse à la microsonde électronique, détermination quantitative de la ferrite à l'aide d'un perméamètre) avec un grand souci de précision.

M. Lacoude a établi, pour les alliages fer-chrome, une classification qui a pu être généralisée en tenant compte d'additions telles que le nickel, le carbone, l'azote.

Dans les alliages à faible teneur en chrome, la transformation de la ferrite delta en austénite est probablement de nature martensitique. Les températures de transformation ont été définies avec précision. Elles sont très sensibles à la présence de carbone même en très faible teneur.

Dans ces recherches, conduites avec un soin exceptionnel, M. Lacoude a obtenu des résultats nouveaux et, d'autre part, il a su en déduire des conséquences d'un réel intérêt.

L'ensemble de ces travaux rappelle d'une certaine manière les techniques si fines et si ingénieuses d'Osmond. On peut donc dire qu'ils justifient entièrement l'attribution à M. Lacoude du prix qui consacre la mémoire de ce grand pionnier de la métallographie.

MEDAILLE FAULER

Rapport présenté par M. Brocart, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution de la Médaille Fauler à M. Laurent Villa, pour son rôle comme Directeur de l'Ecole Française de Tannerie de Lyon, ainsi que de différents organismes de recherche pour les industries du Cuir.

La carrière professionnelle de M. Villa est la suivante :

Chef de travaux à l'Ecole Française de Tannerie ; Professeur de Chimie générale et de Chimie minérale à l'Ecole Supérieure de Chimie de Lyon ; Sous-Directeur de l'Ecole Française de Tannerie ; Directeur du Laboratoire de recherches macromoléculaires du Centre technique du Cuir et de l'Institut de recherches pour les Industries du Cuir ; il est actuellement Directeur de l'Ecole Française de Tannerie et du départe-

ment « Transformation » du Centre technique du Cuir.

Outre les conférences et communications scientifiques faites à la Maison de la Chimie, à l'Association Française et à l'Association Internationale des Chimistes du Cuir, on lui doit la fondation du cours préparatoire à l'Ecole Supérieure de Chimie de Lyon et la création du Laboratoire de recherches macromoléculaires du Centre technique du Cuir.

MEDAILLE LEGRAND

Rapport présenté par M. Brocart, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution de la Médaille Legrand à M^{me} Thérèse Jullig, pour ses recherches concernant les détergents.

M^{me} Thérèse Jullig, Ingénieur confirmé de l'Ircha, licenciée ès sciences, a poursuivi pendant douze années des travaux de recherches sur les détergents (mousssages, mouillage, phénomènes de synergie dans les effets des détergents) qui ont donné lieu à de nombreuses publications aux différents Congrès mondiaux de la Détergence.

Elle a effectué, avec le plus grand brio, toutes les mises au point analytiques (recherche des détergents anioniques, cationiques, non ioniques dans les eaux).

Elle a joué un rôle prépondérant dans les mises au point des tests de biodégradabilité des détergents. Son autorité en la matière lui a permis d'assurer le secrétariat de la Commission « Pollution des eaux par les détergents » de l'O.C.D.E. où elle a organisé les confrontations internationales des méthodes d'analyse et pris part à la comparaison des tests de biodégradabilité des diverses nations-membres.

MEDAILLE ARMENGAUD

Rapport présenté par M. Majorelle, au nom du Comité des Arts Economiques, sur l'attribution de la Médaille Armengaud au Service de statistiques du Comité professionnel du Pétrole, pour les services qu'il rend à tout l'ensemble d'une grande industrie.

Il est assurément peu d'industries du secteur privé aussi bien pourvues sur le plan de la statistique que celle du Pétrole. Sans doute cette abondance tient-elle pour une part au régime très particulier propre au domaine pétrolier et au contrôle que les pouvoirs publics exercent sur les entreprises dans la plupart de leurs activités.

Que ce soit au titre de « collecteurs de taxes » pour le compte de l'Etat, sur les carburants et sur d'autres produits — et l'on sait l'importance que revêt le produit de ces taxes dans l'ensemble des recettes budgétaires nationales (près de 10 %) — que ce soit encore au titre « d'autorisés spéciaux » dans le cadre du raffinage ou de la distribution, que ce soit à bien d'autres titres tels que

la coordination énergétique, l'aménagement du territoire, la pollution de l'air et de l'eau, les Sociétés de Pétrole sont tenues de fournir à l'Administration des renseignements chiffrés de tous ordres. La statistique y trouve, on le conçoit, un aliment copieux.

En dehors des chiffres officiels publiés notamment par la Douane et par le Ministère de l'Industrie, il existe par ailleurs de nombreuses statistiques professionnelles qui répondent à des considérations différentes.

Parmi ces statistiques, celles du Comité professionnel du Pétrole méritent une mention particulière. Elles s'attachent essentiellement à l'analyse du marché pétrolier français sous ses mul-

tiples aspects et mettent à la disposition des sociétés les éléments de base à partir desquels elles peuvent entreprendre à leur tour des études particulières et élaborer des programmes d'action.

**

A l'aide de toutes les déclarations qu'il reçoit de ses adhérents, le Comité professionnel du Pétrole établit une série de publications périodiques dont les principales sont résumées ci-après :

— Vers le 10 de chaque mois, un premier état diffuse les résultats provisoires des livraisons du mois précédent et des stocks dans les dépôts à la fin de ce même mois ;

— Quelques jours plus tard, d'autres états, plus détaillés, complètent ces premières indications ;

— Entre le 25 et le 30 sont diffusées les ventes détaillées, par société, avec la position de chacune d'elles sur le marché français. Précisons que la communication de ces documents est exclusivement réservée aux sociétés membres de l'Association ;

— Peu après est publiée la répartition géographique (par département et par circonscription d'action régionale) des ventes de carburants-auto, de gas-oil, de fuel-oils, ainsi que de produits de moindre importance, tels que pétrole, essences spéciales et white-spirit. Certains de ces produits comportent une ventilation entre plusieurs secteurs d'utilisation ;

— Chaque trimestre paraît un fascicule de statistiques des transports intérieurs des produits pétroliers dans lequel sont enregistrées toutes les expéditions des raffineries et des points d'importation vers le marché intérieur, avec une répartition par mode de transport et par département de destination.

Tous ces éléments mensuels ou trimestriels sont regroupés dans des documents annuels.

Pour l'année 1966, le Comité professionnel du Pétrole a diffusé environ deux cents états des modèles précités.

**

Ces états constituent la réserve permanente dans laquelle le Comité professionnel du Pétrole puise la matière de base de certaines publications et études plus élaborées.

Parmi celles-ci, citons d'abord le *Bulletin Mensuel* : il s'agit d'un document d'une quarantaine de pages qui paraît entre le 17 et le 20 de chaque mois ; les statistiques qui en forment le support y sont commentées, disséquées, illustrées de graphiques et de cartes d'où se dégagent les évolutions et les tendances. Des informations complémentaires, sur les autres secteurs de l'industrie pétrolière dans le cadre de l'économie générale française, en font un véritable bulletin de conjoncture sur le secteur du pétrole. Depuis le mois d'octobre 1965, il comporte une rubrique consacrée à d'autres pays d'Europe qui permet d'établir des comparaisons entre leurs économies pétrolières et celle de la France.

Chaque année depuis dix-huit ans, le Comité professionnel du Pétrole publie, dans le courant du mois de mai, un recueil de statistiques intitulé : « Activité de l'industrie pétrolière, tome 1 », dont la notoriété dépasse largement le cadre de la profession, et même celui des frontières nationales. Par la précision de ses renseignements et la qualité de sa présentation, il constitue un ouvrage de référence qui a reçu la considération officielle, en ce sens que le Ministère de l'Industrie le considère comme le premier tome d'une documentation générale sur les activités pétrolières françaises, le deuxième tome — axé sur les secteurs de la recherche et de la production — étant établi et publié ultérieurement par la Direction des Carburants.

Par ailleurs, le Comité professionnel du Pétrole publie, sous forme de brochures, parfois fort volumineuses, des études minutieuses sur l'évolution des consommations pétrolières, sur leur saisonnalité, sur leur géographie.

Tout récemment il a, pour la première fois, fait paraître une prévision des consommations de carburants mois par mois jusqu'à fin 1967, pour chaque département et chaque région : ce travail, réalisé avec le concours du Centre de Calcul de l'Institut Français du Pétrole, apporte aux sociétés des éléments originaux particulièrement appréciés.

En tant que fournisseur de statistiques, le Comité professionnel du Pétrole entretient un courant d'échanges sur le plan de la documentation avec de nombreux pays étrangers : il reçoit de ce fait des renseignements abondants qu'il communique à ses adhérents sous forme de tableaux de chiffres, le plus souvent accompagnés de graphiques et de cartes.

Les statistiques du Comité professionnel du Pétrole relatives aux consommations pétrolières, notamment au niveau des départements, sont reprises par l'Inséé et intéressent tout particulièrement les organismes chargés de l'étude du développement régional.

Notons enfin que l'enseignement trouve dans le Comité professionnel du Pétrole une source de documentation à laquelle professeurs et étudiants s'adressent fréquemment.

**

En terminant, nous voudrions attirer l'attention sur le fait que le Comité professionnel du Pétrole groupe effectivement toutes les entreprises intéressées à la distribution des grands produits du pétrole, et reçoit de celles-ci des déclarations mensuelles sans la moindre défection. Cette unanimité, il faut le souligner, a été obtenue *sans qu'aucun texte n'oblige ses adhérents à faire partie du Comité*. Elle montre qu'une organisation professionnelle peut se créer, se maintenir et se développer dans la liberté. C'est grâce à cette discipline librement consentie de la part de ses membres que le Comité professionnel du Pétrole doit de pouvoir publier des statistiques aussi documentées et dans des délais aussi rapides, statistiques largement appréciées, non seulement en France, mais à l'étranger.

Le directeur du C.P.D.P. qui a monté et organisé cet appareil est M. Roger Duizabo (H.E.C.).

MEDAILLE GILBERT

Rapport présenté par M. Majorelle, au nom du Comité des Arts Economiques, sur l'attribution de la Médaille Gilbert à M. Jean-Paul Détrie, pour son rôle comme animateur du Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique.

M. Jean-Paul Détrie a, en 1961, été nommé Directeur du Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (Citepa) pour créer et animer ce Centre afin d'assurer l'étude des problèmes de pollutions atmosphériques.

Né le 17 novembre 1906, il était le troisième d'une famille de six enfants,

dont le père — le plus jeune colonel de l'Armée française — fut tué le 22 août 1914.

Nous résumons ci-dessous sa carrière :

Elève de l'Ecole des Mines de Paris, promotion 1926 ; Ingénieur aux Mines de cuivre de Sulitjelma (Norvège), de 1930 à 1931 ; Ingénieur puis Directeur

du Service des Huiles de Graissage de la Shell ; mobilisé en 1939 au 43^e bataillon d'artillerie, puis au Service des essences ; Croix de guerre (Division) ; de 1941 à 1944 à la Shell, création de Centres d'abattage et de carbonisation ; de 1944 à 1952, Directeur régional (Paris) de la Société des Pétroles Shell-Berre ; de 1953 à 1961, Directeur technique de la Société Butagaz-U.R.G., création de Centres de distribution et d'emplissage de bouteilles en Afrique du Nord et en France (seize Centres d'emplissage parmi les plus modernes d'Europe).

Chargé de l'étude des règlements de sécurité pour l'utilisation et le transport des gaz de pétrole liquéfiés, il est le promoteur de divers appareils de sécurité et le responsable de l'obligation faite par le Ministre de l'Industrie de placer sur les appareils de chauffage sans évacuation un dispositif de sécurité limitant la teneur en CO₂, donc la pollution et les risques d'intoxication.

En 1961, il était mis à la disposition, pour l'animer et le diriger, du Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique qui

venait d'être créé sur l'initiative de MM. Jean Couture et Majorelle.

Apportant toute sa foi et son énergie à résoudre ces problèmes dont la solution ne peut être qu'un compromis entre le désir des hygiénistes et les possibilités techniques et économiques des industriels, il a su, sur des données objectives, rapprocher les points de vue et a ainsi permis à l'Administration de prendre des décrets et arrêtés mûrement pesés.

Cette aide efficace, apportée aux représentants des Ministres de la Santé et de l'Industrie sur le plan français, s'est prolongée sur le plan international lors du Congrès européen de Strasbourg dont il a été un des animateurs et, à la suite de ce Congrès, dans les Commissions d'études créées par le Conseil de l'Europe et l'O.C.D.E.

C'est en grande partie à la vertu « catalytique » de son action pour grouper les bonnes volontés, et à son esprit civique que sont dus les résultats obtenus dans ses différentes activités par M. Jean-Paul Détrie.

MEDAILLE FARCOT

Rapport présenté par M. l'Ingénieur Général de Leiris, au nom du Comité des Arts Mécaniques, sur l'attribution de la Médaille Farcot à M. Edmond Mencarelli, pour ses travaux portant, notamment, sur le perfectionnement et l'application des méthodes métallographiques non destructives.

Le candidat que l'Association Technique Maritime et Aéronautique propose en première ligne cette année pour la Médaille Farcot est celui qu'elle avait retenu en seconde ligne l'année d'avant. C'est en effet un ensemble de six mémoires fort intéressants que M. Edmond Mencarelli, Ingénieur des Directions de Travaux des Constructions et Armes Navales, a jusqu'à ce jour présenté à

cette Association, seul ou en collaboration ; la liste s'en établit comme suit :

- 1959 Techniques non destructives pour la métallographie optique et électronique des cassures (avec P.-A. Jacquet) ;
- 1961 Extension de l'analyse microfractographique aux cassures de pièces avariées en service ;

- 1963 Sur une manifestation de l'hydrogène occlus dans le métal déposé, particulière aux assemblages soudés en acier, sollicités de manière cyclique (avec H. de Leiris) ;
- 1964 Sur la rupture différée par fragilité d'hydrogène de pièces de boulonnerie en acier à haute résistance ;
- 1964 Remarques sur le choix du fluide à employer pour l'épreuve hydraulique des capacités en acier à très haute résistance (avec H. de Leiris) ;
- 1965 Recherche des causes de l'avarie d'un arbre à manivelles de gros moteur marin (avec H. de Leiris et Harsem).

Au simple énoncé de cette liste, il apparaît que les travaux de M. Mencarelli sont essentiellement axés sur le perfectionnement des méthodes métal-

lographiques non destructives et sur leur application au diagnostic des causes d'avaries par rupture, notamment grâce à l'analyse fine du faciès de cassure, dotant ainsi l'ingénieur de puissants moyens nouveaux pour le perfectionnement des machines et des structures.

Il y a là une œuvre originale, qui s'est par ailleurs concrétisée dans la réalisation, pour le compte de la Direction des Recherches et Moyens d'essai de la Délégation ministérielle pour l'Armement, d'un Atlas de microfractographies électroniques des ruptures fragiles et prématuées, dont la renommée a dès maintenant largement dépassé nos frontières.

Le choix proposé par l'A.T.M.A. apparaît donc particulièrement heureux au Comité des Arts Mécaniques, qui recommande très vivement l'attribution de la Médaille Farcot 1967 à M. Edmond Mencarelli.

MEDAILLE RICHARD

Rapport présenté par M. l'Ingénieur Général Nicolau, au nom du Comité des Arts Mécaniques, sur l'attribution de la Médaille Richard à MM. Marc Bassière et Emile Gaignebet, auteurs d'un important traité de métrologie générale.

Ingénieur physicien diplômé de l'Ecole Supérieure de Physique et Chimie Industrielles de la Ville de Paris en 1928, M. Marc Bassière, après quatre années de recherche industrielle où se sont affirmées ses brillantes aptitudes, fut chargé d'effectuer en Sorbonne, sous la direction du Professeur Pascal, pour le compte du Laboratoire Central des Poudres, d'importantes études sur la structure de certains cristaux par diffraction X.

La guerre interrompt ces travaux pendant six ans. Peu après, en 1947, il entra à l'Office National d'Etudes et

de Recherches Aéronautiques (Onéra) où, après quelques recherches sur la dynamométrie dans les souffleries aérodynamiques, il fut chargé en 1950 de diriger la Division « Instruments de mesure » qui est responsable de l'étude et de la réalisation des moyens de mesure nécessaires aux essais en soufflerie, aux essais en vol des avions et engins, comme aussi des essais d'ambiance.

Depuis 1961, il assure la direction des laboratoires de l'Adetim devenu en 1966 le Cetim (Centre d'Etudes Techniques des Industries Mécaniques).

Cette carrière de chercheur et de réalisateur devait avoir pour complément une carrière parallèle de Professeur, dont la vocation se révéla dans la fraternelle camaraderie des stalags.

Depuis, M. Bassière a été notamment appelé à enseigner la métrologie générale à l'Institut Supérieur des Matériaux et de la Construction Mécanique, à l'Institut Supérieur d'Electronique de Paris, à l'Ecole Polytechnique féminine. Il enseigne aussi la mécanique vibratoire à l'Ecole Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la Ville de Paris.

Ancien Président du Groupement pour l'Avancement de la Mécanique Industrielle, M. Bassière a été nommé en 1965 membre du Collège International pour l'Etude Scientifique des Techniques de Production Mécanique.

Ses travaux ont fait l'objet d'une quarantaine de publications dont quatre comptes rendus à l'Académie des Sciences.

**

M. Emile Gaignebet, Ingénieur diplômé de l'Institut Electrotechnique de Toulouse (1929) et de l'Ecole Supérieure d'Electricité (1930), Docteur ès sciences de l'Université de Lyon (1947), se consacra tout d'abord à l'enseignement comme Directeur des études à l'Ecole des Arts et Métiers de Damas, puis Inspecteur de l'Enseignement Technique de la Syrie de 1933 à 1940 et enfin, de 1944 à 1946, après de brillants états de service dans les Forces Françaises Libres, comme Professeur à l'Ecole française d'Ingénieurs de Beyrouth.

M. Gaignebet est l'auteur de divers ouvrages : un essai sur deux principes de résistance, l'homéomorphisme et l'isomorphisme ; un cours de technologie de treize volumes en langue arabe ; un ouvrage sur le dessin de machines. Tous portent la marque d'un esprit soucieux de l'imprégnation scientifique des techniques qu'il avait charge d'enseigner.

En 1946, il entra à l'Onéra où, à la Division « Instruments de mesure », il devait collaborer durant onze années avec M. Bassière. Depuis le départ de ce dernier, il apporte son savant concours au Groupe de recherches physiques avancées de cet Etablissement.

Cependant, cette longue collaboration sur le tas de deux hommes venus d'horizons différents, illustrée de tant de remarquables réalisations dans le domaine de la métrologie, avait été trop intime pour que les changements d'orientation des partenaires parviennent à la rompre.

Elle se poursuivit en fait, non seulement à l'occasion de la rédaction en commun de quelques articles du volume « Métrologie », de « Techniques de l'ingénieur » mais aussi pour les enseignements donnés dans le cadre de l'Institut supérieur des Matériaux et de la Construction mécanique.

Ainsi M. Gaignebet devait nécessairement signer avec M. Bassière, l'important « Traité de Métrologie générale — Théorie de la mesure — Les instruments et leur emploi » — sorti des presses en 1966 — où tous deux, couronnant leur œuvre commune, donnent la leçon qu'ensemble ils ont eux-mêmes tirée des faits.

Dans cet ouvrage magistral, de structure essentiellement nouvelle et originale, les auteurs convient le lecteur à penser la mesure et acquérir ainsi — qu'il s'agisse de mesurer ou de concevoir et réaliser un instrument de mesure — les moyens de faire face aux problèmes sans cesse renouvelés de la pratique.

Pour avoir ainsi mis généreusement et sans souci du tien et du mien leur science, leur expérience et leur talent au service d'une discipline dont dépend aujourd'hui plus que jamais, pour une si large part, l'avenir du progrès scientifique et technique, la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale

entend manifester sa gratitude envers MM. Marc Bassière et Emile Gaignebet en leur décernant conjointement

la Médaille fondée par Richard qui fut lui aussi, à son heure, un savant réalisateur.

MEDAILLE MASSION

Rapport présenté par M. Pommier, au nom du Comité des Arts Mécaniques, sur l'attribution de la Médaille Massion à M. Albert Scholaert, animateur d'une Société de construction de matériel textile, caractérisée par un souci constant de progrès technique.

M. Albert Scholaert, dont les études avaient été interrompues par la guerre en 1914 et qui, déporté par les Allemands et condamné par eux aux bataillons de discipline, avait réussi à s'évader, se consacra à la mécanique dès 1919 en aidant son beau-père qui était artisan mécanicien, tout en reprenant par correspondance ses études d'ingénieur mécanicien.

Retenant seul, en 1926, la conduite de l'atelier dont la surface primitive de 150 m² est désormais passée à 12 000 m², il entreprit la construction de machines textiles, déposant son premier brevet dès la première année et poursuivant ses recherches, notamment en matière de chardons métalliques Scholaert, laineuses de grandes productions, traitement des nouvelles fibres synthétiques, etc.

A ce jour, 45 brevets sont en cours de validité, dont les brevets de base ont tous été acceptés dans les pays à examen préalable et ont fait monter sa Société, la S.A.R.L. Scholaert, du rang modeste d'entreprise artisanale jusqu'au

premier rang de la technique mondiale avec un pourcentage d'exportations ayant atteint jusqu'à 80 % du chiffre d'affaires, ce qui lui valut de se voir décerner un Oscar de l'Exportation avec mention exceptionnelle.

Médaillé des Internés Résistants, Chevalier de la Légion d'Honneur, M. Albert Scholaert, conseiller du Commerce Extérieur, membre de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Tourcoing, a toujours été profondément conscient de l'importance de l'organisation professionnelle. Il est également membre du Comité de Direction de l'Union des Constructeurs de Matériel textile de France. Mais, largement ouvert à tous les aspects de l'humanisme, il s'est dépensé dans de nombreuses activités sociales, artistiques ou sportives, fondements indispensables de l'équilibre de l'homme et de la cité.

Pour l'ensemble de ces activités, la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale est heureuse de lui décerner la Médaille Massion.

PRIX LETORT

Rapport présenté par M. Pommier, au nom du Comité des Arts Mécaniques, sur l'attribution du Prix Letort à la Société « Procédés Techniques de Construction », pour les importants développements qu'elle n'a cessé d'apporter au procédé de vibro-fonçage par lequel elle a révolutionné ce domaine de la technique.

Sous les impulsions successives de son fondateur, M. Marcel Deniau, de M. Paul Sejourne, du Président Albert Caquot et de M. Jean Lebelle, son Président-Directeur général actuel, la Société « Procédés Techniques de Construction », fondée en 1928 au modeste capital de 500 000 francs, a, par deux fois en trente ans, créé des procédés nouveaux qui ont révolutionné la technique et pris un essor mondial.

En 1926, M. Deniau, Ingénieur des Ponts et Chaussées, inventa le procédé de vibration interne du béton qui s'est étendu dans le monde entier, du fait qu'il permet une amélioration technologique considérable du béton :

- augmentation de la capacité et de la résistance même à l'intérieur des massifs épais ;
- diminution des dosages en ciment et en eau ;
- réduction du retrait, accélération du décoffrage, etc.

Cette amélioration technologique, en outre, a rendu possibles de nouveaux emplois du béton armé et a permis entre autres la création du béton précontraint qui n'aurait pu s'accommoder d'un béton de résistance médiocre.

Par la suite, en 1956, l'étude de la vibration, qui est toujours restée à la base des travaux de la Société, l'a conduite à envisager son emploi pour l'enfoncement et l'arrachage des pieux et palplanches. Les ingénieurs soviéti-

ques avaient d'ailleurs eu la même idée, mais la Société est arrivée d'emblée à des réalisations beaucoup plus évoluées.

Non seulement le vibro-fonçage accélère la vitesse de travail, souvent dans le rapport de 1 à 5, parfois dans le rapport de 1 à 10 ou 20, mais il évite le bruit, supprime la détérioration des palplanches, dont il permet la récupération, et évite l'usage des sonnettes.

Parmi plus d'un millier de références de ce procédé, références qui se situent dans le monde entier, on peut en particulier citer aussi bien le chantier de l'usine marémotrice de la Rance, en France, qu'aux Etats-Unis les travaux de Cap Kennedy, ou en Roumanie ceux du barrage des Portes de Fer.

Les résultats obtenus par la Société se sont inscrits dans l'accroissement du chiffre d'affaires et dans l'expansion des exportations, qui dépassent la moitié de ce chiffre d'affaires et atteignent de nombreux pays, dont en particulier les Etats-Unis, où le vibro-fonçage s'est largement développé, ce qui a valu à la Société l'attribution, en 1964, du Grand Prix des Oscars de l'Exportation.

Pour ces résultats remarquables obtenus par deux fois avec de modestes moyens, pour ces procédés nouveaux devenus des techniques internationales d'intérêt général, pour cette large contribution à l'accroissement du renom de la technique française, la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale est heureuse de décerner le Prix Letort à la Société « Procédés Techniques de Construction ».

PRIX MELSENS

Rapport présenté par M. Trillat, membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution du Prix Melsens à M. l'Ingénieur Général Louis-Charles Besse, pour ses travaux de balistique.

M. Louis-Charles Besse, Ingénieur militaire Général de 1^{re} classe des Fabrications d'Armement, né le 12 juillet 1902 à Perpignan, est passé le 12 juillet 1964 à la 2^e section du cadre des Officiers Généraux.

Ancien élève de l'Ecole Polytechnique (promotion 1923) et de l'Ecole d'Application de l'Artillerie (de 1925 à 1927), M. Besse fut affecté successivement au 33^e Régiment d'Artillerie (Orienteur) (de 1927 à 1930), à l'Ecole Supérieure Technique d'Artillerie (de 1930 à 1931), à la Commission d'Expérience de Bourges (de 1931 à 1932) et à la Section Technique de l'Artillerie. En 1945, il était nommé Chef du Département « Balistique » de la D.E.F.A., poste occupé jusqu'en 1964.

Les fonctions exercées par M. Besse sont les suivantes : Chef du Département « Balistique » de la D.E.F.A. ; Vice-Président de la Commission d'Etudes des Poudres et Explosifs (1954) ; Président de la sous-Commission « Poudres à canon » de la C.E.D.E. (1951) ; Président de la sous-Commission « Poudres pour armes légères » de la C.E.D.E. (1951) ; membre du Comité Scientifique des Poudres (Professeur Pascal) ; membre du Comité de Rédaction du « Mémorial de l'Artillerie française » ; Chef de la Délégation française auprès de l'Otan, pour les questions de balistique ; Professeur à l'E.N.S.A.R. des cours de Balistique extérieure (1945), Calcul des probabilités (1951), Balistique intérieure (1951), succession de l'Ingénieur Général Desmazières.

Il est l'auteur de publications techniques diverses.

Les travaux de M. Besse ont porté sur les domaines suivants (pour tous les matériels à l'étude ou en service) :

— Calcul des tables et abaques de tir ; étude de la dispersion ; détermi-

nation des charges des divers projectiles.

— Elaboration des nouvelles conditions de recette des poudres et introduction des techniques modernes (notamment tests de Student et de Snedecor).

— Orientation des études de balistique extérieure vers l'interprétation des durées de trajet et étude de tirs spéciaux (tirs aux VoT et aux XT) actuellement de pratique courante. Parallèlement, orientation des fabrications d'appareils *ad hoc* (chronosCOPE photoélectrique, compteur électronique à la micro-seconde, etc.).

— Collaboration à la fabrication des P.C. de tir, notamment C.E.T.A.C. (Calculateur Electronique des Tirs d'Artillerie de Campagne).

— Rédaction du *Manuel des Poudres*, spécialement en ce qui concerne le tome V, consacré aux modes opératoires de mesure des Vo, pression manométrique, pression piézo, temps, durée du coup de canon, etc.

— Calcul de l'outillage général de balistique intérieure des poudres à émission constante.

Enfin, dans le cadre de l'Otan, M. Besse a contribué à la promotion des doctrines françaises.

PRIX GALITZINE

Rapport présenté par M. Boris Vodar, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution du Prix Galitzine à M. Claude Fauquignon, pour ses travaux sur les ondes de détonation et les ondes de choc.

Entré au C.E.A. en 1957, à l'âge de 27 ans, M. Fauquignon s'y est adonné tout de suite à des recherches sur des ondes de détonation et des ondes de choc, dans le groupe animé par M. Berger, au Centre d'Etudes de Vaujours. Ingénieur de formation, M. Fauquignon a acquis, dès 1961, le grade d'Ingénieur-Docteur. La thèse qu'il a soutenue se rapporte à l'étude de l'initiation de la détonation par choc dans les explosifs solides.

On savait que ce processus d'initiation est caractérisé essentiellement par l'existence d'une zone d'amorçage : la détonation ne se produit qu'à une certaine distance de la surface qui a reçu le choc initiateur ; ce qui correspond à un retard, c'est-à-dire à une période d'induction. Les travaux de M. Fauquignon ont beaucoup contribué à préciser la nature des phénomènes dans cette zone. Ils ont en particulier permis de décrire la croissance de l'épaisseur de cette zone lorsque l'intensité du choc décroît, et mis en évidence la possibilité de propagation d'une onde de choc, au-dessous d'un certain seuil de pression, qui ne conduit à aucune transformation chimique. Un autre effet important qui a été mis en évidence par M. Fauquignon est une augmentation considérable de la conductibilité électrique de l'explosif dans une onde de choc (sans qu'il y ait eu déflagration).

Compte tenu de ce dernier phénomène et grâce au rapprochement des résultats relatifs à de nombreux explosifs différents, M. Fauquignon a pu donner une vue générale du mécanisme de la formation de l'onde de détonation. En particulier, supposant que la conductibilité électrique accrue est accompagnée d'un

accroissement parallèle de la conductibilité thermique, il lui est apparu que le front d'onde pouvait être renforcé par un transfert d'énergie par conduction solide.

Dans une autre série de travaux, M. Fauquignon a d'ailleurs observé également des variations importantes des propriétés électriques des solides soumis à des ondes de choc intenses (cas du soufre). De telles variations, outre qu'elles sont un signe particulièrement intéressant des modifications de la structure électrique des solides, constituent un moyen de repérage et de mesure des très hautes pressions.

M. Fauquignon dirige actuellement un groupe d'ingénieurs principalement engagés dans des études expérimentales sur la dynamique des explosifs et sur les propriétés des matériaux aux très hautes pressions dynamiques ou même statiques. La contribution de ce groupe est l'élément essentiel de notre effort national dans ce domaine difficile, et a attiré l'attention des spécialistes étrangers. Il n'est pas nécessaire de souligner l'intérêt pratique d'un tel sujet d'études, étant donné l'importance de l'industrie des explosifs et de ses applications toujours accrues au génie civil ; une meilleure connaissance de l'initiation par choc revêt de ce point de vue un aspect essentiel dans les processus où la détonation en chaîne est souhaitée, aussi bien que dans les cas où l'on souhaite se prémunir contre elle.

Il ressort de ce rapport que la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale a fait un choix très heureux en désignant M. Fauquignon comme lauréat du Prix Galitzine en 1967.

MEDAILLE GAUMONT

Rapport présenté par M. Lucas, membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution de la Médaille Gaumont à M. Pierre Posso, pour ses travaux concernant les techniques de la photographie, de la cinématographie et de la bande magnétique.

Né en 1900 à Paris, M. Pierre Posso, après de fortes études secondaires, acquiert à l'Institut Industriel du Nord le diplôme d'Ingénieur mécanicien.

Après son service militaire, il devient à 25 ans Directeur adjoint de la Filature de la Madeleine des Ets Agache.

C'est en 1926 que M. Pierre Posso, à la mort de son père, prend la direction d'une petite entreprise familiale, comprenant une vingtaine d'ouvriers, qui construit depuis 1899 les châssis métalliques pour plaques photographiques.

De cette modeste entreprise, M. Pierre Posso devait, par un travail acharné et des qualités exceptionnelles d'organisation, réaliser une entreprise comprenant actuellement un personnel de plus de 600 personnes et des ateliers de fabrication situés en France et à l'étranger.

Les étapes de cette progression sont jalonnées par une série d'inventions et d'initiatives dont nous ne citons ici que les plus importantes ; le déclin de l'utilisation des plaques photographiques au profit de la pellicule le conduit en 1929 à l'invention du film pack qui connaît rapidement un grand essor, puis en 1932 à l'utilisation de bobines métalliques servant à l'enroulement du film, utilisées à des millions d'exemplaires.

Ces diverses inventions sont couvertes par de nombreux brevets (33), mais l'apparition de nouvelles techniques conduit rapidement M. Pierre Posso à s'intéresser aux nouveaux besoins et à faire preuve dans ce domaine de ses qualités inventives.

Son activité d'inventeur et d'industriel se poursuit sans relâche et M. Pierre

Posso est actuellement titulaire de brevets concernant l'industrie de la photographie, du cinéma et de la bande magnétique.

M. Pierre Posso a fait preuve de dons exceptionnels d'animateur et d'organisateur, en plus d'un goût développé pour les responsabilités. Ces qualités, il les a mises au service de sa profession en même temps que de ses propres entreprises.

Secrétaire du Syndicat de la Photographie en 1929, il était Président de la Chambre syndicale des fabricants de matériel de photographie en 1931, à une époque particulièrement critique, où le problème de l'existence même de l'industrie photographique française se posait. Il s'est efforcé en cette période difficile (1928-1939) d'encourager la création de nouvelles entreprises, d'aider celles qui subsistaient et, à cet effet, a consacré ses efforts et son activité aux questions économiques et douanières.

En 1937, M. Posso était rapporteur du jury du groupe I (photo, cinéma, matières plastiques, etc.) de l'Exposition Internationale des Arts et des Techniques. Il fut Vice-Président en 1945 du Syndicat général des Industries photographiques ; Président en 1953 du Syndicat National des Industries du Cinéma substandard ; en 1956, Président, puis Président d'honneur de la Fédération Internationale des Industries du Cinéma.

Pierre Posso percevait la nécessité de la décentralisation industrielle et transférait, dès 1937, une partie des fabrications à Sully-sur-Loire qui, aujourd'hui, est devenu un centre industriel d'une certaine importance.

En 1946, il installait à Fournies (Nord), dans une filature désaffectée, une nouvelle industrie et était ainsi à l'origine de la transformation économique de cette région textile en industrie des matières plastiques et de la mécanique de précision.

En 1957, il prenait le contrôle de la Maison Rada Metalwarenfabrik à Francfort-Rodelheim, premier concurrent de M. Albert Posso en 1901, et fondait la société Posso-Rada dont il est le Président.

En 1966, M. Pierre Posso installait à Genlis (Côte-d'Or) une nouvelle usine spécialisée dans la fabrication du matériel de conditionnement des bandes magnétiques plus spécialement destiné aux ordinateurs. Cette nouvelle usine se développe chaque jour et exporte 90 % de sa production vers les pays spécialisés dans la fabrication des ma-

chines d'information et de la bande magnétique.

M. Posso est conseiller du Commerce extérieur depuis 1956, membre du Conseil de perfectionnement de l'Institut Industriel du Nord depuis 1957 ; Chevalier de la Légion d'Honneur, 1956 ; Chevalier du Mérite commercial, 1957 ; Médaille d'Or du Travail.

Pour mener à bien la réussite de ses entreprises, M. Pierre Posso s'est fixé comme tâche essentielle la formation professionnelle du personnel à tous les échelons : la plupart des membres de la direction et des cadres sont d'anciens apprentis ou ouvriers qui ont acquis, dans le cadre de l'entreprise, les connaissances techniques et scientifiques, et poursuivi en Faculté les études supérieures nécessaires à la gestion d'une Société à la pointe des techniques modernes.

MEDAILLE BOURDON

Rapport présenté par M. Ponte, membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution de la Médaille Bourdon à M. Hai Vu, pour ses travaux sur les déformations plastiques de métaux sous pressions hydrostatiques et sur la spectrographie infrarouge sous hautes pressions.

M. Hai Vu, Maître de Recherche au Laboratoire des Hautes Pressions du C.N.R.S. (Professeur M. Vodar) assure depuis 1961 les travaux dirigés en mathématiques et physique en S.P.C.N., à la Faculté des Sciences de Paris.

Il est chargé également depuis 1963 d'un cours de mathématiques en S.P.C.N. (actuellement C.B. et B.G.) à la Faculté des Sciences de Paris.

Ses travaux scientifiques ont porté tout d'abord sur les déformations plas-

tiques des métaux sous pressions hydrostatiques jusqu'à 10 000 bars et, depuis 1956, sur la spectroscopie infrarouge sous hautes pressions.

M. Hai Vu a fait de nombreuses communications à des Congrès scientifiques nationaux et internationaux. Ses travaux ont donné lieu à 28 publications dans des revues scientifiques françaises et étrangères. Enfin, il a publié deux cours de mathématiques et un recueil d'exercices pour le S.P.C.N.

Médailles d'argent

AGRICULTURE

Rapport présenté par M. Le Moan, au nom du Comité d'Agriculture, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Alain Thuillier, pour ses travaux de chimie biologique.

M. Alain Thuillier est né à Compiègne le 13 février 1938. Bachelier de l'enseignement secondaire (mention assez bien), il est trois fois lauréat et pharmacien de la Faculté de Paris depuis juin 1960 (mention bien). Il possède trois certificats d'études supérieures et trois certificats d'études spéciales de cette Faculté, le certificat de chimie biologique générale de la Faculté des Sciences (1965). Il obtint le grade de Docteur d'Etat en Pharmacie en juin 1966 avec la mention très honorable.

M. Thuillier est assistant à la Faculté de Pharmacie de Paris. Ancien Interne, il est également attaché de chimie biologique des hôpitaux.

M. Thuillier poursuit, en liaison avec M. Chararas, Directeur de recherches

au C.N.R.S., en vue de l'obtention du doctorat ès sciences, des travaux sur la digestion des glucides chez les insectes xylophages, qui ont déjà fait l'objet de sa thèse en pharmacie, de communications à l'Académie des Sciences et de publications aux Annales de l'Institut Pasteur. Il effectue également des recherches sur la localisation des pesticides organo-halogénés chez l'homme.

Il semble donc tout à fait souhaitable que le Comité d'Agriculture de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale encourage ce jeune chercheur déjà expérimenté par l'attribution d'une Médaille d'Argent.

ARTS CHIMIQUES

Rapport présenté par M. Chaudron, membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M^{me} Julienne Blouri, pour ses travaux de mise au point de dosages particulièrement difficiles.

M^{me} Blouri est Ingénieur de l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Toulouse. Elle est entrée au Centre d'Etudes de Chimie Métallurgique de Vitry en 1959.

Dans le service dirigé par M. Albert, Directeur scientifique au Centre National de la Recherche Scientifique, M^{me} Blouri a étudié la mise au point de dosages particulièrement difficiles. Ses re-

cherches ont concerné notamment les dosages par radioactivation dans les neutrons de traces de magnésium, de soufre et de phosphore dans l'aluminium de très haute pureté. Elle a pu doser par exemple des concentrations de un à un centième de partie par million de soufre ou de phosphore dans l'aluminium. D'autres méthodes de dosage ont été mises au point pour le magnésium

de très haute pureté. Enfin, elle a réalisé l'analyse par activation de quelques impuretés du carbazole purifié par la méthode de la zone fondue.

Au cours de ces recherches très délicates et très longues, M^{me} Blouri a toujours montré de grandes qualités de chercheur.

ARTS CHIMIQUES

Rapport présenté par M. Laffitte, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Raymond Foulatier, pour les services qu'il rend au Laboratoire de Chimie générale de la Faculté des Sciences de Paris au titre de Physicien adjoint qualifié.

M. Raymond Foulatier, âgé de 44 ans, est collaborateur technique (catégorie 2 B) du C.N.R.S. au laboratoire de Chimie Générale de la Faculté des Sciences de Paris. Il a le titre de « Physicien adjoint qualifié ».

Sa spécialité est celle de mécanicien de précision. Mais par la compétence qu'il a acquise, surtout depuis une quinzaine d'années, il remplit à la perfection le rôle d'un ingénieur mécanicien et physicien. Il a imaginé, conçu et réalisés un certain nombre d'appareils et de prototypes entièrement originaux, permettant de résoudre divers problèmes délicats posés par les chercheurs du laboratoire, et qu'aucun appareil du commerce ne pouvait remplacer.

Certains de ses appareils ont été brevetés par le C.N.R.S., d'autres ont donné

lieu à des publications dans des revues techniques ; enfin, certains ont été présentés dans des expositions comme l'Exposition de physique. Il faut aussi noter que des techniciens d'autres laboratoires viennent parfois le consulter pour la résolution de problèmes délicats.

M. R. Foulatier est non seulement d'une très grande habileté, mais de plus un travailleur extrêmement conscientieux qui se passionne pour son métier et qui ne ménage ni son temps ni sa peine.

J'estime qu'une médaille de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale récompense un technicien de valeur qui la mérite amplement.

ARTS CHIMIQUES

Rapport présenté par M. Laffitte, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Auguste Maubert, pour les services qu'il rend au Laboratoire de Chimie générale de la Faculté des Sciences de Paris comme Aide technique principal.

M. Auguste Maubert, âgé de 67 ans, est Aide technique principal au Laboratoire de Chimie générale de la Faculté des Sciences de Paris. Il est sur le point d'être mis à la retraite.

Sa spécialité est celle d'un menuisier ébéniste. Il est de plus Chef du personnel technique et de service du Laboratoire et a ainsi sous ses ordres les mécaniciens, souffleur de verre, électrique,

électronicien, etc. Il remplit ce rôle avec une autorité qui n'est contestée par personne, ainsi qu'avec une grande compétence et une conscience remarquable.

Quant à ses capacités et ses connaissances techniques en tant que menuisier et ébéniste, elles sont aussi complètes et aussi parfaites qu'on peut le désirer : il est susceptible de réaliser n'importe quel objet, n'importe quel appareil ou n'importe quel meuble dont on peut avoir besoin, et cela souvent avec un très grand talent. Il dispose pour cela de tout l'appareillage et de tout l'outillage nécessaires dans l'atelier de menuiserie-ébénisterie du Laboratoire et dont bien d'autres menuisiers-ébénistes ne

seraient pas capables de se servir utilement.

Je lui fais entièrement confiance pour un grand nombre de questions matérielles et techniques.

Enfin, je dirai que M. A. Maubert, qui fait preuve d'une conscience remarquable, ne ménage jamais ni son temps ni ses efforts.

Une médaille de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale viendrait à juste titre récompenser un technicien de grand mérite qui, au cours de sa carrière, a rendu de très grands services.

ARTS MECANIQUES

Rapport présenté par M. Marchal, au nom du Comité des Arts Mécaniques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Pierre Debrosse, pour sa coopération technique à la réalisation des moteurs prototypes à la Sncema.

M. Pierre Debrosse est entré à la Sté Gnome et Rhône le 4 octobre 1929 comme ajusteur. Il a franchi successivement les rangs de la hiérarchie jusqu'à devenir chef d'atelier principal à la Sncema, continuatrice de Gnome et Rhône, qu'il a quittée le 30 septembre 1966 pour partir en retraite.

Je reproduis ci-dessous l'appréciation de la hiérarchie à son égard :

« Chef d'atelier dynamique et efficient. Très bon mécanicien et très bon praticien. Fut souvent à l'origine de nombreuses créations de montages et d'outillages. Très estimé par tous (subordonnés, collaborateurs ou hiérarchiquement supérieurs).

« S'adapte facilement à de nouvelles techniques et à de nouveaux matériels. Obtient un bon rendement de ses ateliers. »

La carrière de M. Debrosse s'est tout entière déroulée dans le domaine d'acti-

vité des moteurs prototypes dont il a d'ailleurs assuré le montage sous mes ordres pendant neuf années et qu'il a continué d'assurer après ma cessation de fonctions de Directeur technique jusqu'à son départ à la retraite. M. Debrosse a coopéré à la mise au point des 34 moteurs prototypes énumérés ci-dessous :

JUPITER - TITAN - K5 - K7 - K9 - K14
14N - 14 MARS - 14S - 14R - 18R - 14U -
12S - 4J - 4L - 6Q - ATAR 101V - A0 -
B0 - B1 - B2 - TB1000 - VULCAIN - R105 -
ATAR 101C - D - E - F - G - ATAR 8 -
9B - 9C - 9D - 9K.

Il est rare qu'un chef d'atelier ait eu une carrière tout entière consacrée aux moteurs prototypes et il est, je crois, tout à fait exceptionnel que 34 moteurs prototypes aient été montés par lui ou sous sa direction.

Cette carrière exceptionnelle justifie à mon avis l'attribution de la Médaille d'Argent de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale.

ARTS MECANIQUES

Rapport présenté par M. Chaffiotte, au nom du Comité des Arts Mécaniques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Roger Hulinel, pour sa compétence et sa faculté remarquable d'adaptation tout au long d'une carrière consacrée à la mise au point des moteurs Hispano-Suiza.

Roger Hulinel est né le 12 juin 1904. Orphelin de son père à 12 ans (Guerre 1914-1918) il fut, comme beaucoup d'adolescents de sa génération, mis en apprentissage très jeune.

Il débute ainsi chez un faonnier, puis paracheva sa formation de mécanicien dans différentes sociétés de construction automobile, dont les noms sont encore connus, ou sont entrés dans l'histoire de cette industrie. C'est ainsi qu'il travailla chez Panhard sur les moteurs sans soupapes, puis aux Ets Morgan (cyclecars à trois roues), aux Bicyclettes Louvet, aux Ets Scap (1923), aux automobiles Jouffret (1926), à la Sté des Carburateurs Griffon (1927), aux Ets Langlois, qui réalisèrent en collaboration avec J. A. Grégoire la première traction avant — la Tracta — équipée du moteur Scap.

A cette époque, les changements de situation dans les industries de la mécanique étaient fréquents dans la région parisienne, la main d'œuvre ayant une mobilité qu'elle a perdue depuis. Le jeune Hulinel y puise sa vaste expérience de metteur au point.

En 1928, un nom prestigieux brillait au firmament de la construction automobile française : Hispano-Suiza. M. Hulinel y trouva très vite la consécration de ses dons et connaissances de moniteur et d'essayeur. Depuis cette époque, tout au long de trente-huit années, il s'est identifié à la mise au point des matériels Hispano.

Après les voitures de luxe, dont la production est arrêtée en 1934 au béné-

fice des moteurs d'avions militaires dont l'Armée de l'Air avait un impérieux besoin, il passe au banc d'essai des moteurs d'avions prototypes, conduit l'homologation officielle de plusieurs moteurs de la marque, en particulier le premier moteur français à injection directe d'essence. Il acquiert dans cette technique, alors nouvelle, une maîtrise exceptionnelle, qui fait l'admiration de tous ceux dont il fut le chef ou le collaborateur, et des jeunes ingénieurs qu'il contribue à former.

L'avènement de la propulsion par réaction ne le prend pas au dépourvu. Après un court stage d'adaptation, il accède rapidement à la maîtrise des bancs expérimentaux des turboréacteurs Hispano et conduit, fin 1951, la première homologation militaire en Europe d'un dispositif de post-combustion.

Lorsque la Sté Hispano-Suiza met en chantier une turbine à gaz industrielle, qui acquiert une réputation mondiale grâce à de nombreuses fournitures à l'étranger et à la cession d'une licence à une Société américaine, c'est encore à M. Hulinel qu'est confiée la mise au point de ce matériel nouveau.

Sa carrière offre un exemple remarquable d'assiduité, de continuité, de fécondité, et a pu servir de modèle à une génération de mécaniciens. Formé aux disciplines de la mécanique automobile et aéronautique d'avant guerre, où l'intuition jouait un rôle prépondérant, il ne s'est pas laissé dépasser par la technique nouvelle des machines tournantes, dont on a cru d'abord que les

impératifs thermodynamiques éclipseraient la mécanique. Au contraire, c'est grâce à des hommes de la classe de M. Hulinet que les jeunes thermodynamiciens ont pu s'épargner les soucis d'une discipline qu'ils avaient cru pouvoir négliger.

Fidèle à sa vocation, la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, prenant acte du rôle joué par M. Hulinet dans le développement de machines françaises qui ont largement débordé le cadre des frontières nationales, lui attribue une Médaille d'argent.

ARTS MECANIQUES

Rapport présenté par M. Pommier, au nom du Comité des Arts Mécaniques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Clovis Grandchamp, pour son rôle dans l'enseignement technique et la formation professionnelle.

Ingénieur des Arts et Métiers, licencié ès sciences et ès mathématiques, M. Clovis Grandchamp a consacré toute sa carrière à l'enseignement technique et à la formation professionnelle.

Se dévouant aussi bien aux Ecoles Nationales professionnelles de Besançon ou de Cluses ou au lycée technique Diderot à Paris, qu'aux Ecoles d'Apprentissage de la S.N.C.F. ou des Usines Maître à Annemasse, ou aux Cours professionnels municipaux de Cluses, apportant un concours particulièrement effi-

cace comme Conseiller Technique des Services de Formation professionnelle de la Fédération des Horlogers-Bijoutiers ou comme Inspecteur des Cours de la Fédération des Industries Mécaniques et Transformatrices des Métaux, membre de nombreux jurys d'examen et de concours, rédacteur, auteur ou coauteur de nombreux ouvrages d'enseignement professionnel, M. Clovis Grandchamp œuvre depuis plus de trente ans pour la formation des jeunes techniciens dont notre pays a un besoin de plus en plus grand.

ARTS PHYSIQUES

Rapport présenté par M. Maurice Ponte, membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Jean Deschamps, pour un travail alliant les techniques de spectrométrie moléculaire avec les méthodes de mécanique quantique.

L'originalité du travail de M. Jean Deschamps, Professeur au Collège Scientifique Universitaire de Pau, consiste à allier les techniques de spectrométrie moléculaire — notamment de la spectroscopie infrarouge — avec les méthodes de mécanique quantique.

Il a notamment étudié un ensemble de quinones mono- et polynucléaires diffé-

remment substituées, apportant ainsi une contribution importante à la compréhension du comportement des groupements carbonyles quinoniques. Récemment, il a attaqué de même le problème des quinones oximes.

M. Jean Deschamps, qui est un excellent chercheur, a ouvert, par ces travaux, une voie qui se révèle très féconde.

ARTS PHYSIQUES

Rapport présenté par M. Canac, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Yves Jullien, pour ses études sur les vibrations.

M. Yves Jullien, né le 5 mars 1929 à Châteauneuf (Charente), est licencié ès sciences à Rennes, en 1951. Il obtint le diplôme d'Ingénieur E.N.S.I. à l'Ecole Nationale Supérieure de Mécanique de Nantes (dont il sortit troisième, en 1952), ainsi que le doctorat ès sciences physiques.

Ses thèses portent :

— la première : « Sur les vibrations de systèmes élastiques présentant des discontinuités de conformation ;

— la deuxième : « Sur la théorie de l'écoulement hypersonique non visqueux autour des corps minces » (1961).

Il fut choisi comme « Sloan-fellow » par le Comité consultatif du bureau des « Advanced Studies » du M.I.T., en 1961. Il reçut la Médaille de Bronze du C.N.R.S., en section « Mécanique-Physique », en 1962. Il est actuellement Maître de Recherches au C.N.R.S. et dirige le Laboratoire d'Élasticité et de Mathématiques appliquées au Centre de Recherches Physiques de Marseille, depuis 1962.

Engagé comme Ingénieur contractuel au C.N.R.S. en décembre 1952, M. Jullien a été attaché au Laboratoire d'Acoustique du C.R.S.I.M. de Marseille.

A la demande des industries régionales, le Laboratoire étudiait des problèmes d'acoustique appliquée qui avaient plus particulièrement trait aux trois disciplines suivantes :

a) Acoustique Générale (propagation des ondes sonores, sonorisation, acoustique des salles).

b) Acoustique Architecturale (insonorisation des immeubles).

c) Acoustique des Solides (analyse et étude des vibrations, élasticité dynamique, fondations).

M. Jullien participait à tous ces essais (procès-verbaux du C.R.S.I.M. 1953-57) et

s'intéressait de plus en plus aux vibrations des structures et à la stabilité des fondations. C'est ainsi qu'il n'a pu mener à bien un problème de stabilité des « pieux frottés » qu'en réalisant, en laboratoire, un montage expérimental de dynamique des sols pour l'étude de vibrations transversales de portiques enfouis dans un sol.

En examinant ce problème du point de vue théorique, il lui a paru qu'il y intervenait des considérations de deux sortes : les unes, relevant de la mécanique des sols, ne pouvaient être justifiées que par l'expérience ; les autres, relatives à la structure même du portique, étaient généralement empruntées à la résistance des matériaux.

La détermination des coefficients dynamiques, en considérant la « travée supérieure » d'un portique comme indépendante des « bêquilles », conduit certes à des résultats d'une très bonne sécurité pour ce qui est, par exemple, de la résistance à l'enfoncement. Il semble cependant que la théorie de l'élasticité puisse rendre compte plus fidèlement de ce phénomène, si l'on considère le portique comme un ensemble élastique (poutres et bêquilles) ; les masses auxiliaires que supporte la travée ne peuvent-elles pas alors être considérées comme une discontinuité de la densité linéaire, cet état de chose étant aisément traduit en langage mathématique à l'aide des séries des intégrales de Fourier, ou des distributions ? (Une économie sérieuse a été réalisée en retouchant un avant-projet de semelle en béton, exécuté par une industrie belge conformément à ce point de vue).

Ces problèmes ont été ensuite étendus à deux dimensions et ont fait l'objet d'une étude générale des vibrations des

systèmes élastiques présentant des discontinuités de conformation. Les discontinuités de masse ne sont certainement pas les seules à envisager. Si la fondation élastique présente de brusques variations par exemple du coefficient de réaction (rails de chemin de fer), il est clair que l'étude des vibrations de poutres reposant sur une telle fondation appartient encore à la classe de problèmes théoriques que M. Jullien s'est proposé de résoudre. La fondation elle aussi peut être considérée comme une masse élastique oscillante.

M. Jullien s'intéressait toujours à l'acoustique appliquée et c'est en examinant de plus près la question des montages autovibratiles des machines qu'il lui a semblé que les différentes méthodes connues étaient difficiles à interpréter par des « non-spécialistes ».

Il a jugé utile de faire une mise au point de cette question ; le passage de l'excitation harmonique à une excitation aléatoire du type bruit blanc limité introduit des corrections importantes en ce qui concerne l'efficacité d'un dispositif antivibratile classique de machines.

La Société Française des Mécaniciens, ayant organisé des journées scientifiques d'information sur les vibrations aléatoires, invita M. Jullien à faire un exposé général : il y a particulièrement insisté sur la réponse des systèmes continus (poutres, plaques) soumis à des excitations aléatoires ; ces problèmes, qui prennent de plus en plus d'intérêt avec le progrès toujours croissant de l'aéronautique, sont souvent mentionnés de façon succincte, dans les publications contemporaines.

ARTS PHYSIQUES

Rapport présenté par M. Ponte, membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Guy Morlot, pour sa participation à de nombreuses recherches dans l'infrarouge lointain.

Monsieur Guy Morlot, Maître-Assistant au laboratoire du Professeur Hadni, à l'Institut de Physique de l'Université de Nancy, a participé à de nombreuses recherches dans l'infrarouge lointain, concernant notamment l'absorption in-

duite par les impuretés dans les cristaux ioniques et les transitions électroniques.

Ses travaux font l'objet d'une dizaine de publications françaises et étrangères.

ARTS PHYSIQUES

Rapport présenté par M. Lucas, membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. J. Rauch, pour ses travaux sur l'insonorisation et le remplissage des moteurs.

M. Rauch est l'auteur d'un ouvrage sur l'insonorisation et le remplissage des moteurs à pistons.

L'auteur montre que ces deux problèmes sont techniquement inséparables, parce qu'ils sont étroitement liés à la

conception même des silencieux et des veines sur lesquelles ceux-ci sont placés.

L'échappement et l'admission des moteurs peuvent constituer des sources de bruit particulièrement intenses et leur insonorisation influe directement sur le coefficient de remplissage de la machine.

Parmi les phénomènes périodiques engendrés dans les machines alternatives, certains doivent être éliminés, d'autres peuvent être mis à profit et provoqués pour améliorer les conditions de fonctionnement du moteur.

Après avoir résolu certains problèmes essentiels qui étaient restés en suspens, M. Rauch montre que plusieurs critères fondamentaux conduisent à établir un certain nombre de conditions relatives à l'insonorisation, aux pertes de charge, à la carburation et au remplissage, conditions qui ne sont pas contradictoires.

Il procède tout d'abord à un examen critique des principes acoustiques de réduction des niveaux sonores et de leurs conditions d'application, pour exposer ensuite les divers aspects des problèmes de l'insonorisation en définissant les notions d'atténuation propre et d'atténuation globale. La première se prête à une étude quantitative (réflexion, absorption, interférence), la seconde ne pouvant être prise en considération que sous son aspect qualitatif.

Dans le bruit d'échappement, les composantes graves sont les plus importantes et les plus difficiles à supprimer.

La composition des spectres de bruit d'échappement exige un ensemble d'effets d'atténuation judicieusement répartis sur les différents silencieux ou les différents étages d'un silencieux unique. Qu'il s'agisse de systèmes à passe-haut et à passe-bas bien caractérisés ou d'ensembles à réflexion constitués de passe-bas, les atténuations propres et globales des silencieux doivent se compléter.

Le problème le plus difficile est celui de la suppression du train d'ondes engendré dans la tuyauterie lors de l'annulation brusque du débit dans le cas d'un silencieux unique, terminal, à réflexion.

Il peut être résolu de deux façons, la première consistant à utiliser, en plus d'un passe-bas adéquat, l'irréversibilité partielle de certaines formes d'écoulement, la seconde mettant en œuvre simultanément les meilleurs principes purement acoustiques.

L'atténuation du bruit d'admission, qui peut être poussée jusqu'à la suppression totale de celui-ci, fait appel aux mêmes principes. Si pour l'échappement il s'agit de faire face surtout aux phénomènes de résonance de tuyaux, l'insonorisation de l'admission se caractérise avant tout par la nécessité de supprimer les résonances de volumes, tant pour les empêcher de se manifester sous forme de bruit que pour éviter un phénomène connexe de perturbation de la carburation dans le cas des moteurs à carburation externe. Plusieurs conditions sont nécessaires pour que le silencieux d'admission soit exempt des défauts précités, sans toutefois éliminer entièrement le bruit d'admission.

La suppression totale de celui-ci ne peut être obtenue qu'avec des silencieux plus complexes, dont la conception doit tenir compte de facteurs supplémentaires, et qui font appel au passe-haut à quart d'onde, parce que, comme pour l'échappement, les composantes graves prédominent dans les spectres de bruit.

La dernière partie de ce travail est consacrée au problème du remplissage. Il apparaît clairement qu'une définition empirique des veines d'admission et d'échappement ne peut conduire qu'à une courbe de remplissage comportant les défauts bien connus des motoristes sous la dénomination de « trous de remplissage ».

Deux phénomènes se superposent au cours du temps d'admission, qui sont dus à l'écoulement proprement dit avec pertes de charges d'une part, et à l'effet d'inertie de la colonne gazeuse contenue dans la veine d'admission d'autre part. Le second donne lieu à une modulation du premier et, en dehors de tout état de résonance, la pression réelle aux chapelles d'admission apparaît comme le produit de la pression liée à la mise en vitesse de l'air à partir de l'atmosphère par un facteur de modulation à deux harmoniques. L'existence des harmoniques de la pression réelle et de ceux de la veine d'admission, considérée comme un tuyau quart d'onde, permet d'expliquer la forme d'une courbe de remplissage.

Elle résulte de l'amplification et de la modulation d'une courbe de base, indépendante des phénomènes de résonance, par des phénomènes d'oscillation acoustique qui sont à l'origine de ce que l'on peut appeler la suralimentation acoustique. Les fluctuations du remplissage qui en résultent présentent à la fois des avantages et des inconvénients. La

connaissance de leurs causes permet d'éliminer la plupart de ces derniers et de provoquer les oscillations susceptibles d'améliorer le remplissage quantitativement et qualitativement.

On dispose ainsi de la possibilité d'optimiser la forme des courbes de remplissage et sa mise en évidence constitue certainement la partie la plus originale de cette étude.

L'auteur montre par ailleurs qu'une perturbation grave peut être due à l'échappement et suggère une solution rationnelle permettant de la supprimer, solution qui est d'ailleurs appliquée en série par Peugeot, au même titre que celles qui sont destinées à supprimer les défauts de remplissage dus à l'admission.

L'intérêt de ce travail réside dans la recherche et l'indication de solutions rationnelles pour la réduction des graves, tant pour l'échappement que pour l'admission, et dans la mise en évidence des possibilités d'utilisation des phénomènes périodiques pour améliorer la courbe de remplissage des moteurs.

ARTS PHYSIQUES

Rapport présenté par M. Ponte, membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Pierre Saumagne, pour les travaux par lesquels, à l'aide de la spectrométrie infrarouge, il a apporté une contribution importante à la compréhension des actions intermoléculaires dont la molécule d'eau est le siège.

A l'aide de la spectrométrie infrarouge, M. Pierre Saumagne, Professeur à la Faculté des Sciences de Brest, a apporté une contribution importante à la compréhension des actions intermoléculaires dont la molécule d'eau est le siège.

Cette étude a été menée systématiquement grâce à l'emploi de la technique des solvants mixtes : addition progressive d'un solvant actif dans une solution très diluée d'eau dans un solvant

inerte. En particulier, il a démontré que l'eau pouvait former deux types de complexes : dans le premier, une molécule d'eau forme une seule liaison hydrogène avec une molécule de solvant basique ; dans l'autre, la molécule d'eau est liée simultanément par ses deux hydrogènes à deux molécules de solvant accepteur de proton.

Une telle analyse permet d'interpréter le spectre infrarouge de l'eau liquide dans la région de $3\ 400\ \text{cm}^{-1}$ et

de comprendre son évolution en fonction de la température et de la pression. Les modifications du spectre quand la température s'élève jusqu'au point critique montrent que la structure de l'eau se transforme progressivement

sans qu'il apparaisse, dans ces conditions, une absorption correspondant à des groupements OH non engagés dans une liaison hydrogène avec l'oxygène d'une autre molécule d'eau.

ARTS PHYSIQUES

Rapport présenté par M. Trillat, membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. René Bertrandy, pour les nombreuses recherches qu'il a poursuivies, aussi bien dans le cadre de sa direction technique, au Laboratoire d'essais de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Marseille, qu'au cours de son enseignement à l'Institut Supérieur du Béton armé.

M. René Bertrandy est né en 1924 à Digne. Il est sorti premier de l'Ecole de Chimie de Marseille et a fait une licence de cinq certificats, tous avec mention « bien » ou « très bien ».

D'abord Ingénieur au Laboratoire d'Essais techniques de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Marseille, rattaché à la Faculté des Sciences, il est depuis 1959 Directeur technique du Laboratoire d'Essais de cette ville, où il collabore avec le Professeur Roger Mérigoux, titulaire de la Chaire de Physique Industrielle de la Faculté des Sciences de Marseille.

M. Bertrandy a effectué de nombreuses recherches appliquées :

1° dans le cadre de sa direction technique au Laboratoire d'Essais ;

2° dans le cadre de son enseignement à l'Institut Supérieur du Béton armé en dirigeant chaque année les travaux de plusieurs élèves.

Ses recherches dans le cadre du Laboratoire d'Essais ont porté :

- sur la tenue des bétons à la mer (organisation et direction, dans le port de Marseille, au bassin d'essais en eau de mer de la digue du large) ;

- sur le traitement des sables ;
- sur les phénomènes d'altération des matériaux de construction ;
- sur les avaries de chaudières observées sur certains navires ;
- sur les fissurations et cassures des métaux en service.

M. Bertrandy est l'auteur des publications suivantes :

— « Repérage du déplacement de l'humidité dans les mortiers par mesure de conductibilité électrique » (R. Bertrandy et R. Mérigoux — Journées internationales des gaz et matériaux humides — Paris, juin 1959) ;

— « Exemple d'attaque par l'eau de mer d'un ouvrage en béton de ciment avec phénomènes d'expansion » (Journées régionales du ciment, octobre 1963).

Enfin, M. Bertrandy donne un enseignement comme Professeur à l'Ecole d'Ingénieurs de Marseille, à l'Institut Supérieur du Béton armé et à l'Institut Supérieur du Travail.

Les mérites de M. Bertrandy et les services qu'il rend à Marseille le désignent particulièrement pour une Médaille d'Argent de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale,

Médailles de bronze

ARTS CHIMIQUES

Rapport présenté par M. Chaudron, membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille de Bronze à M. Bernard Rondot, pour la collaboration qu'il apporte au Service de Corrosion du Centre d'Etudes de Chimie métallurgique de Vitry.

M. Bernard Rondot a fait d'excellentes études de technicien en métallurgie. Il travaille depuis le mois d'octobre 1962 dans le service de corrosion du Centre d'Etudes de Chimie Métallurgique de Vitry, dirigé par M. Montuelle, Maître de Recherches au Centre National de la Recherche Scientifique.

M. Rondot s'est rapidement distingué par de remarquables qualités d'adaptation aux diverses techniques de la métallurgie et en particulier de la corrosion.

Aux qualités purement professionnelles de M. Rondot il convient d'ajouter un esprit très coopératif qui lui attire l'estime générale.

ARTS PHYSIQUES

Rapport présenté par M. Escande, membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille de Bronze à M. Marcel Andrau, pour sa coopération, en qualité de mécanicien, dans le domaine des travaux pratiques et de l'organisation des Laboratoires, à l'Ecole Nationale Supérieure d'Electrotechnique, d'Électronique et d'Hydraulique de Toulouse (E.N.S.E.E.H.T.).

M. Marcel Andrau avait reçu dans l'industrie une formation de mécanicien. Dès son entrée dans les Services de l'E.N.S.E.E.H.T., il a pu rendre des services immédiats, en particulier dans la préparation et la réalisation de matériel destiné aux travaux pratiques et aux laboratoires de recherche.

La collaboration qu'il assure ainsi est très appréciée de l'ensemble du personnel enseignant et du personnel de recherche dont dépendent la salle des machines électriques (importante salle de travaux pratiques comportant un

équipement en machines électriques dépassant 500 kVA) et les divers locaux constituant les laboratoires de recherche.

Etant donné d'une part son ancéneté (près de vingt-quatre ans dans le même Service de l'E.N.S.E.E.H.T.), l'activité dont il a toujours fait preuve, ses qualités personnelles qui le font apprécier de tous, il nous est infiniment agréable de proposer sa candidature à l'attribution de la Médaille de Bronze de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale.

ARTS PHYSIQUES

Rapport présenté par M. Lucas, membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille de Bronze à M. Jean-Marie Guerdon, pour les travaux qu'il a poursuivis, tout d'abord dans l'industrie privée comme mécanicien, puis comme collaborateur technique du C.N.R.S., à la station de liquéfaction d'hydrogène et d'hélium de l'Ecole Supérieure de Physique et de Chimie industrielles de la Ville de Paris.

M. Jean-Marie Guerdon, né le 14 septembre 1914, travaille actuellement comme collaborateur technique du C.N.R.S. à la station de liquéfaction d'hydrogène et d'hélium de l'Ecole Supérieure de Physique et de Chimie.

Avant cette affectation, M. Guerdon a travaillé dans l'industrie privée comme mécanicien ajusteur P3 et est entré au C.N.R.S. en septembre 1954.

Depuis cette date, M. Guerdon a constamment travaillé, soit à la station du liquéfacteur du Laboratoire Aimé Cotton du C.N.R.S. à Bellevue, soit au Service de Mécanique de cet organisme.

Ses différents chefs ont toujours été très satisfaits du zèle et des qualités d'initiative de M. Guerdon et j'ai eu directement l'occasion d'apprécier les solides qualités de cet ouvrier qualifié.

Il paraît tout à fait juste d'encourager M. Guerdon en lui attribuant une Médaille de Bronze de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale. Cette distinction contribuera à développer encore ses qualités d'application et constituera pour ses camarades de travail un élément de stimulation des plus appréciables.

ARTS PHYSIQUES

Rapport présenté par M. Boris Vodar, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille de Bronze à M. Jean Hidoux, pour les mérites professionnels qu'il a affirmés, dans ses fonctions de contrôle technique, aux Usines Renault, puis à la Snecma.

Né en 1911 à Paris, M. Hidoux, après de bonnes études primaires, entre au Collège Technique Diderot.

Entré chez Renault en 1932 en qualité d'ajusteur, il y passe rapidement au Service de Contrôle, dans le groupe Caudron Aviation. Après la guerre, en 1945, la branche Renault a été rattachée à la Snecma, et M. Hidoux devint un employé de cette nouvelle Société, où il

garde les mêmes fonctions de contrôleur.

Au cours de ses longs services il a toujours fait preuve de connaissances techniques solides et d'une conscience professionnelle exemplaire, ce qui lui a valu d'ailleurs la Médaille du Travail. Ses mérites professionnels exceptionnels justifient le choix de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale pour l'attribution de sa Médaille de Bronze.

ARTS PHYSIQUES

Rapport présenté par M. Canac, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille de Bronze à M. Paul Lucet, pour son rôle à la station d'essais à l'extérieur du Service d'Acoustique appliquée, dépendant du Centre de Recherches Physiques de Marseille.

M. Paul Lucet, Ingénieur à l'Ecole d'Electricité industrielle de Marseille, est affecté au Service d'Acoustique appliquée au Centre de Recherches physiques de Marseille et il est chargé spécialement de la section d'essais à l'extérieur.

Il intervient ainsi dans des domaines très divers où se posent, de manière renouvelée, des problèmes de bruits ou de vibrations.

C'est l'industrie qui bénéficie essentiellement d'une telle action.

Des firmes isolées et des organismes professionnels très nombreux s'adressent ainsi à nous, ce qui donne lieu chaque fois à un rapport comportant des propositions concrètes.

Dans cette activité en plein essor qu'est la lutte contre le bruit, M. Lucet apporte une contribution efficace, à la fois par les perfectionnements des méthodes et des moyens de mesure, et par son action personnelle auprès des industriels.

ARTS PHYSIQUES

Rapport présenté par M. Trillat, membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille de Bronze à M. Bernard Pellissier, pour les services qu'il rend, en qualité de technicien, au Laboratoire des Rayons X du C.N.R.S., à Bellevue.

M. Bernard Pellissier est né le 23 octobre 1935 à Paris. Après avoir travaillé pendant quinze ans auprès de son père, artisan en mécanique générale, il est entré à la Sncema en 1963 comme tourneur outilleur. En 1964, le 12 avril, il a été embauché au Laboratoire de Rayons X du C.N.R.S. en qualité de technicien.

L'excellente formation professionnelle reçue auprès de son père lui a permis d'exécuter avec une grande précision les ensembles mécaniques complexes dont relèvent les appareils du Laboratoire. En même temps, ses bonnes

connaissances en électricité en font un collaborateur qui rend les plus grands services au Laboratoire pour la réalisation de montages délicats et le dépannage. Il s'intéresse vivement à son travail ; sa minutie et son soin font qu'il est possible de lui confier les instruments les plus délicats.

De plus, ses qualités humaines, son esprit de dévouement à la recherche en font un collaborateur très apprécié.

Pour ces raisons, je propose qu'il soit attribué à M. Pellissier une Médaille de Bronze.

ARTS PHYSIQUES

Rapport présenté par M. Escande, membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille de Bronze à M. Honoré Pourcier, chef d'atelier de mesures, collaborateur technique du C.N.R.S.

La compétence de M. Honoré Pourcier en matière de mesures de précision, son esprit d'invention dans ce domaine et la minutie dans son travail l'ont désigné pour remplir les fonctions de contremaître puis de chef d'atelier de mesures.

A ce titre, il a été chargé d'une part de l'entretien de tout le matériel et appareillage spéciaux de mesures et de contrôle et, d'autre part, de l'organisa-

tion et de la réalisation de campagnes d'essais spécialement dans les aménagements d'usines hydroélectriques de l'E.D.F. ou de la S.N.C.F. dont les résultats ont été exploités par nos chercheurs.

La haute qualité professionnelle de M. Pourcier, son dévouement à toute épreuve et ses aptitudes tant physiques qu'intellectuelles en font un de nos collaborateurs les plus précieux.

ARTS PHYSIQUES

Rapport présenté par M. Yves Le Grand, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille de Bronze à M. Jean Rainasse, pour sa précieuse collaboration, comme mécanicien du Laboratoire de Physique du Muséum.

M. Jean Rainasse est depuis 1959 mécanicien du Laboratoire de Physique du Muséum. Il joint à une grande habileté manuelle un sens clair des projets qu'il établit et réalise avec méthode.

Il a ainsi mis au point des prototypes d'appareils en physico-chimie des milieux ioniques (cellules à thermo-diffusion, échangeurs de chaleur) ainsi qu'en optique physiologique (vision des couleurs, seuils de luminance, forme de la cornée).

Il a apporté une collaboration précieuse à la réalisation d'appareils qui ont déjà intéressé ou sont susceptibles d'intéresser l'industrie de l'optique : appareil de topographie cornéenne, colormètre différentiel, etc.

Aussi est-il équitable que la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale récompense cet agent technique de valeur.

ARTS PHYSIQUES

Rapport présenté par M. Jean Lecomte, membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille de Bronze à M. Jocelyn Vagner, devenu Ingénieur du C.N.A.M., après avoir mené de front ses études et une activité professionnelle de mécanicien très apprécié.

Tout en conquérant progressivement une très haute qualification comme mécanicien, M. Vagner a mené de front des études qui l'ont conduit au titre d'Ingénieur du Conservatoire National

des Arts et Métiers où il a été reçu second à l'option métallurgique. Cette persévérance et cette énergie remarquables méritaient d'être récompensées.

Le Président de la Société, Directeur de la publication : J. TRÉFOUËL, D.P. n° 1.080
I.F.Q.A.-CAHORS. — 80.471 — Dépôt légal : III-1968

Digitized by Google



SOCIÉTÉ D'ÉLECTRO-CHIMIE
D'ÉLECTRO-MÉTALLURGIE
et des
ACIÉRIES ÉLECTRIQUES D'UGINE

ACIERS
PRODUITS CHIMIQUES
ALUMINIUM
MAGNÉSIUM
FERRO-ALLIAGES
ÉTAIN

SIEGE SOCIAL : 10, RUE DU GENERAL-FOY - PARIS (8^e)
TELEPHONE : EUROPE 31-00
ADRESSE TELEGRAPHIQUE : TROCHIM PARIS

MAISON FONDÉE EN 1895

"LES ÉLECTRICIENS DE FRANCE"

Ets JULES VERGER & DELPORTE

Société Anonyme, au Capital de 10.000.000 de F

ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES, ÉLECTRONIQUES ET TÉLÉPHONIQUES

Siège Social, Bureau d'Etudes, Service: 141 bis, 141 ter, rue Saussure, PARIS-17^e
TEL. (1) 267-18-51 - 20 lignes groupées - TELEX. JULES 28482

Usine et Départements: Réparations — Bobinage — Radio — Télévision — Electronique — Automation
53, rue Maurice-Bokanowski, ASNIERES - Tél. 473 39-90, 62-28

Département: ELECTRO-VAPEUR - 92, avenue des Ternes, PARIS-17^e - Tél. 380 42-70

Agence de VERSAILLES : 2, place Gambetta - Tél. 950-56-50 950-17-75 - Mag. 21, rue d'Anjou - Tél. 950-01-10
Agence de CANNES : 3, pas. Ste-Catherine - LE CANNET Tél. 39-58-71 Cannes (A.-M.)

MAGASIN DE VENTE: Radio — Télévision — Electro-Ménager — Froid:

92, Avenue des Ternes, PARIS-17^e - Tél. 380 42-70

53, Rue Maurice Bokanowski, ASNIERES - Tél. 473- 39-90, 62-28.

EN AFRIQUE : SÉNÉGAL - DAKAR Bureaux-Magasins : 164, rue Blanchot - B. P. 968 - Tél. 227-26, 227-29.
Ateliers : Km 6,5, route de Rufisque, Hann - 451-39.

- SAINT-LOUIS - B. P. 101 - Tél. 51.

Côte-d'Ivoire - ABIDJAN B. P. 4140 - Tél. 553-95.

Dahomey - COTONOU B. P. 184 - Tél. 27-76.

Mauritanie - PORT-ETIENNE B. P. 68 - NOUAKCHOTT : B. P. 3 - Tél. 23-06.

Haute-Volta - OUAGADOUGOU B. P. 394 - Tél. 23-54 - BOBO DIOUASSO : B. P. - Tél. 26.

Togo - LOME B. P. 1147.

VAL D'ISÈRE — Téléphérique.

quelques réalisations récentes

MAISON DE LA RADIO



RENAULT (Champs-Elysées)

PALAIS DE VERSAILLES

«LES ELECTRICIENS DE FRANCE» SONT JOUR ET NUIT
DIMANCHE ET FETES A LA DISPOSITION DE LEUR CLIENTELE



PEUGEOT

403.404

VOITURES DE QUALITÉ

L.P.F.Q.285.

VENTE A CRÉDIT PAR LA **Din**

L.P.P. 306

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LA GRANDE PAROISSE

AZOTE ET PRODUITS CHIMIQUES

Société Anonyme au capital de 19.595.800 F.

8, Rue Cognacq-Jay - PARIS-7^e - Tél INV. 44-30

AMMONIAQUE - ALCALI - ENGRAIS AZOTÉS

ENGINEERING - CONSTRUCTIONS D'USINES
HYDROGÈNE

GAZ DE VILLE - GAZ DE SYNTHÈSE

AMMONIAQUE

ACIDE NITRIQUE

ENGRAIS AZOTÉS

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'ENTREPRISES

Société Anonyme au Capital de 36.160.000 F

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

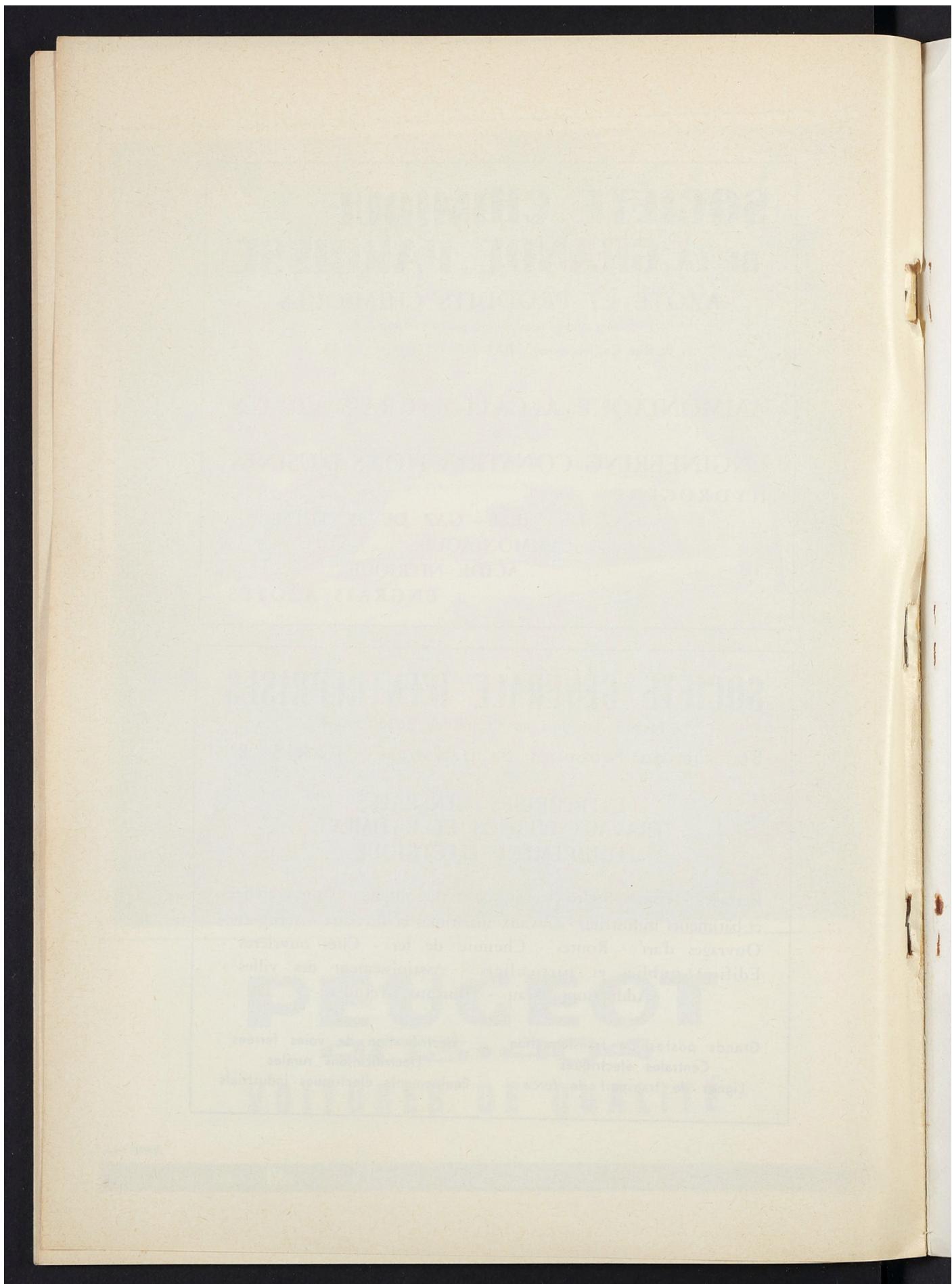
ENTREPRISES GÉNÉRALES
TRAVAUX PUBLICS ET BATIMENT
ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

Barrages - Usines hydro-électriques et thermiques - Usines, ateliers et bâtiments industriels - Travaux maritimes et fluviaux - Aéroports - Ouvrages d'art - Routes - Chemins de fer - Cités ouvrières - Edifices publics et particuliers - Assainissement des villes -

Adductions d'eau - Bureaux d'études

Grands postes de transformation
Centrales électriques
Lignes de transport de force

Électrification de voies ferrées
Electrifications rurales
Equipements électriques industriels



RÉSUMÉ

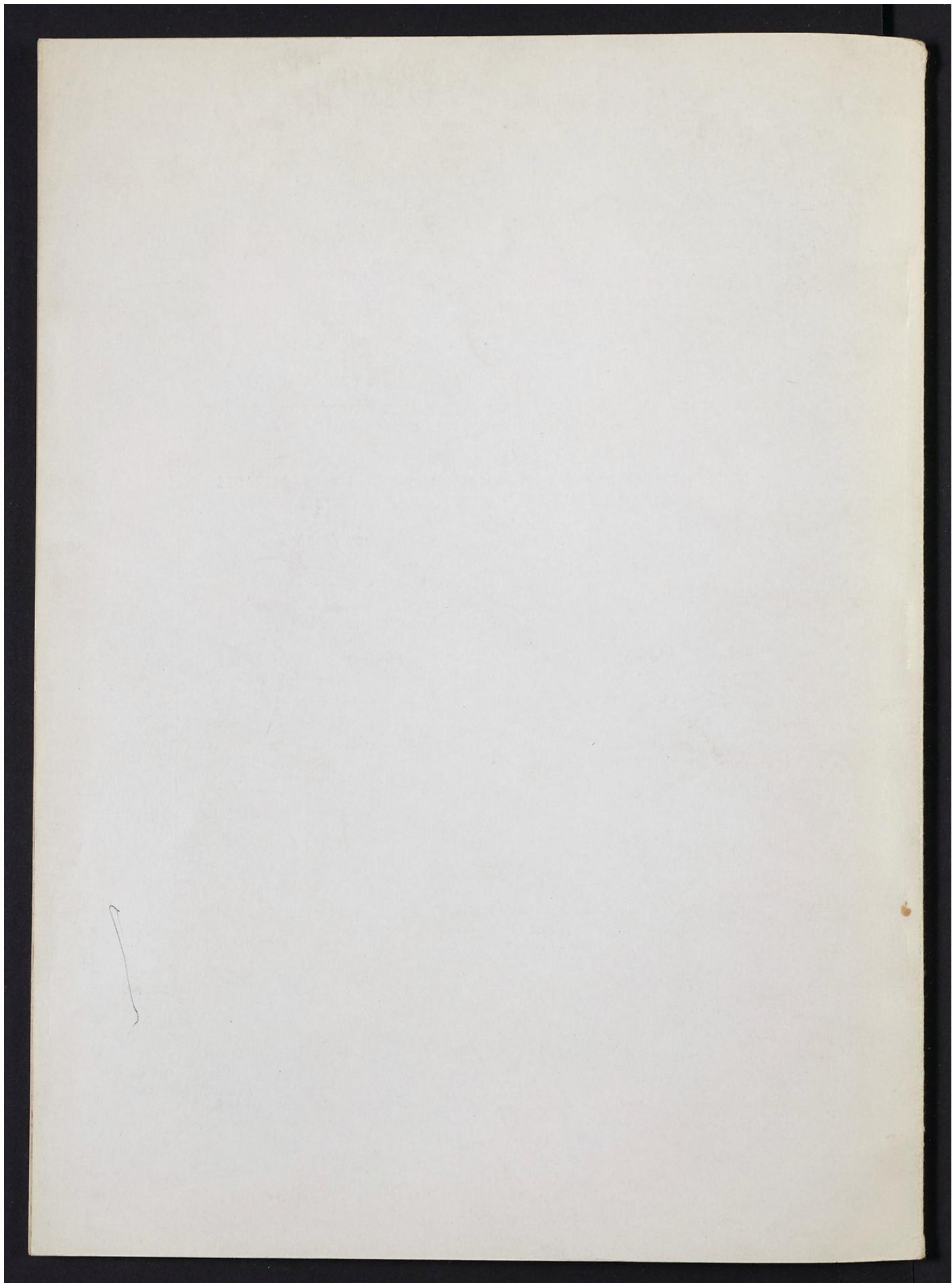
LE PHENOMENE DE POLYGONISATION DES METAUX ET ALLIAGES SES CONSEQUENCES THEORIQUES ET PRATIQUES

par M. Jean Montuelle, p. 5

La polygonisation est présentée dans le contexte des phénomènes se produisant au cours du recuit du métal écroui, c'est-à-dire la recristallisation et la restauration. La polygonisation met en œuvre le mouvement des dislocations qui se réarrangent par « montée » pour former des sous-joints. Les méthodes d'observation de l'état polygonisé sont passées en revue : microscopie optique, diffraction des rayons X, microscopie électronique en transmission sur feuilles minces ; de nombreux exemples d'application sont donnés.

On passe ensuite en revue les principaux traitements métallurgiques susceptibles de provoquer l'apparition du phénomène de polygonisation.

Enfin, on examine certaines propriétés de l'état polygonisé, en particulier la diffusion et la recristallisation par migration de joints au sein d'un cristal polygonisé.



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