

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

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

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

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

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

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Titre	L'Industrie nationale : comptes rendus et conférences de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale
Volume	1972, n° 4
Adresse	Paris : Société d'encouragement pour l'industrie nationale, 1972

Collation	1 vol. (46 p.) : ill. ; 27 cm
Nombre de vues	56
Cote	INDNAT (101)
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.101

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Commission d'histoire de la Société d'Encouragement,

Juillet 2025.

Bibliographie

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

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

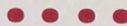
S. E. I. N.
Bibliothèque

L'INDUSTRIE NATIONALE

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

*fondée en 1801
reconnue d'utilité publique*

Revue trimestrielle
1972 - N° 4



N° 4-1972

SOMMAIRE

TEXTES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

- La pollution atmosphérique,
par M. P. CHOVIN, p. 3
- Procédé de filage par turbines à fibres libérées,
par M. J.-C. DELERM, p. 17

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

- Fin des rapports sur les Prix et Médailles décernés au cours de la
séance du 30 septembre 1972 p. 29

Publication sous la direction de M. Jacques TREFOUËL

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.

Abonnement annuel : 40 F le n° : 20,00 F C.C.P. Paris, n° 618-48

TEXTES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

*La pollution atmosphérique **

par P. CHOVIN

*Directeur du Laboratoire Central
de la Préfecture de Police*

214 millions de tonnes ! Cette masse effarante est celle des polluants de toutes sortes qui ont été rejetés dans l'atmosphère des Etats-Unis d'Amérique durant l'année 1968. Pour une population de 200 millions d'êtres, cela fait environ une tonne par an et par habitant, soit près de trois kilogrammes par jour !... En fait, les rejets de ces substances indésirables ne sont pas uniformément répartis sur le territoire U.S., de sorte que, compte tenu des vastes espaces soit montagneux, soit réservés à la culture, la densité d'émission est plus forte dans les régions peuplées, donc dans les villes et dans les sites où s'observe un rassemblement d'industries diverses.

Et, cependant, l'atmosphère est si vaste que les unités employées pour exprimer les concentrations atteintes par les polluants dans l'air de ces régions sont, le plus souvent, le microgramme par mètre cube, voire le milligramme par mètre cube, pour le plus abondant d'entre eux, le monoxyde de carbone. Alors, dira-t-on, à ces doses infinitésimales, presque homéopathiques, ces corps ne

posent probablement aucun problème, en dehors de quelque gêne provoquée par des odeurs aisément perceptibles ou une certaine diminution de la visibilité imputable aux particules solides ou liquides en suspension dans l'atmosphère.

Il n'en est rien, malheureusement, et certains épisodes tristement célèbres sont là pour en témoigner.

Ainsi, en décembre 1930, la vallée de la Meuse a été le siège de conditions météorologiques particulières, avec formation d'un brouillard stagnant et installation d'un grand calme dans l'atmosphère. Les industries fortement polluantes, telles que les usines sidérurgiques, les verreries, les fours à chaux, les cimenteries, les usines d'acide sulfurique et d'engrais ont continué à rejeter dans l'atmosphère des produits de toutes sortes, gazeux ou solides, qui se sont trouvés immobilisés sur place, de sorte que leur concentration s'est accrue dans des proportions inhabituelles. Pendant les trois premiers jours, les autorités sanitaires ne firent aucune remarque particulière, mais, passé ce

(*) Conférence prononcée le 18 janvier 1973 devant la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale.

délai, nombreux furent les sujets qui eurent à se plaindre de troubles respiratoires importants : on suppose que plusieurs milliers de personnes furent ainsi atteintes. Le nombre de décès s'éleva à 60 les 4^e et 5^e jours, soit dix fois plus que pendant la même période des années normales.

En octobre 1948, une ville du nord-est des Etats-Unis, Donora, fut le siège de phénomènes du même genre : le brouillard et l'absence de vent entraînèrent l'accumulation des polluants dans cette région fortement industrialisée, de sorte que vingt morts furent observés pendant les cinq jours que durèrent ces conditions particulières, soit dix fois plus que pendant la période correspondante d'une année normale.

A Londres, du 5 au 9 décembre 1952, un brouillard très épais, chargé de nombreux polluants, s'étendit au-dessus de l'agglomération. Le nombre des admissions dans les hôpitaux fut très supérieur à la moyenne des autres années, et le nombre de décès dépassa de 4.000 ceux enregistrés dans le passé pour la même période.

Heureusement, de tels phénomènes sont extrêmement rares, mais ils ont provoqué une réaction parmi les populations et les autorités sanitaires qui, dorénavant, attachent, les unes comme les autres, une importance très grande à ce problème, au demeurant complexe, de la pollution atmosphérique.

DEFINITION DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

Ce qui précède permet déjà de se faire une opinion en ce qui concerne la nature même du phénomène. Cependant, les questions de vocabulaire revêtant en ce domaine une grande importance, il n'est pas sans intérêt de donner une définition précise de la pollution atmosphérique. On n'a que l'embarras du choix, tant sont nombreux les organismes internationaux qui se sont penchés sur le problème. Ma préférence va à celle qui a été proposée par la Commission du Conseil de l'Europe et adoptée au

mois de février 1967, pour servir de préambule à une déclaration et à des recommandations du Comité d'Experts :

« L'air étant indispensable à la vie, sa qualité naturelle doit être maintenue, afin de protéger la santé et le bien-être de l'homme, et de protéger son environnement.

« Cette qualité naturelle de l'air peut être altérée par l'introduction d'une substance étrangère ou par une variation importante dans la proportion de ses composants.

« Il y a pollution de l'air, lorsque la présence d'une substance étrangère ou une variation importante dans les proportions de ses composants est susceptible, compte tenu des connaissances scientifiques du moment, de provoquer un effet nocif ou de créer une nuisance ou une gêne. »

La définition précédente appelle quelques commentaires : un constituant normal, tel le gaz carbonique, doit être considéré comme un polluant de l'atmosphère, dès que sa concentration dépasse les 3/10.000 en volume habituels (ou encore 300 parties par million). Il en est de même pour les oxydes d'azote dont la présence normale correspond aux phénomènes volcaniques ou aux orages, et pour le dioxyde de soufre, qui peut provenir de sources très locales (solfatares). En dehors de ces sources, ce corps, s'il est présent dans l'atmosphère, doit être considéré comme un polluant.

Par ailleurs, la notion même de pollution est liée, dans la définition du Conseil de l'Europe, à un certain caractère nocif, « compte tenu des connaissances scientifiques du moment ». Cela signifie que le progrès dans nos connaissances pourra faire considérer, dans l'avenir, comme dangereux tel polluant, regardé jusqu'alors comme inoffensif, ou encore, et ce sera le plus souvent le cas, conduira à abaisser le « seuil de souffrance », c'est-à-dire à tolérer des concentrations moindres du polluant en question.

Enfin, la notion de gêne est particulièrement importante, car elle rejoint l'idée exprimée dans la définition de la

santé par l'Organisation Mondiale de la Santé, caractérisée non seulement par l'absence de maladie, mais par la sensation de parfait bien-être ressentie par l'individu.

ORIGINE, NATURE CHIMIQUE ET TRANSFORMATION DES POLLUANTS

Au demeurant, quelles sont les principales sources de polluants atmosphériques et quels sont les composés émis par ces sources ? Nous retiendront la classification suivante :

— Les installations de production de chaleur (industrielles ou domestiques) ou d'énergie (EdF) qui consomment des combustibles fossiles, solides ou liquides, émettent essentiellement des oxydes de soufre et des particules solides. Les oxydes de soufre sont, pour 95 % du soufre contenu dans le combustible, du dioxyde SO_2 et, pour 5 %, du trioxyde SO_3 , lequel se transforme rapidement dans l'atmosphère en acide sulfurique SO_4H_2 . Les particules solides sont constituées par des cendres volantes plus ou moins riches en carbone, ou par des fumerons. Il se forme aussi, inévitablement, dans le processus de combustion, du monoxyde d'azote NO , lequel se transforme plus ou moins rapidement en dioxyde NO_2 .

— L'industrie émet ses polluants spécifiques. Tel est le cas des opérations de la sidérurgie (oxyde de fer), de celles de la fonderie des métaux ferreux, de l'élaboration de l'aluminium (dérivés du fluor) et de ses alliages, de la préparation du ciment (silicates), de la préparation du coke (poussières et CO), de l'industrie de l'acide nitrique (dioxyde d'azote), du raffinage des huiles de pétrole (SO_2 , hydrocarbures), de l'industrie du bâtiment (travaux de chantiers), etc.

— L'automobile a les siens : en premier lieu, le monoxyde de carbone, dont la proportion dans les gaz d'échappement peut atteindre 10 %, lorsque les moteurs ne sont pas spécialement anti-

pollués. Viennent ensuite les hydrocarbures, les uns légers provenant de l'essence imbrûlée, les autres plus condensés en carbone, se trouvant de ce fait dans les fumées et appartenant à la série des composés polycycliques cancérogènes, tels le benzo (a) pyrène ou le benzo (k) fluoranthène. On retrouve aussi, dans les échappements, cet oxyde d'azote NO , qui se forme dès que de l'oxygène et de l'azote sont portés en présence l'un de l'autre, à température élevée. Enfin, un polluant spécifique de l'automobile, qui a fait couler beaucoup d'encre, est le plomb, présent dans l'atmosphère sous forme d'oxydes, d'halogénures ou d'oxy-halogénures, et qui provient de la décomposition dans les cylindres du plomb tétraéthyle ou tétraméthyle, ajouté à l'essence de base pour en améliorer les qualités indétonantes.

Ainsi, dans l'atmosphère d'une cité ancienne, où les quartiers résidentiels n'ont pas été séparés des zones industrielles, mais où, au contraire, les uns et les autres s'interpénètrent et où, de surcroît, règne une intense circulation automobile se frayant péniblement un chemin dans des voies mal adaptées, se rencontrent donc, simultanément, tous les polluants énumérés précédemment et bien d'autres encore. Certes, leurs concentrations varient d'un polluant à l'autre et, pour un polluant déterminé, la concentration varie selon le rythme nyctéméral et celui des saisons.

Les concentrations atteintes dépendent de nombreux facteurs :

- d'une part, des quantités émises ; on devra distinguer le cas d'une source puissante isolée, telle une centrale thermique installée en pleine campagne, et, inversement, celui d'une multitude de sources réparties plus ou moins anarchiquement dans le tissu urbain ;
- d'autre part, des altitudes auxquelles ces polluants sont émis ; on conçoit immédiatement que les cheminées très élevées, telles que l'EdF en construit dans ses centrales et qui peuvent atteindre

220 m (Porcheville), et même 240 m (Le Havre), facilitent la dispersion des polluants avant qu'ils n'atteignent le sol ;

- enfin, des conditions météorologiques qui commandent la dispersion des polluants émis.

A cet égard, on peut considérer d'abord celles qui favorisent la dispersion, à savoir : les vents, dès que leur vitesse dépasse 2 m/s, les ascendances qui entraînent en altitude d'énormes masses d'air, ainsi que les polluants qu'elles renferment, certains de ces mouvements pouvant résulter de l'effet « d'ilot de chaleur », qui se manifeste au-dessus des villes ; enfin, la pluie, qui peut exercer une influence bénéfique sur les polluants particuliers qu'elle plaque au sol.

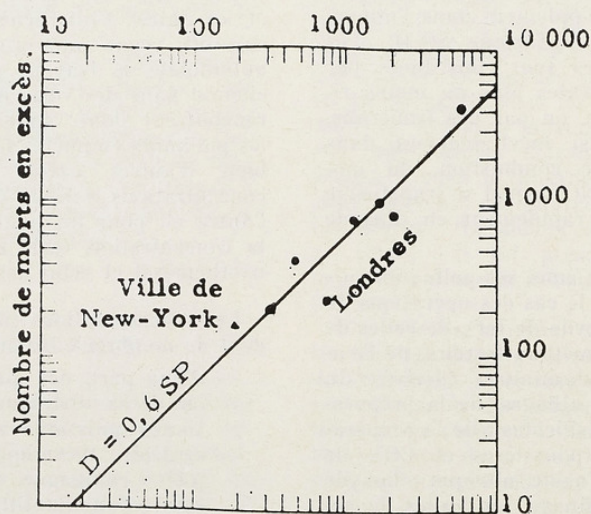
On ne saurait passer sous silence les conditions météorologiques qui agissent

en sens inverse, en favorisant l'accumulation des polluants. On citera l'absence de vents et, surtout, les inversions de température qui s'opposent, en altitude plus ou moins grande, à l'élévation des colonnes de gaz chauds qui sortent des cheminées. De ce fait, les polluants se concentrent dans l'atmosphère, sans pouvoir se disperser, et les niveaux atteints peuvent être dangereusement élevés.

Enfin, on doit mentionner les circonstances météorologiques qui favorisent la transformation des polluants. Ce point, à lui seul, mérite d'être développé.

Production du smog acide.

Lorsque l'atmosphère renferme du dioxyde de soufre SO_2 , celui-ci peut s'oxyder en SO_3 , donc en SO_4H_2 , sous l'influence de l'oxygène atmosphérique. Le rayonnement solaire ne joue qu'un



SP : Produit de la concentration, S , du SO_2 (en ppm) par la concentration des particules en suspension, P (en μg par m^3)

FIG. 1 : Variation de l'excès de mortalité en fonction du produit SP.

rôle secondaire dans le processus. En revanche, si l'inversion de température favorable à l'augmentation de la concentration du SO_2 s'installe par temps de brouillard et si, simultanément, l'atmosphère renferme de nombreuses particules en suspension, celles-ci peuvent, en jouant le rôle de noyau de condensation, s'entourer d'une pellicule d'eau, dans laquelle, en s'y dissolvant, le SO_2 trouve suffisamment de composés minéraux catalyseurs pour que le processus d'oxydation s'accélère et que le brouillard, initialement purement météorologique, se change rapidement en un véritable aérosol d'acide sulfurique. On conçoit que c'est à la faveur d'une telle transformation, dont l'atmosphère est le siège, que le fait d'y vivre et d'y respirer puisse entraîner des complications pulmonaires, voire des pertes de vies humaines.

Production du smog photochimique oxydant.

L'atmosphère non polluée renferme normalement du monoxyde d'azote NO, mais à une concentration si faible que son oxydation spontanée en NO_2 est très ralentie. Néanmoins, le NO_2 formé peut se dissocier en monoxyde NO et oxygène atomique O, lequel, entouré de nombreuses molécules d'oxygène moléculaire, donne lieu à la formation d'ozone O_3 . Ce composé très réactif attaque à son tour le NO pour le transformer en NO_2 , et le cycle — appelé cycle photodynamique — recommence (voir fig. 1).

Mais si l'atmosphère est polluée, en particulier si elle renferme les produits des gaz d'échappement des voitures, si l'insolation est intense et si, de surcroît, une inversion de température permet aux polluants d'accroître leur concentration, il peut en aller tout autrement. On assiste alors au déclenchement d'un phénomène particulier, caractérisé à la fois par l'apparition d'un brouillard chimique (et non météorologique, comme celui qui préside à la formation de smog acide) et par celle des composés gazeux à caractère oxydant, principalement d'ozone, dont la présence a de quoi surprendre.

En fait, de très nombreuses études ont mis en évidence le mécanisme très complexe de ces réactions photochimiques où les hydrocarbures RH jouent un rôle primordial. Réagissant sur l'oxygène atomique, ils perdent un atome d'hydrogène et le radical formé, R, en s'unissant à l'oxygène moléculaire O_2 , donne le radical peroxydique RO_2 . C'est ce dernier qui oxyde le monoxyde NO en dioxyde NO_2 . On a pu montrer, par l'étude de sa cinétique, qu'un tel processus entraîne non seulement une diminution de la teneur du NO et une augmentation de celle du NO_2 , par rapport à celles qui règnent dans le cycle sans pollution, mais aussi une augmentation de la teneur en ozone. Par ailleurs, les radicaux libres qui se forment peuvent, en réagissant les uns sur les autres, conduire à des produits polymérisés non volatils, qui se résolvent dans l'atmosphère en un brouillard non météorologique.

Ce phénomène a été observé pour la première fois à Los Angeles. On l'a découvert dans bien d'autres villes des U.S.A., à Tokyo et même dans le ciel de Gênes, en Italie. Notre Côte d'Azur semble encore épargnée. Pour combien de temps ?

L'intérêt qui s'attache à ce phénomène vient non seulement de son mécanisme réactionnel inédit, mais aussi du fait que l'ozone est un phytotoxique puissant et que d'autres substances, qui prennent aussi naissance, tels les nitrates de peroxyde, agressifs puissants des muqueuses oculaires, sont responsables des sensations de picotements que l'on ressent souvent aux yeux sous le ciel de la Californie, lorsque le smog oxydant de Los Angeles y sévit.

LA SURVEILLANCE DES NIVEAUX DE POLLUTION

Acquisition des données.

Dès que l'on eut pris conscience de l'importance de la pollution atmosphérique, on se préoccupa de mesurer les concentrations des polluants dans l'at-

mosphère. Il s'est agi là, dans les débuts, d'une chimie analytique toute spéciale, pour laquelle il a fallu mettre au point les méthodes d'investigation. Pratiquement, il est fait appel à de nombreuses réactions colorées, la teinte développée par un réactif approprié servant de mesure à la quantité de polluant qui a traversé le réactif. C'est ainsi que l'on détermine le SO_2 , les oxydes d'azote NO_x (NO et NO_2), l'hydrogène sulfuré SH_2 , le plomb particulaire, etc. On utilise aussi les variations d'acidité, de conductibilité électrique, mais également des phénomènes purement physiques, telle l'absorption de la lumière dans la partie infra-rouge du spectre (CO), la mesure des photons émis par une réaction dans laquelle le polluant est impliqué, donnant naissance, en premier stade, à une molécule excitée qui, dans un deuxième stade, regagne son niveau fondamental, en libérant de l'énergie lumineuse (ozone, monoxyde d'azote). On commence aussi à utiliser l'effet Raman caractéristique d'un polluant déterminé, en mesurant au sol la lumière rétrodiffusée en provenance d'un faisceau de laser réglable, braqué, par exemple, sur un effluent de cheminée. C'est l'avènement des « lidars » qui ne feront que se développer dans l'avenir.

Tout ce qui précède concerne les méthodes analytiques. La tendance moderne consiste à remplacer les méthodes manuelles par des méthodes et des appareillages automatiques. Les uns et les autres font l'objet de discussions internationales entre spécialistes, pour étudier leur sensibilité, leur spécificité, leur adaptabilité, et pour essayer de dégager une normalisation, grâce à laquelle on pourra enfin comparer les résultats obtenus en tous pays, ce qui n'est pas le cas actuellement, tant s'en faut.

Mais avant de faire une mesure, il faut faire un prélèvement d'atmosphère. Cette opération, que l'on pourrait croire simple, pose elle-même toutes sortes de problèmes, qui vont du choix des sites de prélèvement, de leur densité dans une aire déterminée, par exemple dans une agglomération urbaine, de la manière dont l'échantillon est conservé ou ex-

ploité, à la durée pendant laquelle est effectué le prélèvement, c'est-à-dire, finalement, au choix d'un mode d'expression des résultats, selon qu'il s'agira d'une concentration instantanée ou d'une concentration moyenne pendant un temps déterminé. Là encore, on essaie de s'entendre sur le plan international, ce qui n'est pas toujours aisé.

Stockage et exploitation des données.

Finalement, l'ensemble des sites et des appareils de prélèvements et d'analyses constitue un réseau de mesures. Les résultats fournis par chaque appareil du réseau peuvent être soit enregistrés sur place, soit transmis par ligne téléphonique ou par radio, après transformation en impulsion ou en fréquence, à un poste central, où les données, ainsi rassemblées, pourront faire l'objet d'une surveillance constante.

Dans la mesure où les études de physiopathologie des polluants sont suffisamment avancées pour que les effets connus sur la santé aient permis d'adopter des « normes de qualité d'air ambiant », il doit être possible d'utiliser les données du réseau et les tendances qui s'en dégagent, conjointement avec les indications fournies par la météorologie, pour définir des « niveaux d'alerte » ou des « niveaux d'alarme », les premiers correspondant à un risque, les seconds à un danger réel pour la population. Cette utilisation du réseau correspond à une centralisation des résultats acquis en temps réel. Le réseau lui-même peut être constitué de postes multimesures avec, éventuellement, acquisition des données météorologiques locales. Dans ce cas, un ordinateur gère avantageusement l'acquisition des mesures, règle les cadences de scrutation des divers appareils, permet des étalonnages et des remises à zéro des différents appareils par interruption des cycles habituels.

Les mesures peuvent se faire aussi en temps différé, les résultats obtenus en chaque poste étant enregistrés sous une forme analogique quelconque, éventuellement directement assimilable par un ordinateur. Les relevés des mesures sont

effectués régulièrement et la mise en forme et l'établissement des documents servant de base au traitement des ordinateurs est effectuée au poste central.

Il existe d'autres solutions intermédiaires, parmi lesquelles celle qui consiste à équiper une station mobile de multimesures avec un mini-ordinateur, paraît digne d'intérêt. Il s'agit d'un camion-laboratoire équipé de multiples appareils de mesures météorologiques et analytiques de polluants. L'acquisition des données en temps réel avec scrupule périodique des divers appareils : réétalonnage, remise à zéro, est assurée par un mini-ordinateur. Ce mini-ordinateur effectue un premier dépouillement des résultats qu'il imprime : résultats instantanés et moyennes d'une période choisie. Simultanément, il convertit ces résultats sous forme numérique et établit cartes ou rubans perforés, qui seront traités en différé, pour des calculs plus élaborés, par un ordinateur plus puissant.

En définitive, l'acquisition des données et leur mise en mémoire rapide pour chaque centre de mesure autoriseraient la reprise par un organisme d'état centralisateur, lequel constituerait une véritable banque de données permettant de concourir à l'établissement d'une réglementation, ou de tester l'efficacité de mesures de prévention imposées.

Modèles mathématiques de la pollution atmosphérique.

L'étude des émissions est souvent abordée d'un point de vue théorique. Les émissions de sources polluantes diffusent dans l'atmosphère ; cette diffusion est régie par les lois de la mécanique des fluides, mais est également influencée par des facteurs météorologiques, ce qui rend le problème complexe et nécessite des systèmes d'équations compliqués.

L'ordinateur vient en aide aux chercheurs, en résolvant les systèmes d'équation, et des modèles plus sophistiqués rendant mieux compte de la réalité des phénomènes physiques peuvent être envisagés. Ces phénomènes d'émission et de diffusion, relativement faciles à

cerner et à mettre en équation quand il s'agit d'une source émettrice fixe au sol, se compliquent quand l'étude porte sur une zone urbaine où les sources émettrices sont nombreuses, multiples quant à la nature des polluants et même mobiles dans le cas des véhicules automobiles, ou sur une zone d'aéroport où les émissions, ayant pour origine les avions, se situent en altitude ou à hauteur variable.

La rapidité d'exécution de tels calculs sur ordinateur permet d'envisager l'extension des modèles.

En ce qui concerne la pollution d'environnement, des modèles complexes, plus spécialement adaptés à l'étude et à l'interprétation des phénomènes photochimiques, ont été élaborés, où sont pris en compte non seulement les phénomènes de diffusion des polluants, mais leur réactivité chimique.

Dans ces modèles figurent les mécanismes de réactions et les équations de cinétique chimique qui complètent les équations permettant les calculs d'écoulement d'air et celles de diffusion verticale et horizontale.

Les cinétiques chimiques tiennent compte des possibilités : de synergie, quand sont en présence simultanément des oxydants, des oxydes d'azote et des hydrocarbures, d'apparition de chaînes supplémentaires d'oxydation, de formation intermédiaire d'oxydants et d'influence du monoxyde de carbone.

Pas moins de trente types de réactions chimiques peuvent être envisagés. La gestion, l'interprétation et la résolution d'un tel ensemble, qui essaie de trouver des formulations mathématiques aussi détaillées, aussi précises et aussi voisines que possible des phénomènes observés, est réalisée par ordinateur.

On est allé plus loin encore, en établissant un modèle de prévision à court terme, qui permet, en fonction des teneurs en oxydes d'azote et en hydrocarbures, enregistrées aux premières heures de la matinée, d'être renseigné sur l'évolution probable de la situation au cours de la journée, notamment en ce qui concerne le risque d'apparition du smog photochimique oxydant.

Par ailleurs, grâce aux énormes popu-

lations de données rassemblées en six sites urbains importants des U.S.A., durant sept années, de 1962 à 1969, concernant divers polluants : CO, hydrocarbures, oxydants, oxydes d'azote et dioxyde de soufre, il a été possible de calculer les teneurs moyennes pour des durées d'échantillonnage allant d'une seconde à un an et de dégager les lois de répartition des polluants dans l'atmosphère et de variation de la concentration en fonction de la durée d'échantillonnage, ainsi que toutes les propriétés des concentrations moyennes, maximales ou médianes, et des fréquences de dépassement de seuils qui en découlent. C'est le modèle mathématique de Larsen qui permet de comparer la situation aux normes de qualité d'air ambiant et de vérifier que celles-ci sont satisfaites ou non.

Enfin, et pour se limiter dans un domaine où il y aurait beaucoup à dire, il convient de faire mention des études de simulation. Celles-ci peuvent être effectuées expérimentalement, sur maquette du site à échelle réduite, soit en veine gazeuse, soit en veine liquide, mais aussi par le calcul, au moyen d'un ordinateur. Grâce aux nombreuses informations recueillies et aux lois établies, celui-ci peut rendre compte de l'influence d'une modification portant sur tel ou tel facteur, et sans qu'il soit nécessaire de faire l'expérience.

LES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

Effets sur les êtres humains.

Les épisodes tragiques de haute pollution sont moins rares qu'il n'y paraît, et une étude de corrélation a pu être menée à bien entre l'excédent de mortalité M, à Londres et à New York, pendant divers épisodes plus ou moins accentués, et les concentrations des principaux polluants. On s'est aperçu que c'est essentiellement le produit des concentrations en SO₂ (S) et, en particules (P) qui gouverne le phénomène. On a pu écrire :

$$M = 0,6 \text{ S.P.}$$

en exprimant S en ppm et P en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Le coefficient de corrélation est de 0,98, ce qui indique une très forte dépendance entre M et le produit SP.

Les modèles mathématiques de la pollution, dont il a été question précédemment, permettent de calculer les valeurs probables des concentrations attendues et, par suite, le nombre des morts en excès qui devraient en résulter. On a trouvé, pour la ville de New York, que le nombre total des morts à escompter pour les vingt-six semaines les plus polluées de l'année est environ sept fois plus élevé que le nombre de celles qui sont effectivement survenues pendant l'épisode le plus marquant de l'année. Cela a permis de comparer l'effet de la pollution à un iceberg dont on ne voit que la partie qui émerge, alors qu'on veut ignorer celle qui est immergée, bien qu'elle soit six fois plus importante. On pourrait encore dire qu'ici l'arbre cache la forêt.

Tout ceci montre l'intérêt qui s'attache à la réduction, soit simultanément de la concentration de SO₂ et des particules, soit à celle de l'un de ces deux polluants seulement. Si l'on parvient à réduire uniquement P, on gagnera aussi sur le tableau de la visibilité, l'atmosphère devenant plus transparente, donc plus « agréable à vivre ».

Comment se manifestent les effets de la pollution : principalement par la souffrance des systèmes respiratoire et cardiovasculaire. Sans entrer, ici, dans des détails qui justifieraient plusieurs exposés à eux seuls, on peut dire que les organes atteints ne manifestent aucune lésion spécifique, que les enfants, les vieillards et les personnes affaiblies sont les plus vulnérables ; enfin, que les sujets déjà porteurs de lésions bronchiques, pulmonaires ou cardiaques sont touchés électivement.

En ce qui concerne le système respiratoire, c'est la bronchite chronique qui peuple les statistiques. Cette maladie, qui entraîne normalement de nombreux décès, est à la base de la recrudescence de ceux-ci, observée en période de pollution, soit par elle-même, soit par ses retentissements sur le système cardio-

vasculaire, amené à fournir un travail intense pour lutter contre la dette d'oxygène résultant de l'obstruction des voies respiratoires.

Mais tout ceci concerne le SO_2 et les particules. On devrait parler aussi des autres polluants. Nous nous limiterons au CO et aux hydrocarbures polynucéaires.

En ce qui concerne le monoxyde de carbone, son affinité pour l'hémoglobine du sang entraîne une diminution de la pression artérielle d'oxygène disponible. Il peut s'ensuivre un déficit, principalement dans les organes les plus avides de ce gaz vital : il faut penser au cœur, dont le myocarde se fatigue alors, et au cerveau qui peut manifester une diminution d'activité ou de performances en certains domaines. Mais le CO possède une certaine affinité pour des ferroprotéines autres que l'hémoglobine, notamment pour des bioferments dont l'inactivation peut entraîner un dépôt des lipides et des stérols sur les parois internes des artères, réduisant le débit du sang circulant. S'agissant des artères coronaires, il peut s'ensuivre un infarctus du myocarde. On attribue actuellement la fréquence accrue d'occurrence de cette maladie au monoxyde de carbone, mais celui qui provient de la cigarette a, à peu près sûrement chez les grands fumeurs (plus de 20 cigarettes par jour), une part de responsabilité plus grande que celui des gaz d'échappement des moteurs.

En ce qui concerne les hydrocarbures polynucéaires du type du benzopyrène, du benzo(a)fluoranthène, etc., on sait qu'ils sont doués de propriétés cancérogènes chez l'animal. En ce qui concerne l'être humain, compte tenu de la longue durée de développement de cette terrible maladie, on en est encore au stade des hypothèses, les expériences de laboratoire sur animaux, pas davantage que les études épidémiologiques n'ayant pu manifester un effet absolument certain. Cependant, un mécanisme d'action très générale est susceptible de s'appliquer au cas du cancer pulmonaire : les polluants inhalés modifient la structure de la muqueuse bronchique, en altérant ses

réactions de défense. Elle peut alors être rendue plus vulnérable à l'action de l'agent soit microbien ou viral (cas d'une infection ou d'une surinfection bronchique), soit chimique (cas du cancer). Dans ce dernier cas, l'action prolongée de la fumée de tabac contribue davantage que la pollution à l'apparition du mal.

Autres effets.

Les animaux, qu'ils soient domestiques ou sauvages, ne sont pas épargnés par la pollution. Certains types de pollution les frappent tout particulièrement. C'est ainsi que les herbages voisins des usines de production d'engrais ou d'aluminium, recouverts de poussières de fluorures, provoquent l'apparition d'une maladie, la fluorose, qui se termine fréquemment par la mort. On a incriminé aussi les poussières d'oxyde de vanadium qui retombent au voisinage des complexes industriels, gros consommateurs de fuels, certains d'entre eux renfermant ce métalloïde en proportion non négligeable.

Les végétaux ont souvent à souffrir des émissions de polluants. En certaines régions, où l'atmosphère est particulièrement agressive, des forêts entières, des récoltes sont menacées. Les oxydants du smog photochimique sont des phytotoxiques puissants et les horticulteurs de la Californie sont bien placés pour le savoir.

Les sols, qui reçoivent une eau de pluie parfois acide, voient leurs propriétés modifiées. Les matériaux de construction sont attaqués : la corrosion s'installe, avec ce caractère, hélas, irréversible qu'on lui connaît dès qu'elle a démarré. Les salissures des pierres de façade des immeubles recouvrent d'un voile noir bon nombre de cités qui, dès lors, offrent aux habitants un bien triste visage.

On pourrait multiplier les exemples. En fait, ceux qui précèdent suffisent à montrer combien est grave le problème de la pollution atmosphérique, si on la laisse s'installer anarchiquement, combien est grave aussi le double aspect

économique que revêtent les conséquences de la pollution et celles de la lutte contre ce fléau.

LE COUT DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

Nombreux sont les économistes ou les chercheurs qui se sont penchés sur ce problème. Il est particulièrement ardu, car il est bien souvent difficile d'estimer à leur juste valeur les dommages attribués à la pollution atmosphérique. L'exemple le plus typique est celui de la mort qu'on a parfois caractérisée simplement par la perte des salaires qui s'ensuit pour ceux des proches qui survivent. On a fait remarquer qu'une dépense, par exemple celle que supporte le propriétaire qui fait ravalier la façade de son immeuble, se traduit par un profit pour l'entreprise qui procède au ravalement. Il en est de même pour l'industriel qui installe un dispositif antipolluant et qui fait vivre l'industrie de l'antipollution. Si certains dommages se traduisent par des transactions monétaires, telle l'indemnité que verse l'industriel à l'agriculteur dont la récolte est compromise, d'autres n'ont pas cet équivalent. On a alors été fondé à introduire la distinction entre coût et dépense, ce qui ne clarifie pas le problème. Dans un rapport issu de l'Ecole Nationale des Mines de Paris, les auteurs se refusent à faire l'addition de grandeurs aussi disparates.

Un rapport du Ministère U.S. de la Santé, de l'Education et du Bien-Etre, négligeant ces scrupules et prenant en considération sept aspects distincts des effets de la pollution (santé, matériaux, végétation, salissure, aspect esthétique, animaux, valeur de la propriété immobilière), en arrive à la conclusion que, en 1968, le coût national annuel a atteint 16,1 milliards de dollars, soit, pour 200 millions d'habitants, 80 dollars par tête. On pourrait, là aussi, discuter longuement de l'incidence des frais de l'antipollution sur le prix de vente des denrées : si l'automobile est moins polluante actuellement qu'elle ne l'était dans le passé, elle le doit à des améliorations

technologiques qui ont leur répercussion sur le prix de vente.

En conclusion, on peut laisser les économistes se disputer sur ce qu'il faut prendre en compte et comment il faut le faire pour que l'évaluation du coût de la pollution ait un sens, mais ce qui importe c'est de comprendre que chacun d'entre nous devra payer pour bénéficier d'une atmosphère respirable. Le point que l'on peut aborder est de savoir jusqu'où il faut aller dans le sens de la dépollution, car si chacun sait que, dans le domaine de la vitesse, les derniers kilomètres-heure sont les plus chers, nul ne doit ignorer que les derniers 10 % de pollution restante coûteraient une fortune à éliminer. En réalité, si l'on compare les deux courbes du bénéfice total que l'on retire de la dépollution et du coût total de celle-ci, en fonction du tonnage des polluants arrêtés à l'émission, on peut voir que, partant toutes deux de l'origine, elles tendent asymptotiquement, la première vers une horizontale, la seconde vers une verticale. Elles se coupent donc en un point dont l'abscisse représente la limite d'une dépollution « économiquement raisonnable », toute dépollution ultérieure devant entraîner des coûts supérieurs aux bénéfices qu'on pourrait tirer de l'opération. En réalité, les économistes montrent que la dépollution optimale se situe au point où les coûts marginaux rejoignent les bénéfices marginaux, c'est-à-dire en un point tel que les tangentes des deux courbes sont parallèles, situé avant leur point de rencontre. On pourrait objecter ici que la santé publique n'y trouve pas son compte, car si elle intervient dans les deux courbes, elle n'intervient pas seule : alors qu'elle devrait être prioritaire, ses exigences risquent d'être masquées par d'autres considérations (voir fig. 2).

Le Conseil Economique et Social s'est saisi de la question suivante : « Comment rendre compatibles le développement accru de l'industrialisation et la lutte préventive contre la pollution, les nuisances et la destruction des sites naturels ? » Le rapporteur reconnaît que généraliser la lutte contre les nuisances

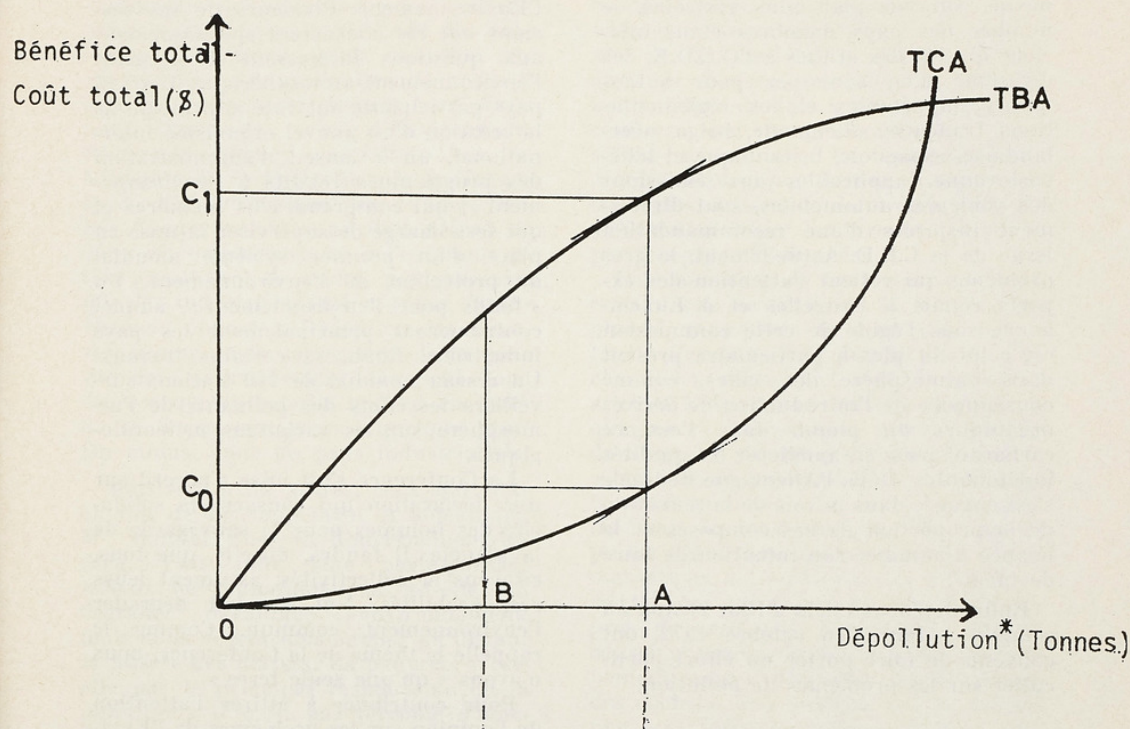


FIG. 2 : Coût total des pollutions et bénéfice que l'on peut en tirer.

industrielles, sans mettre en cause la nécessaire expansion économique et un aménagement rationnel du territoire, constitue une tâche complexe et difficile. Pour y contribuer, le Conseil est d'avis qu'il convient d'améliorer la législation antipollution actuellement en vigueur, de veiller à ce qu'elle soit appliquée, de prévoir des dispositions financières et fiscales, d'améliorer la formation et l'information, de développer la recherche ; enfin, de coordonner toutes ces actions au niveau international et, en tout premier lieu, au sein de la Communauté Economique Européenne.

LES ACTIONS INTERNATIONALES

Au sein de l'Europe.

Débordant effectivement le plan étroit

des nations, les préoccupations nées du problème de la pollution atmosphérique se sont rapidement étendues au plan international et, en ce qui concerne notre pays, tout d'abord au plan européen.

L'Organisation de Coopération et de Développement Economique (O.C.D.E.) a déjà, maintes fois, réuni des experts de qualification internationale pour étudier les problèmes posés par l'extension de la pollution, des points de vue scientifique, technologique ou politique. Le résultat de ces études fait l'objet de recommandations aux gouvernements des pays membres, en particulier sur la conduite à tenir en ce qui concerne tant la surveillance de la pollution que les mesures réglementaires propres à la combattre.

La Communauté Economique Européenne, en ce qui la concerne, agit de

même, sur un plan plus restreint, le nombre des pays membres étant inférieur à celui des affiliés à l'O.C.D.E. Ses décisions n'en sont pas pour autant moins importantes et les réglementations française, allemande, belge, néerlandaise, espagnole, britannique et tchécoslovaque, applicables aux émissions des véhicules automobiles, sont directement inspirées d'une recommandation issue de la C.E.E. Actuellement, le gros problème qui retient l'attention des experts réunis à Bruxelles et à Luxembourg sous l'égide de cette commission est celui du plomb particulaire présent dans l'atmosphère des villes, comme conséquence de l'introduction de dérivés organiques du plomb dans l'essence carburant pour en améliorer les qualités indétonantes. Déjà, l'Allemagne Fédérale s'est engagée dans la voie de la réduction de la proportion de ces composés et la France a annoncé son intention de faire de même.

Enfin, les neuf chefs d'Etat réunis au sommet à Paris, en octobre 1972, ont convenu de faire porter un effort particulier sur les problèmes de pollution.

Sur le plan mondial.

Nombreuses sont les organisations internationales qui ont placé les problèmes nés de la pollution atmosphérique en bonne place parmi leurs préoccupations. On peut citer, d'abord, sur le plan technique et scientifique : l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) et la Fédération Internationale des Associations Nationales de Prévention de la Pollution Atmosphérique, qui s'apprête à tenir son troisième Congrès à Dusseldorf en 1973, après ceux de Londres (1966) et de Washington (1970). Puis, sur un plan général, on doit mentionner, sans ordre de préséance, l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.), l'Organisation Météorologique Mondiale (O.M.M.), l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (O.T.A.N.) et l'Organisation des Nations Unies (O.N.U.).

C'est à l'initiative de l'O.N.U. que s'est déroulée, en juin 1972, à Stockholm, la première Conférence Internationale sur

l'Environnement. Plusieurs de ses sessions ont été consacrées spécifiquement aux questions intéressant directement l'environnement atmosphérique. Les 113 pays participants ont voté le principe de la création d'un nouvel organisme international, un « Conseil d'administration des programmes relatifs à l'environnement », qui comprendra 54 membres et qui sera chargé de superviser la mise en place d'un premier système mondial de protection de l'environnement. Un « fonds pour l'environnement », auquel contribueront principalement les pays industriels, financera certains travaux. Un réseau mondial de 110 stations surveillera les effets des polluants de l'atmosphère sur les variations météorologiques.

La Conférence s'est mise d'accord sur une déclaration qui consacre la solidarité des hommes pour la sauvegarde de la planète. Il faudra, dit-elle, que tous, citoyens et collectivités, assument leurs responsabilités. Nul ne doit dégrader l'environnement commun. Comme le rappelle le thème de la Conférence, nous n'avons « qu'une seule terre ».

Pour contribuer à attirer l'attention de l'opinion sur les problèmes de l'Environnement, une recommandation concernant la célébration d'une journée mondiale de l'Environnement, le 5 juin de chaque année, a été adoptée à l'unanimité.

La Conférence a annoncé un long processus. Elle a cherché à assurer l'avenir. Elle a voulu que l'air, l'eau des sources et des océans retrouvent un jour leur beauté et leur pureté originelles.

CONCLUSION

Ces efforts sont louables. Peut-on penser que les conseils seront suivis, les recommandations écoutées ? Certes, la plupart des pays industrialisés sont d'ores et déjà engagés dans un processus irréversible, les consciences nationales s'insurgeant contre les agressions commises par chacun d'entre les citoyens contre tous leurs prochains. La plupart de ces pays ont mis en place des

organismes politiques ou politico-scientifiques spécialisés dans l'étude des nuisances en général, de la pollution atmosphérique en particulier, et aptes à prendre les mesures propres à en diminuer l'intensité : c'est l'Environment Protection Agency aux Etats-Unis, le Ministère de la Protection de la Nature et de l'Environnement en France, etc. Les bonnes volontés ne font défaut ni dans ces organismes, ni à l'extérieur et l'on aurait tort de croire, par exemple, que les industriels sont *a priori* farouchement opposés à l'adoption des mesures qu'impose la sauvegarde de la qualité de l'environnement. On peut donc espérer que la bataille qui est en train de se livrer sera gagnée quelque jour. Du moins, dans les pays industrialisés.

Mais il y a les autres, ceux qui sont en voie de développement. A Stockholm, M^{me} Gandhi, Chef du Gouvernement indien, s'est faite leur porte-parole : « Nous ne souhaitons pas, a-t-elle dit, dégrader davantage l'environnement, mais nous ne saurions oublier un instant la misère des masses. La pauvreté n'est-elle pas le principal responsable de la pollution ? Il n'est pas possible d'améliorer le milieu sans lutter contre la pauvreté. »

Cette voix et celle de nombreux orateurs du tiers monde, qui ont développé

le même sujet, a été entendue. La thèse « Développement d'abord » a été entérinée par la Conférence qui l'a incluse dans sa déclaration, mais la communauté internationale a reconnu qu'il en résultera une charge accrue. Des aides seront nécessaires, les considérations d'ordre écologique devant inspirer les stratégies nationales du développement, si l'on veut éviter les erreurs commises par les pays développés.

La conclusion de tout ceci, il est, je crois, facile de la tirer : le temps n'est plus où le symbole de la richesse industrielle d'un pays était représenté par des cheminées d'usine et des locomotives attelées à de lourds convois, crachant à qui mieux mieux leur fumée épaisse dans un ciel sillonné d'aéronefs de toutes sortes (vous reconnaissez là certaines fresques qui ornent les murs des amphithéâtres de la Sorbonne). Bien qu'on puisse citer avec amusement les réglementations antipollution des xv^e et xvi^e siècles, qui ont ouvert la voie, il a fallu près de cent ans pour qu'on prenne conscience des conséquences du développement exponentiel des rejets aériens des déchets. Aujourd'hui, nul ne saurait nier leur influence néfaste. Nul ne saurait donc s'opposer à les combattre. Chacun d'entre nous, dans sa sphère, petite ou grande, doit s'y employer. C'est à quoi je vous convie.

*"Procédé de filage par turbine à fibres libérées *"*

par M. JEAN-CLAUDE DELERM

*Ingénieur en chef
au Département Textile
de la Société Alsacienne
de Constructions Mécaniques
de Mulhouse*

Cet exposé s'efforce, après quelques généralités sur l'industrie textile dans son ensemble, de dégager quels sont les problèmes qui se posent à la technique de filature et quelles sont les voies nouvelles qui se dessinent dans ce domaine. Parmi ces voies nouvelles, nous verrons que l'une d'entre elles est en train de devenir une réalité industrielle. Le procédé de filage mis au point par la S.A.C.M. de Mulhouse et la machine Integrator, à laquelle il a donné naissance, seront plus précisément détaillés. L'exposé conclura sur les perspectives d'avenir de cette nouvelle technique et tentera de montrer les incidences que peut avoir l'apparition d'une technique révolutionnaire dans un secteur d'activité considéré, à tort ou à raison, comme étant particulièrement traditionaliste.

1. L'INDUSTRIE TEXTILE

Quelles en sont les grandes lignes ?

On voudra bien nous pardonner de ne point tirer le meilleur parti possible du thème de l'homme préhistorique éprou-

vant le besoin de se vêtir. Qu'on veuille y voir la trace du péché originel ou les contingences d'un strict matérialisme, il est bien évident que le besoin de se vêtir demeure un des besoins fondamentaux de l'espèce humaine.

1.1. *Les différentes destinations du marché.*

Au niveau du consommateur final, le marché des *vêtements* représente, en Europe, 60 à 80 % en valeur des débouchés de l'industrie textile. On peut considérer que, en Europe occidentale, les vêtements pour hommes représentent environ 50 % du marché, les vêtements pour dames, 35 %, et les vêtements pour bébés, 15 %.

L'importance de ce débouché retient évidemment l'attention de la production textile à tous les stades.

Les textiles *d'ameublement* représentent, en Europe, de 5 à 12 % des dépenses textiles au niveau du consommateur. Le linge de maison, les draps, les couvertures représentent 50 % de ce marché, les tapis, 30 %, les rideaux et tissus d'ameublement, 20 %.

Il semblerait que l'élévation de la

(*) Conférence prononcée le 19 octobre 1972 à la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale.

consommation textile soit liée, dans un pays, à l'élévation du niveau de vie et que l'évolution des dépenses consacrées aux tissus d'ameublement soit comparativement plus importante que celle consacrée aux vêtements, lorsque le niveau de vie atteint un certain seuil. Sans contredire ces lois, on doit tout de même faire remarquer une disparité importante suivant les pays : ainsi, le Français consacre actuellement beaucoup moins d'argent que le Britannique, par exemple, aux dépenses d'ameublement textile.

Le troisième débouché textile est la *consommation industrielle* sous forme de fils pour pneumatiques, emballages, courroies, feutres, filtres, aménagements pour automobiles, tapis roulants et construction électrique. Ces différents produits sont généralement consommés au stade d'étoffes tissées, tricotées, ou non-tissées, plus rarement au stade de simples filés. Les non-tissés sont certainement appelés à se développer rapidement pour des usages spécifiques : d'une part, pour certaines consommations industrielles, d'autre part, sous forme de vêtements à jeter (par exemple, vêtements hospitaliers stérilisés). A l'exception de ces non-tissés, la très grande majorité des produits textiles nécessite, à un stade plus ou moins avancé de fabrication, l'utilisation de filés.

1.2. Les filés : fils de fibres coupées et fils continus.

Ces filés ont été très longtemps réalisés à partir de fibres naturelles, telles que la laine, le coton, le lin. Ces fibres étaient généralement des fibres courtes, leur longueur allant de quelques millimètres à quelques dizaines de centimètres, la torsion de ces fibres discontinues sur un métier à tisser permettant de réaliser un fil.

L'apparition des matières textiles chimiques, actuellement très variées, ouvrit de nouvelles perspectives : il devenait alors possible d'envisager un filé sous forme de l'assemblage de filaments parfaitement continus. De tels filés continus avaient toutefois l'inconvénient, de par leur structure chimique, d'avoir un

aspect trop brillant, trop vitreux et un toucher trop dur. Ces inconvénients ont été pratiquement supprimés par le procédé dit « texturation ». Ce procédé utilise les propriétés thermoplastiques des fibres synthétiques, en appliquant aux filaments élémentaires d'un fil synthétique continu une déformation mécanique permanente. La texturation s'applique surtout aux fibres de polyamide et de polyester. Les fils synthétiques continus peuvent aussi avoir une voluminosité et des propriétés de gonflant comparables aux fils de fibres coupées. Ce procédé de texturation concerne actuellement, en Europe Occidentale, 24,3 % de la production des polyamides textiles et 47,6 % de la production des polyesters textiles. Il est donc remarquable qu'une partie importante de la production des fibres chimiques, alors que les filières produisent des filaments continus, est ensuite convertie sous forme de fibres coupées pour être ensuite traitée comme des fibres naturelles.

Ce phénomène pourra paraître étonnant, lorsqu'on aura à l'esprit les chiffres suivants :

- Un filé de fibres coupées sort à 15 ou 20 m/mn environ, sur une machine à filer.
- Les fibres chimiques sortent à plus de 4.000 m/mn d'une filière.
- Les fils texturés sortent à des vitesses variant de 100 à 400 m/mn d'une machine de texturation.

Pourquoi alors couper des fibres chimiques et réduire ainsi de 5 à 20 fois la capacité de production des filés ?

On peut avancer les raisons suivantes :

- Certaines propriétés des fibres naturelles n'ont pu être imitées chimiquement (cette remarque s'applique peut-être davantage à la laine qu'au coton).
- Les fibres chimiques sont très souvent utilisées en mélange, soit entre elles, soit avec des fibres naturelles, pour la raison précédente. Or en ce qui concerne le mélange

de fibres chimiques entre elles, il est impossible de sortir directement, d'une même filière, les mélanges voulus dans les proportions voulues.

- La filature des fibres coupées et celle des fils continus nécessitent un outil de production tout à fait différent. Le montant des investissements pour le matériel de production étant relativement élevé en filature par rapport aux frais de main-d'œuvre, le filateur souhaite pouvoir travailler des fibres chimiques sur le matériel existant.

Pour clarifier les idées à ce sujet, prenons l'exemple de la France, afin d'avoir un aperçu synthétique de la situation :

FRANCE 1969

PRODUCTION TOTALE ANNUELLE DE FILS : 542.116 tonnes.

1. Ventilation suivant matières naturelles et matières chimiques :

Matières naturelles :

317.848 tonnes, soit 59 %.

Matières chimiques :

224.268 tonnes, soit 41 %.

2. Ventilation suivant fils de fibres coupées et fils continus :

Fils de fibres coupées :

414.216 tonnes, soit 76 %.

Fils continus :

127.900 tonnes, soit 24 %.

PRODUCTION TOTALE ANNUELLE DE FILS DE FIBRES COUPÉES : 414.216 tonnes.

1. Ventilation suivant fibres naturelles et fibres chimiques :

Fibres naturelles :

317.848 tonnes, soit 77 %.

Fibres synthétiques :

96.368 tonnes, soit 23 %.

2. Ventilation suivant les techniques de production :

Filature type « coton » :

256.150 tonnes, soit 62 %.

Filature type « laine cardée » :

50.010 tonnes, soit 12 %.

Filature type « laine peignée » :

108.056 tonnes, soit 26 %.

POUR MÉMOIRE :

La filature de fibres coupées « type coton » représente donc 47 % de la production totale de tous fils. Ces 47 % se partagent en :

- 40 % de mélanges contenant de 51 à 100 % de coton,
- 7 % de mélanges contenant de 51 à 100 % de fibres chimiques.

La suite de cet exposé concernera exclusivement la filature des fils fibres coupées.

La présentation du tableau précédent témoigne bien, au niveau même du vocabulaire, l'attachement encore profond de cette industrie à certaines traditions. Ceci est dû au fait que, effectivement, le coton, la laine cardée et la laine peignée se travaillent sur des machines de types différents disposées en des cycles de fabrication également différents.

Cette différenciation correspond grossièrement à des gammes de longueurs de fibres différentes. Ainsi la filature dite du type « coton » s'adresse à des fibres courtes, dont la longueur atteint unitairement 40 mm environ, alors que la filature dite du type « laine » s'adresse à des fibres longues, de longueur très variable, allant de 60 à 200 mm environ.

2. LA TECHNIQUE DE FILAGE

2.1. La filature conventionnelle des fibres courtes : comment se fait-elle jusqu'à maintenant ?

Le principe de filature proprement dit étant le même, nous allons le détailler dans le cadre des fibres courtes, qui est plus particulièrement l'objet de la filature à turbine.

D'une façon générale, la filature de fibres coupées a pour objet de réaliser l'assemblage d'un ensemble de fibres unitaires sous forme d'un cylindre de section aussi constante que possible, la cohésion de cet ensemble de fibres étant réalisée par la torsion donnée à cet ensemble. Autrement dit, d'un point de vue théorique, chaque fibre décrit sensi-

blement une hélice dans le produit fini appelé fil.

Le processus schématique de fabrication comprend :

2.1.1. *La grosse préparation*, qui consiste à ouvrir et à nettoyer les balles de fibres compressées, constituant la livraison de matière première. La matière ainsi ouverte et nettoyée se présente soit sous forme de nappes de quelques centimètres d'épaisseur enroulées en rouleaux cylindriques, soit sous forme de flocons véhiculés pneumatiquement.

2.1.2. L'étape suivante est le *cardage*. C'est une opération extrêmement importante, puisqu'elle permet de transformer la matière en un ruban de fibres cohérent, de forme grossièrement cylindrique. Durant cette opération, le nettoyage de la matière s'est poursuivi, les fibres ont subi une action de parallélisation et le ruban sortant présente déjà une certaine régularité.

2.1.3. Ce ruban va être ensuite étiré, en passant entre des couples de cylindres entraînant la matière à des vitesses tangentielles croissantes. Lors de cette opération d'étirage, on réunit plusieurs rubans de carde, de façon à améliorer la régularité du ruban final obtenu.

Cette opération d'étirage se fait généralement en deux étapes.

2.1.4. Le banc à broches va avoir pour objet d'étirer encore le ruban, mais cette fois-ci le ruban va devenir si mince qu'il est nécessaire de lui donner une légère torsion, afin qu'il conserve une certaine cohésion. Il prend le nom de mèche à la sortie du banc à broches. Cette mèche est présentée au continu à filer sous forme de bobines.

2.1.5. Ces bobines alimentent alors le continu à filer qui est la machine à filer proprement dite. Cette machine comporte trois fonctions :

- étirage final, conduisant au diamètre de fil recherché,
- torsion des fibres,
- bobinage du fil produit sur un support.

PROCEDE DE FILAGE PAR

La mèche étirée passe dans un curseur qui tourne sur un anneau (sorte de rail circulaire). L'axe de la broche de filature est vertical et situé au centre de cet anneau. Le frottement du curseur entraîné par le fil sur l'anneau crée une différence de vitesse qui permet de renvider le fil sous forme d'une petite bobine appelée ceps.

Le procédé a pratiquement atteint maintenant ses possibilités maximales. Les limites de performances sont dues principalement :

- au frottement du curseur sur l'anneau,
- à la vitesse maxi de rotation de la broche.

La vitesse du curseur, par rapport à l'anneau, atteint maintenant 30 à 40 m/s. Cela pose des problèmes d'échauffement et de lubrification.

En ce qui concerne la broche, des vitesses de l'ordre de 20.000 tr/mn seraient techniquement possibles, mais la résistance à l'air du ceps provoquerait un accroissement de la consommation de puissance hors de proportion.

En résumé, on peut dire que le continu à filer à anneaux ne subira plus de transformations importantes.

2.2. Quelles sont donc les nouvelles solutions possibles ?

Au stade de développement actuel des procédés de filature non conventionnels (c'est-à-dire autres que la filature conventionnelle par anneau et curseur dont on vient de parler), on peut distinguer trois familles d'idées :

2.2.1. *La filature à fibres libérées*, dite encore « filature à bout libre » ou « open-end spinning ». Ce procédé consiste à créer une discontinuité dans le ruban, juste avant la formation du fil. A cet instant, les fibres dissociées, isolées les unes des autres, servent alors à nourrir l'extrémité du fil en formation, à laquelle on applique simultanément une rotation, afin de donner une vraie torsion au fil. On verra, lors de la description de l'Integrator, comment cela est réalisable à l'aide d'une turbine.

Cette idée est maintenant passée au stade des premiers développements industriels. Plusieurs constructeurs de machines textiles proposent, maintenant, des machines suivant ce principe, et son développement important dans les années à venir ne fait maintenant aucun doute, et cette technique peut déjà être qualifiée de technique industrielle.

Nous verrons plus loin comment la S.A.C.M., suivant ses propres brevets, a conçu une telle machine en France.

Disons tout de suite que l'intérêt profond de cette technique est : d'une part, d'avoir pu séparer la fonction de rotation, destinée à donner la torsion au fil, de la fonction de rotation destinée à bobiner le fil. La fonction rotation-torsion, s'appliquant seulement à l'extrémité du fil de masse faible, des vitesses de rotation élevées peuvent être atteintes.

D'autre part, cette technique permet d'obtenir un fil possédant une vraie torsion, comme le fil conventionnel, de sorte que ses caractéristiques et ses modes de traitement en aval ne perturbent pas grandement les techniques environnantes de la profession.

2.2.2. Une autre idée fait actuellement l'objet de recherches, en particulier en Hollande : il s'agit de produire *un fil sans torsion*, la cohésion interfibres étant assurée par un système d'encollage. Le fil produit est donc encollé. Une fois le tissu fabriqué, l'encollage peut être enlevé. Ce procédé n'a pas encore fait l'objet d'un développement industriel. Le fil ainsi produit a des caractéristiques beaucoup plus différentes des fils conventionnels et le processus d'application en aval conduit à modifier les techniques établies.

2.2.3. *Filature avec torsion alternative*. Ce procédé, mis au point en Australie, consiste à donner à deux brins de fils des torsions opposées et alternatives. Ces deux brins de torsions différentes s'assemblent ensuite par autotorsion. Ce procédé est utilisé par un constructeur anglais qui propose une machine industrielle. Dans la quasi-totalité des cas, un surtordage supplémentaire du fil autotordu ainsi obtenu nécessite l'emploi

d'une machine à surtordre conventionnelle, faisant suite à la machine de filature proprement dite. Dans ce cas, le fil obtenu a des propriétés également sensiblement différentes de celles des fils conventionnels. Le procédé n'est actuellement développé qu'en fibres longues.

Si on fait le bilan, actuellement, des nouvelles techniques de filage proposées, il apparaît très clairement — et la dernière exposition mondiale de machines textiles I.T.M.A., à Paris, en 1971, en a été un bon témoignage — que la filature à turbines à fibres libérées est maintenant reconnue comme étant la principale technique d'avenir.

Nous allons donc voir maintenant comment la S.A.C.M. a concrétisé dans l'Integrator cette nouvelle technique sous une forme réellement industrielle.

3. L'INTEGRATOR

La Société Alsacienne de Constructions Mécaniques a entrepris, en 1960, ses premières recherches concrètes dans le domaine de la filature open-end. Et, de fait, ses premiers brevets dans ce domaine ont été déposés en 1962.

C'est en 1971, à l'I.T.M.A. de Paris, que la Société Alsacienne de Constructions Mécaniques de Mulhouse a exposé pour la première fois l'Integrator de façon publique, concrétisant ainsi sa décision de commercialiser la machine.

3.1. *Comment se présente la machine dans son ensemble ?*

L'Integrator est une machine open-end double face. Elle comprend trois parties :

3.1.1. Une partie centrale comportant les têtes de filage. Cette partie centrale est composée d'éléments modulaires de 48 rotors, soit deux fois 24 rotors par face. La machine peut donc être livrée sous forme de machine de 48, 96, 144 ou 192 rotors. Le modèle de 48 rotors offre un intérêt pour le filateur désirant ac-

quérir d'abord une machine courte, pour mener des essais préparant un investissement futur. Par la suite, cette machine de 48 rotors peut servir à préparer la mise au point technique ou commerciale d'articles nouveaux. L'écartement d'un poste de filage à l'autre est de 160 mm.

3.1.2. Une tête principale comporte le moteur principal et les platines regroupant tous les éléments électriques et électroniques de commande. Tous les mouvements mécaniques de la machine sont entraînés par le moteur principal. Ce moteur est un moteur à courant continu commandé par un variateur de vitesse à thyristors, permettant de faire varier de façon continue et de la façon la plus simple qui soit le régime de la machine pendant la marche. D'autre part, le fait que toutes les têtes de filage soient commandées par un même moteur garantit l'identité des réglages (étirage et torsion) sur toutes les têtes. En fait, il a été effectivement contrôlé que les écarts de torsion ou de taux d'étirage sont beaucoup plus réduits qu'en filature conventionnelle (ainsi la variation de vitesse extrême, que l'on peut être amené à constater entre deux rotors quelconques, ne dépasse jamais 1 %, résultat inaccessible en filature conventionnelle).

3.1.3. Une tête mécanique comportant principalement les engrenages destinés à définir l'étirage et la torsion (un pignon de change torsion, un pignon de change étirage). Cette tête mécanique est située à l'autre extrémité de la machine. La liaison du moteur principal à cette tête mécanique se fait par l'intermédiaire d'une courroie tangentielle unique, entraînant les turbines tout au long de son parcours.

Du point de vue de la trajectoire suivie par la matière, l'Integrator est alimenté par un râtelier extérieur intégré à la machine. Ce râtelier est commandé positivement et entraîne donc les rubans vers les postes de filage.

Le filage se fait ensuite de haut en bas et les bobines de fils produites sont ainsi situées à 80 cm du sol environ.

PROCEDE DE FILAGE PAR

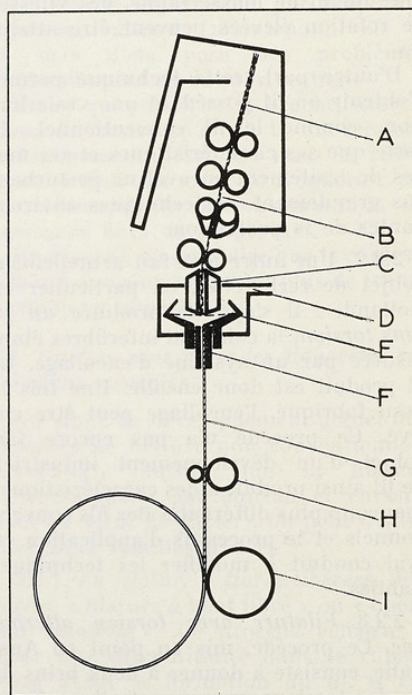
3.2. Examinons maintenant le schéma de principe de la ligne de filage.

La ligne de filage comporte un train d'étirage à cylindres, une buse d'entrée coiffant le rotor proprement dit, un tube de sortie du fil et, bien entendu, un cylindre délivreur et un cylindre bobineur.

Le train d'étirage a pour fonction :

- 1) d'affiner le ruban, de façon à avoir en fil le numéro voulu ; l'équipement standard de la machine com-

COUPE SCHEMATIQUE LIGNE DE FILAGE INTEGRATOR



- A Entrée ruban de matière
- B Etirage du ruban
- C Buse d'entrée
- D Aspiration
- E Rotor de filage
- F Tube fixe de sortie
- G Fil terminé
- H Cylindre délivreur
- I Cylindre bobineur

porte une gamme de taux d'étirage allant de 40 à 200, c'est-à-dire que l'alimentation avec un ruban de 5 g/m, Nm 0,20 est possible pour filer de Nm 4 jusqu'à Nm 40 ;

- 2) de projeter dans la buse d'entrée les fibres à une vitesse suffisamment grande.

Les fibres quittent le train de laminage et pénètrent dans la buse d'entrée C. Cette buse est constituée d'un simple conduit lisse parcouru de haut en bas par un courant d'air à grande vitesse. Les fibres, qui se déplacent dans le même sens que ce courant d'air, sont donc accélérées jusqu'à leur entrée dans le rotor. A ce stade, l'open-end est réalisé : il n'y a plus de cohésion entre les fibres qui sont dissociées.

Les fibres se plaquent ensuite sur la périphérie interne du rotor et s'y déposent sous forme d'un anneau circulaire.

Au-dessous du rotor se trouve placé un tube fixe de sortie du fil. Le rotor étant placé dans une enceinte D maintenue en dépression, une aspiration d'air se produit de bas en haut dans le tube de sortie F, de même qu'une aspiration se produisait de haut en bas dans la buse d'entrée B. Cette aspiration d'air dans le tube de sortie permet d'y introduire l'extrémité d'un fil pour amorcer le processus de filage.

L'extrémité du fil ainsi introduite est soumise à la force centrifuge dans la turbine et, de ce fait, vient au contact du dépôt annulaire de fibres.

En tirant le fil vers le bas, celui-ci se nourrit, au fur et à mesure, des fibres déposées continuellement à la périphérie du rotor. Pendant le filage, le fil est entraîné à une vitesse constante vers le bas, par un rouleau presseur qui appuie contre le cylindre délivreur H. Le fil étant ainsi pincé au niveau du cylindre délivreur, son extrémité libre (« open-end ») tourne avec le rotor et lui donne ainsi sa torsion. Le rapport entre la vitesse de rotation du rotor et la vitesse de livraison du fil constitue la torsion théorique donnée au fil.

Le fil est sous tension à la sortie du rotor, en raison de la force centrifuge

qui agit sur son extrémité. De ce fait, un cylindre bobineur I, tournant à une vitesse légèrement différente de celle du cylindre délivreur, permet au fil de se détendre pour être correctement bobiné. Un casse fil, situé entre délivreur et bobineur, et contrôlant par conséquent la totalité de la ligne de filage, provoque l'arrêt de l'alimentation matière du rotor en cas de casse du fil à un niveau quelconque.

3.3. *Comment se présentent pratiquement ces éléments sur la machine ?*

Les lignes de filage sont très directes et se font du haut vers le bas.

Un même bloc d'étirage double alimente deux rotors, mais chacun des casse-fils commande indépendamment l'arrêt de l'alimentation à droite ou à gauche.

Le rotor est plein, sans perforation. Ses formes simples et très ouvertes permettent un nettoyage facile, avec le doigt et sans pinceau. La vitesse du rotor est de 35.000 tr/mn (vitesse de fonctionnement réellement industrielle en marche triple équipe).

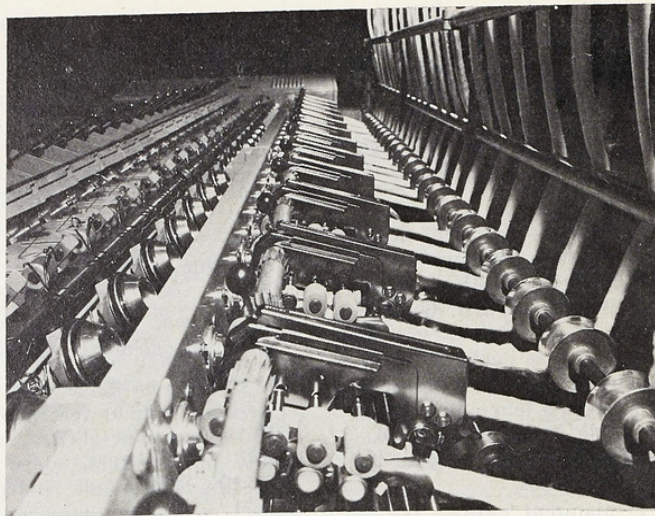
La vitesse du cylindre délivreur est réglable jusqu'à 70 m/mn. Le changement de bobine est semi-automatique.

Tous les organes cités sont parfaitement accessibles. Le remplacement d'une buse d'entrée ou d'un bloc rotor se fait en moins d'une minute.

3.4. *Quelles sont les caractéristiques les plus marquantes de l'Integrator ?*

Rappelons les facteurs généraux qui constituent l'intérêt de la technique open-end :

- Production par tête de filage très élevée, atteignant, dans le cas des gros numéros, jusqu'à cinq ou six fois la production par tête d'un continu conventionnel.
- Réduction de la main-d'œuvre, amortissement rapide du matériel.
- Bonne régularité du fil.
- Meilleur coefficient de liage.
- Meilleure résistance à l'abrasion.



- Excellente affinité tinctoriale.
- Simplification des structures et de l'organisation de la filature.

De plus, l'Integrator est caractérisé par :

3.4.1. Le dispositif d'étirage par laminage, qui présente les avantages suivants :

3.4.1.1. Il permet de préserver la parallélisation des fibres, c'est-à-dire que l'anneau de fibres déposé dans le rotor présente une parallélité identique à celle que présente le ruban lui-même.

3.4.1.2. Les fibres, dans le processus Integrator, ne subissent aucun choc mécanique, et nous sommes sûrs, de ce fait, qu'elles ne risquent pas d'être écourtées.

3.4.1.3. Il est possible de passer d'une matière à une autre, par exemple d'un coton de basse qualité à une coupe carrée de 40 mm en acrylique pur, sans avoir à remplacer aucun organe sur la ligne de filage : le train d'étirage, la buse d'entrée, le rotor étant rigoureusement les mêmes.

Les deux premiers facteurs (parallélisation des fibres, non-écourtement) permettent, dans un certain nombre de cas, de travailler avec des torsions plus faibles, tout en conservant une résistance du fil suffisante, ou bien, à torsion égale, d'obtenir une résistance supérieure du fil.

3.4.2. L'Integrator peut être alimenté avec des pots de toutes contenances.

Cette souplesse à l'alimentation peut se traduire par de nombreux avantages :

3.4.2.1. L'installation de machines Integrator ne nécessite aucune modification des sorties d'étirage existantes ou bien le transfert des rubans d'un pot dans un autre, opération qui représente une dépense inutile.

3.4.2.2. La fréquence des changements de pots peut être considérablement réduite (un de nos clients travaille avec des pots qui contiennent 20 kg de matière et plus). N'oublions pas que, en Nm 8, par exemple, un pot de 4 kg serait vidé en quelques heures seulement !

3.4.2.3. Il arrivera qu'un même mélange alimente des machines open-end en gros numéros et des bancs-à-

broches en fins numéros. Si les machines open-end nécessitent des pots plus petits, on sera alors obligé de spécialiser certains étirages en sortie à pots de petit diamètre et, par conséquent, on perdra de la souplesse dans l'organisation de la production.

3.4.2.4. Enfin, on sait qu'il arrive que le ruban soit abîmé en début ou en fin de pot. Plus on travaillera avec des pots de grand diamètre et plus on réduira ces difficultés.

En résumé, l'inconvénient que présente, en contrepartie, l'encombrement de la machine s'efface devant les avantages du râtelier extérieur, et particulièrement dans le cas des gros filés.

3.4.3. Filature aisée des fibres chimiques.

On sait que les fibres chimiques donnent lieu chez les producteurs de fibres à des traitements particuliers, tels que ensimage ou avivage.

D'autre part, certains phénomènes de fibrillation peuvent se produire, lorsqu'on fait subir des chocs mécaniques à des fibres chimiques.

Il semble que ces phénomènes prennent beaucoup d'importance en filature open-end, en raison des dépôts d'ensimage et de poussière de fibres qui, au bout d'un certain nombre d'heures, nécessitent un nettoyage systématique des rotors.

L'Integrator paraît insensible à ces phénomènes, c'est-à-dire que, jusqu'à présent, aucune des fibres normalement fournies par les différents producteurs n'a provoqué de tels dépôts. La raison en est vraisemblablement que le processus de filage ne fait subir aucun choc à la fibre.

Cette propriété nous semble d'un grand intérêt, car elle autorise une plus grande versatilité dans le choix des fibres employées et permet l'usage des ensimages habituels, rendu souvent nécessaire pour un travail convenable en préparation des rubans.

4. DOMAINE D'APPLICATION DE L'INTEGRATOR

L'Integrator est une machine open-end pour fibres courtes, conçue pour filer dans la gamme des Nm 4 à 40.

Le Nm 4, c'est-à-dire la limite vers les gros numéros, est une limite technique. Par contre, le Nm 40 est essentiellement une limite économique : nous ne pensons pas que cette technique puisse être rentable, actuellement, au-delà de Nm 40.

Le domaine type d'utilisation de l'Integrator est la gamme des Nm 4 jusqu'à 24, par exemple. La possibilité de filer plus fin dans des conditions économiques encore satisfaisantes jusqu'à Nm 40 restant quand même préservée.

Quelles sont les applications possibles dans ces numéros ?

Le pouvoir couvrant et la régularité du fil open-end autorisent une très grande quantité d'applications. Ces deux qualités ou l'une d'entre elles seront recherchées dans :

- le vêtement de travail,
- le vêtement de loisir,
- le service de table,
- le tissu éponge,
- le fonds d'impression,
- les tissus grattés,
- l'ameublement, etc.

La résistance (RKM) plus faible est en partie compensée par un meilleur coefficient de liage. D'autre part, le taux de casses sur métier à tisser est généralement nettement inférieur à celui des fils conventionnels.

Le fil open-end a des qualités propres qui devront, sur le plan commercial, être valorisées le plus possible.

La S.A.C.M. est convaincue que l'introduction de la technique open-end sur le marché se fera d'abord dans les gros numéros, étant donné la productivité très intéressante de cette technique dans ce domaine. C'est la raison pour laquelle l'Integrator a été conçu dans cet esprit.

5. COMMENT SE PRESENTE
L'APPARITION D'UNE TELLE
TECHNIQUE REVOLUTIONNAIRE
DANS UN SECTEUR
D'ACTIVITE TRADITIONALISTE ?

La filature est, dans la quasi-totalité des cas, une industrie de produits semi-finis. Mis à part, par exemple, les fils à coudre ou les fils à broder, le fil sera ensuite utilisé pour être tissé ou tricoté. Ces tissus ou tricotés seront ensuite confectionnés en vêtements ou en linge domestique.

On peut très grossièrement considérer que, plus le produit est à un stade d'avancement élevé, plus faible est le quotient du montant de l'investissement en matériel par personne employée.

En ce qui concerne les conditions de travail, on peut estimer que, actuellement, en filature fibres courtes, 50 % des installations tournent en trois équipes et 50 % en deux équipes.

Toujours dans ce domaine, au cours de la dernière décade, le nombre d'entreprises de filature est passé, en France, de 200 à 115 environ et, parallèlement, le nombre d'usines de 275 à 147, en raison :

- de la fermeture d'entreprises marginales ne pouvant plus faire face à la concurrence,
- des concentrations et regroupements d'entreprises.

35 % des usines de production sont intégrées verticalement. Les cinq premiers groupes français, dans la filature des fibres courtes, représentent 33 % du chiffre d'affaires, 35 % du personnel et 40 % des broches.

L'effectif des salariés est passé de 51.000, en 1959, à 32.000, en 1968 (fermeture d'usines et modernisation des équipements de production).

Malgré cette évolution, dans certaines régions de France, le recrutement de personnel en filature pose actuellement de réels problèmes.

Essayons de distinguer, du point de vue technique, commercial, main-d'œuvre et financier, quelles sont les incidences de l'apparition de l'open-end.

5.1. Point de vue technique.

Les machines à turbines, en raison de leur haute productivité, sont particulièrement bien adaptées à une production suivie dans une même qualité et un même numéro de fil. Bien que la conception de l'Integrator ait tenté de respecter la plus grande souplesse possible, il est certain qu'une telle machine n'est pas particulièrement bien adaptée à la filature de lots successifs de quelques centaines de kilos. Par contre, pour des qualités suivies, à raison de plusieurs dizaines ou centaines de tonnes par mois, le raccourcissement du processus de filature et la haute productivité de la machine permettent une gestion plus simple et plus rigoureuse de l'ensemble de l'activité.

Par ailleurs, la façon dont s'intègre la machine à turbines dans le processus de fabrication existant a également son importance. L'Integrator peut être inséré dans une ligne de fabrication existante et il présente, à cet égard, des avantages particuliers. Il n'en reste pas moins vrai que le problème de l'implantation technique ne sera pas le même dans la réalisation d'une unité entièrement nouvelle dans des bâtiments neufs que dans des bâtiments de conception très ancienne, déjà très occupés par un matériel conventionnel et où l'on voudra adjoindre une unité de machines à turbines, sans vouloir se libérer d'un matériel vétuste, mais amorti, pouvant encore assurer un chiffre d'affaires complémentaire.

5.2. Point de vue commercial.

Deux facteurs prédominants de ce point de vue :

- Le fil OE est différent du fil conventionnel.
- La filature fait partie d'un groupe intégré verticalement ou non.

Le fil OE n'est pas meilleur ou moins bon qu'un fil conventionnel : il est différent. Cela implique que l'attrait de cette nouvelle technique, sur le plan de la productivité, devra se compléter par

une étude du marché. Cette étude devra généralement se mener jusqu'au niveau de l'article fini, tissu ou tricot, dont les qualités et la valeur d'échange détermineront quelles sont les applications les plus aptes à être valorisées. Cette façon de procéder n'est pas parfaitement habituelle dans l'industrie textile. En raison, justement, du fait que 65 % des filatures ne sont pas intégrées verticalement, ces filatures vendent leur production. Bien entendu, à ce niveau, une très longue tradition a établi des critères techniques très précis, dont la valeur intrinsèque était parfaitement justifiée, en fonction de la structure des fils conventionnels, mais qui ne l'est plus en fonction de la structure différente des fils OE.

Bien entendu, un groupe intégré verticalement est mieux à même de mener ces essais au stade de produit fini et d'établir un mode de pensée nouveau et commun entre producteur et utilisateur de fil. Nous ne cachons pas que l'expérience prouve qu'il y a toutefois des exceptions à cette règle.

5.3. Point de vue main-d'œuvre.

Pour des raisons techniques et financières, il est certain que les machines à filer à turbines devront tourner, si possible, en trois équipes, et il est même vraisemblable qu'une partie de ces installations tournera même, à l'avenir, en quatre équipes. Si l'on garde présent à l'esprit que, par exemple, en France, la moitié des usines de filatures tourne en deux équipes, on mesure les changements que cela va entraîner.

Du point de vue de la formation de la main-d'œuvre, cette technique sera certainement bien accueillie : la formation du personnel ayant à servir ce type de machine est très simple et ne demande aucune qualification. Le rôle de surveillance de l'opérateur ou de l'opératrice représentera certainement une part plus importante de son activité. L'observation, par exemple, de la matière entrante permettra de signaler l'apparition d'une anomalie due aux stades antérieurs de fabrication et une intervention rapide auprès de la maîtrise per-

mettra d'éviter le filage d'une quantité de fil défectueuse. La haute productivité de telles machines nécessite de réduire les délais de réaction, afin d'éviter une détérioration de qualité sur un tonnage important.

Au niveau de la maîtrise et de l'encadrement, il sera préférable qu'on puisse rencontrer une culture technique générale suffisante, afin de faciliter les communications avec le service après-vente du constructeur, et, d'autre part, des compétences correctes sur le plan de l'organisation et de l'étude de poste, qui permettent de tirer le meilleur parti possible de cette technique.

5.4. Point de vue financier.

Une étude de rentabilité sera menée en relation avec le constructeur des machines, de façon à s'assurer que l'investissement est réellement rentable pour l'application choisie. On s'efforcera au moins, si on n'a pas l'intention de mener avec le constructeur une étude complète, nécessitant la communication de certaines informations considérées comme confidentielles, d'établir au moins une comparaison précise des coûts directs de production (main-d'œuvre et force motrice) entre machines à turbines et machines conventionnelles. L'amortissement des machines à turbines, en tenant compte seulement de la réduction du coût de production, sera, le plus souvent possible, sur une durée de trois à cinq ans seulement. Ce résultat incitera souvent à faire le choix de cette nouvelle technique. Dans un grand nombre de cas, le montant de l'investissement initial sera même inférieur à celui des techniques conventionnelles pour une production donnée.

6. CONCLUSION

L'augmentation de la vitesse d'une broche de filature conventionnelle a augmenté d'environ 55 % en 33 ans, de 1937 à 1970. La machine à filer à turbines permet une augmentation de 300

à 500 % par rapport au procédé à broches, dans la majorité des cas. Il s'agit réellement d'une révolution. En raison des points évoqués précédemment, on doit s'attendre à ce que la pénétration de cette technique nouvelle se fasse très

progressivement, mais, d'ores et déjà, un développement irréversible et positif est amorcé dans un secteur d'activité où les progrès techniques avaient pu donner, ces dernières décades, l'impression d'une certaine léthargie.

N.B. — Certains renseignements statistiques ont été tirés d'une étude technico-économique réalisée par l'Institut Battelle (Genève) à la demande de la SACM de Mulhouse.

*Rapport sur les Prix et Médailles
dédiés au cours de la séance
du 30 Septembre 1972 (Jus)*

IV - Médaille de Vernell

Rapport présenté par M. Jean Brocard, au nom du Comité de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale Médaille de Vernell à M. André Gaudin, pour ses contributions à la recherche, par l'Union de la Chambre de Commerce et d'Industrie de la Région de Paris, pour les travaux techniques et autres.

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

En 1972, la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale a été créée par la loi n° 72-1204 du 22 décembre 1972.

Avec un très ancien M. Jean Brocard, qui a été le président de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale de 1972 à 1973, et qui a été élu président de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale de 1973 à 1974, la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale a été créée par la loi n° 72-1204 du 22 décembre 1972.

À l'issue de la séance, M. Gaudin a été élu président de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale de 1974 à 1975.

Rapport présenté par M. le Président de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, M. Jean Brocard, au nom du Comité de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale Médaille de Vernell à M. André Gaudin, pour ses contributions à la recherche, par l'Union de la Chambre de Commerce et d'Industrie de la Région de Paris, pour les travaux techniques et autres.

Après la séance de 30 septembre 1972, la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale a été créée par la loi n° 72-1204 du 22 décembre 1972.

En 1972, la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale a été créée par la loi n° 72-1204 du 22 décembre 1972.

Avec un très ancien M. Jean Brocard, qui a été le président de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale de 1972 à 1973, et qui a été élu président de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale de 1973 à 1974, la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale a été créée par la loi n° 72-1204 du 22 décembre 1972.

À l'issue de la séance, M. Gaudin a été élu président de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale de 1974 à 1975.

En 1972, la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale a été créée par la loi n° 72-1204 du 22 décembre 1972.

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

*Rapports sur les Prix et Médailles
décernés au cours de la séance
du 30 Septembre 1972 (Fin)*

IV. - Médailles de Vermeil

Rapport présenté par M. Jean Brocart, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille de Vermeil à M. André Galvin, pour les succès obtenus, sous sa direction, par l'Usine de La Chambre de la Société des dérivés de l'acétylène pour les solvants acétoniques et aminés.

M. André Galvin est né le 28 juillet 1917 à Chedde, en Haute-Savoie.

Le décès de son père, alors qu'il était en cours d'études, l'obligea à interrompre ces dernières et à prendre, à 19 ans, un poste d'aide chimiste chez Péchiney à Chedde.

Avec un rare mérite, M. Galvin reprit, seul, la préparation au concours d'entrée à l'Ecole Centrale, d'où il sortit brillamment en 1945 ; il fut de suite engagé comme Ingénieur d'Entretien, à l'usine de Péage de Roussillon (Société Rhône-Poulenc), où il ne restait que peu de temps, avant d'entrer à l'usine de La Chambre de la Société des Dérivés de l'Acétylène.

A l'usine de La Chambre, M. Galvin monte, avec succès, la fabrication de l'Acétone, à partir de l'Acétylène ex-carbure, puis par désydrégénéation de l'alcool isopropylique. Ultérieurement, M.

Galvin animait le bureau d'études pour les fabrications dérivées de l'Acétone. L'usine de La Chambre devait y acquérir une réputation mondiale, pour les solvants, tant cétoniques qu'aminés.

M. Galvin devait devenir le Directeur de l'usine de La Chambre, usine qui exporte plus de 70 % de sa production.

Le succès de l'usine de La Chambre repose, en grande partie, sur l'attention portée par M. Galvin dans l'établissement des fabrications successives, selon des plans très rationnels, quoique mettant en œuvre des moyens limités.

Au cours de sa carrière de Directeur, M. Galvin eut maintes fois l'occasion de prouver son attachement aux problèmes sociaux, particulièrement lors de l'évolution des techniques conduisant à un redéploiement de personnel.

M. Galvin est père de cinq enfants et Capitaine d'artillerie de réserve.

Rapport présenté par M. le Professeur Paul Laffitte, Membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille de Vermeil à M. Maurice Defontaine, pour les perfectionnements réalisés dans la production à l'Usine de Chauny de la Société Rhône-Progil.

Agé aujourd'hui de 32 ans, M. Maurice Defontaine, de l'usine de Chauny (Aisne), de la Société Rhône-Progil, est entré au laboratoire de l'usine à 12 ans, en 1925, après l'obtention du Certificat d'études primaires.

Il a gravi successivement tous les échelons de la hiérarchie, surveillant (1939) ; contremaître (1942) ; cadre, position complémentaire (1951) ; cadre, catégorie A (1953) ; cadre, catégorie B (assimilé ingénieur), en 1961.

Il a été chargé de l'extrapolation semi-industrielle et de la mise au point industrielle d'un catalyseur pour la fabrication de l'anhydride phtalique. Il s'agissait de remplacer le support d'origine américaine (corindon blanc de l'Alcoa), devenu indisponible en raison des hostilités (1939-1945), par un support disponible en France (alundum de Norton). Cet objectif a été largement atteint, puisque les masses catalytiques mises au point ont conduit, en outre, à une amélioration des rendements.

D'autre part, M. Defontaine a contribué, dans l'usine de Chauny, à l'introduction et à l'exploitation des appareils

d'enregistrement et de régulation, en particulier la régulation du débit d'air dans un « carburateur » à naphthalène, pour la fabrication d'anhydride phtalique, en fonction de différents paramètres de marche (température, etc.).

On peut, de plus, noter que M. Defontaine est très proche du personnel qui travaille avec lui, et qu'il a un souci constant de l'hygiène et de la sécurité des ateliers.

Enfin, ses chefs n'ont qu'à se louer de son ardeur au travail, de son esprit créateur et aussi de relations très agréables avec tous ceux qui sont à son contact.

Rapport présenté par M. le Professeur Paul Laffitte, Membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille de Vermeil à M. Jean Tardieu de Maleissye, pour ses recherches, en particulier sur la pyrolyse des hydrocarbures saturés et insaturés.

M. Tardieu de Maleissye est licencié de Sciences Physiques et titulaire du Doctorat d'Etat (mention très honorable), le titre de sa thèse étant : « Contribution à l'étude théorique et expérimentale de la pyrolyse du méthane ».

Ses fonctions ont été les suivantes :

1960-1964 : Contractuel de « European Research associates », Bruxelles.

1964-1965 : Service militaire au Service des Poudres.

1965-1966 : Attaché de recherches au C.N.R.S.

1966 : Maître-Assistant à la Faculté des Sciences de Paris.

ENSEIGNEMENT.

Depuis 1966, Jean Tardieu de Maleissye s'occupe des enseignements dirigés de Thermodynamique et cinétique chimique du Certificat de Chimie-Physique Générale.

Conjointement aux travaux précédents, il est chargé, en 1968, des enseignements dirigés de Thermodynamique à l'Ecole Supérieure de Chimie Organi-

que et Minérale (Université Catholique de Paris).

En 1971, dans le cadre de la Maîtrise de Chimie de l'Université de Paris VI, les enseignements dirigés de Thermodynamique et Cinétique Chimique lui sont confiés dans la section de Sciences et Technologie nouvellement créée (Option Physico-Chimie Industrielle).

RECHERCHES.

Les recherches de J. Tardieu ont porté essentiellement sur la pyrolyse des hydrocarbures saturés et insaturés.

Dans sa thèse, J. Tardieu de Maleissye a pu montrer expérimentalement le rôle catalytique important joué par le carbone dans la décomposition thermique du méthane et d'autres hydrocarbures. L'explication théorique du phénomène a été faite à l'aide de la théorie de Rice-Ramsperger-Kassel.

Ces travaux ont été confirmés ultérieurement par les résultats d'autres auteurs.

Cette méthode d'étude a été reprise par H. Mellottée pour la pyrolyse des oléfines légères (thèse d'Etat, 1968), ainsi

que par J.-C. Legrand pour la pyrolyse des acétyléniques.

Une attention spéciale a été portée aux intermédiaires réactionnels d'une grande importance industrielle. Une étude mathématique a été effectuée, qui a permis de préciser les conditions d'évolution des concentrations en éthylène et acétylène pendant la pyrolyse du méthane, en fonction des principaux paramètres cinétiques.

Ces importants résultats expérimentaux

et théoriques sur un sujet à l'ordre du jour, aussi bien en recherche fondamentale qu'en recherche industrielle, sont dus, d'une part, aux grandes qualités d'expérimentateur de J. Tardieu et à ses connaissances théoriques qu'il approfondit chaque jour. C'est, de plus, un travailleur appliqué extrêmement consciencieux qui a l'estime non seulement de ses chefs, mais de ceux avec lesquels il collabore et des étudiants qui lui sont confiés.

Rapport présenté par M. le Professeur Paul Chovin, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille de Vermeil à M. Claude Mounios, pour la compétence avec laquelle il remplit ses fonctions au Service d'Electricité du Laboratoire Central de la Préfecture de Police.

M. Mounios est Ingénieur au Service d'Electricité du Laboratoire Central de la Préfecture de Police depuis 1944. Il dirige ce Service depuis 1968.

Ce service est chargé du contrôle, non seulement des installations électriques, mais également des installations de gaz et, plus généralement, de toutes les installations techniques (conditionnement d'air, notamment), ainsi que de la vérification de la réaction au feu des matériaux de décoration dans tous les établissements recevant du public de Paris et des départements périphériques, ce qui correspond actuellement à plus de 1.300 établissements de toute nature.

Récemment, la construction d'immeubles de grande hauteur, c'est-à-dire dont le dernier plancher occupé n'est pas accessible aux échelles motorisées des Sapeurs-Pompiers, a posé des problèmes de sécurité délicats pour la sauvegarde des occupants en cas d'incendie. M. Mounios a participé à l'élaboration de la réglementation à cet égard, au sein des diverses commissions chargées de celle-ci, et son Service a également reçu la mission de contrôler son application pour les mêmes installations (électricité, gaz, ventilation, matériaux de décoration) que pour les établissements recevant du public.

L'évolution rapide des techniques ne s'est d'ailleurs pas fait sentir sur la

seule question des immeubles de grande hauteur, mais également sur les autres établissements. Il en résulte que, malgré la précision de la réglementation, les problèmes pratiques posés à M. Mounios, dans de nombreux cas, ne peuvent être réglés par la seule application de celle-ci, et qu'il a dû innover tout en respectant l'esprit de la réglementation. Dès que possible, ces problèmes, lorsqu'ils présentaient une généralité suffisante, ont été portés devant les commissions chargées de la révision des textes réglementaires, auxquelles M. Mounios participe, soit à titre personnel, soit comme représentant du Directeur du Laboratoire Central. Les solutions individuelles proposées par M. Mounios ont le plus souvent été introduites dans ces textes, avec parfois des modifications mineures.

Pour remplir ces diverses tâches, M. Mounios a dû acquérir et maintenir à jour des connaissances approfondies sur :

- les installations électriques et notamment les règles d'établissement de celles-ci ; ces règles sont, elles aussi, en continuelle évolution par suite de l'apparition de matériaux nouveaux, notamment en ce qui concerne les conducteurs électriques résistants au feu, aux dégradations mécaniques, etc. ;

- l'éclairage des locaux recevant du public, et notamment l'éclairage de sécurité dont le bon fonctionnement est un facteur essentiel de la sécurité du public. M. Mounios a publié, avec son prédécesseur, une brochure intitulée : « Eclairage des établissements recevant du public », dans laquelle sont rassemblées, d'une façon ordonnée, et commentées les règles éparées dans diverses réglementations ;
- la réaction au feu des matériaux de décoration ; celle-ci fait, en effet, l'objet d'une réglementation précise, définissant les méthodes d'essai et aboutissant à un classement ; le Service de M. Mounios a effectué, pendant plusieurs années, les essais prévus par cette réglementation ;
- les dispositions à imposer pour

permettre l'évacuation des fumées d'un incendie éventuel dans les circulations générales d'un immeuble de grande hauteur, de façon à pouvoir accéder au local en feu et à préserver les occupants des autres niveaux.

Ces diverses connaissances qui, bien que d'apparence hétérogène, sont toutes centrées sur la sécurité, ne peuvent être acquises et maintenues à jour que par la pratique, représentée surtout par les inspections effectuées par lui-même et ses collaborateurs dans les divers établissements dont il a la charge (plus de 1.600 par an), une étude approfondie des réglementations nouvelles et une recherche bibliographique permanente dans les publications techniques françaises et étrangères.

Cette activité justifie parfaitement l'attribution d'une distinction à M. Mounios.

Rapport présenté par M. le Professeur Georges Chaudron, Membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille de Vermeil à M. Pierre Vialaret, pour ses travaux de chimie métallurgique.

M. Pierre Vialaret est Ingénieur de l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Paris. Entré en octobre 1967 au Centre d'Etudes de Chimie Métallurgique de Vitry, il a d'abord étudié, par microcalorimétrie, les effets thermiques se produisant au cours de la restauration de l'aluminium de haute pureté, déformé ou irradié. Il a ensuite déterminé les caractéristiques de la restauration d'un métal de structure hexagonale, le zirconium, au moyen de mesures de résistivité électrique à basse température. Dans le zirconium de haute pureté, laminé à la température de l'azote liquide, il a mon-

tré l'existence, avant la recristallisation, de deux stades de restauration à basse température, attribués à l'élimination de défauts ponctuels, et d'un domaine de restauration progressive pouvant faire intervenir les dislocations. Il étudie actuellement l'élimination des défauts ponctuels créés dans le zirconium par irradiation dans les neutrons à 20°K et l'influence de l'oxygène en solution solide sur ces phénomènes. Ces travaux feront l'objet de la thèse de Doctorat ès Sciences Physiques, qu'il doit soutenir en 1972.

Rapport présenté par M. l'Ingénieur Général Henri de Leiris, au nom du Comité des Arts Mécaniques, sur l'attribution d'une Médaille de Vermeil à M. Louis Maguet, pour ses recherches concernant les processus de rupture en service et le diagnostic de leur genèse.

Né en 1910, à Landivisiau (29), M. Louis Maguet est entré, en 1926, comme

apprenti, à la Direction des Constructions Navales de Brest.

Passé ouvrier en 1928, il a, après son service militaire dans la Marine, été admis à l'Ecole Technique Normale des Constructions Navales de Brest (1934-1935), où, bien que de spécialité « Machines », il a suivi également le cours de charpentage.

Affecté, en 1937, au Service Technique des Constructions Navales à Paris, pour servir au Laboratoire de Résistance des Matériaux, organisé quelques années auparavant, il devait y rester plus de 34 ans. Dans un poste occupé aussi longtemps, les fonctions exercées se modifient inévitablement à mesure de l'avancement dans la carrière, et M. Maguet, arrivé en 1968 au grade d'Ingénieur principal des Directions de Travaux, n'a pas échappé à cette règle. Mais, tout au long de cette évolution, un domaine particulier lui a été conservé, à savoir celui de l'expertise des avaries à l'aide de l'analyse morphologique des cassures.

Encore à ses premiers balbutiements,

à l'arrivée de M. Maguet au Laboratoire de Résistance des Matériaux, cette technique s'est peu à peu affirmée, puis enrichie des apports de la microfractographie électronique, de la métallographie non destructive, etc., jusqu'à devenir le puissant moyen d'investigation qu'elle est à présent. A ce développement remarquable a largement contribué le travail patient et méthodique de M. Maguet qui, faisant, en 1971, l'inventaire systématique des problèmes dont il avait eu à connaître, a pu recenser plus de six cents cas de rupture affectant les structures et les appareils les plus divers et imputables aux causes les plus variées.

Pour cette importante contribution aux progrès de nos connaissances sur les processus de rupture en service et le diagnostic de leur genèse, le Comité des Arts Mécaniques a proposé l'attribution à M. Louis Maguet d'une Médaille de Vermeil.

Rapport présenté par M. Jean-Jacques Trillat, Membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille de Vermeil à M. Daniel Bernard, pour les éminents services rendus par lui à la recherche industrielle.

M. Daniel Bernard est né le 22 juin 1911 à Lyon. Ingénieur Chimiste E.S.C.I.L., licencié ès Sciences, il a à son actif 38 ans d'activité industrielle, dont 36 à la Cie Péchiney, où il a rempli de nombreux postes, dont Adjoint au Directeur de la division chimique en 1943, Sous-Directeur, puis Directeur de l'usine de Salindre et, enfin, Chef du Service Central des Recherches Péchiney.

Il est de plus Membre fondateur et Président honoraire de l'Association française de documentation automatique Chimie, Membre du Conseil de l'Associa-

tion française pour l'étude et le développement des applications de l'Energie Solaire, Membre du Comité technique de l'Union des Industries chimiques, et il a consacré une partie de ses activités au développement des relations entre l'Université et l'Industrie au Comité Landucci et à l'Association européenne pour l'administration de la Recherche européenne.

M. Bernard a rendu d'éminents services à la recherche industrielle et mérite, de ce fait, l'attribution de la Médaille de Vermeil du Comité des Arts Physiques.

Rapport présenté par M. Boris Vodar, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille de Vermeil à la SOREM, pour ses études et réalisations de monocristaux.

La Société pour l'Etude de la Réalisation des Monocristaux (SOREM) a été fondée il y a plus de 15 ans.

Le but que son Directeur-Fondateur, M. Adrian Van Eeuwen, s'était initialement assigné était de transformer de la

fluorine naturelle, extraite d'une excellente mine pyrénéenne, en cristaux pour usages optiques.

Grâce à l'appui scientifique du C.N.R.S. et, maintenant, de l'ANVAR, ce but a été pleinement réalisé, puisque la SOREM est devenue le fournisseur pratiquement exclusif de fluorine optique, non seulement pour la France, mais pour les pays du Marché Commun, plus de la moitié de sa production étant exportée. Ainsi a été éliminée la dépendance, dans ce domaine, des importations en provenance des Etats-Unis, dépendance qui concernait indirectement les instruments d'optique dans lesquels entre la fluorine, notamment les objectifs de microscope.

Plus récemment, la SOREM s'est intéressée à la réalisation d'un autre cristal optique, celui de fluorure de magnésium, dont la transparence dans l'ultraviolet, la solidité mécanique et la biréfringence font un matériau excep-

tionnel. Mettant au point, en collaboration avec le C.N.R.S. et avec l'appui de l'Etat, un procédé nouveau et original de cristallisation, la SOREM est parvenue d'emblée à obtenir, d'une manière reproductible, des cristaux de très haute pureté, correspondant entièrement aux critères de transparence dans l'ultraviolet lointain, formulés par les utilisateurs des sciences spatiales.

Le succès scientifique, industriel et commercial de la SOREM n'est pas le fait du hasard. Il est dû au travail et à la cohésion de l'ensemble de la petite équipe de la SOREM, mais il n'est que juste de remarquer qu'il concrétise les qualités de son animateur, M. Adrian Van Eeuwen, qui a su allier la ténacité au goût du risque intelligemment calculé et la largeur de vue à l'esprit d'entreprise étendu à l'ensemble de l'Europe, et cela bien avant la mise en place du Marché Commun.

Rapport présenté par M. Jacques Baratte, au nom du Comité d'Agriculture, sur l'attribution d'une Médaille de Vermeil à M. Michel Desprez, pour le succès au double point de vue scientifique et industriel des recherches effectuées sous son impulsion, au sien de la Société Florimond-Desprez.

M. Michel Desprez (né le 22-12-28) est Ingénieur Agronome (I.N.A.). La biologie et la génétique lui valent notamment un certificat en Sorbonne et diverses missions d'enseignement à l'Institut Agricole et à la Faculté des Sciences de Lille.

Ces études lui permettent de remplir très brillamment les fonctions de Directeur Technique qu'il assume au sein de la Société Florimond-Desprez. Les recherches effectuées au laboratoire aboutissent à l'amélioration de la betterave à sucre et de la betterave fourragère.

Il acquiert ainsi une notoriété, tant en France qu'à l'Etranger, qui le font désigner comme Correspondant de l'Académie d'Agriculture de France.

Il est Membre de l'Institut National de Recherches betteravières, Président de Section de l'Association Française des Sélectionneurs, etc.

Nous avons estimé que les services qu'il rend à l'Agriculture le désigneraient à notre Société pour l'attribution d'une Médaille de Vermeil.

Rapport présenté par M. Pierre Desaymard, au nom du Comité d'Agriculture, sur l'attribution d'une Médaille de Vermeil à M. Daniel Cans, pour les recherches et les réalisations accomplies, grâce à lui, à la SECOBRA.

Sorti en 1934 de l'Institut National Agronomique, M. Cans était engagé l'année suivante, comme ingénieur de

recherches à la Société d'encouragement à la culture des orges de brasserie en France, la SECOBRA. De 1935 à 1939,

M. Cans eut à étudier la fertilisation de l'orge en collaboration avec M. Burgevin et participa aux études de génétique entreprises en collaboration avec M. Bergal. Celles-ci devaient aboutir, en 1940, à la sélection d'une variété nouvelle de brasserie qui fut dédiée à René Guille-mart, Directeur de la SECOBRA, mort au champ d'honneur en mai 1940. A partir de 1941, M. Cans élargit son champ de recherches. Il reprit ses études sur la fertilisation ; il poursuivit de nouvelles sélections et il entreprit une expérimentation sur la désinfection des semences pour lutter contre le charbon couvert de l'orge. Nommé Directeur technique de la SECOBRA en 1945, il aborda, en 1948, l'expérimentation des désherbants chimiques : colorants nitrés, phytohormones herbicides (2,4-D et M.C.P.A.). En 1955, une note de M. Cans, à l'Académie d'Agriculture, établissant le bilan des essais sur la fumure azotée de l'orge entrepris depuis 1941, fut récompensée par le prix Xavier Bernard. En 1954, la SECOBRA pouvait faire inscrire au Catalogue officiel une nouvelle variété, l'orge de brasserie « Beka ». La variété Beka est toujours considérée comme la meilleure orge de brasserie non seulement en France, mais aussi dans beaucoup de pays étrangers, tels que l'Argentine, le Japon, les pays méditerranéens.

En 1958, sur l'initiative de MM. Kreiss et Bergal, Président et Directeur de la SECOBRA, un tournant s'est dessiné dans l'orientation des recherches confiées à M. Cans.

Il faut rappeler ici que la S.E.C.O. B.R.A. a été créée en 1903 par deux grandes industries alimentaires, la Malterie et la Brasserie, pour améliorer en qualité et en quantité la culture de l'orge de brasserie, en la différenciant de la culture de l'orge fourragère. Le travail accompli pendant trente ans permit à la SECOBRA d'élever peu à peu le niveau de la production de l'orge en France, grâce à des sélections dans les populations de pays, comme la variété Sarah, ou à l'introduction de variétés nouvelles, grâce aussi à l'action des « Sociétés agréées » de multiplication de

semences, grâce enfin à un vaste réseau d'expérimentation.

Quand M. Bergal et M. Cans eurent la charge des études de génétique de la SECOBRA, ils firent largement appel aux méthodes d'hybridation ou de sélection dans des types de géniteurs connus. Mais la génétique ne cesse d'évoluer. Actuellement, M. Cans aborde la phase des hybrides cultivés directement en F1 ou F2, selon les techniques de production des plantes allogames.

Mais, en 1958, une autre étape fut franchie. Elle a consisté à entreprendre la sélection des orges en fonction de la qualité rigoureusement déterminée des malts qu'elles peuvent fournir. En même temps que la Station expérimentale de Maule, M. Cans eut la responsabilité d'un laboratoire, unique en France, de micro-maltage. Le contrôle de la valeur des variétés par le laboratoire, l'étude de techniques nouvelles telles que l'emploi de l'acide gibberellique, afin d'améliorer la germination de l'orge et la qualité des malts, ont fourni des renseignements précieux pour orienter les sélections.

En 1962, les études sur la fertilisation de l'orge, après un inventaire complet des aptitudes des sols français, ont été considérées comme achevées.

En 1970, la SECOBRA lançait une variété nouvelle d'orge à paille courte, la variété Carmen.

Une étude particulière fut entreprise dans ces dernières années par M. Cans, pour éprouver de nouveaux fongicides capables de combattre le charbon nu et l'oïdium de l'orge.

M. Cans participe enfin aux travaux réalisés en France sous l'égide de l'European Brewery Convention. Cet organisme fut fondé par M. Kreiss en 1949. C'est un modèle de collaboration internationale dans la recherche appliquée à une industrie alimentaire.

Par la continuité et l'efficacité de son travail, M. Cans, responsable des objectifs techniques de la SECOBRA, mérite pleinement la distinction dont il est l'objet.

Rapport présenté par M. Jacques Baratte, au nom du Comité d'Agriculture, sur l'attribution d'une Médaille de Vermeil à M. Henri Plet, pour la mise au point de méthodes améliorant la production betteravière.

M. Plet, qui exploite près de Mormant une ferme de polyculture, ne s'est pas contenté de son rôle d'agriculteur traditionnel : il s'est attaché à améliorer les techniques de production sous toutes leurs formes. Non seulement il a participé à la création ou à la gestion de Coopératives, telle celle de distillerie de Mormant, mais il a depuis de nombreuses années effectué de multiples recherches dans le domaine de la mécanisation, et en particulier de la mécanisation de la culture betteravière. C'est ainsi, par exemple, que la méthode de récolte mé-

canique de la betterave a notamment été l'objet d'une de ses nombreuses recherches. Les solutions qu'il a mises au point sont d'ailleurs souvent appelées par les betteraviers la « méthode Plet ».

Travailleur infatigable, chercheur et inventeur, toujours prêt à rendre service, mais d'une modestie qui n'a d'égal que son désintéressement, M. Plet a rendu à notre Agriculture des services éminents qui le désignent à notre Société pour l'attribution d'une Médaille de Vermeil.

Rapport présenté par M. Jean Majorelle, au nom du Comité des Arts Economiques, sur l'attribution d'une Médaille de Vermeil à M. Jean Ventajou, qui a eu notamment la responsabilité de la conception et de la réalisation de la raffinerie de Vernon.

M. Jean Ventajou, Ingénieur des Arts et Manufactures, a fait sa carrière tout entière dans les Cadres du raffinage.

Après avoir été Directeur de la Raffinerie de Dunkerque, il a, comme Directeur Général Adjoint et Directeur Industriel de la Société Française B.P., eu la responsabilité de la conception et de la réalisation de la Raffinerie de Vernon, inaugurée il y a deux ans.

C'était là une mission délicate et difficile devant les impératifs du respect de l'environnement et de l'écartement des nuisances qui, s'imposant en toute

circonstance, prenaient dans la vallée de la Seine une acuité particulière.

Depuis la mise en service de la raffinerie de Vernon, les conceptions de M. Ventajou ont confirmé leur remarquable efficacité et son œuvre apparaît d'une valeur technique chaque jour plus affirmée.

Ayant pris sa retraite l'an dernier, M. Ventajou s'est vu confier l'étude de la Raffinerie de Brest, ce qui marque l'estime en laquelle le tiennent ses collègues.

Rapport présenté par M. Jean Majorelle, au nom du Comité des Arts Economiques, sur l'attribution d'une Médaille de Vermeil à M. Globet, ancien Directeur de la Raffinerie de Dunkerque.

En conférant une Médaille de Vermeil à M. Globet, ancien Directeur de la Raffinerie de Dunkerque, la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale a voulu honorer à la fois un cadre de grande valeur et en même temps un dirigeant qui, ainsi que l'écrit M. Chenevier, Président de la B.P., a, sans diplôme, assumé avec succès les fonctions de

plus en plus importantes qui lui ont été confiées pour finalement être appelé à un poste de haute et lourde responsabilité où il a parfaitement réussi.

M. Chenevier ajoute : « Cet exemple apporte la démonstration éclatante que la formation initiale et la formation scolaire ou universitaire, non plus que le niveau auquel on a exercé ses fonctions

de début dans une entreprise, ne sont de nature à déterminer une fois pour toutes le développement d'une carrière.

« Des exemples comme celui de M. Globet constituent des éléments d'autant plus intéressants qu'ils se sont produits à une époque où, pour des raisons diverses, les actions de formation en cours de carrière étaient beaucoup moins développées qu'elles ne le sont aujourd'hui ; bien plus, l'effort individuel que d'aucuns pouvaient désirer entreprendre se heurtait parfois à des obstacles qui, pour naturels qu'ils paraissaient à l'époque,

nous semblent aujourd'hui bien surprenants. »

Et M. Chenevier conclut : « L'exemple que nous donne M. Globet nous conduit donc une fois de plus à mettre en lumière le rôle primordial et irremplaçable de l'homme, avec ses comportements, son caractère, sa volonté, dans l'épanouissement de son propre destin. Quelles que soient les aides et les facilités que nous pouvons apporter — et nous sommes bien déterminés à les amplifier sans relâche — il sera toujours vrai que, selon la formule célèbre, "plus est en nous". »

Rapport présenté par M. Louis Carrière, au nom du Comité des Arts Economiques, sur l'attribution d'une Médaille de Vermeil à M. René Le Paranthoen, pour le rôle qu'il a joué dans les réalisations techniques de la Société « La Cellophane ».

M. René Le Paranthoen, Ingénieur de l'Ecole Nationale d'Arts et Métiers d'Angers (année de sortie : 1949), engagé le 1^{er} octobre 1951 par La Cellophane, en tant qu'Ingénieur stagiaire à l'usine de Bezins, fut à partir de 1954 chargé des installations des nouveaux Ateliers Plastiques et plus particulièrement de la mise au point du « Terphane ».

Le 1^{er} août 1960, il était promu Chef du Service Essais et Progression à l'usine de Saint-Maurice. Nommé Sous-Directeur de l'usine de Saint-Maurice le 1^{er} novembre 1968, il accède au poste de Sous-Directeur du Département Développement Films le 1^{er} octobre 1971.

Il s'est occupé constamment des Recherches et Développement dans le domaine des films et feuilles plastiques et a lancé les fabrications suivantes :

1952 : Feuilles Polyéthylène.

1953 : Film P.V.C. calandré.

1954 : Film Polyéthylène tubulaire.

Depuis 1957 : Film polyester bi-étiré.

Il a poursuivi ensuite le développement de ce film, jusqu'à ce jour.

Par ailleurs, il a mis au point les procédés suivants :

- Gaine Polypropylène extrudée dans l'eau.
- Gaine Polyamide extrudée dans l'eau.
- Film Polyamide non orienté en filière plate.
- Film Polyéthylène, basse densité, filière plate.
- Film Polypropylène, basse densité en filière plate.
- Film tubulaire P.V.C. rétractable à chaud.
- Feuilles épaisses Polyéthylène, haute densité en filière plate.

De plus, M. Le Paranthoen a animé l'équipe Recherches et Développement de l'usine de Saint-Maurice et organisé la mise au point d'un film bi-orienté pour emballage et pour condensateurs, ainsi qu'une technique spéciale d'enduction thermoscellable.

V. - Médailles d'Argent

Rapport présenté par M. Jean Brocart, au nom du Comité des Arts Chimiques, pour l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Etienne Bonnet, pour les nombreuses contributions qu'il a apportées aux techniques de l'industrie pétrolière.

Entré à la Société ELF-r.e. en 1947, M. Bonnet commence par être aide-géologue.

Il passe ensuite à l'analyse des gaz de pétroles pour laquelle les appareils existants à cette époque-là étaient riches de possibilités, mais d'un emploi fort limité, fût-ce simplement à cause de leur complexité de maniement.

L'industrie pétrolière française se développait assez rapidement et les appareillages de laboratoire suivaient cette progression. C'est vers 1954 que la firme Fisher présente les premiers chromatographes. A ce moment-là, malheureusement, M. Bonnet fut victime d'un très grave accident du travail. Brûlé au 2^e degré et même au 3^e degré sur jambes et bras, M. Bonnet ne reprenait le travail qu'en 1956.

Ce fut cette année-là que M. Bonnet recevait son premier chromatographe et, peu de temps après, effectuait une série d'essais qui montrait la présence d'Hélium dans les hydrocarbures du Sahara Occidental (Berga). Commence alors un travail aux résultats extrêmement fructueux : les analyses qu'il effectue permettent les calculs destinés à l'exploitation d'Edjeleh et Zarzaitine. Une publication de 1958 regroupe tous ces résultats. Il est tentant à l'heure actuelle de considérer ce travail comme élémentaire : n'oublions pas toutefois que, en 1952 seulement, Martin et Synge recevaient le Prix Nobel pour leur travail de pionniers de la chromatographie.

En 1962, afin d'accélérer la cadence des analyses, M. Bonnet construit un chromatographe qui, du reste, fonctionne toujours et sert à la surveillance des effluents du champ de Saint-Marcet.

En 1964, il publie un article sur la détermination par chromatographie de la masse volumique du gaz produit par Saint-Marcet.

M. Bonnet s'attaque alors à un problème non encore résolu, le prélèvement

en pression (quelques centaines de bars) et en température (150 à 200°C) d'un échantillon représentatif.

Dans le même temps, les données de la littérature sont suivies avec soin et, en 1969, son laboratoire est équipé du matériel le plus récent, dont la mise en œuvre est quasiment immédiate. Fin 1969 sont déterminés, sur un hydrocarbure gazeux en provenance de la Hollande, les constituants les plus lourds. A notre connaissance, cette opération est tentée et réussie dans notre seul laboratoire.

En 1970, à la suite d'essais circulaires entre cinq Sociétés, les méthodes mises au point et utilisées par M. Bonnet prouvent leur excellence : les résultats obtenus par ce dernier sont, et de loin, les meilleurs.

En 1971, les études accomplies depuis 1964, sur les prélèvements représentatifs, aboutissent au brevet qui est pris par ELF-R.E. et accepté dans neuf pays dont les U.S.A. ; une firme mondialement connue de ce pays s'intéresse à ce type d'équipement. Une présérie de 50 exemplaires de la Microvanne HP-HT est en cours de fabrication. Les exemplaires déjà livrés donnent toute satisfaction.

A côté de cette carrière technique excellemment remplie, M. Bonnet forme près de dix collaborateurs.

De plus, il installe les laboratoires d'analyse de gaz au Sahara (1962), au Gabon (1970), au Congo (1971). A cette occasion, il se charge de la formation du personnel local.

En 1971, la SOFREGAZ lui demande de former les techniciens de SONATRACH, stage pour lequel M. Bonnet demeure plusieurs semaines en Algérie.

Technicien à l'esprit critique toujours en éveil, autodidacte accompli lisant couramment l'anglais et l'allemand, excellent expérimentateur, mais ne dédaignant jamais les développements théo-

riques, même s'ils sont compliqués, M. Bonnet, malgré les séquelles de son accident, fait preuve d'un courage et d'un sérieux peu communs : depuis son accident, soit en 15 ans, il n'a jamais été

absent autrement que pour les besoins du service.

C'est un homme dont le travail obscur et irréprochable mérite le plus grand respect et la plus vive admiration.

Rapport présenté par M. le Professeur Paul Chovin, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Michel Favart, pour les qualités de chercheur et la conscience qu'il apporte aux travaux qu'il poursuit au Service de Salubrité du Laboratoire Central de la Préfecture de Police.

Après avoir travaillé pendant cinq ans à l'Ecole Polytechnique en qualité d'Assistant, M. Michel Favart est entré au Laboratoire Central de la Préfecture de Police en 1951 et il a été affecté au Service de Salubrité.

Dans ce Service, il a effectué des examens toxicologiques, aussi bien sur les matières biologiques, pour la prévention du saturnisme et du benzolisme, que sur des aliments présumés toxiques, déposés par des particuliers et des administrations.

M. Favart a examiné également de nombreux produits saisis par les Services de Police en vue de la recherche des stupéfiants. Il a mis au point, avec ses collaborateurs, des méthodes chromatographiques permettant de détecter assez rapidement la présence de morphine et de ses dérivés, lorsque ces substances se trouvent dans des milieux complexes, tels que les médicaments.

M. Favart a contrôlé également des produits de provenances diverses pour vérifier leurs conformités aux législa-

tions françaises en vigueur. Il a mis au point, avec ses collaborateurs, une méthode de recherche des amines aromatiques et des composés phénoliques entrant dans la composition des teintures pour cheveux. Cette méthode a été présentée à la Société des Experts Chimistes de France en avril 1971.

Deux autres communications ont été présentées à cette Société par M. Favart, sur les sujets suivants :

- Résultats de quelques essais d'imprégnation arsénicale des cheveux.
- Dosage des traces de cadmium par le Cadion 2 B.

M. Favart a été nommé, le 1^{er} novembre 1971, Ingénieur en Chef du Service de Salubrité.

Par ses qualités de chercheur et la méticulosité qu'il apporte aux travaux les plus divers qui lui sont confiés, par son sens, enfin, du service public, M. Favart mérite amplement la distinction pour laquelle il est retenu.

Rapport présenté par M. le Professeur Paul Laffitte, Membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Gaston Chamontin, pour son rôle dans l'organisation des approvisionnements à l'Usine de Saint-Fons de la Société Pechiney-Saint-Gobain.

Agé aujourd'hui de 63 ans, M. Chamontin est entré à l'usine de Saint-Fons (Rhône), de la Société Pechiney-Saint-Gobain, en 1940.

Diplômé de l'Ecole Supérieure de Commerce de Vienne (Isère), il est actuellement agent de maîtrise chargé des services d'approvisionnement et des magasins.

Engagé comme aide comptable, il a été nommé chef de bureau d'approvi-

sionnement des matières premières, puis, en 1963, la responsabilité de l'ensemble des services d'approvisionnement lui est confiée.

M. Chamontin s'acquitte de sa tâche avec un grand dévouement, sans compter son temps. Il conçoit sa tâche avec intelligence et se montre efficace dans sa gestion. Ses relations sont excellentes, tant avec ses collègues et ses collaborateurs qu'avec les fournisseurs.

Rapport présenté par M. le Professeur Paul Laffitte, Membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Marieno Valero, pour son rôle dans les activités de formation professionnelle à l'Usine de Saint-Auban de la Société Péchiney-Saint-Gobain.

Agé aujourd'hui de 57 ans, M. Valero, domicilié 11, rue Lavoisier à 04 - Saint-Auban, est entré en février 1934 à l'usine de Saint-Auban, de la Société Péchiney-Saint-Gobain.

Embauché comme ouvrier de fabrication, il a ensuite été promu chef de poste de fabrication, puis surveillant de fabrication, et est aujourd'hui contremaître

dans un atelier pilote ; il a participé à la formation de nombreux ouvriers qualifiés pour la conduite d'opérations chimiques particulièrement délicates.

A ce titre, il a eu « sur le tas » une action efficace pour la promotion ouvrière. Il fait, d'autre part, preuve d'une parfaite conscience professionnelle.

Rapport présenté par M. le Professeur Georges Chaudron, Membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Michel Cornet, pour ses recherches sur les divers aspects du problème de l'hydrogène dans le fer.

M. Michel Cornet est ingénieur de l'E.N.S.C.P. (promotion 1965).

Ses recherches ont comme sujet divers aspects du problème de l'hydrogène dans le fer. Il a étudié l'influence de l'hydrogène sur la limite élastique du fer, la fragilisation du fer par l'hydrogène à basse température et à tempéra-

ture ambiante, et la diffusion de l'hydrogène dans le fer écroui par traction. L'utilisation du fer de haute pureté lui a permis d'apporter une contribution très importante dans tous ces domaines.

Son travail a fait l'objet de nombreuses publications aux Comptes Rendus et à la Revue de Métallurgie.

Rapport présenté par M. le Professeur Georges Chaudron, Membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Jean-Louis Dillard, pour ses recherches sur la diffusion de l'hydrogène dans le fer et les alliages fer-carbone.

M. Jean-Louis Dillard est ingénieur de l'E.N.S.C.P. (promotion 1971). Il rédige actuellement sa thèse de doctorat.

Ses recherches portent sur la diffusion de l'hydrogène dans le fer et les alliages fer-carbone. En utilisant la technique de détection électrochimique de l'hydrogène qui est une méthode d'une très grande sensibilité, il a mesuré la perméabilité de l'hydrogène dans le fer de

haute pureté et les alliages fer-carbone. Il a déterminé les conditions électriques, géométriques et superficielles nécessaires pour obtenir une valeur vraie du coefficient de diffusion de l'hydrogène dans le fer de haute pureté. L'utilisation du fer très pur lui a permis de retrouver les résultats prévus par la théorie et d'expliquer la grande dispersion des valeurs données dans la bibliographie.

Rapport présenté par M. le Professeur Georges Chaudron, Membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M^{me} Hélène Massiot, pour son rôle précieux aux Services bibliographiques du Centre d'Etudes de Chimie Métallurgique de Vitry.

M^{me} Hélène Massiot est ingénieur au Centre National de la Recherche Scientifique, chargée des Services bibliographiques au Centre d'Etudes de Chimie Métallurgique de Vitry.

Sa compétence dans les différents domaines d'études de ce laboratoire, en particulier sur les problèmes de l'état

solide et de la métallurgie, permet à M^{me} Massiot de rendre les plus grands services aux différents chercheurs qui travaillent dans ce laboratoire. Son dévouement est tout particulièrement remarquable, et la récompense qui lui est attribuée est parfaitement justifiée.

Rapport présenté par M. Jean Brocart, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Paul Mollard pour ses recherches et ses réalisations variées, aux applications nombreuses, au sein de la Société Ugine-Kuhlmann.

Ingénieur de l'Ecole de Chimie de Marseille, M. Mollard est entré dans la vie professionnelle comme ingénieur de recherche dans la Société d'Electrochimie-Ugine (maintenant Ugine-Kulmann) en 1943. Il s'est rapidement distingué par la qualité de ses travaux et par les résultats pratiques obtenus, améliorant tous les procédés qui lui ont été successivement confiés : fabrications électrolytiques de l'eau oxygénée, du perborate, du chlorate, du perchlorate...

A la tête d'une équipe de recherche sur les procédés de chimie minérale, on lui doit en particulier un procédé ori-

ginal de cristallisation en lit fluide dans les solutions, qui a été très largement appliqué en France et à l'étranger.

Cette technique permet notamment de maîtriser la granulométrie, les densités apparentes et la forme des produits pulvérulents obtenus. Elle s'applique à des produits très variés, allant des détersifs pour les lessives, à la cryolithe pour les cuves d'électrolyse, pour la production de l'aluminium.

Il a toujours fait preuve d'un esprit inventif, sachant mener à bonne fin l'exploitation de ses idées originales.

Rapport présenté par M. Jean-Jacques Trillat, Membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Jean-Louis Delrieux, pour ses études au Laboratoire de recherches de la Compagnie Electro-Réfractaire.

M. Delrieux est né le 19 avril 1925. Sorti de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne en 1948, comme Ingénieur Civil des Mines, il entre d'abord au Service de Radio-Télévision de Philips, puis à la Cie Electro-Réfractaire en 1952.

Il y prend, dans la Section Technique, la responsabilité de la mise au point des fabrications. Il effectue des travaux sur la meilleure rentabilité de la fabrication

et de l'utilisation de réfractaires divers, puis, en 1955, sur les systèmes nouveaux du système $MgO \cdot Cr_2O_3 \cdot Al_2O_3$, sur l'oxydation et la désoxydation des réfractaires Chrome-Magnésie à haute température.

Au Laboratoire de Recherches de cette Compagnie, il travaille sur les produits verriers et sidérurgiques et devient adjoint scientifique attaché à la Direction du Laboratoire. Il y dirige une équipe et

met en place de nouvelles méthodes d'analyse par microsonde et fluorescence X. Enfin, il y crée un bureau scientifique.

M. Delrieux a fait plusieurs publications dans des revues scientifiques et est

l'auteur de quatre brevets importants.

Il est particulièrement digne de recevoir la médaille d'argent de la Société d'Encouragement à l'Industrie Nationale.

Rapport présenté par M. Jean-Jacques Trillat, Membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M^{me} Léa Tertian, pour ses travaux, notamment à la Compagnie Pechiney et au Laboratoire des rayons X du C.N.R.S.

M^{me} Tertian est Ingénieur de l'Ecole Nationale Supérieure des Industries Chimiques de Nancy (1939) et licenciée de Physique.

Engagée en 1939 par la Compagnie Pechiney, elle prend une part active à la mise au point de la polymérisation du styrolène, du chlorure de vinyle et de divers caoutchoucs synthétiques.

Interrompant son activité durant quelques années, après un stage au Laboratoire de M. Fournier au Ministère de l'Air, elle entre en 1952 au Laboratoire de Rayons X du C.N.R.S., dirigé par M. le Professeur Trillat, et se spécialise dans les applications de la Microscopie et de la Diffraction Electronique.

Elle participe à de très nombreuses

recherches orientées, la plupart, vers les applications, et apporte à ce Laboratoire une importante contribution, se traduisant par trente-cinq publications, parmi lesquelles de nombreuses notes aux Comptes Rendus de l'Académie des Sciences.

De plus, M^{me} Tertian a participé à l'enseignement de troisième cycle dirigé par M. Trillat, a formé de nombreux chercheurs, tant français qu'étrangers, et a pris part à de nombreux colloques ou congrès.

D'une grande conscience professionnelle, d'une haute valeur scientifique, M^{me} Tertian mérite largement l'attribution d'une médaille d'argent de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale.

Rapport présenté par M. Jacques Baratte, au nom du Comité d'Agriculture, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Gabriel Ballu, pour ses réalisations diverses, notamment en matière de mécanisation.

M. Gabriel Ballu, à la fois viticulteur et constructeur de machines agricoles, s'est penché sur les divers problèmes qui se posent aux agriculteurs de sa région. C'est ainsi que la Ferme de Saint-Antoine, qu'il exploite, a été classée ferme pilote par les Services Agricoles de la Marne.

En dehors de nombreuses questions qui ont fait l'objet de ses études et réalisations, il a notamment mis au point des matériels destinés à la mécanisation de la viticulture champenoise. Il a en par-

ticulier présenté, à divers Salons de la Machine Agricole, des machines de sa conception, qui ont été à plusieurs reprises retenues par la Commission Technique d'encouragement des machines nouvelles de ces Salons.

Son esprit inventif et la persévérance de son activité en faveur d'une amélioration des techniques de mécanisation en petite culture le désignent pleinement pour l'attribution d'une médaille d'argent de notre Société.

Rapport présenté par M. Jean Lhoste, au nom du Comité d'Agriculture, sur l'attribution d'une Médaille d'Argent à M. Jean Motillon, au nom du Comité d'Agriculture pour l'ensemble de ses travaux dans le domaine des fongicides et des bactéricides.

M. Jean Motillon, né le 13 décembre 1935, est entré comme mycologiste dans les Laboratoires de Recherche de Biologie Appliquée de la Société PROCIDA, en 1960. De formation universitaire, M. J. Motillon assure avec succès, comme Chef de Service de Recherche, la Direction d'une section spécialisée dans l'étude des bactéricides et des fongicides. La mise au point, par ses soins, de méthodes d'essais diverses permet d'apprécier très rapidement la valeur biologique d'un produit et de prévoir les applica-

tions possibles, tant contre les maladies des plantes que contre les champignons ou bactéries se développant dans les matériaux industriels.

Dans la Recherche, qui est plus que jamais un travail d'équipe pluridisciplinaire, M. J. Motillon représente l'un des éléments les plus compétents, au jugement sûr, qui le font apprécier, non seulement de ses collègues immédiats, mais également des collègues étrangers avec lesquels il maintient des contacts étroits.

VI - Médailles de Bronze

Rapport présenté par M. le Professeur Paul Laffitte, Membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille de Bronze à M. Louis Bétin, pour ses services à l'Usine de Ribécourt de la Société Péchiney-Saint-Gobain.

Agé aujourd'hui de 65 ans, M. L.-H. Bétin est entré le 1^{er} décembre 1959 aux « Produits Chimiques de Ribécourt », de la Société Péchiney-Saint-Gobain.

Il prend sa retraite après 25 années de services à la Société.

Dans l'exercice de ses fonctions, il a toujours témoigné d'une grande conscience professionnelle, d'une discrétion

absolue et d'un dévouement à toute épreuve. Etant, par suite de son activité, en relation avec l'ensemble du personnel, il s'est fait remarquer par son amabilité et son souci constant de renseigner chacun avec objectivité.

M. Bétin, en quittant son emploi, ne laisse que des amis.

Rapport présenté par M. le Professeur Paul Laffitte, Membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille de Bronze à M. Pierre Vidal, pour ses services à l'Usine de Toulouse de la Société Péchiney-Saint-Gobain.

M. Pierre Vidal est entré, le 3 mai 1929, à l'usine de Toulouse de la Société Péchiney-Saint-Gobain.

Son père ayant été tué en 1914, il est pupille de la Nation et fut dans l'obligation de travailler très jeune, afin d'aider sa mère. Il a 42 ans d'ancienneté dans la Société où il a gravi successivement

tous les échelons, depuis garçon de courses jusqu'à chef des stocks.

Ses qualités et sa conscience professionnelles sont excellentes. Il en est de même de ses qualités intellectuelles et morales. On a toujours été très satisfait de son travail et, dans l'exercice de ses fonctions, il a rendu de multiples services.

Rapport présenté par M. le Professeur Paul Laffitte, Membre de l'Institut, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur l'attribution d'une Médaille de Bronze à M. Camille Chantepie, pour ses services techniques à l'Usine de La Rochelle de la Société Pechiney-Saint-Gobain.

Agé aujourd'hui de 56 ans, M. C. Chantepie est entré en octobre 1947 à l'usine de La Rochelle de la Société Pechiney-Saint-Gobain.

Il est actuellement Agent de maîtrise (3^e degré). De formation primaire, il a suivi, comme jeune ouvrier dans la région parisienne, des cours du soir au Conservatoire National des Arts et Métiers.

Excellent technicien, il a participé

activement à l'extension de l'usine et en connaît parfaitement toutes les installations électriques. Habitant l'usine pendant 29 ans (1947-1969), il a, pendant cette longue période, assuré des dépannages de nuit, des dimanches et jours de fête.

Contremaitre du service électrique, il a su, en outre, former et diriger son personnel avec autorité.

Rapport présenté par M. Boris Vodar, au nom du Comité des Arts Physiques, sur l'attribution d'une Médaille de Bronze, à M. Joseph Laurent, pour sa coopération aux travaux du Laboratoire des Hautes-Pressions du C.N.R.S.

Les principales étapes de la carrière de M. Joseph Laurent ont été les suivantes :

Le 1-11-1956, il entre au Laboratoire des Hautes Pressions du C.N.R.S., sur contrat Armement, pour mise au point de la presse de 2.000 tonnes, en collaboration avec SOMUA-SAVIEM. Successivement : Aide de laboratoire au C.N.R.S. (1-11-1957), Aide-Physicien après examen (1-1-1960), Technicien de laboratoire (1-1-1963), Physicien adjoint qualifié depuis le 1^{er} janvier 1964, il participe aux travaux du laboratoire des Hautes Pressions (montage presse, étude des pvt, mesures volumétriques sous hautes pressions, océanographie, points fixes, etc.).

Il met au point un service de documentation scientifique.

Il participe à l'organisation matérielle de réunions scientifiques :

- Congrès hautes pressions, 1957, Bellevue.
- Conférences sur la Vapeur d'eau, 1965, Paris.
- Première Conférence Internationale sur les hautes pressions, 1965, Le Creusot.

Il a été nommé Trésorier du Comité d'Organisation de la Conférence CODATA pour 1972.

TABLES DES MATIÈRES

Année 1972

1°) Conférences

- Influence des éléments étrangers dans les métaux irradiés, par M. O. DIMITROV n° 1, p. 3
- Acquisitions récentes dans le domaine de la Toxine et de l'Anatoxine tétaniques, par M. A. TURPIN n° 1, p. 23
- Problèmes posés à l'intérieur des entreprises par la fabrication en série, par M. P. PERRIN n° 2, p. 3
- Le bruit dans la vie moderne. L'action de la Préfecture de Police à Paris, par M. R. THIEBAULT n° 2, p. 21
- Un exemple de travail scientifique dans l'Industrie : le développement des compresseurs à la SNECMA, par M. R. MARCHAL n° 3, p. 7
- La pollution atmosphérique, par M. P. CHOVIN n° 4, p. 3
- Procédé de filage par turbine à fibres libérées, par M. J.-C. DELERM. n° 4, p. 17

2°) Divers

- Liste des Prix et Médailles décernés en 1972 n° 1, p. 37
 - Rapports sur les Prix et Médailles décernés au cours de la séance du 30 septembre 1972 (I) n° 2, p. 39
 - Remise à la S.N.E.C.M.A. du Grand Prix Lamy n° 3, p. 3
 - Rapports sur les Prix et Médailles décernés au cours de la séance du 30 septembre 1972 (II) n° 4, p. 29
-

TABLE DES MATIÈRES

Année 1973

1) Conférences

Influence des éléments étrangers dans les relations sociales par M. O. GILBERTON

Les représentations sociales dans la formation de la conscience par M. J. B. BOUTIN

Problèmes posés à l'analyse des interactions par la formation en soins infirmiers par M. J. BOUTIN

La santé dans la vie humaine : l'action de la formation de l'éducateur par M. J. BOUTIN

Un exemple de travail scientifique dans l'éducation par M. J. BOUTIN

La pollution atmosphérique par M. J. BOUTIN

Projet de loi sur l'éducation des jeunes par M. J. BOUTIN

2) Divers

Le rôle des États et des Nations Unies en 1973

Rapports sur les États et Nations Unies en 1973

30 septembre 1973

Remarque à la S.N.E.M.A. du Grand Paris

Rapports sur les États et Nations Unies en 1973

30 septembre 1973

INDEX DES AUTEURS

DES CONFÉRENCES PUBLIÉES

Année 1972

- CHOVIN (Paul). — La pollution atmosphérique n° 4, p. 3
- DELERM (Jean-Claude). — Procédé de filage par turbine à fibres libérées n° 4, p. 17
- DIMITROV (Omourtague). — Influence des éléments étrangers dans les métaux irradiés n° 1, p. 3
- MARCHAL (Raymond). — Un exemple de travail scientifique : le développement des compresseurs à la SNECMA n° 3, p. 7
- PERRIN (Pierre). — Problèmes posés à l'intérieur des entreprises par la fabrication en série n° 2, p. 3
- THIEBAULT (Robert). — Le bruit dans la vie moderne. L'action de la Préfecture de Police à Paris n° 2, p. 21
- TURPIN (André). — Acquisitions récentes dans le domaine de la Toxine et de l'Anatoxine tétaniques n° 1, p. 23
-

INDEX DES AUTEURS
DES CONFÉRENCES PUBLIÉES

Année 1972

THOMAS (Paul) -- La pollution atmosphérique	n° 1, p. 2
DELBON (Jean-Claude) -- Traçage de l'eau par l'isotope à neutrons (H ³)	n° 1, p. 17
CHARTON (Gaston) -- Influence des éléments étrangers dans les métaux traités	n° 1, p. 28
NATHAN (Gaston) -- Un exemple de travail scientifique : le déve- loppement des connaissances à la SHERMA	n° 2, p. 7
PERIN (Gaston) -- Évaluation pour le traitement des eaux usées par la filtration en série	n° 2, p. 20
THIBAUD (Robert) -- Le bruit dans le site nucléaire : l'action de la Préfecture de Police à Paris	n° 2, p. 31
TURPIN (André) -- Acquisitions récentes dans le domaine de la Toxicité et de l'Asphyxie métabolique	n° 3, p. 23

Le Président de la Société, Directeur de la publication : J. TRÉFOUËL, D.P. n° 1080

I.T.Q.A.-CAHORS. — 30343. — Dépôt légal : III-1973

