

Le courrier du CNRS 26

Auteur(s) : CNRS

Les folios

En passant la souris sur une vignette, le titre de l'image apparaît.

92 Fichier(s)

Les relations du document

Ce document n'a pas de relation indiquée avec un autre document du projet.□

Citer cette page

CNRS, Le courrier du CNRS 26, 1977-10

Valérie Burgos, Comité pour l'histoire du CNRS & Projet EMAN (UMR Thalim, CNRS-Sorbonne Nouvelle-ENS)

Consulté le 24/02/2026 sur la plate-forme EMAN :

<https://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/117>

Copier

Présentation

Date(s)1977-10

Genrepériodique

Mentions légalesFiche : Comité pour l'histoire du CNRS ; projet EMAN Thalim (CNRS-ENS-Sorbonne nouvelle). Licence Creative Commons Attribution - Partage à l'Identique 3.0 (CC BY-SA 3.0 FR).

Editeur de la ficheValérie Burgos, Comité pour l'histoire du CNRS & Projet EMAN (UMR Thalim, CNRS-Sorbonne Nouvelle-ENS)

Information générales

LangueFrançais

CollationA4

Description & Analyse

Nombre de pages 92

Notice créée par [Valérie Burgos](#) Notice créée le 18/09/2023 Dernière modification le 17/11/2023

LE COURRIER DU CNRS



N° 26 - OCTOBRE 1973 - 12 F

26

OCTOBRE

1977

Centre national de
la recherche scientifique
15, quai Anatole France
75700 PARIS
Tél. : 555.92.25

Directeur de la publication
René Audé

Rédacteur en chef
René Audé

Secrétaire de rédaction
Martine Chabrier - Ekik

Comité de rédaction

Pierre Catala
Jean-Didier Dardel
Georges Duby
Daniel Gaufier
Alain Giraud
Yves Gratmayer
James Hieblot
Robert Klapach
Jacques Livage
Geneviève Néva
Henri Peronnin
Pierre Potier
Martine Alain Regnault
Jean Rouch
Philippe Waldeufel

Entretiens

Monique Mounier

Photo 1 de couverture :
Appareillage de la sonde de Smith, per-
mettant un carottage continu en huit
centimètres de diamètre (Vallon de Pré-
vancel).

Photo 4 de couverture :
La comète West 70 N observée le 12
mars 1978 (S. Kouchmyl) et montrant
distinctement les queues de type I (à
droite) grasse et de type II (à gauche,
plus étalée) grasse. Cliché traité au
V.I.T. de l'Institut d'astrophysique avec
cottage : couleurs-intensité lumineuses
correspondant à la loi $\lambda \sim C \times I$.

Abonnements et ventes au numéro

Ce numéro 10 F

Abonnement annuel : 32 F

(voir bulletin d'abonnement p. 57 et 58)

Vendues au CNRS

15, quai Anatole France - 75700 Paris

C.C.P. Paris 9131-53

Tout changement d'adresse doit être signalé
au secrétariat de rédaction.

Nous remercions les auteurs et les organi-
smes qui ont participé à la rédaction de ce bul-
letin. Les interventions ont été rédigées par le comi-
té de rédaction.

Les textes et illustrations peuvent être repro-
duits sous réserve de l'autorisation du direc-
teur de la publication.

ISSN 0377-8081-0

© Centre National de la Recherche Scientifique

LE COURRIER DU CNRS

LA MÉDAILLE D'OR DU CNRS

2

ENTRETIEN AVEC
CHARLES TAVEL

3

PLEINS FEUX SUR
LE SONDAGE MAGNETIQUE DIFFERENTIEL

Jean Mosnier

6

LE POINT
RECHERCHES THEATRALES
ET MUSICOLOGIQUES

Jean Jacquart, Elle Konigson, Denis Babiet,
Anne-Marie Gourdon



15

A LA DECOUVERTE
LA STATION MARINE DE VILLEFRANCHE

Paul Bougis et un groupe de chercheurs de la station marine

25

REFLEXION SUR
LA PALEOECOLOGIE

Armand Pons

37

A PROPOS
LA TRANSFORMATION DU SYNCHROCYCLOTRON

Nadine Marty

44

SERVICE
LE CENTRE DE DOCUMENTATION
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Nathalie Dusoulier, Françoise Baud



52

EPIHEMERIDES

52

LA VIE DES LABORATOIRES

64

A L'AFFICHE

81

DU COTE DE L'ANVAR
3 700 ENTREPRISES EN
QUETE D'INVENTION



85

BIBLIOGRAPHIE

88

LA MÉDAILLE D'OR DU CNRS

La médaille d'or du centre national de la recherche scientifique vient d'être attribuée, pour l'année 1977, à Monsieur Charles Fehrenbach.

Charles Fehrenbach est né en 1914 à Strasbourg où il fait toutes ses études. Agrégé ès-sciences physiques en 1937, docteur ès-sciences mathématiques en 1947, il consacre toute sa carrière à l'astronomie. Il est professeur, depuis 1948, à la Faculté des sciences de Marseille, puis à l'université d'Aix-Marseille I.

L'œuvre de Charles Fehrenbach lui vaut une grande notoriété dans la communauté scientifique internationale.

On doit à Charles Fehrenbach le développement d'un prisme-objectif qui permet de mesurer la vitesse radiale et de classer un grand nombre d'étoiles appartenant soit à notre galaxie, soit aux Nuages de Magellan.

L'utilisation simultanée de la méthode de Charles Fehrenbach à l'observatoire de Haute-Provence et à l'observatoire européen du Chili (ESO) a permis de classer un très grand nombre d'étoiles et de mettre en évidence certaines étoiles anormales qui posent aux théoriciens des problèmes difficiles.

Les résultats obtenus pour les Nuages de Magellan sont particulièrement importants : Charles Fehrenbach et ses élèves ont contribué ainsi à une meilleure connaissance de leur structure et de leur évolution.

Dans le domaine de la spectrographie à grande résolution, Charles Fehrenbach a démontré d'une manière définitive la supériorité des spectrographes à réseaux de grandes dimensions et en a doté les observatoires auxquels les astronomes français ont accès.

La moyenne et la grande résolution des spectrographes à luminosité élevée ont permis à Charles Fehrenbach d'étudier un grand nombre de comètes et de faire bénéficier la physique de données d'observation de toute première importance sur les bandes spectrales de certaines molécules (CN , C_2 , CO^+ , CH^+ , OH^+ ...). Les observations d'une richesse exceptionnelle faites sur les novae ont conduit Charles Fehrenbach et Madame Yvette Andréot à découvrir

dans les enveloppes de ces étoiles des propriétés qui révèlent l'existence de jets polaires et de ceintures équatoriales.

Charles Fehrenbach s'est toujours attaché à suivre l'évolution des télescopes depuis leur conception jusqu'à leur réalisation. Son nom est associé au renouveau de l'observatoire de Marseille, qu'il dirigea de 1949 à 1972 ; au développement de l'observatoire de Haute-Provence (directeur adjoint dès 1943, il en est depuis 1966 le directeur) ; à la définition et à la réalisation du projet d'observatoire européen dans l'hémisphère austral ; à la réalisation du télescope Canada-France-Hawaii en cours d'assemblage sur le Mont Mauna Kea dans l'archipel des Hawaï.

Quatre fois lauréat de l'Académie des sciences de Paris et lauréat de l'Académie royale de Belgique, Charles Fehrenbach a reçu de nombreux prix et médailles décernés par des académies et des universités françaises et étrangères, notamment le grand prix scientifique de la ville de Paris.

Membre titulaire de l'Académie des sciences de Paris et membre associé étranger de l'Académie royale de Belgique, Charles Fehrenbach est en outre membre correspondant du Bureau des longitudes, de l'Académie de Coimbra, de la Société royale des sciences de Liège, de l'Académie des sciences (Leopoldina) de Halle et de l'Académie des sciences d'Autriche.

Il est membre associé de la Royal astronomical society, membre correspondant de l'Académie internationale d'astronautique et vice-président de l'Union astronomique internationale.

Il a été, pendant plusieurs années, président de la commission des instruments de l'Observatoire européen austral.

Charles Fehrenbach est Officier de la Légion d'honneur, Croix de guerre 1939-1945, Commandeur des Palmes académiques, Chevalier du Mérite agricole et Commandeur de l'ordre de Léopold de Belgique.

Charles TAVEL



Dans un même ouvrage, publié simultanément en France et aux États-Unis, Charles Tavel, suisse d'origine, spécialiste des problèmes liés au développement économique ainsi qu'à l'évolution des modes de vie et d'action, fait le bilan des réflexions mûries au cours de sa longue carrière. Professeur, conférencier, conseiller scientifique, il constate que le « Troisième Âge Industriel » (c'est le titre de son livre en anglais) est en réalité « l'Ère de la Personnalité » (c'est le titre du livre publié aux Éditions du CNRS).

Charles Tavel explique quel rôle doit jouer le « stratège » des temps modernes, condamné à renoueler sans cesse son génie créatif. Dans une perspective à long terme, il constate que la recherche qu'il a pratiquée comme chimiste est essentielle, la recherche fondamentale étant pour lui « le ferment sans lequel notre civilisation perdrait son inspiration ».

« L'ère de la personnalité ». C'est sous ce titre que vous avez publié, aux Éditions du CNRS, un « essai sur la stratégie créatrice ». Qu'est-ce qui vous a poussé à écrire ce livre ?

Après une carrière d'une trentaine d'années dans des fonctions aussi diverses que la recherche chimique fondamentale et appliquée, la production, la vente, le traitement international des licences, la création et la direction de groupes de recherche en technico-économie, en microéconomie et en macroéconomie, puis dans la pratique de l'administration et de la finance et enfin dans la diplomatie, comme conseiller scientifique, et dans la direction d'entreprise, j'avais besoin de faire le point. Mon activité s'était déroulée autant en Europe qu'aux États-Unis et j'ai senti très profondément, dès 1971, que nous entrions dans une ère nouvelle. J'ai consacré alors, au contact direct de responsables dans le monde entier, trois années à chercher à définir ce qui était nouveau et surtout, en élaguant le marginal, à quel équilibre nouveau nous allions parvenir sur le plan économique. Ce livre tâche de se situer au niveau mondial et c'est pourquoi il a été publié aux États-Unis (1) en même temps qu'en France.

Qu'entendez-vous au juste par « ère de la personnalité » ?

En choisissant ce titre, j'ai voulu insister sur le fait que si, aujourd'hui, nous vivons dans une époque où les « techniques de gestion » : marketing, utilisation de l'informatique, techniques de management... sont la référence ultime dans la conduite des entreprises, ce qui caractérisera l'ère dans laquelle nous entrons, sera la créativité. En d'autres termes l'originalité, mais une originalité obéissant à des critères bien définis, deviendra à son tour l'arme essentielle de la compétitivité.

Dr, créativité et originalité sont une manifestation de la personnalité.

En ce qui me concerne, je me réfère surtout à la personnalité de celui qui, à mon avis, influencera le plus profondément le succès de l'entreprise : le stratège. Mais j'ajoute aussitôt que cette créativité et cette originalité devront aussi être une manifestation de la personnalité de tous les collaborateurs de l'entreprise, chacun dans sa sphère d'activité.

Quelle portée accordez-vous ici au terme « entreprise » ?

Je me suis axé, dans mon analyse, avant tout sur l'entreprise industrielle et sur l'entreprise de service. Mais ce qui ressort de l'analyse, et en particulier le rôle du stratège, s'applique en fait au même titre à tout groupe organisé qui poursuit une fin déterminée, que cette fin soit économique, sociale ou politique. C'est pourquoi la plupart de mes observations s'appliquent aussi aux entreprises du secteur public et aux administrations, comme aux associations professionnelles et syndicales. La politique même devra en tenir compte. Je m'adresse en fait à tous les hommes cultivés, mais j'ajoute qu'en écrivant ce livre j'ai pensé en grande partie aux chercheurs qui m'ont toujours été proches, car avec les PDG et les cadres supérieurs, ils sont ceux qui peuvent tirer le plus grand profit de ce genre de réflexions. Ce n'est pas un hasard si, dans ce que je voudrais un « crescendo », l'avant dernier chapitre est consacré à la stratégie de la recherche.

À travers votre expérience internationale, comment vous apparaît la personnalité du stratège moderne ?

Joseph Schumpeter (2) a été le premier à décrire l'entrepreneur et il l'a grandement fait en fonction de ses qualités de chef, de meneur d'homme. À l'entrepreneur a succédé le techno-

(1) « The third industrial age », 1976 (Dow Jones-Irwin, Homewood, Illinois).

(2) Joseph Schumpeter (1883-1950), professeur d'économie à Czernowitz puis à Graz, enfin à Harvard. L'un des plus grands économistes de notre temps, a montré que la dynamique de l'économie capitaliste remontait à l'entrepreneur et à l'innovation. Auteur de « Das Wesen und der Hauptinhalt der theoretischen Nationalökonomie » (1906) « Nature et contenu principal de la théorie économique » ; « Theo-

rie der wirtschaftlichen Entwicklung » (1912) « Théorie de l'évolution économique » un livre désormais classique ; et ses trois œuvres majeures : « Business Cycles », « Theoretische, historische und statistische Analyse of the capitalist process » (1926) ; « Capitalism, socialism and democracy » (1942) ; « History of economic analysis », publié après sa mort en 1954.

(3) James Burnham (1905-1966), professeur de philosophie à New York University, tribunate et marxiste avec lesquels il rompt, est le propagateur de

la notion de technocratie. Condamneur des bases du capitalisme (profit, libre concurrence et salariat), il suggère que ce n'est pas le socialisme, mais la « société directoriale » qui lui succèdera. Auteur surtout de « L'ère des organisateurs » (1947, préface dans l'édition française par Léon Blum) ; il publiera par la suite des ouvrages de moindre portée : « Les Machavéliens » (1943) et « Suicide de l'Occident », essai sur la signification et la destinée de l'idéalisme (1964).

CHIFFES TAVEL

L'ÈRE DE LA PERSONNALITÉ

Essai sur la
STRATÉGIE
CRÉATRICE

crats, l'organisateur de James Burnham (3), l'homme des techniques de gestion.

Le **stratège** lui devra avoir du génie, un génie créatif appliqué à la conception des objectifs, voire des finalités de l'entreprise. Il sera bien entendu un bon analyste, mais aussi, ce qui est beaucoup plus rare, un homme de synthèse.

Au surplus, il faudra non seulement qu'il manifeste de l'originalité et du jugement, mais il faudra encore qu'il ait du caractère. Car il ne sert à rien de formuler des objectifs que l'on ne met pas en pratique. Enfin il faudra d'autant plus de maîtrise, de volonté et de persévérance pour cette mise en œuvre que les objectifs seront plus originaux.

Ce ne sera pas le pouvoir, mais l'autorité qui devra le caractériser : une autorité grandement basée sur sa supériorité et sur son honnêteté intellectuelles. On l'admirera pour sa capacité, sa dévotion à sa tâche, à sa « mission ». En ce sens, il sera une sorte de « chevalier du XXI^e siècle ».

Evidemment, c'est beaucoup demander et cet homme, dans les grandes entreprises en tout cas, ne pourra pas en même temps gérer les affaires courantes et construire l'avenir. Ces deux tâches d'ailleurs correspondent à deux types de personnalités différentes. On devra donc avoir, à partir d'une certaine taille de l'entreprise, le responsable du court terme et celui du long terme.

De toute évidence, ils devront travailler dans la plus étroite collaboration. Cependant, dans ce collège de direction, l'un devra être officiellement l'adjoint de l'autre. Les directions bicipitales en droit sont une vue de l'esprit. En fait cependant tout dépendra de cette collaboration.

Qu'est-ce qui caractérise la « stratégie créatrice » par rapport à la pratique courante ?

Le responsable d'aujourd'hui a tendance à « réagir » à l'événement et donc à se laisser guider par lui. Le stratège devra « agir », et pour ce faire il devra prendre une vue globale de tous les éléments qui déterminent le

sort de son entreprise. Lorsque l'on doit prendre des décisions de politique d'entreprise, c'est-à-dire celles qui par leur portée ont le plus grand poids sur l'avenir, il ne suffit plus de vouer toute son attention aux facteurs « internes », ceux que l'on comprend sous le terme de « gestion », en tâchant d'améliorer des fonctions comme l'administration, les finances, le marketing, la production, la conduite du personnel... En fait le responsable est soumis de plus en plus à des contraintes « externes » sur lesquelles il ne peut avoir barre : l'inflation, le problème monétaire, l'emprise croissante de l'Etat et des syndicats, les aspirations nouvelles des hommes et surtout les changements dans leur comportement, l'action de nouveaux groupes de pression (environnementalistes, défense des consommateurs) n'en sont que quelques exemples. Il faudra toujours de plus en plus prendre en compte ces contraintes externes dans la détermination des politiques. Ce sont elles avant tout que j'ai essayé de décrire dans la première partie de mon livre et de situer dans leur relation avec la stratégie. Tout responsable doit devenir aujourd'hui sensible non seulement à la psychologie sociale mais encore aux facteurs macroéconomiques qu'on a eu trop longtemps tendance à ignorer. En comprenant la nature de ces contraintes, on peut les utiliser au lieu d'être désarçonné par elles.

Il y a une deuxième caractéristique essentielle de la stratégie créatrice : à l'heure actuelle la politique de l'entreprise procède par approche « exploratoire » : partant de là où l'on est, on progresse de proche en proche par petits pas successifs influencés essentiellement par la réaction aux incitations extérieures (marché, technique, facteurs économiques et sociaux). C'est le comportement du jouet cybernétique. On ne sait pas vraiment où l'on va. Dans l'approche « normative », qui caractérisera la stratégie créatrice, on se fixe dans un premier stade des objectifs certains qui tiennent compte de tous les facteurs influençant la situation, puis on détermine, dans un deuxième stade, comment partant de là où l'on est, parvenir à ces objectifs. Cette démarche demande de la part du stratège et de ses collaborateurs, une créativité particulière.

En d'autres termes, c'est la fixation des objectifs qui caractérise la stratégie et j'ai cherché à montrer dans mon livre comment fixer ces objectifs en déployant sa créativité. Ce n'est pas

une nouvelle « technique » mais il y a une façon de procéder. Et puis, j'ai aussi tenté de décrire le milieu ambiant et son évolution probable dont le stratège doit tenir compte au premier chef. Le terrain est couvert de trappes, mais il révèle aussi toutes sortes d'opportunités dont il faut prendre conscience. Ce sont ces opportunités, autant que celles offertes par l'évolution scientifique et technique qui doivent déterminer les objectifs de production et donc aussi les objectifs de recherche.

Dans la stratégie créatrice, quelle place est réservée à la recherche ?

J'ai insisté sur l'importance qu'aura la créativité comme instrument de conquête des marchés. Ce n'est pas tout. La recherche apparaît aussi comme le meilleur moyen de conjurer les dangers que l'évolution de la technologie et celle de nos modes de vie provoquent. Notre monde est actuellement confronté avec un nombre imposant de défis, voire de problèmes majeurs, qu'il s'agisse de la santé, de l'éducation, de l'alimentation, des infrastructures, de l'environnement, de l'urbanisme, de la vie économique et sociale... sans compter les impasses bien connues de la démographie, de l'énergie ou du sous-développement. De la solution de ces problèmes dépendront non seulement la progression de l'humanité, mais aussi sa survie.

C'est dire le rôle central que la recherche est encore appelée à jouer à l'avenir et il serait suicidaire de se laisser impressionner par ceux qui accusent le progrès scientifique de tous nos maux et voudraient donc y mettre fin. Il est vrai cependant qu'il y a eu des abus et que la disproportion entre les moyens mis en œuvre et la signification des résultats acquis en recherche s'accroît année après année. Cela est dû en partie au fait qu'il devient toujours plus difficile de trouver du neuf. Mais cela provient aussi de ce qu'on a eu trop tendance à céder à la facilité, à s'attaquer n'importe comment à n'importe quel thème, en bref à « faire de la recherche pour la recherche ».

Si l'on veut renverser cette tendance, il devient impératif de s'astreindre à définir des « objectifs de recherche » dont on puisse attendre un apport significatif, que ce soit en termes de connaissance (recherche fondamentale) ou d'utilité pratique (recherche appliquée). Et une fois ces objectifs défi-

nies, il faut faire un nouvel et constant effort d'imagination pour choisir la meilleure façon d'atteindre ces objectifs. Dans la pratique ces efforts de réflexion sont trop souvent sacrifiés à la tentation d'aborder le plus vite possible l'expérimentation. Il est vrai cependant, qu'au CNRS ce processus a déjà été engagé.

Quel rôle particulier attribuez-vous dans cet ensemble à la recherche fondamentale ?

La première réflexion qui me vient à l'esprit est que nous manquons encore trop de connaissances de base pour résoudre les problèmes que j'ai mentionnés plus haut. Prenons l'exemple du « technology assessment », c'est-à-dire du contrôle des effets attendus de l'utilisation d'une technologie ou d'un produit donné. Très souvent notre déficit en connaissances fondamentales ne nous permet pas de répondre à ces questions.

De plus notre ignorance théorique nous force encore dans la plupart des travaux appliqués à avancer à tâtons. Prenons l'exemple de la chimie : les relations entre constitution d'une part, couleur, odeur ou effet thérapeutique d'autre part, ne sont pas vraiment connues. Quels progrès énormes et rapides, pourrions-nous faire le jour où notre compréhension de la matière ou de l'organisme sera totale ou presque ! Et même, sans en arriver là, l'acquisition de connaissances fondamentales nouvelles est seule à même de nous permettre de guérir le cancer, de faire faire à l'éducation le bond nécessaire, de lever l'hypothèque des sources d'énergie... ou de nous apprendre à vivre en paix. Sans des apports nouveaux de recherche fondamentale, la recherche appliquée s'étiole, voire se tarit.

Mais c'est le lieu aussi d'insister sur l'urgence de faire faire un bond considérable aux sciences humaines et surtout à la psychologie, à la sociologie et à la philosophie. À défaut de quoi, nous jouerons toujours à l'apprenti sorcier. L'effort ici doit être avant tout qualitatif.

Enfin la recherche fondamentale est évidemment le ferment sans lequel notre civilisation perdrait son inspiration. Son assèchement serait le début de notre décadence.

Les conditions de la recherche et du développement ont considérablement évolué depuis trente ans. Comment jugez-vous cette évolution ?

Le monde a été, depuis la guerre jusqu'aux conquêtes de l'espace, tellement subjugué par le pouvoir « magique » de la science et de la technique qu'il a eu tendance à déifier le scientifique, à lui accorder des vertus et des pouvoirs qu'en fait il ne possède souvent pas. Et le jour où l'opinion, ou le chef d'entreprise, s'en est rendu compte, le pendule est parti trop loin dans l'autre direction : on l'a critiqué, on a diminué le soutien financier dont il est totalement dépendant et cela a été jusqu'à le blesser, à l'acculer dans sa tour d'ivoire.

Il faut cependant que le chercheur reconnaisse qu'au même titre que les autres hommes, il doit lutter pour garder sa place au soleil et il devra le faire de deux façons : en faisant mieux connaître son action et ses résultats d'une part, en s'efforçant d'autre part d'être le plus utile possible à la société (dans les deux sens du terme).

Certes, la recherche fondamentale implique que le chercheur ne vise pas à obtenir des résultats directement exploitables, mais seulement un surplus de connaissances. Pourtant cet objectif de la connaissance pour la connaissance a des limitations. La plus grande d'entre elles est liée au fait que la connaissance s'est tellement multipliée, les disciplines se sont tellement ramifiées qu'il est devenu impossible de poursuivre des efforts dans toutes les directions. Il faut donc faire des choix et je reste même persuadé qu'on finira par aboutir à une nécessaire répartition internationale des tâches de la recherche fondamentale. En attendant, il faudra admettre une politique de recherche fondamentale « orientée », c'est-à-dire que l'on choisira des secteurs où l'on mettra l'essentiel du poids de la recherche parce que c'est de l'avancement des connaissances dans ces secteurs qu'on attendra la solution des problèmes les plus urgents ou les plus importants.

C'est une orientation nouvelle dans l'éthique de la recherche et en fait ce tournant a déjà été pris dans bien des pays, en France en particulier. Cette tendance s'accroît encore parce qu'elle est devenue une condition du soutien de la recherche par la société. D'où la signification nouvelle, et grandement accrue, de la détermination des stratégies de recherche que j'ai tâché d'esquisser et qui devra devenir entre autres l'instrument de la détermination de ce qu'on appelle aujourd'hui « politique de la science ».

LE SONDAGE MAGNETIQUE DIFFERENTIEL



Expérimentation du prototype de magnéto-mètre sous-marin en Bretagne. Une version

grande profondeur devrait comporter l'enregistrement interne des informations recueillies.

Les possibilités offertes aux chercheurs de pénétrer les divers milieux matériels qui les environnent et d'en extraire des informations scientifiques sont extrêmement variables suivant la nature et la densité de ces milieux. Si les astronomes sont capables d'analyser des phénomènes qui se déroulent à des millions d'années de lumière de notre planète, si les météorologistes arrivent sans trop de difficulté à envoyer leurs instruments aux confins de l'atmosphère, les océanographes ont déjà bien du mal à faire de même au sein des mers profondes. Quant aux géophysiciens internes, ils sont le plus souvent totalement incapables d'accéder aux objectifs qui les intéressent.

C'est pourquoi presque toutes nos connaissances sur la structure interne de la terre ont été acquises de façon indirecte en étudiant deux catégories de phénomènes seulement : d'une part, la propagation des ondes sismiques qui nous apportent des informations sur l'élasticité des différents milieux traversés, d'autre part celle des ondes électromagnétiques qui nous renseignent sur les propriétés électriques de ces mêmes milieux. Encore faut-il noter que ces dernières ont beaucoup de mal à pénétrer profondément à l'intérieur du globe, et que, seuls les premiers kilomètres d'épaisseur de la croûte terrestre sont relativement bien connus. Le centre de re-

cherches géophysiques du CNRS installé près de Garchy, dans la Nièvre, étudie depuis longtemps la propagation des ondes électromagnétiques à l'intérieur du sol, et s'efforce d'en déduire les principaux paramètres des terrains traversés.

Cette opération devient rapidement très difficile dès que la structure électrique du sous-sol est un peu tourmentée, mais en contrepartie l'étude de ces régions anormales apporte de précieux renseignements sur le comportement du champ électrique à l'intérieur du sol. Ce dernier point a fait l'objet au CRG de travaux récents dont nous allons exposer les principaux résultats.

Origine et propriétés du champ électromagnétique naturel

La première chose qu'il faut considérer dans l'étude du champ électromagnétique naturel est la source de l'énergie. On sait que le champ magnétique à la surface de la terre est à peu près celui que créerait un dipôle d'axe Nord-Sud (magnétique) dont l'origine est très certainement interne. Il s'y ajoute une part beaucoup plus petite (à peine 1 %) dont l'origine se situe à l'extérieur de la terre dans les couches ionisées de la haute atmosphère (ionosphère) et au-delà dans la magnétosphère jusqu'à plusieurs rayons terrestres d'altitude. Mais, tandis que le champ interne ne subit que des variations très lentes (réparties sur des centaines ou des milliers d'années) le champ d'origine externe, produit par les déplacements de particules chargées très mobiles, se modifie constamment en grandeur et en direction. Dans tout ce qui va suivre, nous ne considérerons plus que ce champ variable.

Le spectre de fréquences des variations du champ magnétique naturel s'étend sur une trentaine d'octaves. Si on considère ce champ comme une superposition de phénomènes harmoniques on doit, conformément aux lois de l'électromagnétisme associer à chacune de ses composantes un champ électrique synchrone qui lui est perpendiculaire. La superposition de toutes ces ondes électromagnétiques élémentaires constitue l'onde naturelle incidente dans l'air. Si cette onde rencontre un milieu matériel (sol) elle va se réfléchir et se réfracter. L'onde incidente et l'onde réfléchie se composent pour donner l'onde réelle observable dans l'air au voisinage du sol. L'onde réfractée va pénétrer dans le milieu et s'y propager puis éventuellement s'y réfléchir et s'y réfracter à nouveau, si celui-ci n'est pas homogène.

D'autre part si le sol est conducteur, le champ électrique va donner naissance à des courants induits dont la distribution en profondeur est régie par les lois habituelles de l'électromagné-

Fig. 2 - Exemples d'enregistrements représentant diverses variations expérimentales du champ magnétique terrestre au cours du temps. La figure 2a montre une période calme; la figure 2b un orage magnétique; la figure 2c des pulsations rapides quasi-sinusoïdales. Les trois enregistrements sont relatifs aux variations de la composante horizontale Nord-Sud, H , du champ. Le zéro correspond à la valeur moyenne de H calculée sur un temps très grand devant la période des phénomènes étudiés.

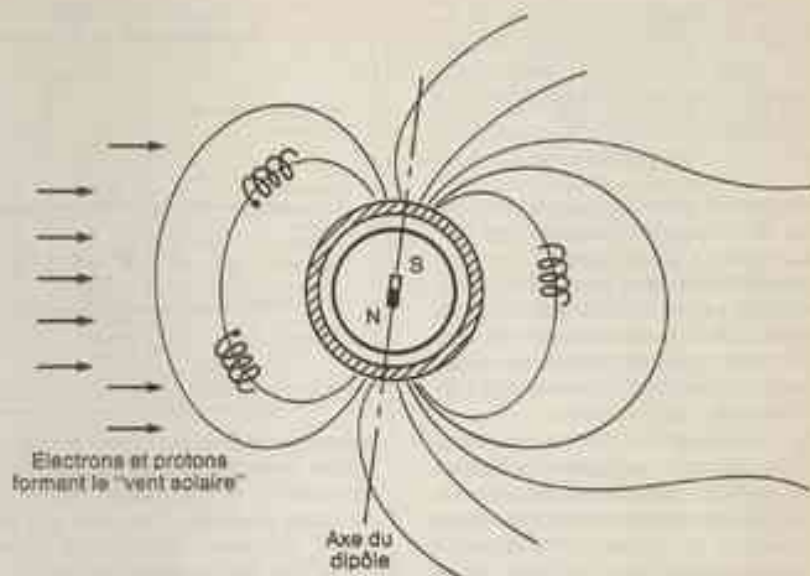
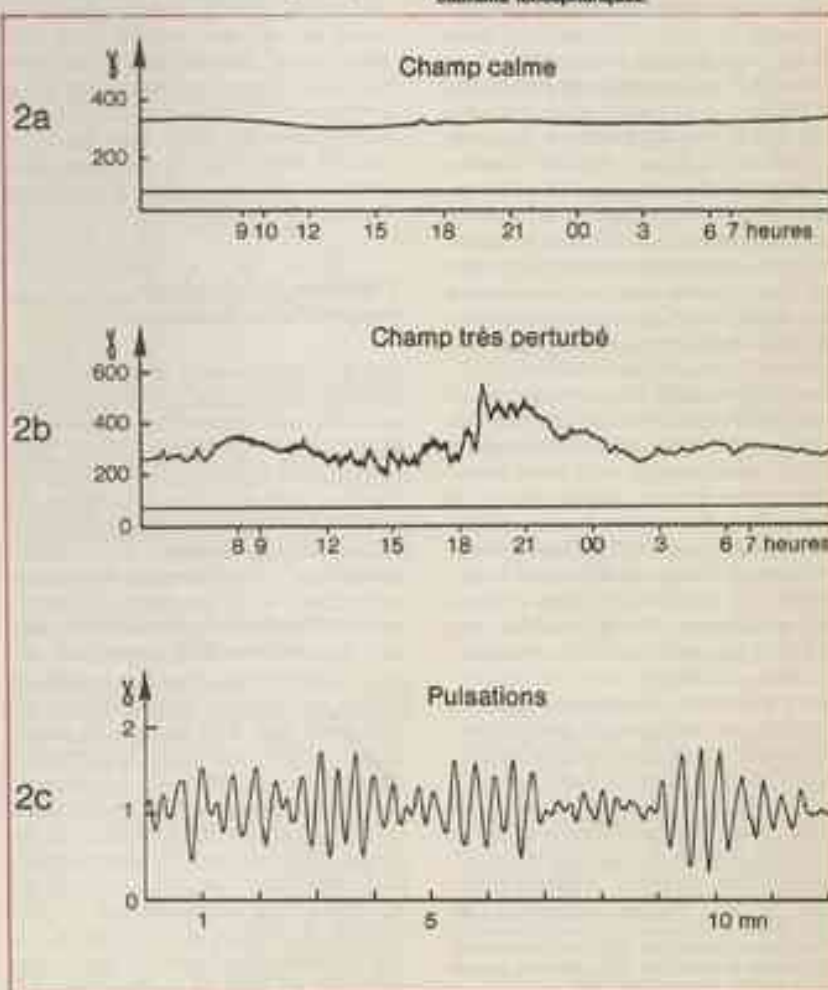


Fig. 1 - Coupe schématisée des enveloppes extérieures de la terre montrant l'ionosphère réduite à une seule couche conductrice (en hachures) et une partie de la magnétosphère.

Celle-ci est dissymétrique par suite de l'effet du vent solaire dont les variations, en comprimant plus ou moins la magnétosphère, modifient sans cesse le champ magnétique terrestre et les courants ionosphériques.



tisme. On notera en particulier l'existence d'un « effet de peau », la densité j d'un courant de pulsation ω décroissant exponentiellement avec la profondeur suivant la loi

$$j = j_0 e^{-z/p}$$

(où p est un paramètre appelé profondeur de pénétration proportionnel à la racine carrée de la période T du courant et inversement proportionnelle à la racine carrée de la conductivité du milieu). On voit que seuls les courants de fréquence très basse seront capables de pénétrer profondément à l'intérieur d'un sol conducteur.

Par ailleurs, seules les sources naturelles ont une puissance suffisante pour injecter dans la croûte terrestre, l'énergie nécessaire à l'entretien d'une circulation de courants telluriques sur plusieurs dizaines ou centaines de kilomètres d'épaisseur. On est ainsi conduit à considérer comme une source privilégiée les phénomènes connus sous le nom d'orages magnétiques et qui se caractérisent par une agitation extrêmement violente dans toute la gamme de fréquences et, en particulier, par des variations lentes de périodes comprises entre quelques minutes et plusieurs heures. Ces orages sont provoqués par des arrivées massives de particules chargées venues du soleil. La durée de leurs effets est assez brève (deux à trois jours) et leur fréquence d'apparition très variable avec l'activité solaire. Aux latitudes moyennes, en France par exemple, on en observe en moyenne un à deux par mois. L'amplitude maximum du champ transitoire en période d'orage est habituellement de l'ordre de 100γ (= 1 milligauss = 10^{-7} Tesla) à 200γ , supérieure à celle de la variation diurne et des baies (50γ) et beaucoup plus grande que celle des pulsations (10γ à $0,01 \gamma$ suivant leur fréquence). Quant à l'intensité totale du champ statique (d'origine interne) elle atteint en France $50\,000 \gamma$ et celle de sa composante horizontale $20\,000 \gamma$ environ.

Nous avons vu que les phénomènes magnétiques rapidement variables observés au sol étaient sous la dépendance de deux facteurs dont l'un d'origine externe traduit l'effet des courants dans la magnétosphère et l'autre d'origine interne (1) caractérise la circulation des courants induits à l'intérieur du sol. Depuis longtemps, les

géomagnéticiens ont observé des relations entre les propriétés du champ de variation et la structure interne de la croûte terrestre. C'est ainsi que dès 1959, Parkinson, étudiant le champ transitoire en plusieurs points de la côte australienne, remarquait que celui-ci avait tendance à se diriger de préférence vers les zones où la profondeur de la mer était très grande. Il attribua cet effet à une circulation intense de courants induits, dans l'eau salée plus conductrice ($0,25 \Omega \times m$) que les terrains environnants et ce phénomène continue à être appelé « effet bord de mer » bien qu'on ait montré depuis que la présence de la mer est loin de suffire à l'expliquer dans tous les cas.

Principe du sondage magnétique classique

Une anomalie dans la distribution des courants telluriques profonds se caractérise en surface par l'existence d'un champ magnétique non uniforme. Inversement si l'expérience montre l'existence d'un tel champ, on peut l'interpréter par la concentration de courants à l'intérieur d'un « canal conducteur » dont on peut estimer la profondeur et la direction. De nombreux auteurs français et étrangers ont, depuis Parkinson, analysé en détail la structure du champ magnétique et les exemples d'anomalies ne se comptent plus à la surface du globe (fig. 4). Certaines très importantes sont connues depuis longtemps, comme celles qui bordent les côtes de l'océan Pacifique en Amérique et au Japon. D'autres ont été découvertes plus récemment en Afrique du Sud, aux États-Unis, en Allemagne, en Angleterre, en France, etc... En réalité, les cas d'« anomalies » sont si nombreux qu'on est en droit de se demander s'il

Fig. 3 — Ce tableau donne les profondeurs de pénétration (à effet de peau δ) en fonction de la période des phénomènes et de la résistivité des terrains. On notera que pour $T = 2\,000$ secondes (1 heure) et $\rho = 100 \Omega \times m$, δ atteint 300 km.

Valeur approximative de ρ pour	T p	1 sec	10 sec	1 min	5 min	30 min
Eau de mer	0,2	0,225	0,712	1,74	3,90	9,84
Eau de saie	1	0,603	1,89	3,90	8,72	21,4
Mariée	5	1,13	3,66	8,72	19,5	47,7
Anglais	10	1,59	5,03	12,3	27,8	67,5
Calcaires	50	2,58	11,3	27,8	67,5	161
	250	7,95	25,2	61,8	138	338
Grès basalt	1 000	15,9	50,3	123	278	675
	5 000	35,6	113	278	675	1 610
Sable sec, glaise	20 000	71,2	225	552	1 232	3 020

existe quelque part un champ « normal ». C'est pourtant sur cette notion que s'appuient la plupart des recherches actuelles sur les courants telluriques profonds. L'idée générale est la suivante.

Considérons une structure constituée uniquement de couches horizontales de résistivité P_1, P_2 , etc., et parcourue par des courants également horizontaux de densité j_1, j_2 , perpendiculaires au plan de la figure (fig. 5a).

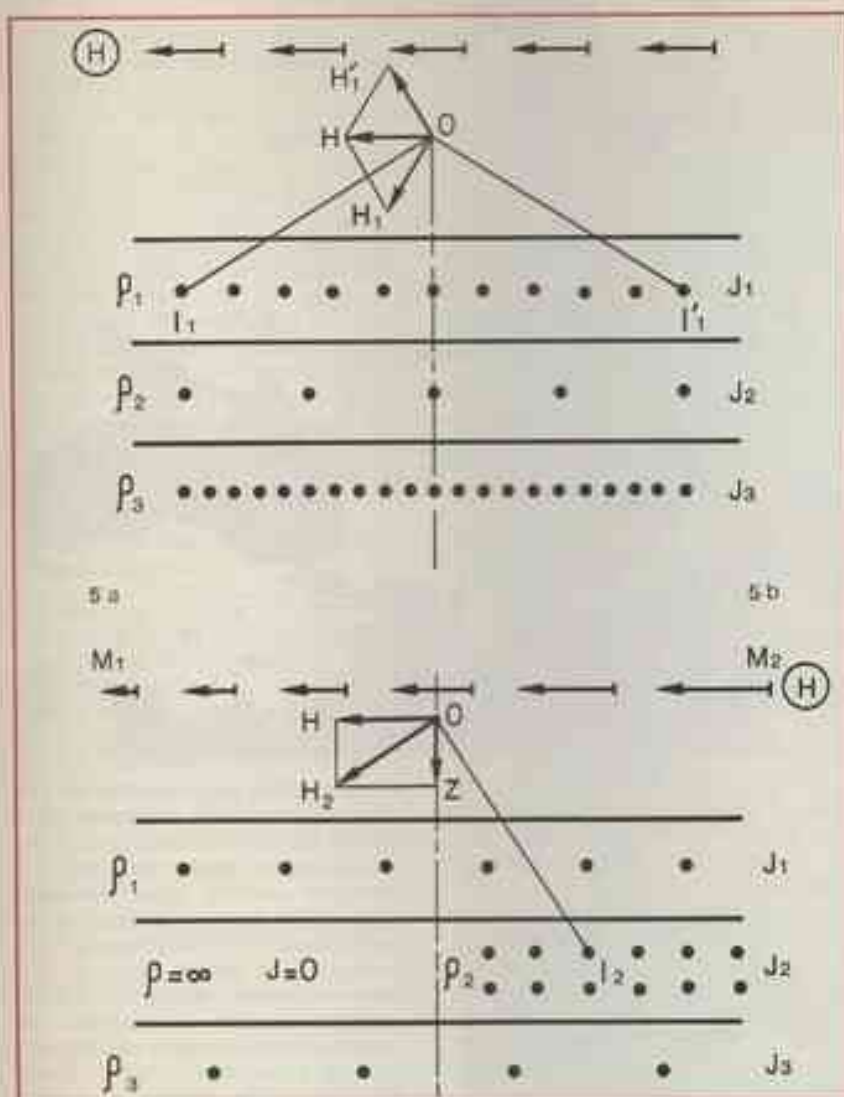
Le champ magnétique créé à la surface par un tel système de courants est horizontal. En effet, à tout élément I_1 , on peut associer un élément I_2 , symétrique par rapport au point de mesure O.

I_1 crée un champ élémentaire H_1 perpendiculaire à I_1O , I_2 un champ H_2 perpendiculaire à I_2O et H_1 et H_2 se composent pour donner un champ H horizontal.

Considérons au contraire la figure 5b. On voit que le raisonnement précédent s'applique aux couches 1 et 3 mais non à la couche 2, supposée inhomogène, avec une moitié gauche résistante et une moitié droite conductrice. Les courants tels que I_2 ne peuvent être associés à des éléments symétriques. Ils vont donc créer un champ H_2 perpendiculaire à I_2O et qui présente cette fois une composante horizontale H et une composante verticale Z .

Dans le champ résultant mesuré en O à la surface du sol la composante horizontale est produite par l'ensemble des courants circulant dans les couches homogènes (1 et 3) et inhomogène (2), tandis que la composante verticale Z est due aux seuls courants circulant dans la couche inhomogène. On peut donc associer l'existence d'une composante verticale Z à celle d'une inhomogénéité de conductivité à l'intérieur du sol. On arrive ainsi à une méthode connue sous le nom de

(1) Ce champ variable, bien que produit par des causes internes, ne doit pas être confondu avec le champ statique envisagé plus haut.



« sondage magnétique profond », employée par la plupart des chercheurs qui étudient les anomalies de conductivité.

Elle consiste à rechercher d'abord une région « normale » (souvent très difficile à trouver) caractérisée par l'absence de champ vertical de variation Z , puis à enregistrer simultanément en plusieurs points de la région anormale, le champ transitoire vertical, enfin à essayer de relier Z à la composante horizontale normale H , par des relations indépendantes du temps (donc caractéristiques de la région étudiée et des anomalies de conductivité qu'elle renferme). Cette dernière opération est difficile et exige normalement l'utilisation d'un ordinateur assez puissant. Malgré cela, les résultats obtenus présentent souvent une dispersion importante et la carte des anomalies n'est pas très précise.

Fig. 5 - Champ magnétique créé par deux types de distribution telluriques.

Figure 5a : distribution en couches horizontales parcourues par des courants de densité uniforme. Le champ résultant est partout horizontal et uniforme.

Figure 5b : la couche 2 inhomogène crée en un point O au-dessus du sol un champ possédant une composante verticale non nulle, et dont la composante horizontale n'est plus uniforme.

Une méthode avantageuse : le sondage différentiel

La méthode utilisée par le CRG depuis plusieurs années, tout en poursuivant les mêmes objectifs diffère notablement du sondage magnétique classique. Nous l'avons appelée « sondage magnétique différentiel » en raison du principe sur lequel elle est fondée. Considérons à nouveau la figure 5. En dehors du fait qu'il est horizontal, le champ créé par le système de courants de la figure 5a possède une autre propriété importante. Il est uni-

forme, c'est-à-dire que son amplitude et sa direction ne dépendent pas du point de mesure O . Dans le cas de la figure 5b, on obtient au contraire un champ oblique (Z non nul) dont la composante horizontale est la somme d'un champ uniforme dû aux courants circulant dans les couches 1 et 3 et d'un champ représentant la contribution des courants circulant dans la partie conductrice de la couche 2. Ce dernier n'est pas uniforme : il diminue d'une valeur maximum $2\pi j_2$ loin à droite du point O à une valeur minimum zéro loin à gauche.

Si l'on parvient à isoler la partie non uniforme du champ horizontal, on voit qu'elle caractérise, tout aussi bien que la présence d'une composante verticale Z , l'existence d'une anomalie de conductivité avec en outre trois avantages importants :

- La variation du champ horizontal à travers la frontière séparant deux couches inégalement conductrices est beaucoup plus rapide que celle du champ vertical. La détermination de la position de cette frontière sera donc plus précise.

- Supposons (cas fréquent) qu'on soit en présence d'une zone conductrice très allongée dans une direction donnée; par exemple Est-Ouest. Les courants telluriques vont naturellement circuler de préférence dans cette direction et le champ qu'ils vont créer sera dirigé Nord-Sud, perpendiculairement à l'axe de la structure. La détermination (même en un seul point) de l'orientation du champ anormal dans le plan horizontal fournit une information sur la direction de l'anomalie, alors qu'une seule mesure du champ vertical n'en donne aucune (il faudrait pour cela une carte complète des valeurs de Z à un instant donné).

- Le champ externe et celui produit par des anomalies très lointaines peut être considéré comme uniforme dans une zone relativement étendue, par exemple 50 km x 50 km. A l'intérieur de cette zone un système sensible uniquement à la non-uniformité du champ ne détectera que l'anomalie d'origine interne.

Pour toutes ces raisons et d'autres encore, nous avons choisi d'étudier la distribution de la composante horizontale anormale (non uniforme) de préférence à celle de la composante verticale. La difficulté que représente la séparation de la partie uniforme et de la partie non uniforme du champ horizontal n'est qu'apparente. Considérons une fois de plus la figure 5b et

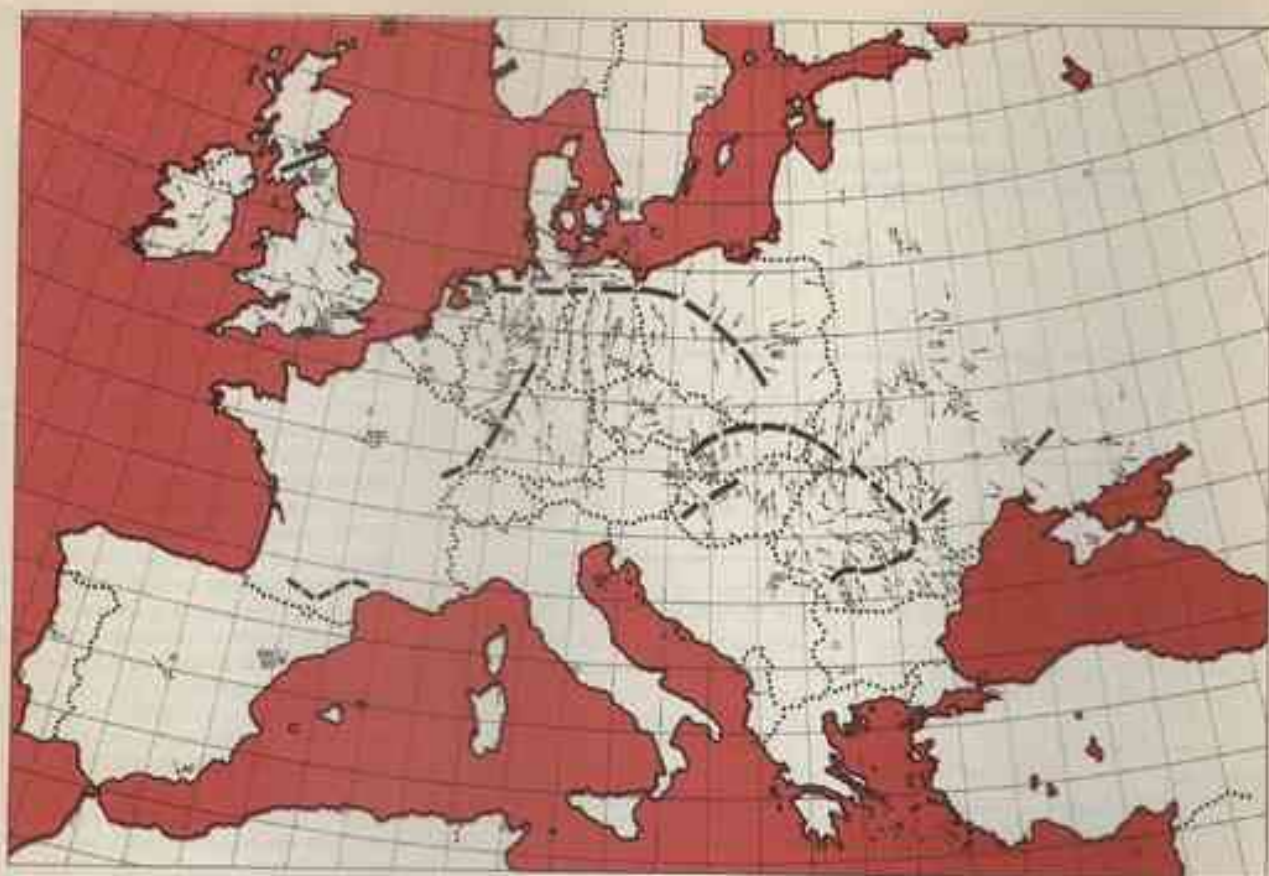


Fig. 4 - Carte des principales anomalies de conductivité reconnues en Europe (d'après Ritten). Les lignes pointillées indiquent les directions des principales anomalies identifiées. Les petites flèches représentant des vecteurs de Wilson-Parkinson, obtenus par sondage géomagnétique classique.

supposons que nous plaçons un magnétomètre en M_1 loin à gauche de O et un autre en M_2 loin à droite, puis faisons la différence (2) entre leurs indications. Cette opération fait évidemment disparaître tous les termes uniformes dont les valeurs en M_1 et M_2 sont identiques. Seule demeure la variation du champ anormal (dû aux courants I_z) entre M_1 et M_2 .

Nous avons déjà dit que ce dernier champ tendait vers zéro loin à gauche de O . Si M_1 est assez éloigné pour que le champ anormal y soit à peu près nul la différence $M_2 - M_1$ s'identifie au seul champ anormal en M_2 . Ceci suppose que le point M_1 se trouve dans une région « normale » caractérisée par un champ horizontal uniforme et - en principe - par l'absence de composante verticale Z . Mais comme la composante horizontale du champ anormal H décroît beaucoup plus vite au voisinage d'une discontinuité de conductivité que la composante verticale Z , l'influence d'une anomalie à une distance donnée est beaucoup moins perceptible sur la mesure de H que sur

celle de Z . Il est donc plus facile - ce que l'expérience confirme - de trouver une station « normale » de référence en sondage différentiel, qu'en sondage classique.

Une fois choisie la station de référence, il faut ensuite déterminer les valeurs du champ horizontal en un certain nombre de points choisis dans la zone supposée anormale, puis réaliser la différence entre les indications de tous les magnétomètres « satellites » et l'appareil de référence. Toutes ces mesures doivent être faites au même instant car, comme nous l'avons vu, le champ magnétique varie sans cesse en grandeur et en direction et sa mesure en un point M_1 à un certain instant ne peut être comparée à celle obtenue en un autre point à un instant différent. La méthode techniquement la plus sûre, consiste à relier toutes les stations satellites à une station centrale par télémesure radio. C'est celle que nous avons adoptée et utilisée avec succès pendant plusieurs années bien qu'elle présente certaines limitations sur lesquelles nous reviendrons. Schématiquement, l'équipement nécessaire à un sondage différentiel comprend donc :

- un certain nombre de magnétomètres (fig. 6) capables de mesurer les variations du champ magnétique horizontal suivant deux directions orthogonales Nord-Sud et

Est-Ouest. Ces appareils doivent être très performants car les variations à déceler sont très faibles (10 à 100 γ pour des phénomènes de durée, une heure par exemple) et les différences entre deux stations, imputables au seul champ anormal, beaucoup plus petites encore (parfois moins de 1 γ). C'est en grande partie grâce aux excellentes qualités des appareils de mesure du champ que le sondage différentiel a pu fournir jusqu'à présent des résultats sensiblement supérieurs à ceux de la méthode classique :

- à chaque station satellite un système de télémesure permettant de transmettre en temps réel à l'aide d'un émetteur radio VHF, les informations recueillies par les magnétomètres ;
- à la station centrale les équipements nécessaires pour reconstituer les signaux transmis par les différentes stations satellites, leur soustraire ceux de la station de référence et enregistrer les résultats sur papier et sur bande magnétique en vue d'un traitement ultérieur.

Bien entendu, tout cet équipement doit pouvoir être déplacé facilement et disposer de sources d'énergie autonomes lui assurant un fonctionnement prolongé. La détermination des structures profondes n'est en effet possible que si l'intensité des courants telluriques est suffisamment forte, donc en période d'orage magnétique, phéno-

(2) d'où le terme donné à ce mode de sondage.

mènes assez brefs (deux à trois jours) et relativement peu fréquents. Pour obtenir une densité de mesures suffisante pour tracer la carte du champ anormal dans une vaste région, il faut soit disposer d'un très grand nombre de stations opérant simultanément, soit déplacer à plusieurs reprises les stations satellites et, en général, attendre à chaque fois une nouvelle période d'agitation.

Le sondage différentiel (fig. 7) – tout comme le sondage classique d'ailleurs – reste donc une opération techniquement assez lourde, nécessitant un matériel important et de longues missions sur le terrain. La détermination des anomalies profondes (au-delà de 10 km) est à ce prix (3).

Propriétés singulières du champ anormal

Les résultats obtenus par cette méthode dans l'étude de la répartition du champ magnétique anormal ont été, sinon surprenants, du moins assez différents de ceux qu'on attendait. Une première série d'expériences effectuées en Bretagne Sud et Ouest avait pour but d'étudier un effet « bord de mer » vrai. À cet effet un certain nombre de stations de mesure ont été installées le long de la côte et sur des îles (Belle Ile, Sein, Molène, Quessant, etc.), la référence étant située à chaque fois assez loin à l'intérieur des terres.

Sans entrer dans le détail des mesures effectuées, disons simplement qu'elles ont montré sans contestation possible :

- qu'il existait en effet un champ anormal (faible) dans une gamme de périodes comprises entre quelques secondes et quelques dizaines de minutes ;
- que cet effet ne pouvait en aucun cas être produit par une circulation de courant dans l'eau de mer, beaucoup trop peu profonde dans cette région, et qu'il fallait attribuer le champ anormal à une conduction électrique anisotrope des roches sur quelques centaines de mètres d'épaisseur ;
- que le champ anormal avait des propriétés singulières : non seulement, il est totalement polarisé dans une direction déterminée, perpendiculaire à celle des structures géologiques (fig. 8), mais il peut se mettre dans toutes les stations sous la forme

$$H \text{ anormal} = f(x,y) \cdot g(t)$$

(3) L'équipement actuellement utilisé par le CRG mme en service vers 1970 comporte cinq stations satellites et une station centrale soit douze variomètres.

Fig. 7 – Le sondage différentiel en opération dans les Pyrénées orientales. L'utilisation de liaison radio VHF impose à la station réceptrice d'être en vue directe de toutes les stations d'émission, ce qui conduit à l'installer dans des sites élevés parfois difficilement accessibles.



produit d'une fonction des coordonnées x et y de la station (donc dépendant uniquement de facteurs géographiques) par une fonction de temps $g(t)$ commune à toutes les stations. Il y a séparation naturelle des variables d'espace et de temps, ce qui permet de dresser une carte du champ anormal pratiquement en temps réel et sans avoir besoin de recourir à des traitements mathématiques compliqués.

Des phénomènes analogues à ceux

observés en Bretagne mais d'amplitude et de période beaucoup plus grandes ont été observés plus récemment dans la région du Languedoc-Roussillon et en Alsace. Il ne s'agit plus ici d'un effet « bord de mer » vrai, mais d'un phénomène équivalent qui apparaît lorsque deux couches géologiques contigües, inégalement conductrices, sont parcourues par une nappe de courants telluriques. Ces couches peuvent avoir des épaisseurs extrêmement variables. En Bre-

Fig. 8 - Magnétomètre à aimant utilisé pour les mesures des variations transitoires Nord-Sud en sondage magnétique différentiel.

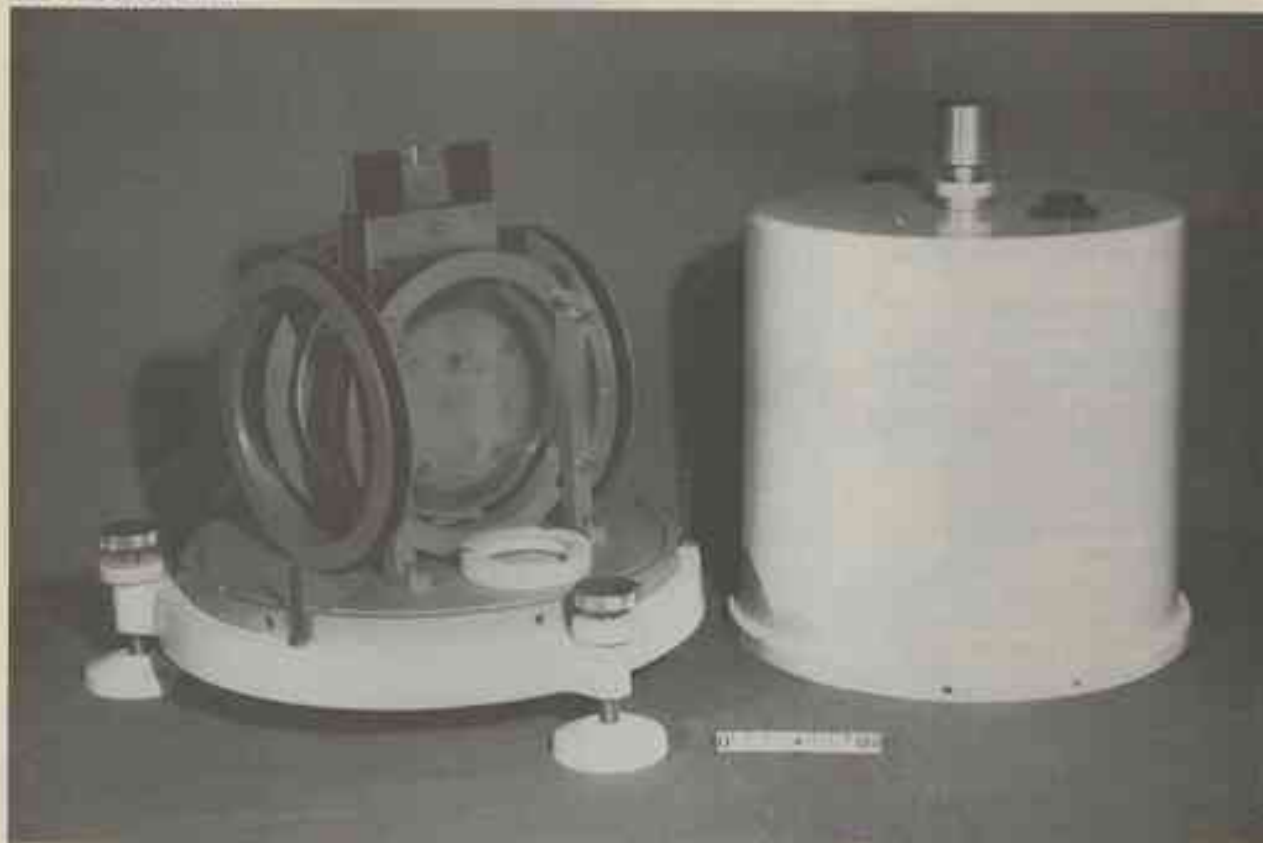
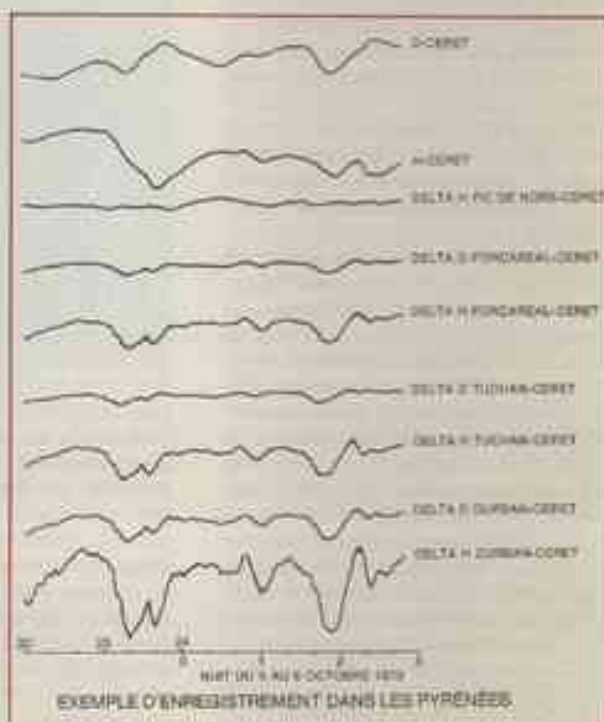
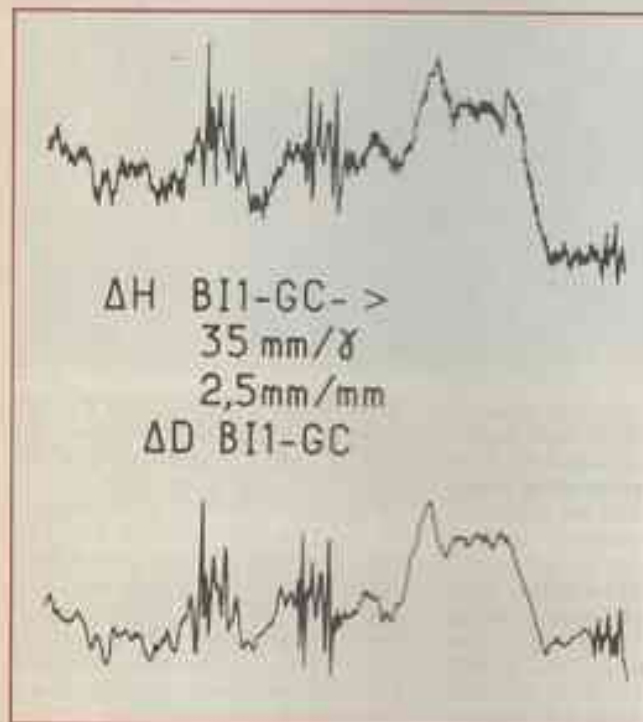
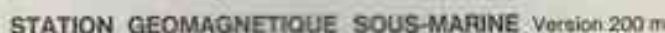


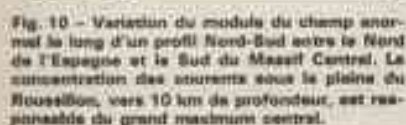
Fig. 8 - Exemple d'enregistrements différentiels obtenus entre Belle Ile (BI) et l'intérieur des terres (GC). On remarquera la similitude des variations Nord-Sud et Est-Ouest due à une polarisation complète du champ anormal dans la direction NE-SO.

Fig. 9 - Série d'enregistrements différentiels effectuée dans les Pyrénées. On notera la similitude de tous les enregistrements de type ΔH ou ΔD traduisant la séparation des variables d'espace et de temps.



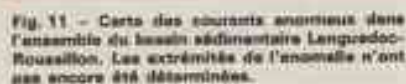


tagne par exemple, nous avons pu mettre en évidence des discontinuités à moins de 600 m de profondeur. En revanche l'anomalie du Languedoc met en jeu des épaisseurs beaucoup plus grandes. La figure 9 montre le type des enregistrements obtenus simultanément en plusieurs stations durant l'orage magnétique du 5 octobre 1974, la figure 10, la variation du module du champ anormal le long d'un profil Nord-Sud de 120 km de longueur environ, la figure 11 la carte des courants responsables de l'anomalie observée. On voit qu'il s'agit d'une structure très longue, qui se prolonge probablement vers l'ouest jusqu'à l'océan Atlantique. Sa profondeur peut être estimée à partir des mesures de l'intensité du champ anormal le long d'un profil transversal, complétées par



14) Au contraire, les premières mesures effectuées dans le tunnel Rhénan semblent montrer que la teneur de l'air magnétique normal peut s'expliquer par une circulation électrique dans le remplissage sédimentaire du bassin.

forages pétroliers (autre source d'information sur la résistivité des roches). Théoriquement la méthode permet d'aller plus loin encore, par exemple de déceler des contacts entre deux couches lithosphériques de plusieurs dizaines de kilomètres d'épaisseur, mais dans ce cas la longueur d'onde spatiale de l'anomalie devient très grande et les hypothèses sur l'uniformité des sources électromagnétiques ont besoin d'être vérifiées. Naturellement, les profondeurs d'investigation des méthodes électromagnétiques n'atteindront jamais celles accessibles aux méthodes sismiques qui pénètrent jusqu'au noyau même de la terre.



Mais s'adressant à des paramètres différents – résistivité pour les uns, vitesse de propagation des ondes élastiques pour les autres – les deux méthodes se complètent pour nous aider à mieux connaître les structures internes de la croûte terrestre.

Une fois connues la répartition du champ anormal et sa variation au cours du temps, il est nécessaire de l'interpréter. De toute évidence les courants telluriques sont produits par des phénomènes d'induction associés aux variations du champ magnétique d'origine externe. Le sondage magnétique classique s'efforce, nous l'avons dit, de relier la composante verticale Z réputée complètement anormale, à la composante horizontale H_n du champ normal. Nous avons de même tenté de relier la fonction $g(t)$ caractéristique de la variation temporelle du champ anormal aux variations des composantes horizontales normales Nord-Sud $H_n(t)$ et Est-Ouest $D_n(t)$. On montre qu'on peut effectivement mettre $g(t)$ sous la forme

$$g(t) = AH_n(t) + BD_n(t)$$

A et B étant des coefficients complexes.

Cette opération met en évidence le rôle privilégié d'une certaine direction d'excitation (40° E pour l'anomalie du Languedoc, 105° E pour celle du fossé Rhénan) qui paraît plus directement responsable de l'induction dans la structure conductrice étudiée. Une étude plus complète (5) s'efforçant de calculer la circulation générale des courants dans un modèle représentant schématiquement l'Europe occidentale est en cours, et a fourni des résultats intéressants.

De nombreux problèmes restent cependant à résoudre, les uns théoriques, les autres expérimentaux. Parmi ces derniers, citons par exemple les relations entre zones d'anomalies. Puisqu'il est possible de suivre sur des centaines de kilomètres une nappe anormale caractérisée par une certaine fonction $g(t)$ on peut essayer de déterminer si elle prend fin plus ou moins brusquement ou si elle se raccorde à d'autres nappes anormales et, dans ce cas, comment ? La réponse à ce premier problème est uniquement une question de moyens matériels. Il faut en effet pouvoir multiplier les mesures sur le terrain et pour cela disposer d'un équipement plus puissant que celui que nous possédons actuelle-

ment. Celui-ci ne comporte pas suffisamment de stations satellites pour réaliser d'un seul coup tout un profil. D'autre part, l'utilisation de liaisons radio soulève des difficultés parfois insurmontables dans les régions montagneuses ou les pays étrangers. C'est pourquoi, depuis deux ans, le CRG avec le soutien financier de l'INAG a entrepris la réalisation d'un nouvel équipement comportant dix stations satellites dans lesquelles les télémesures sont remplacées par des systèmes d'acquisition numérique sur minicassettes magnétiques, pilotés par des horloges très stables, le calcul des champs différentiels étant effectué ultérieurement par un ordinateur. Nous comptons beaucoup sur cet équipement pour étudier la distribution à grande échelle du champ anormal en France en particulier la région Méditerranéenne dans laquelle nous avons déjà identifié d'importantes canalisations telluriques.

Perspectives d'avenir

Un second problème intéressant à résoudre est la détermination de la source de ces nappes de courants induits. De nombreux indices laissent penser que les grands bassins océaniques doivent jouer un rôle déterminant dans leur genèse, et il serait tout particulièrement intéressant de pouvoir déterminer les paramètres du champ électromagnétique au fond de la mer. Il s'agit là encore d'un problème d'appareillage auquel le CRG a commencé à s'attaquer en réalisant un magnétomètre sous-marin utilisable par petits fonds (fig. 12), mais la mesure du champ électrique et magnétique à grande profondeur n'est pas immédiatement envisageable.

Sur le plan théorique, l'un des principaux problèmes encore à résoudre reste l'élaboration d'un modèle à l'échelle planétaire permettant de rendre compte de la circulation tellurique en respectant naturellement les lois de l'induction mais aussi l'obligation pour les courants de décrire des courbes fermées, ce dont on s'est assez peu soucié jusqu'ici. Il ne paraît pas douteux que les variations de longue période observables en période d'orage magnétique induisent des courants dans toute l'épaisseur de la croûte terrestre et même dans une partie du manteau supérieur. A cette échelle une étude ponctuelle n'a évidemment plus de sens.

Enfin il reste une étude à entreprendre. C'est celle des relations entre les anomalies de conductivité et d'autres

propriétés géologiques ou géophysiques de la croûte terrestre. Ce n'est évidemment pas par hasard que les courants empruntent systématiquement tel cheminement et pas tel autre.

Une cartographie serrée du champ anormal révélant les accidents de structure sous-jacents constituerait certainement une source d'information de premier ordre pour les géologues désirant interpréter la tectonique profonde. Mais on peut aussi se demander si ces mêmes accidents ne pourraient pas être associés à d'autres manifestations utiles. C'est ainsi qu'une étude des corrélations entre la distribution interne de la conductivité et la répartition du gradient géothermique a commencé en Alsace (6) en vue de rechercher d'éventuelles sources d'énergie thermique. L'idée d'associer les anomalies de conductivité à l'existence de dépôts minéraux (dômes de sel, gisements métallifères) n'est sans doute pas absurde. Ce serait l'occasion pour ce type de recherche de sortir du domaine fondamental et d'apporter sa contribution à une meilleure connaissance des ressources du sous-sol, objectif dont les circonstances actuelles ont montré tout l'intérêt.

Jean-Paul MOSNIER

Directeur du centre de recherches géophysiques de Garchy

(6) avec l'aide financière de l'INAG et de la Communauté Economique Européenne.

BIBLIOGRAPHIE

Il n'est pas possible de citer les très nombreuses références consacrées à l'étude des anomalies de conductivité. Les plus importantes sont rassemblées dans le volume 3 n° 3 de la revue *Physics of the earth and planetary interiors* (septembre 1973).

On peut y ajouter :

Concernant le sondage magnétique en général : Porath et A. Deleens, 1971, *Review of geophysics and space physics*, vol. n° 4. *Crustal resistivity anomalies from geomagnetic deep sounding*.

Schmucker U., 1970, *Anomalies of geomagnetic variations in the southwestern United States* : *Bull. Surveys Inst. Ocean V.* 13.

Gough D.I., 1972, *Interpretation of magnetometer array studies*, *Geophys. J.R. Astr. Soc.* 35.

Concernant les basses terres :

Rebour et Mourin, 1973, *Ann. de géophys.*, t. 20, fasc. 2. *Nouvelle méthode d'étude des anomalies magnétiques de type local de mer*.

Rebour et al., 1976, *A geomagnetic variation anomaly in the Northern Pyrenees*, *Geophys. J.R. Astr. Soc.*, vol. 45.

Rebour et Mourin, 1977, *Differential geomagnetic sounding*, *geophysica*, vol. 52, n° 89 à 95. La Borne et J. La Moule, 1977, *Ann. de géophys.*, anomalies de conductivité au sud de la péninsule ibérique.

Vasseur et al., *The geomagnetic variation anomaly in the Northern Pyrenees*, *Geophys. J.R. Astr. Soc.* (à paraître).

(5) effectuée au centre géologique et géophysique de Montpellier.

RECHERCHES THEATRALES ET MUSICOLOGIQUES



Le Roi Lear : mise en scène de Giorgio Strehler, Piccolo Teatro di Milano. (photo Luigi Cini-ncelli)

Avant de présenter dans leur état actuel les travaux du *Groupe de recherches théâtrales et musicologiques* du CNRS, il n'est pas sans intérêt de jeter un regard sur un passé récent qui nous permettra de mesurer le chemin parcouru. Dire que les initiatives qui ont convergé pour constituer et développer notre formation ont été seules déterminantes dans le renouveau de ces recherches serait présomptueux.

Mais il est certain qu'elles ont largement contribué à leur essor, comme

en témoigne l'accueil réservé en France et à l'étranger aux publications qui jalonnent notre itinéraire.

Au départ, nous étions conscients de la nécessité de conférer leur spécificité aux études théâtrales, mais aussi de les fonder sur l'acquisition d'un savoir dépendant de l'apport de diverses disciplines. D'où le double aspect de notre démarche, qui tendait à la spécialisation, mais aussi au décloisonnement des disciplines.

Le théâtre était alors le plus souvent

traité, dans les universités, comme un genre littéraire, alors que le texte dramatique, aussi grande que soit sa valeur intrinsèque, reste incomplet par lui-même, et ne trouve sa plénitude que dans la représentation. Quant aux travaux d'histoire du théâtre qui faisaient entrer en ligne de compte les pratiques de la scène, ils restaient trop souvent limités à la récolte des documents et à leur mise en ordre chronologique, sans établir un lien suffisant avec les études textuelles et avec l'histoire des sociétés.

Quelques principes simples, dont les conséquences se sont progressivement révélées, ont orienté notre action.

- Rapprocher les études théoriques de la réalité théâtrale vivante en organisant des colloques et des journées d'études à l'occasion de manifestations théâtrales importantes, puis en établissant des rapports de longue durée avec des compagnies dont les créations paraissent particulièrement originales, en vue d'une analyse en profondeur de l'élaboration des spectacles.

- Ensuite réunir les spécialistes des divers domaines de langue et civilisation, ce qui présente le double avantage d'utiliser la compétence de chercheurs possédant une connaissance intime des œuvres et des milieux où s'épanouit l'activité théâtrale, et de mettre en commun leur expérience et leur information. Un comparatisme bien compris a rendu possible l'étude précise, sur des aires étendues, du jeu des influences et des échanges et de l'évolution des formes.

- Rassembler également les spécialistes des différents arts et techniques qui participent à la réalisation du spectacle : la poésie, la musique, la danse, la peinture, l'architecture, la scénographie, le jeu de l'acteur. Ici encore la mise en commun des connaissances s'est avérée fructueuse.

On voudrait faire à ce propos deux remarques. La première concerne la musique et la place qu'elle occupe dans notre formation. Une équipe se consacre en effet à des recherches qui, pour une part, se rapportent à un domaine instrumental important et jusqu'ici inexploré. Mais elle s'attache aussi aux relations de la musique avec les autres arts, en particulier dans le théâtre et les fêtes. La coexistence d'une recherche musicologique pure et d'une recherche orientée vers des objectifs communs aux autres équipes ne présente en fait que des avantages.

Elle permet de creuser les problèmes spécifiques du langage musical aussi bien que ceux qui résultent de sa combinaison avec d'autres moyens d'expression dans le phénomène théâtral. Dans les civilisations les plus diverses, en effet, la musique est l'une de ses composantes majeures. Et sans remonter jusqu'aux origines rituelles, on peut rappeler que depuis les expériences

des vieilles de plusieurs siècles, visant à la renaissance du mélodrame antique, une partie importante du répertoire se compose d'opéras et de genres similaires où la musique joue un rôle structurel déterminant.

Une seconde remarque touche les fêtes considérées comme des ensembles plus ou moins complexes comportant divers spectacles et pouvant inclure de véritables représentations dramatiques. Jusqu'ici, nous les avons étudiées surtout dans l'Occident européen, sur une période qui couvre le Moyen-Âge, la Renaissance et l'Âge baroque où elles offrent en effet un champ privilégié pour l'étude de la collaboration des arts. Mais l'investigation d'autres aires géographiques et d'autres périodes (y compris les périodes révolutionnaires comme celles de 1789 et de 1917) est également fort instructive.

Envisagées dans leurs aspects civiques, princiers, religieux, populaires, les fêtes que nous avons étudiées sont étroitement liées à la vie des sociétés. Elles marquent le cycle des saisons, le rythme des travaux et des jours, elles célèbrent les événements politiques majeurs de leur existence. Elles théâtralisaient les idéologies, les mythes, les symboles qui assurent leur cohésion et leur continuité, mais elles révèlent aussi leurs tensions internes à l'œil critique de l'historien.

Ceux qui participent à la fête y jouent leur personnage social et à ce titre sont à la fois acteurs et spectateurs. Mais lorsque le message de la fête s'exprime par le détour de la fable, certains d'entre eux peuvent assumer un rôle fictif et devenir au sens strict personnages de théâtre.

Pendant de longs siècles le théâtre et la fête ont coexisté. Grâce à l'examen comparé des spectacles de fête et des représentations dramatiques, on a pu inventorier un répertoire commun de thèmes, de formes décoratives, d'images emblématiques, et formuler les principes qui régissent l'organisation de l'espace dans la cité transformée par la fête, les lieux temporairement aménagés pour le théâtre et les édifices qui lui sont spécifiquement destinés.

Et même lorsque le théâtre s'est commercialisé et a progressivement perdu sa fonction célébrative la nostalgie de la fête a subsisté et l'on cherche aujourd'hui à en retrouver le sens. D'autre part, l'organisation du lieu théâtral, la mise en espace des signes du jeu dramatique sont demeurées ré-

vélatrices des structures d'une société. Ici encore, c'est le regard critique de l'historien qui discerne à travers la fiction portée à la scène une vision du monde, une idéologie qui s'y trouvent exaltées ou contestées, un rapport de forces entre les groupes sociaux représentés (ou exclus) sur la scène et dans la salle, bref qui mesure l'écart entre une société comme elle est, et comme elle se voit dans son optique théâtrale.

Conscients de l'importance de cette dimension historique, nous avons mené parallèlement des recherches destinées à s'activer l'une l'autre, sur la période actuelle et sur des périodes anciennes (ainsi le lieu théâtral à la Renaissance et dans la société moderne). Ou bien nous avons suivi de ses origines grecques jusqu'à nos jours le concept de théâtre tragique.

Cependant la référence au théâtre actuel reste décisive, quelle que soit la période considérée, car lui seul nous met en rapport avec la réalité concrète de la scène et nous permet d'imaginer, de reconstruire le passé. Mais inversement le théâtre moderne ne peut se dispenser de la référence historique. Non seulement parce qu'il prolonge, dans ses manifestations les plus originales, les innovations scéniques du début de ce siècle, mais parce que ces innovations ont trouvé et continuent à trouver une inspiration dans des modèles anciens ou lointains : ceux de la Grèce antique, de l'Angleterre élisabéthaine, du Siècle d'or espagnol, de la commedia dell'arte, de l'Extrême-Orient. D'autre part, le répertoire dramatique s'est singulièrement étendu dans l'espace et dans le temps, avec pour effet d'accroître le nombre des œuvres et des traditions. Le problème de la mise en scène des œuvres du passé est devenu crucial et les solutions qui s'opposent « historiciser » ou « actualiser », supposent l'une et l'autre un examen critique des données.

Outre l'histoire et l'anthropologie, nos recherches font appel à d'autres sciences humaines. Les méthodes de la sociologie ont déjà fourni des informations précises, susceptibles d'être utilisées pour une action culturelle. La psychologie a éclairé le fonctionnement des processus créateurs, soit dans l'écriture dramatique (psychocritique) soit dans le jeu théâtral. Enfin, l'analyse formelle et sémiologique du texte et du spectacle commence à produire des résultats. La phonétique a été appliquée avec succès à l'étude de l'expressivité,



Les travaux sur le théâtre au XX^e siècle se sont développés, entre autres causes, à la faveur d'une recherche coopérative sur programme : «rapports entre le texte dramatique et la mise en scène». Elle a rendu possible, en même temps qu'une réflexion théorique, un resserrement des liens avec la praxis et un début d'utilisation des moyens audiovisuels dont l'emploi a été considérablement développé par la suite pour l'observation et l'analyse des résultats.

Les divers travaux dont nous venons de donner un aperçu ont abouti à de nombreuses publications dont une part importante est venue enrichir la collection *Le Chœur des Muses* aux éditions du CNRS. Créée bien antérieurement au Groupe et distincte de celui-ci, elle a permis un premier regroupement autour de thèmes mé-

jeurs. Notre formation s'est structurée par la suite en tenant compte des orientations de la recherche qu'elle jugeait complémentaires et qu'elle a définies dans sa contribution au rapport de conjoncture pour le VII^e plan. Dans les pages qui suivent, les responsables des quatre équipes constituant le Groupe exposent l'esprit qui anime leurs recherches actuelles, les résultats récemment obtenus et les programmes en voie de réalisation.

Jean JACQUOT

Responsable de l'équipe puis
du groupe de recherches
théâtrales et musicologiques
(1968-1977).

Directeur de la collection
« *Le Chœur des Muses* »
aux éditions du CNRS

Genet, *Les Paravents*, Mises en scène de Peter Brook. Les femmes préparent l'ensevelissement de Kadidja. (photo Morris Newman)

Histoire du théâtre, des spectacles et des fêtes

L'équipe de recherche sur l'histoire du théâtre, des spectacles et des fêtes regroupe des chercheurs et des enseignants-chercheurs spécialistes dans divers domaines linguistiques européens, du Moyen-âge, de la Renaissance et du Baroque.

Réunir chercheurs et enseignants travaillant dans des domaines variés mais complémentaires a toujours été le but de cette équipe, avec les inconvénients certes, mais aussi les avantages d'une telle formule : car si le champ ainsi couvert paraît bien vaste, il a en fait permis des recherches où les rythmes lents de l'histoire culturelle, la permanence ou les transformations des éléments constitutifs du théâtre européen, ont pu être analysés

sous un jour nouveau. L'option comparative a en particulier permis des études fructueuses sur le développement conjoint des textes dramatiques et de leurs réalisations scéniques, sur les fêtes et la société urbaine ou aristocratique, sur les modèles culturels de l'espace dramatisé, etc... Ainsi envisagés les travaux de l'équipe nous semblent intéressants non seulement pour des périodes historiques limitées, situées dans le passé culturel occidental, mais encore comme modèle général d'étude du fait théâtral. Ce fait théâtral ne saurait être analysé en dehors de son contexte historique, sociologique ; il ne prend son sens véritable de pratique artistique spécifique qu'au sein d'un réseau complexe de forces où s'expriment tout à la fois les courants sociaux, politiques, esthétiques et psychologiques. C'est pourquoi, a

toujours été privilégiée l'étude globale des activités théâtrales et festives, en faisant appel conjointement aux méthodes d'analyse les plus actuelles : socio-critique, psycho-critique, sémiologie, etc...

La dimension historique de la recherche ne s'est jamais limitée à une archéologie. La pratique théâtrale (ou s'inscrivent conjointement le texte dramatique, l'espace théâtral, le jeu de l'acteur, les spectateurs, la musique et les éléments figuratifs), constitue tout au contraire le but fondamental de ces recherches. Et précisément parce que nous analysons cette pratique, réalité ancrée dans l'histoire des sociétés et dans leur devenir, l'activité théâtrale passée éclaire et informe l'expérience scénique contemporaine jusqu'à ses ruptures et ses renouvellements.

SOCIÉTÉ				
Traditions - Mentalités - Phénomènes socio-culturels - Economie - Techniques...				
TEXTES Genre Structure Personnages	LIEU THEATRAL Espaces indifférenciés Espaces spécifiques Partitions	ELEMENTS FIGURATIFS Emblématiques Réalités Montage des signes	ACTEURS Amateurs Professionnels Statut de l'acteur	PUBLIC Diversification Statut Liaison avec le lieu théâtral
FÊTES ET CEREMONIES	Urbanisme Architecture Art des jardins...	Peinture, Gravure...		
REPRESENTATION				

SCHEMA DE RECHERCHE DE L'EQUIPE « HISTOIRE DU THEATRE, DES SPECTACLES ET DES FÊTES ».

Les activités de l'équipe « histoire du théâtre, des spectacles et des fêtes » se manifestent à plusieurs niveaux.

● Un séminaire de recherche et de confrontation sur des thèmes communs : (1972 : le personnage de théâtre - 1973-75 : lieu scénique et lieu de la fiction dramatique - 1975-76 : la fiction dramatique : théâtre et musique : les origines de l'opéra). Ce séminaire, ouvert aux enseignants et aux étudiants (doctorats d'Etat ou de troisième cycle) a particulièrement mis en avant l'étude des relations entre le domaine de la tradition orale et les textes dramatiques, l'analyse des signes de représentation, les rapports entre l'urbanisme et le lieu théâtral et plus généralement entre théâtre et société. Des membres de l'équipe ont assuré des directions de thèse, ainsi qu'un

enseignement de DEA à l'Institut d'études théâtrales de l'université Paris III.

Certains des résultats des séminaires sont dispersés dans les revues spécialisées, d'autres ont été réunis dans des publications collectives de l'équipe. (*Personnages et structures dramatiques. Revue d'histoire du théâtre* n° 2 et 3, 1972. *Fictions dramatiques*, RHT n° 2, 1977).

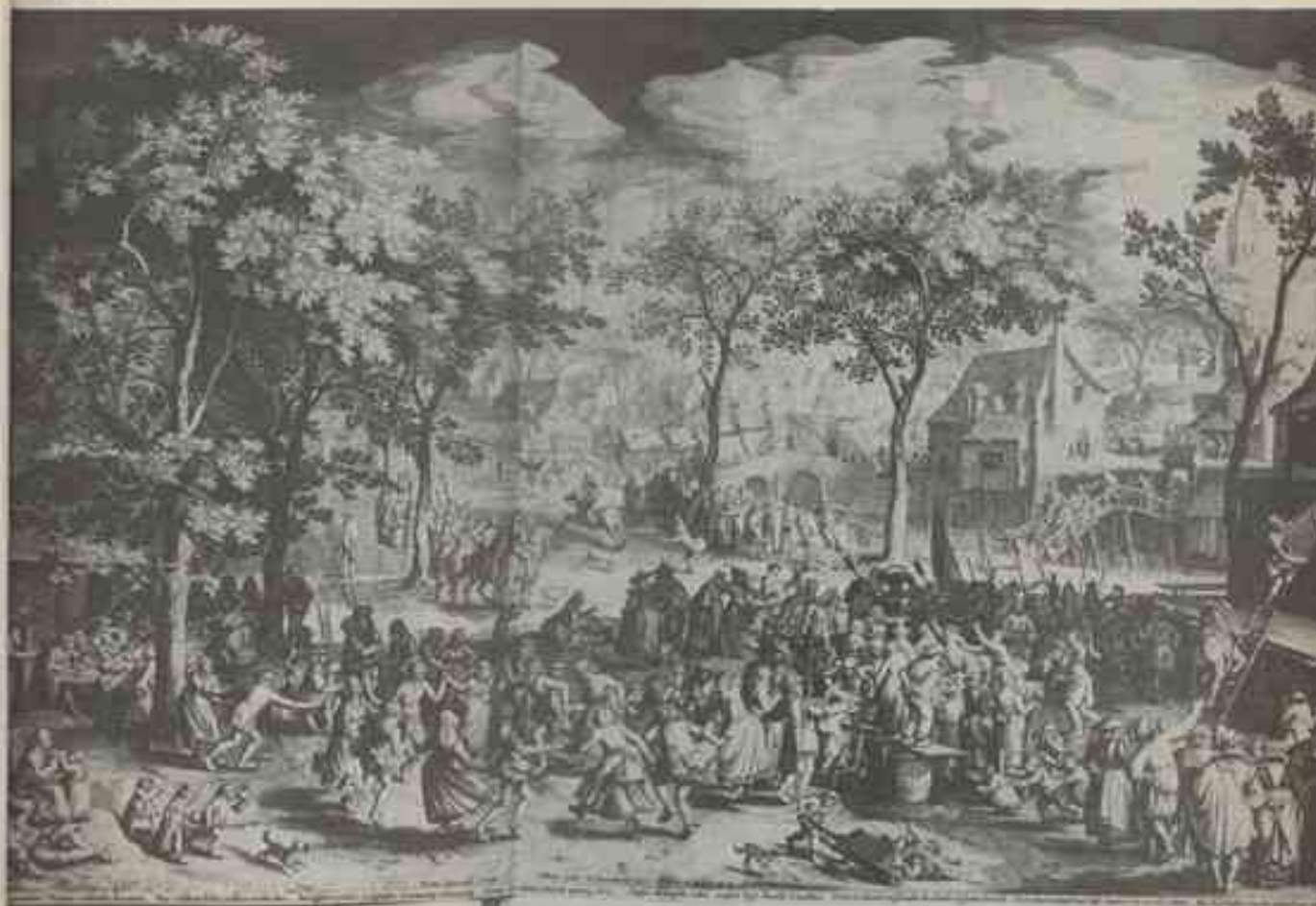
● L'édition de monographies ou d'ouvrages généraux consacrés à l'histoire du théâtre ou des fêtes : un cycle du théâtre religieux anglais du Moyen-âge ; les intermèdes comiques italiens au XVIII^e siècle, l'espace théâtral médiéval ; en préparation : le théâtre Farnèse de Parme, le théâtre de la Pergola de Florence, le mémoire de Ma-

helot et le théâtre de l'Hôtel de Bourgogne.

● L'édition de recueils de travaux, avec en dernier lieu, le volume III des *Fêtes de la Renaissance*, 664 p., CNRS 1975, qui fait suite aux deux premiers volumes actuellement réédités, et qui est le résultat d'un colloque organisé par l'équipe en collaboration avec le Centre d'études supérieures de la Renaissance de Tours. Ces trois volumes forment ainsi une somme particulièrement à jour sur l'activité théâtrale en Europe de la fin du Moyen-âge au XVII^e siècle.

● Des études sur les mises en scène actuelles d'œuvres du passé : en particulier les volumes V et VI des *Voies de la création théâtrale* en cours de publication regroupent une série d'études

Kermesse villageoise. Gravure de G. Svanen-
burg à partir d'un dessin de David Vinckboons.
Dans la partie de droite se dresse un théâtre sur
tréteaux.



(Shakespeare, Marlowe, Molière, Ra-
cine) entreprises par des membres de
l'équipe avec la collaboration de mem-
bres des équipes « théâtre moderne »

et « expression théâtrale actuelle » et
de l'Institut d'études théâtrales de
l'université Paris III. Un autre volume
des *Voies de la création théâtrale*, ré-

unissant les travaux de l'équipe sur
l'espace urbain et l'espace théâtral,
est également prévu.

Enfin l'*Histoire du Soldat* de Rim-
sky et Stravinsky a été représentée à Tours
en juin 1975 dans une réalisation con-
jointe de membres des équipes « his-
toire du théâtre » et « recherches mu-
sicologiques ».

Un survol aussi rapide de l'activité de
l'équipe « histoire du théâtre, des
spectacles et des fêtes » ne rend cer-
tes pas compte de la totalité des tra-
vaux entrepris à la fois sur le plan col-
lectif et individuel. Mais les exemples
choisis permettent de situer ces tra-
vaux au sein du Groupe. Ils montrent
clairement l'attention portée à la fois
au théâtre comme phénomène histori-
que et comme création permanente.

Elle KÖNIGSON

Responsable de l'équipe
« histoire du théâtre,
des spectacles et des fêtes »



Détail de la kermesse villageoise : préparatifs
d'un spectacle forain. Les acteurs en costume
regagnent le théâtre après avoir fait le tour du
village.

Théâtre moderne

Le domaine de recherche de l'équipe « théâtre moderne » c'est le théâtre du vingtième siècle : c'est du naturalisme à aujourd'hui, la création théâtrale analysée sous ses formes les plus diverses et sous un angle international. Mais encore faut-il bien s'entendre sur le mot « théâtre » : il ne s'agit pas d'isoler un art, mais de le relier sans cesse au contexte historique, sociologique, idéologique dans lequel il s'insère et qui influe sur lui, de le relier également aux autres arts qui se développent parallèlement à lui et avec lesquels il entretient des rapports complexes.

Si, en vertu de ses programmes, l'équipe « théâtre moderne » peut privilégier certains secteurs ou certains phénomènes, elle n'exclut à priori aucun mode d'approche et s'efforce au contraire de remettre en cause sa démarche chaque fois que nécessaire, d'enrichir ses méthodes et de multiplier ses instruments tant en ce qui concerne la recherche elle-même que sa diffusion.

● L'équipe « théâtre moderne » pratique une recherche fondamentale nécessaire, mais attache une très grande importance à la recherche appliquée en s'efforçant d'effectuer en liaison directe avec les praticiens de théâtre (rencontres, échanges, etc...) un travail qui leur soit utile, et qui puisse nourrir leur pratique.

● A côté des recherches individuelles, un important travail collectif est entrepris à la faveur de séminaires (une journée tous les quinze jours) et de tables rondes internationales (une en mai 1976, une autre prévue pour novembre 1977). Ces séminaires ne sont pas considérés comme des accumulations d'exposés suivis de discussions : dans la plupart des cas les exposés donnent lieu à des séances de travail collectives préparant leur publication.

● L'équipe s'efforce de multiplier les rapports avec les praticiens de théâtre, et souhaite les renforcer avec les centres universitaires spécialisés (instituts d'études théâtrales) et les étudiants qui en relèvent. Un séminaire de troisième cycle en liaison avec l'Institut d'études théâtrales de Paris III, sur les mises en scène d'aujourd'hui se veut expérimental : il ne s'agit pas simplement de déverser un enseignement mais de tester des méthodes d'analyses de spectacles, de faire profiter étudiants et chercheurs de leurs expériences respectives.

● Enfin l'équipe multiplie ses instruments d'investigation, d'analyse, et de diffusion de la recherche, notamment dans le domaine des moyens audiovisuels. Les moyens audiovisuels permettent un approfondissement de l'analyse du phénomène théâtral et de son fonctionnement :

- les membres de l'équipe « théâtre moderne » sont responsables de collections de diapositives sur le théâtre avec commentaires : série « théâtre » de la collection Images de la recherche. Deux pochettes viennent de paraître (CNRS) : collection « *Théâtre du vingtième siècle* » : le premier volume paraîtra à l'automne (Serdav-CNRS).

- certains ont mené des opérations vidéo sur des spectacles et l'animation culturelle effectuée autour d'eux (documents vidéo Serdav-CNRS).

- une série de films sont en projets dont le premier sur le scénographe tchèque Josef Svoboda est en cours de tournage.

- l'équipe « théâtre moderne » est avec le Festival d'Automne l'un des deux organisateurs de l'opération *Caméras/Théâtres*, vaste confrontation internationale de films et bandes vidéo de théâtre (années vingt ; aujourd'hui) et sur le théâtre (formes traditionnelles et populaires, nouveaux moyens d'expression scéniques). Le but de cette opération qui se déroulera en novembre 1977 est multiple : faire connaître, analyser, comparer, étudier aussi dans quelle mesure le cinéma et la vidéo peuvent se mettre au service du théâtre en tant qu'instrument de documentation ou donner une nouvelle expression au matériau théâtral. Parallèlement à cette manifestation une table ronde internationale du CNRS animée par l'équipe « théâtre moderne » se déroulera sur le thème : « filmer le théâtre : du document à la recreation ».

La recherche de l'équipe « théâtre moderne » porte sur le théâtre en tant que pratique artistique et sociale, sur la fonction et le fonctionnement de cette pratique. Elle concerne aussi bien la dramaturgie que les divers moyens d'expression scénique, du lieu théâtral à l'acteur, autant les processus de création que le produit achevé. Ses principaux champs d'activité sont à l'heure actuelle :

L'évolution du théâtre au vingtième siècle saisie dans sa globalité (domaine en particulier de la scénographie).

Le théâtre au début du vingtième siècle : domaine russe en particulier.

Le théâtre des années vingt. Cette époque est particulièrement importante dans l'histoire du théâtre moderne tant au niveau de la conception générale des spectacles qu'à ceux de la mise en scène, des moyens d'expression scénique et de la fonction du théâtre. D'où la multiplicité des recherches effectuées par l'équipe dans ce domaine à titre tant individuel que collectif.

● Travaux individuels : éditions critiques des écrits sur le théâtre des metteurs en scène soviétiques Vs. Meyerhold (deux volumes parus, les suivants en préparation) et A. Tairov (un volume paru), du peintre et animateur de la scène du Bauhaus, O. Schlemmer (un volume prêt pour la publication), Anthologie critique du théâtre futuriste italien (deux volumes déjà parus). Ces ouvrages sont édités dans la collection *Théâtre années vingt* publiée par les éditions La Cité (Lausanne). En outre un volume sur Piscator est en préparation dans la collection *Théâtre du vingtième siècle* (Serdav-CNRS).

● Travaux collectifs : ils concernent quatre domaines particuliers mais très importants :

- le théâtre d'agit-prop durant les années vingt qui a fait l'objet d'un vaste travail mené sur un plan international (URSS, Allemagne, France, Pologne, Roumanie, États-Unis). Le résultat se concrétisera en la publication d'études, de textes théoriques et de pièces : les deux premiers volumes portant sur l'URSS ont été publiés récemment. Les deux suivants paraîtront au début 1978.

- table ronde internationale du CNRS (mai 1976) : « Collage et montage au théâtre et dans les autres arts durant les années vingt ». Le titre même de cette table ronde, dont les communications ont été revues et sont prêtes pour la publication, témoigne de l'importance que nous attachons à l'étude des processus de création artistique, et des rapports entre les divers arts saisis dans leurs natures, leurs parallélismes, leurs influences mutuelles.

- « Voies de la création théâtrale années vingt » : il s'agit là d'une entreprise importante dont les résultats publiés constitueront le volume VII des *Voies de la création théâtrale* (CNRS). Elle s'inscrit dans la perspective générale de la recherche sur le théâtre des années vingt en proposant l'analyse très approfondie de spectacles typi-

L'expression théâtrale actuelle et sa réception par le public

L'équipe s'attache à l'étude du théâtre contemporain en centrant sa recherche sur les méthodes d'analyse du spectacle, envisagé sous les aspects de la création, de l'expression, de la transmission du message et de sa réception par le public. Les spectacles sont choisis en fonction de l'originalité et de la nouveauté qu'ils présentent pour la recherche théâtrale. Ils sont abordés en mettant l'accent essentiellement sur l'évolution de notions théâtrales. En effet, au-delà des faits d'actualité, on retrouve posés les mêmes problèmes théoriques et pratiques auxquels les artistes apportent des solutions originales. C'est replacé dans son contexte spécifique (champ artistique, historique, social...) que chaque notion est considérée : image théâtrale, jeu, personnage, rôle, récit, convention... C'est aussi comme conséquence de l'évolution de ces notions clés que l'on étudie les nouvelles conceptions de l'espace et du temps au théâtre (rythme, tempo, musicalité, qui sous-tendent la gestuelle de l'acteur...).

Parmi les spectacles étudiés, on peut citer des mises en scène d'Antoine Vitez, de Mehmet Ulusoy, du Théâtre du Soleil : *1793* et *Age d'Or*. Ces dernières ont fait l'objet d'un long travail d'observation et de réflexion sur les techniques d'improvisation et de création collective.

Outre l'étude notionnelle qui sert de fil conducteur pour aborder les spectacles, nous faisons appel à différentes sciences humaines et sociales et à leurs méthodes.

Approche sociologique du théâtre

Étude approfondie des spectacles en rapport avec les structures sociales, politiques et économiques des différents types de société qui les ont produits : place et fonction du théâtre dans ces diverses sociétés.

Une étude sociologique des publics de théâtre a été effectuée : des enquêtes sur la composition des publics de théâtres parisiens, combinant les questionnaires traités par ordinateur et les entretiens avec les spectateurs, ont permis d'établir la relation entre la fréquentation de ces théâtres et le milieu socio-professionnel, le degré d'instruction, le niveau culturel, l'âge des spectateurs. On a pu analyser la

perception du spectateur et son comportement en matière théâtrale : motivations à aller au théâtre, vœux relatifs aux spectacles et aux lieux des spectacles.

Une autre recherche a permis d'aborder le problème de l'aide des pouvoirs publics au théâtre. Il a été étudié pour l'Angleterre, où le phénomène est relativement récent. Les transformations sociales et les courants idéologiques qui ont produit et fait évoluer le concept de théâtre subventionné sont examinés. Le répertoire des compagnies bénéficiant d'une aide a été analysé et comparé à celui des théâtres existant sur une base strictement commerciale, et on a cherché à en tirer des enseignements d'ordre culturel et artistique.

Théâtre et psychothérapie

Les concepts de la psychanalyse ont permis d'étudier l'utilisation du jeu théâtral comme moyen thérapeutique. Des expériences de travail théâtral avec des malades mentaux à l'hôpital Sainte Anne ont entraîné une réflexion théorique portant sur la maladie mentale, la psychiatrie et l'antipsychiatrie et plus généralement sur les notions d'imaginaire et de créativité, mettant en évidence les conditions et les fonctions de l'aliénation de l'imaginaire dans la société moderne.

Théâtre et pédagogie : la formation de l'acteur

Une recherche collective de l'équipe a été engagée sur l'enseignement du théâtre et la formation de l'acteur. Elle s'appuie essentiellement sur l'étude du Conservatoire national d'art dramatique. L'examen du conservatoire d'un point de vue historique, évolutif et actuel (statuts et organisation administrative - personnel enseignant - élèves - enseignement) est destiné :

- à définir l'originalité et la spécificité de l'enseignement qui y est dispensé ;
- à élucider pourquoi et comment un organisme dont la vocation originelle était de perpétuer la tradition a pu devenir un foyer de recherche et de réflexion sur le théâtre actuel ;
- à déterminer si la formation proposée aujourd'hui au Conservatoire prépare les jeunes acteurs à faire face aux exigences des nouvelles tendances du théâtre.

Parallèlement, l'étude d'autres écoles est en cours : l'École nationale de Strasbourg, l'École nationale du Cirque. Cette dernière utilise les plus anciennes traditions du spectacle. Le cirque est un système de conventions ;

en ce sens, son étude permet de rejoindre et de mieux comprendre les recherches actuelles de certains types de théâtralité. De plus le cirque permet d'analyser le langage gestuel à l'état le plus pur, d'approfondir les rapports de ce type de langage avec le public, de repenser dans ces nouvelles perspectives les fonctions complémentaires du geste et de la parole.

Le théâtre et l'école

L'enseignement du théâtre ne se limite pas à la formation de l'acteur. Parallèlement à cette recherche, des expériences sont faites pour renouveler la pédagogie du texte théâtral à l'école, en substituant aux méthodes traditionnelles de l'explication du texte, un autre mode de lecture fondé sur l'improvisation. On utilise l'activité et la créativité des élèves dans le but d'une représentation même ébauchée.

Analyse de l'œuvre dramatique Expression vocale et gestuelle

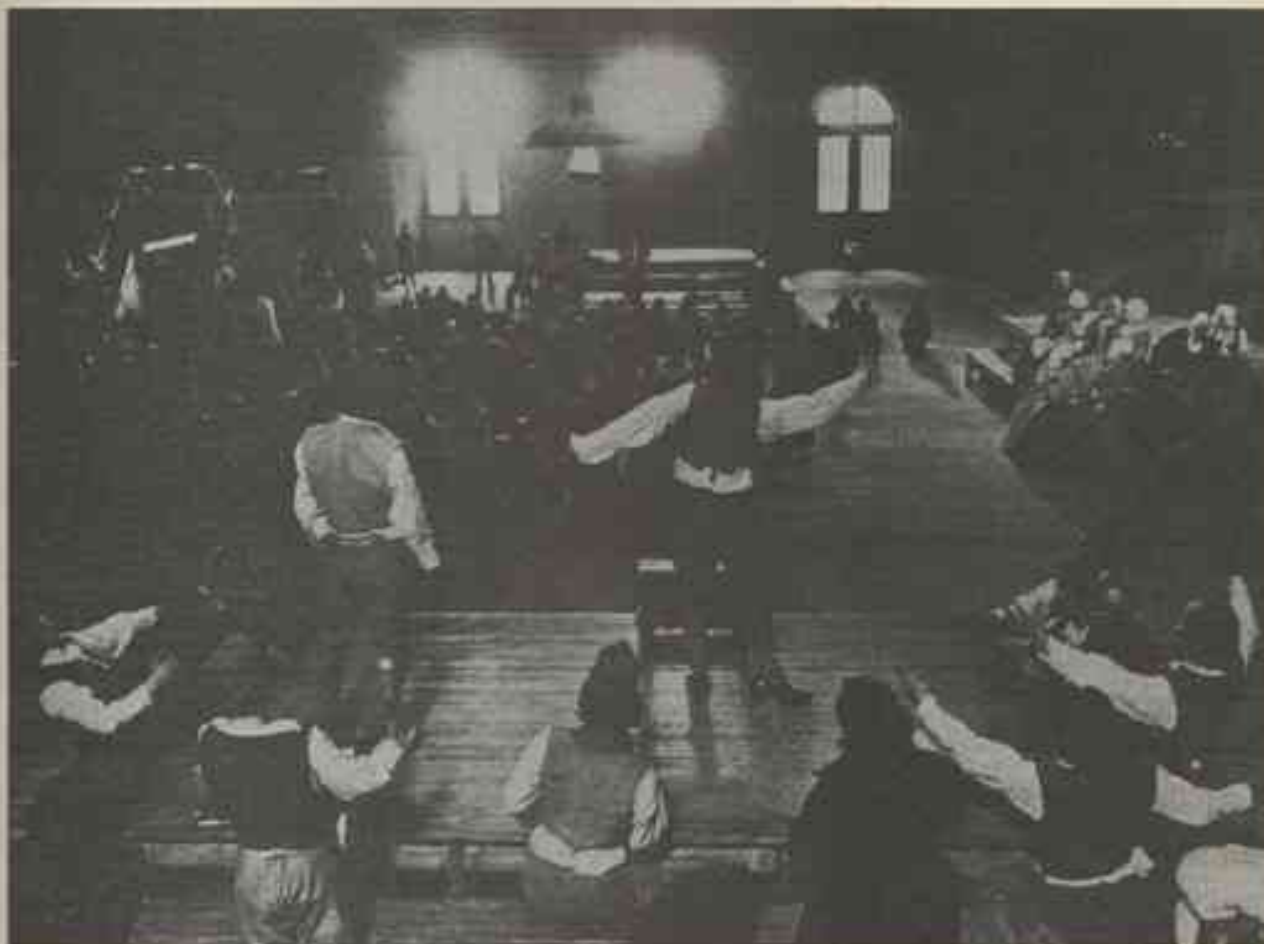
Des méthodes inspirées par un modèle linguistique ont été appliquées à l'analyse formelle et sémantique d'œuvres dramatiques comme *Les Bonnes* de Genet et *Fin de partie* de Beckett. Le rapport de ces œuvres à leur réalisation scénique a été également étudié. D'autre part, dans le cadre d'une recherche sur l'intonation et la mimique faciale, des analyses phono-stylistiques ont précisé le rôle expressif, dans ces pièces, de l'interprétation vocale. Pour une autre pièce, *l'Histoire du Soldat*, cette analyse a été étendue aux rapports de l'intonation et du geste.

Théâtre et cinéma

Dans le cadre de recherches effectuées en liaison avec les praticiens du théâtre, une collaboration s'est établie entre notre équipe et le Théâtre du Soleil pour la création du film *Molière ou la vie d'un honnête homme* (mise en scène A. Mnouchkine). Cette collaboration a ouvert un éventail considérable de possibilités : le cinéma éclaire d'une manière pénétrante et plus vaste les rapports subtils qui existent entre l'état de la société à un moment historique donné et la représentation que le théâtre en offre. Aucun metteur en scène soucieux de cette approche ne peut rendre par un seul spectacle le climat quotidien, les conflits, la structure sociale dont l'œuvre est une transposition.

Cette expérience nous a permis d'approfondir, en les considérant d'un

Une scène de 1792. Création collective du Théâtre du Soleil. Cartoucherie de Vincennes. (photo M. Franck/Viva)



point de vue nouveau, des questions fondamentales au théâtre :

• Le récit, ou la manière de raconter une histoire en images. Son élaboration comporte deux étapes : de la documentation à la transposition écrite ; du scénario au récit en images. À ce stade les termes empruntés au cinéma et réutilisés dans d'autres arts, au théâtre en particulier sont reconsidérés : gros-plans, points de vue, angles de vue, montage. L'écart entre l'image du scénario, celle qu'on croit tourner, réaliser, et celle qui apparaît sur l'écran met en évidence la complexité du processus créateur.

• Le jeu de l'acteur, recherche qui complète l'étude sur la formation de l'acteur, et qui permet de distinguer : l'acteur, composante d'une image construite par le metteur en scène ; et l'acteur, créateur de personnages et capable de suggérer des images « non montrées ».

L'Age d'or. Théâtre du Soleil. Transposition libre du masque et du style de jeu de la commedia dell'arte. (photo M. Franck/Viva)



Les résultats de ces divers travaux ont été publiés dans diverses revues et dans le volume IV des *Voies de la création théâtrale*, d'autres paraîtront dans les volumes V et VI (en cours d'impression) ou dans des ouvrages séparés. Un prochain volume des *Voies de la création théâtrale* sera consacré à l'étude effectuée par notre équipe sur l'enseignement du théâtre et la formation de l'acteur.

Enfin un membre de l'équipe a assumé la responsabilité d'un recueil de travaux sur l'improvisation et la création collective : « L'Envers du Théâtre », *Revue d'esthétique*, 1977, 1-2, collection 10/18.

Anne-Marie GOURDON
Responsable de l'équipe
« L'expression théâtrale actuelle
et sa réception par le public »



Maquette du dispositif scénique pour *l'Histoire du Soldat*, Tours 1975.



Une scène de *l'Histoire du Soldat*, Tours 1975.

Recherches musicologiques

Un aspect important de notre activité a déjà été décrit dans cette revue (1). Nous mentionnerons donc brièvement l'édition du *Corpus des luthistes français* publié par les soins du CNRS. Cette entreprise, unique en France, en faveur du patrimoine musical national, est déjà bien avancée, avec une vingtaine de volumes parus (ou en cours de fabrication). Parmi les derniers en date, nous citerons : les œuvres d'Albert de Rippe (trois volumes), de Julien Balin, des Mercure, les traités de Le Roy, le livre VI de Le Roy, les œuvres des Dubut. D'autre part, les premiers volumes du *Corpus*, déjà épuisés, ont été réédités, de même que les actes du colloque international « Le luth et sa musique » qui est à l'origine de l'entreprise. Une douzaine de volumes restent à publier, qui nécessitent encore des années de travail pour l'investigation des sources, l'établissement et l'interprétation des textes. L'inscription au programme du CAPES d'un sujet sur « la musique de luth française du XVI^e et du XVII^e siècles », avec pour textes de référence et d'analyse des volumes du *Corpus*, témoigne de l'intérêt pédagogique de celui-ci. Le *Corpus* contribue également à la renaissance de la pratique du luth dans la vie musicale contemporaine. Mais son utilité est aussi d'ordre historique car la reconstitution d'un répertoire homogène réparti sur deux siècles permet d'étudier l'évolution progressive de la syntaxe musicale pendant cette longue période. Autour de ce travail d'édition ont été organisés, au Centre d'études supérieures de la Renaissance (CESR) de Tours, des séminaires : des thèses

d'Etat et de 3^e cycle sont en voie d'achèvement.

Une collaboration de l'équipe et du CESR de Tours a également été établie pour l'organisation d'un colloque international (du 4 au 17 juillet 1977) sur « La chanson à la Renaissance ». Dans ce titre, « chanson » désigne toute mise en musique polyphonique d'un texte profane. C'est une reprise du thème « musique et poésie », aspect important d'un thème plus général, auquel le groupe reste attaché, celui de l'association des arts. A travers les diverses tendances de la chanson polyphonique, on a cherché à saisir une mutation des mentalités au cours du XVI^e siècle et le passage d'une musique contemplative, symbole de l'ordre du monde, à une musique active, efficace, suscitant des mouvements psychologiques.

Parallèlement au colloque, un stage international d'interprétation a été organisé. Des échanges réciproques entre réflexion (colloque) et expérimentation (stage) ont été établis.

Théâtre et musique

La volonté d'associer la musique à l'expression verbale, qui s'affirmait dans la chanson de la Renaissance, s'est manifestée sous une autre forme dans des représentations dramatiques où l'on visait à faire revivre le mélodrame antique. Cette question des origines de l'opéra a fait aussi l'objet d'un séminaire commun à notre équipe et à l'équipe « histoire du théâtre ».

Les rapports du théâtre et de la musique ont été abordés d'autre part dans une œuvre moderne, *l'Histoire du Soldat*, qui a fait l'objet d'une expérience combinant la création et la recherche théorique. Y participaient des membres des équipes « histoire du théâtre », « l'expression théâtrale et sa ré-

ception par le public », « recherches musicologiques », qui assumaient respectivement les tâches de la mise en scène, de la direction musicale, de l'observation et de la recherche historique. Les répétitions et la série des représentations données en juin 1975 avec l'aide du Centre d'expression pédagogique et culturelle de l'université de Tours ont donc servi de référence de base.

Les résultats de ce travail seront publiés dans le volume VI des *Voies de la création théâtrale*. On y trouvera : une étude utilisant de nombreux documents inédits sur la genèse de *l'Histoire du Soldat* et la collaboration de Ramuz, de Stravinsky et du peintre Auberjonois pour la représentation de 1918 ; un examen des états successifs du texte de Ramuz, et des rapports entre le conte populaire qui en est la source et l'« histoire » portée à la scène ; une réflexion sur la mise en scène de Tours ; une analyse de l'expression vocale et gestuelle dans la même mise en scène ; enfin une étude sur la musique de *l'Histoire du Soldat* et sa fonction dramatique.

Pour terminer ce bref aperçu des travaux de notre équipe, nous mettrons encore à son actif la publication des *Conditions de la musique et autres écrits* d'André Souris (coédition CNRS - Université de Bruxelles). Il avait assumé pendant de longues années la responsabilité du *Corpus des luthistes français*. Les textes rassemblés dans ce volume, en partie inédits, témoignent de l'étendue de son expérience. Ses analyses, sa réflexion théorique, continuent à inspirer notre recherche.

Jean-Michel VACCARO
Responsable de l'équipe
« Recherches musicologiques »

(1) « Recherche et édition musicale », Courrier du CNRS n° 14, oct. 1974, p. 24-25.

A LA DECOUVERTE

LA STATION MARINE DE VILLEFRANCHE SUR-MER

La station marine de Villefranche-sur-Mer a été constituée en 1974 par le regroupement des trois laboratoires de l'ancienne faculté des sciences de Paris : la station zoologique, fondée la première en 1884, la station de géodynamique sous-marine et le laboratoire d'océanographie physique devenu ensuite le laboratoire de physique et chimie marines.

La station marine de Villefranche présente un large éventail de recherches, allant de la physiologie des animaux marins à la géologie du fond des océans, éventail toutefois continu qui permet de fructueux chevauchements de techniques et de disciplines.

Actuellement, cent-vingt personnes y travaillent de façon permanente, la moitié sont des chercheurs regroupés en plusieurs équipes de recherche associées au CNRS. La station dispose d'une surface équipée proche de 3 500 m² et gère dans le cadre de la recherche coopérative sur programme 379 deux navires de recherche : le N.O. Korotneff et le N.O. Catherine-Laurence.

Paul BOUGIS

Directeur de la station marine de Villefranche-sur-Mer

L'écologie du plancton marin (ERA n° 228)

La fondation de la station zoologique par A. Korotneff puis son maintien par G. Trégouboff sont indissolublement liés aux facilités qu'offre la région de Villefranche pour l'étude du plancton. Il n'est donc pas étonnant que l'écologie planctonique soit actuellement une des lignes importantes de recherche de la station marine.

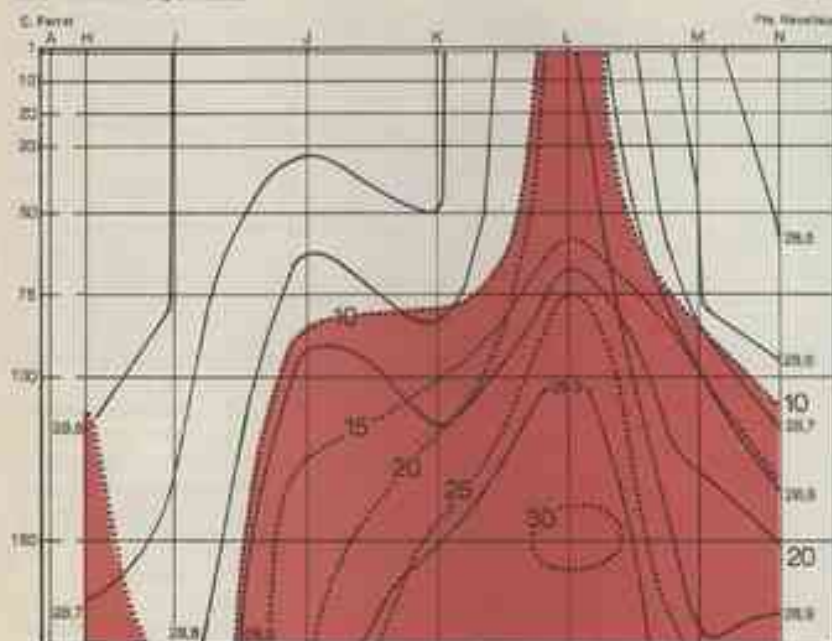
Ces recherches écologiques s'appuient de façon efficace sur une collaboration avec le laboratoire de physique et chimie marines et il est souhaitable qu'elles puissent développer des liens plus étroits avec la sédimentologie.

Un premier point nécessaire à l'écologie planctonique était la connaissance des mécanismes responsables de la distribution des sels nutritifs dans les eaux marines. La couche euphotique bien éclairée des océans, dont la limite inférieure est représentée par un taux d'énergie lumineuse disponible égal à 1 % de l'énergie incidente est généralement pauvre en sels nutritifs.

Cette situation résulte d'un déséquilibre entre la vitesse de consommation du phytoplancton et la vitesse d'enrichissement en sels, enrichissement dû aux déversements des effluents ter-

Fig. 1 - Préparation d'une opération de carottage à bord de la « Catherine Laurence »

Fig. 2 - Situation hivernale. Effets des mélanges verticaux sur la répartition des sels nutritifs dans la couche superficielle.



restres et à la dissolution des particules minérales et organiques tout au long de leur chute dans l'épaisseur des eaux. Comme il existe schématiquement une corrélation positive entre le taux de croissance des végétaux et l'énergie lumineuse disponible et que le gradient vertical d'énergie disponible dans les mers est décroissant vers le fond, il existe également un niveau en dessous duquel les apports de sels nutritifs deviennent supérieurs à leur consommation. Ainsi les masses d'eau insuffisamment éclairées (aphotiques) tendent à s'enrichir constamment en sels nutritifs aux dépens des couches superficielles.

On pourrait donc penser que les seuls apports d'origine fluviale contrôlent en dernière analyse le développement de la biomasse végétale. Or la biomasse observée en divers lieux éloignés des côtes, et en diverses saisons, dépasse la quantité qui peut-être produite par le seul enrichissement dû aux apports d'origine terrestre. Ces possibilités de développement supplémentaire du phytoplancton, et par voie de conséquence, de l'ensemble de l'écosystème, sont consécutives aux mélanges qui se réalisent entre les masses d'eaux des couches euphotique et aphotique.

Les observations hydrologiques effectuées en Méditerranée avant 1960 permettaient de penser que, du fait de sa circulation de type cyclonique, le Nord du bassin occidental de cette mer est une région de fertilisation permanente des masses d'eau super-

ficielles. Un tel type de circulation conduit à une structure en dôme, formée par la remontée vers le centre des niveaux de valeur constante de température, de salinité et de densité. Deux objectifs ont alors été posés :

- suivre l'évolution saisonnière de la structure en dôme dans le bassin Liguro-Provençal aisément accessible à partir de Villefranche-sur-Mer ;
- comparer la distribution des sels nutritifs et de l'oxygène dissous variables entrant dans le cycle biologique, à la distribution des paramètres n'entrant pas dans ce cycle.

Les divers programmes se sont succédés au cours des années en poursuivant les mesures le long de la ligne Nice-Calvi qui représente le petit axe de l'ellipse que dessine le tourbillon cyclonique dans ce bassin. On dispose ainsi d'une évolution des structures qui a permis de confirmer le caractère permanent du mouvement cyclonique et de distinguer deux régimes hydrologiques, un d'hiver et un d'été, au cours desquels les conditions de mélanges entre les masses d'eau superficielle et profonde sont différentes. La distribution des sels nutritifs se calque effectivement sur la structure en dôme : la couche superficielle quasiment dépourvue de phosphates minéraux dissous s'épaissit depuis le centre du bassin vers la périphérie. Là, sa profondeur est supérieure à celle de la couche euphotique, ce qui explique l'extrême pauvreté du courant circum littoral. Au centre du bassin, le niveau supérieur du dôme, riche en sels

nutritifs, affleure le niveau inférieur de la couche euphotique. Ainsi de part et d'autre de cet interface les masses d'eaux se mélangent par turbulence verticale ce qui explique que, même pendant la période estivale où la stratification thermique diminue au maximum l'intensité des échanges verticaux, une biomasse phytoplanctonique caractéristique se développe dans ces strates faiblement éclairées (fig. 2).

Selon les hivers, les forces externes agissent avec une intensité variable entraînant parfois une homogénéité de la colonne d'eau, depuis la surface libre jusqu'au fond, comme nous l'avons observé dans le bassin Liguro-Provençal pendant l'hiver rigoureux de 1963. L'enrichissement en sels nutritifs de la couche euphotique atteint alors son intensité maximale.

En corrélation avec ces études de sels nutritifs, plusieurs campagnes du N.O. Korotneff et du N.O. Jean Charcot (en collaboration, dans le cadre de la RCP n° 247 « dynamique de production marine pélagique ») ont permis d'étudier la distribution du phytoplancton et du zooplancton au large de la rade de Villefranche dans le bassin Nord de la Méditerranée occidentale.

L'abél qu'offre la rade favorise des études plus détaillées de la répartition du phytoplancton et de ses consommateurs. Bien que présentant un plancton de caractère néritique, fortement influencé pendant la période hivernale et printanière par les caractéristiques de l'eau extérieure, la rade de Villefranche acquiert une structure spatiale particulière lorsqu'à la fin du printemps la stabilisation verticale permet à l'eau usée urbaine qui se déverse dans la partie Nord, d'enrichir considérablement la couche de surface. L'abondance des sels nutritifs provoque, de la fin du printemps à l'automne, le développement d'une masse importante de phytoplancton dans le bassin Nord. Les concentrations en chlorophylle ($3-4 \text{ mg.m}^{-3}$) sont alors supérieures à celles que l'on rencontre pendant la floraison printanière au large ($1 \pm 2 \text{ mg.m}^{-3}$). La disparition de ce phénomène après l'arrêt du déversement des eaux usées met d'ailleurs en évidence l'influence de l'urbanisation du littoral sur l'eau côtière. Cette abondance de phytoplancton ne peut persister que lorsque la circulation de l'eau est assez faible. Lorsque le vent accélère les courants entrants ou les inverse, la masse d'eau du Nord est drainée hors de la rade avec ses

populations phytoplanctoniques. On a en effet montré que le balancement des concentrations du phytoplancton (à quel on assiste (fig. 3) suit la séquence d'apparition des coups de vent.

La complexité des phénomènes qui se produisent en mer ouverte rend difficile la mise en évidence des causes principales du déclenchement des floraisons, ou des liaisons avec d'autres éléments. On a cherché à reproduire au laboratoire les processus observés dans la partie Nord de la rade, en injectant dans des flacons d'eau de mer, une dilution d'eau d'égout. On a ainsi pu obtenir une floraison abondante et une succession de populations mimant les évolutions naturelles. Dans ces conditions, on peut étudier les processus liés à l'assimilation des sels nutritifs, à l'utilisation de l'énergie lumineuse et à la compétition entre les espèces du phytoplancton en conditions naturelles en éliminant l'influence de la diffusion, de l'advection et les interactions de nature trophique. L'étude des écosystèmes s'oriente de plus en plus vers des techniques de récolte en continu (pompes ou filets-pompes), avec enregistrement simultané des données physico-chimiques (température, conductivité, sels nutritifs, oxygène, pH) ou biologiques (fluorescence, convertie ensuite en biomasse chlorophyllienne). On s'efforce ainsi d'appréhender les phénomènes de micro-répartition, qui échappent aux méthodes classiques de pêche et de mieux décrire les variations spatio-temporelles précédemment obscurcies par le déplacement des masses d'eau pendant l'échantillonnage.

L'utilisation de ces moyens modernes fournit une très grande quantité de données, qui pose des problèmes de traitement. La station zoologique dispose maintenant de deux mini-ordinateurs et de nombreux périphériques (table traçante, lecteurs de cartes et de ruban perforés, perforatrice de cartes) qui permettent de traiter les données et de réaliser la plupart des opérations sur place (fig. 4), tandis que l'ordinateur du centre de calcul de l'observatoire de Nice est utilisé pour les travaux nécessitant une place importante en mémoire.

En dehors des calculs statistiques de base et du prétraitement des longues séries, ces techniques mathématiques font de plus en plus appel aux méthodes dites « d'analyse des données » (analyses factorielles, analyse discriminante, classification automatique,

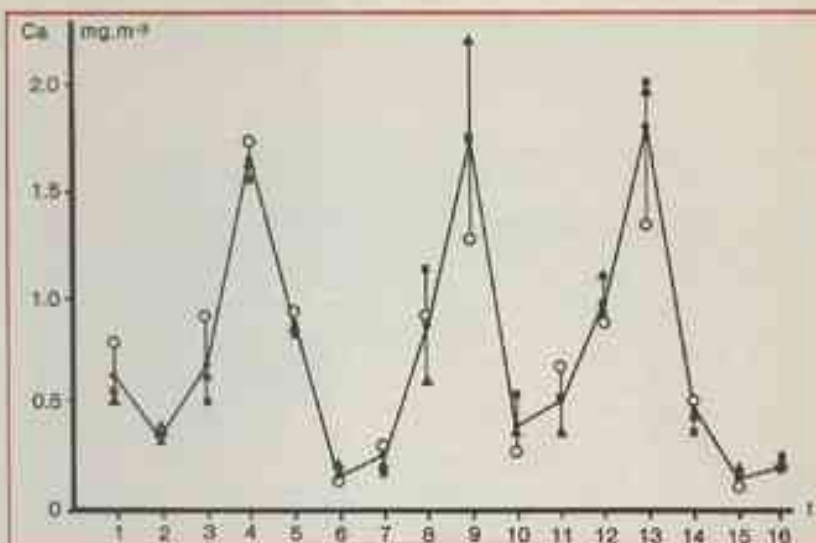


Fig. 3 - Évolution de la concentration en chlorophylle (Ca) en surface, du 17 mai au 16 juin 1971 en trois points de la rade de Villefranche.

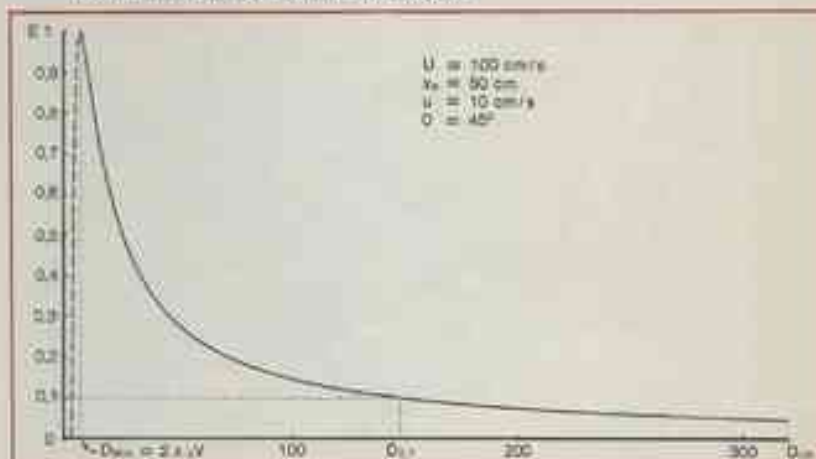


Fig. 4 - Courbe représentative de l'événement E en fonction du diamètre D du filet, pour une vitesse du filet U donnée ; à titre d'exemple, la

fonction a été calculée avec les valeurs indiquées des différents paramètres ; la branche montante (en trait interrompu) n'a pas de réalité physique.

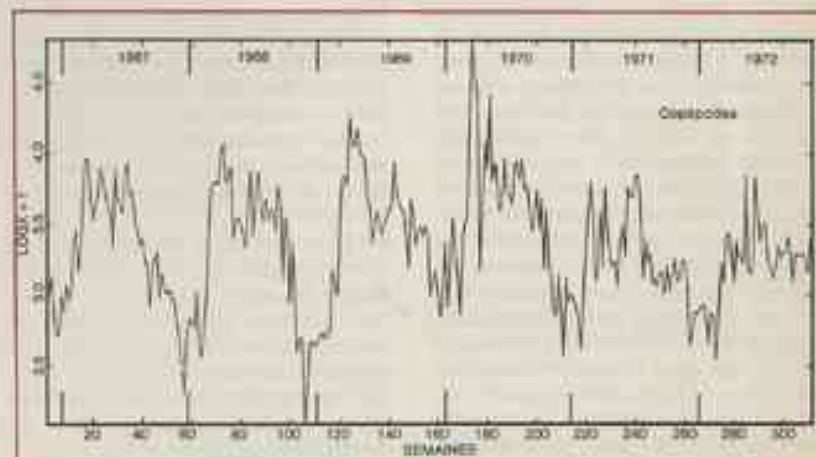


Fig. 5 - Effectifs des scétopodes au point B de la rade de Villefranche-sur-Mer entre novembre 1968 et novembre 1972 (échelle logarithmique).

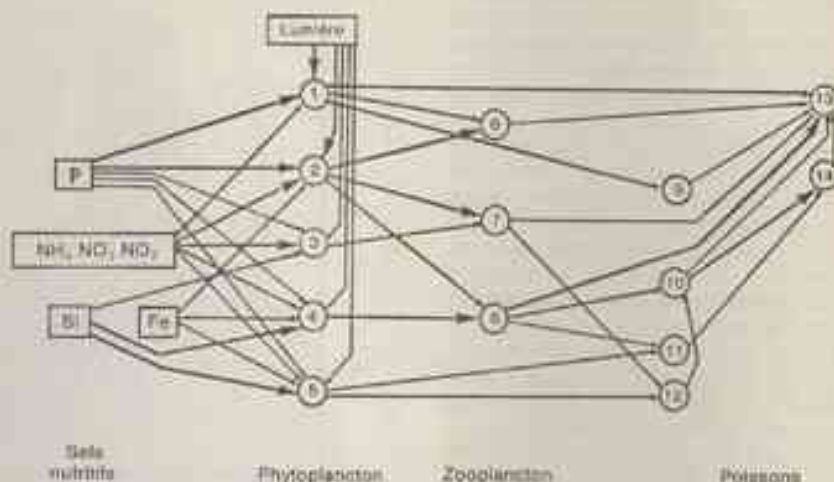
etc...) et à l'étude des séries chronologiques (analyse spectrale). Leur domaine d'application concerne notamment l'échantillonnage du plancton, l'étude des variations saisonnières des organismes (fig. 5), les migrations nyctémérales, les relations prédateurs-proies, l'étude de la variabilité intra-spécifique et celle de la croissance des crustacés.

L'hétérogénéité spatio-temporelle de l'écosystème pélagique rend très difficile l'étude *in situ* de nombreux paramètres relatifs aux populations planctoniques. Pour apprécier le rôle joué par les divers organismes dans le réseau alimentaire pélagique ainsi que leur rôle aux différents niveaux trophiques, l'analyse précise d'un certain nombre de mécanismes biologiques est nécessaire. C'est pourquoi on a été amené à développer des programmes de recherche en enceintes qui peuvent être aménagées et manipulées expérimentalement.

Deux directions de recherches complémentaires ont ainsi pris forme. La première consiste en l'estimation des mécanismes importants du cycle vital : alimentation, croissance, mortalité, fécondité, durée totale et durée des différents stades ainsi que de l'étude des activités métaboliques ; le contrôle des différents facteurs biotiques et abiotiques du milieu permet de comprendre leur importance respective.

La seconde est de faciliter un grand nombre d'observations sur le comportement des individus à des stades et dans des conditions bien définies. L'accessibilité à un matériel frais et abondant permet d'aborder une gamme étendue de problèmes allant de la biochimie à l'ultrastructure. D'ores et déjà un certain nombre de résultats ont été obtenus. Ainsi, chez les Siphonophores les cycles complets de plusieurs espèces ont été décrits et les taux de reproduction déterminés. Chez les Dolioles, on a pu suivre pour la première fois le développement de *Doliolum nationalis* à partir du gonozoïde jusqu'à l'oozoïde. Enfin chez les Appendiculaires, la chronologie du cycle vital de *Oikopleura dioica* a été étudiée en fonction de la température. L'apport de la biochimie à l'écologie marine, est déjà important bien que très récent. La station marine de Villefranche-sur-Mer a entrepris l'étude des mécanismes de la production et de l'utilisation de la matière organique aux premiers échelons de la chaîne trophique marine. Les problè-

Fig. 6 - Représentation d'un réseau trophique planctonique.



mes abordés jusqu'ici concernent la constitution chimique du matériel particulaire marin et plus particulièrement les variations spatio-temporelles des constituants lipidiques et glucidiques. L'étude chimique des lipides a déjà permis d'évaluer l'importance de cette fraction pour le métabolisme des herbivores. L'utilisation de la matière organique produite est envisagée en fonction des agents catalytiques, c'est-à-dire les enzymes digestives des copépodes marins dits herbivores. Les variations des taux en enzymes digestives apparaissent fortement corrélées avec celles des teneurs en matériel particulaire utilisable et l'homogénéité de ces variations, dans une même population, montre que les phénomènes d'adaptation temporelle ont été fortement sous-estimés dans la modélisation des phénomènes marins.

En bref, ce qui caractérise le développement de l'écologie planctonique à Villefranche et son évolution au cours des vingt dernières années est l'appui constant sur une connaissance traditionnelle des organismes du plancton, puis la mise en œuvre de méthodes mathématiques, enfin l'ouverture vers la biochimie, le but étant une modélisation de plus en plus poussée et satisfaisante.

Mentionnons pour terminer deux directions appliquées que le niveau des études a permis d'aborder.

Les crustacés micronectoniques, surtout constitués d'Euphausiacés, présentent beaucoup d'intérêt en tant que maillon important des réseaux alimentaires de l'écosystème ainsi que du fait de leurs concentrations périodiques qui permettent d'envisager leur utilisation en biologie appliquée aux élevages.

L'observation des variations qualitatives et quantitatives de ces crustacés en liaison avec leur action sur les niveaux trophiques inférieurs et supérieurs ainsi que des expériences en laboratoire sur leur biologie et leur physiologie permettant de définir une optimisation des conditions de croissance en milieu confiné.

Enfin, étant donné la qualification ancienne de la station marine pour l'étude des facteurs de l'écosystème pélagique impliquant des recherches sur l'hydrologie et ses différents aspects d'intérêt biologique, il était naturel qu'elle intervienne d'emblée dans la mise en route du réseau national d'observations de la qualité du milieu marin, lancé conjointement par le ministère de l'environnement et le centre national pour l'exploitation des océans. C'est ainsi que toutes les semaines, le N.O. Korotneff effectue des prélèvements en six ou sept points devant Cannes et Villefranche. Une dizaine de paramètres hydrologiques sont mesurés, six mesures de polluants et deux mesures de productivité biologique en surface complètent les observations dont les résultats sont rassemblés par le bureau national des données océanographiques.

La biologie et la physiologie marines à Villefranche-sur-Mer

Les études océanographiques ont été précédées à la station zoologique par de nombreux travaux sur la biologie des organismes planctoniques et benthiques.

Depuis le premier séjour de Vogt (1845), les scientifiques se sont succédés, attirés par la richesse de la

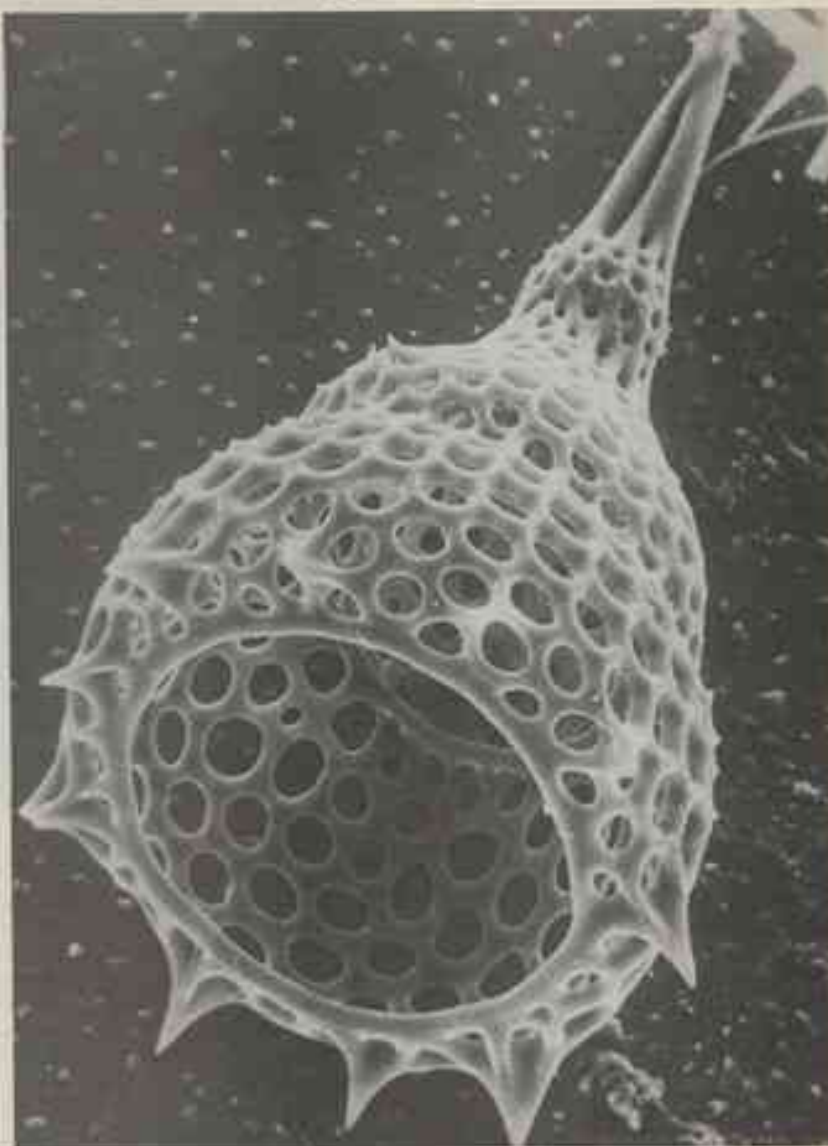
Fig. 7 - Radiolaire Nassella (scanning).

faune, mais précairement installés dans des hôtels ou villas particulières de Villefranchi. C'est seulement au commencement de l'année 1884 que Kototneff établit dans l'ancien bague des rois de Piémont et Sardaigne, devenu dépendance de la marine russe, un entrepôt scientifique et un rudiment de laboratoire.

De nos jours ces activités se poursuivent, orientées surtout vers la biologie du développement et la physiologie. Cette dernière ligne de recherche s'appuie conjointement sur des études expérimentales et ultrastructurales d'organismes marins uni ou pluricellulaires.

Les divers aspects de la fécondation et du développement sont étudiés. D'abord le chimiotactisme spermatozoïde-œuf (abordé chez des Chitona planctoniques dont l'œuf, libre dans l'eau de mer, possède une annexe extracellulaire responsable de l'attraction des spermatozoïdes), puis la fusion des cellules mâle et femelle (par l'examen de la nature et du rôle des groupes chimiques exposés à la face externe de la membrane ovulaire chez l'oursin - la technique consiste à bloquer spécifiquement des groupes chimiques de nature déterminée et à examiner leur action sur la fusion des gamètes). L'oursin sert également à l'étude des processus de la différenciation cellulaire. La transformation de l'œuf fécondé en larve implique l'exécution d'un programme réglant l'expression de l'information génétique. Dans les conditions naturelles de développement des déviations morphologiques ne sont pratiquement jamais observées. Par contre, des interventions expérimentales peuvent provoquer des changements considérables de la différenciation. En particulier, l'action de certains ions métalliques permet de modifier les proportions entre les structures ectodermiques et entomésodermiques, ce qui implique un changement de l'orientation et de la différenciation de certains territoires larvaires. L'élucidation du mode d'action de ces agents, contribuera à une connaissance plus approfondie de la différenciation cellulaire.

D'autres études concernant les Echinodermes ont permis de suivre simultanément la gamétogenèse et les cycles saisonniers des larves planctoniques et de comprendre l'influence des facteurs environnementaux sur l'induction de la ponte et le développement normal des œufs. En effet, les Echinodermes jouent un rôle important dans le con-

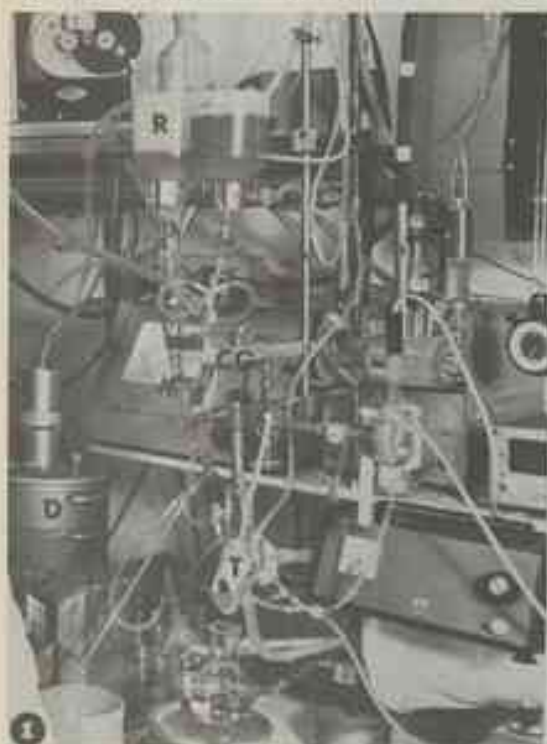


trôle des peuplements benthiques algaux, leurs gamètes et leurs stades larvaires pélagiques représentent pendant l'automne et l'hiver une partie non négligeable du plancton côtier. Par ailleurs, des travaux sur l'anatomie et l'ultrastructure d'organismes marins pélagiques (Protistes, Siphonophores et Mollusques) sont poursuivis en relation avec la physiologie des individus.

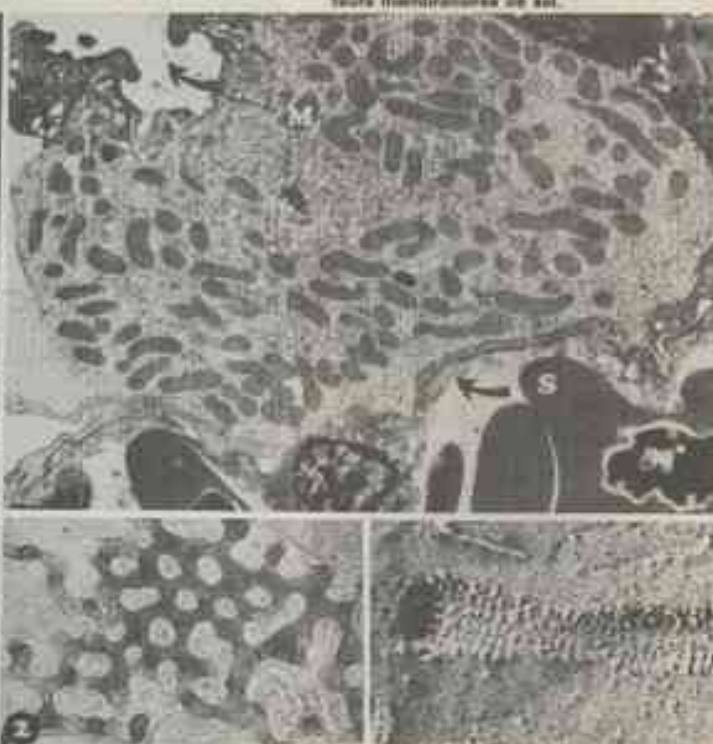
Les chercheurs de l'équipe de protistologie marine de l'université de Nice bénéficient des installations de la station zoologique pour l'étude du microplancton marin. Sans doute les protistes chlorophylliens, qui représentent une part importante de la biomasse marine, sont-ils les principaux artisans

de la production primaire des océans et de très nombreux travaux leur ont-ils été consacrés, mais c'est plutôt vers d'autres aspects de l'intervention des protistes en biologie marine que sont orientées ici les recherches : ils peuvent influencer les cycles évolutifs d'autres organismes soit seulement par compétition alimentaire, soit par des rapports de symbiose ou de parasitisme. La connaissance de leur organisation et de leur physiologie, de leurs besoins et de leur mode de nutrition, de leur reproduction et de leurs cycles de développement est dès lors nécessaire et est poursuivie, pour les groupes les plus représentatifs : Péridiniens libres ou parasites, Radiolaires et Acanthaires, Foraminifères et Hélicozoaires, Tintinnides (fig. 7).

Fig. 8 - 1. Préparation de la tête perfusée de truite mise au point au groupe de biologie marine. Dans cette expérience, le liquide de perfusion circule par gravité à partir de réservoirs (R) à travers un compte-gouttes (C.G.) automatisé dans l'artère ventrale irriguant les branchies. Divers indicateurs nucléaires (^{24}Na , ^{36}Cl , ^{14}C -mannitol) sont ajoutés au liquide de perfusion. On mesure leur vitesse de transfert à travers la branchie dans le liquide externe. Un détecteur γ (D) permet de suivre l'apparition du ^{24}Na à partir de la tête (T).



2. En haut, cellule dite « à chlorure » de la branchie d'anguille en eau de mer. Le sel est excrété à partir du sang (S) dans le milieu externe (E.M.). La membrane baso-latérale de cette cellule présente d'innombrables invaginations en forme de tubes, lesquels sont en contact étroit avec les mitochondries (M). Le sel s'accumule dans ce système tubulaire grâce à l'activité des pompes ioniques qui tapissent les parois. La



indicateur de l'excrétion à partir de l'extrémité distale des tubes jusqu'à l'apex vraisemblablement par un système de vésicules, fait l'objet de recherches.

A gauche, en bas, agrandissement de la membrane baso-latérale montrant les invaginations tubulaires. A droite, en bas, grossissement considérable d'un tube examiné à l'aide d'une technique spéciale (cryoélectronique). On observe des particules orientées géométriquement, lesquelles représentent probablement les transporteurs membranaires de sel.

Certains de ces êtres unicellulaires constituent aussi un matériel de premier ordre pour l'étude de problèmes en cytologie générale. Plusieurs travaux ont été consacrés à l'étude du noyau, des chromosomes et des mécanismes de la division nucléaire, des systèmes microtubulaires, de leur organisation, leur rôle et leur mode de fonctionnement, des systèmes microfibrillaires et des mouvements intracellulaires, des structures photoréceptrices.

Chez les Siphonophores, la spécialisation physiologique des différents éléments d'une colonie est souvent associée à des simplifications de structure qui facilitent l'inventaire des catégories cellulaires et de leurs relations.

Chez les Mollusques gastéropodes deux aspects sont envisagés : le développement larvaire avec une étude plus particulière de l'ultramorphologie des coquilles au microscope électronique à balayage et l'anatomie comparée de l'appareil génital des Prosobranches.

La station zoologique abrite également un groupe d'une douzaine de chercheurs (groupe de biologie marine du CEA) qui s'intéresse à la structure et au fonctionnement des membranes, tout particulièrement des membranes épithéliales qui sont le siège de mou-

vements d'eau et d'électrolytes (Na^+ , Cl^-) entre les milieux interne et externe. Les investigations concernent principalement les mécanismes actifs ou passifs de ces mouvements dans la branchie des poissons. Il a été montré qu'en eau de mer la branchie du flet ou du muge excrète du Cl^- contre un gradient chimique (milieu externe plus salé que milieu interne) et électrique, la différence de potentiel entre ces deux milieux étant de 30 mV. Ce défi aux lois de la physique n'est possible que parce qu'il existe dans les membranes des molécules susceptibles d'opérer la transduction entre l'énergie métabolique et l'énergie mécanique permettant aux ions de franchir le gradient électro-chimique. Tout récemment a été découverte l'existence d'une adénosine-triphosphatase activable par les anions permettant la translocation de Cl^- en utilisant l'énergie libérée par l'hydrolyse de l'ATP. Le groupe s'intéresse aussi au contrôle par les hormones de ces transports branchiaux : trois hormones interviennent : l'adrénaline, la prolactine et le cortisol. Leur modalités d'action ont été précisées. A côté des recherches physiologiques et biochimiques, est abordée également l'étude ultra-structurale des cellules branchiales responsables des trans-

ports ioniques (fig. 8). Il est possible que la réponse à ces problèmes réside dans l'aspect dynamique du fonctionnement des membranes, aspect mettant en cause la motilité cellulaire. Un des membres du groupe aborde ce problème à un échelon plus simple celui de la cellule isolée, œuf ou spermatozoïde. Lors de la fécondation, ce dernier envoie dans l'enveloppe de l'œuf un processus long et étroit qui accroît considérablement la surface membranaire et qui est rempli de fins filaments parallèles. Ces filaments sont faits de la protéine majeure des cellules musculaires : l'actine qui se polymérise et dépolymérise rapidement dans ces conditions. On recherche les modalités du déploiement de ce long filin qui a lieu en quelques secondes. Il est possible que l'actine soit associée à un précurseur de membrane et il serait intéressant de rechercher ce qui contrôle sa polymérisation et l'accroissement simultané de la membrane.

Les recherches en physique et chimie marines (ERA n° 278)

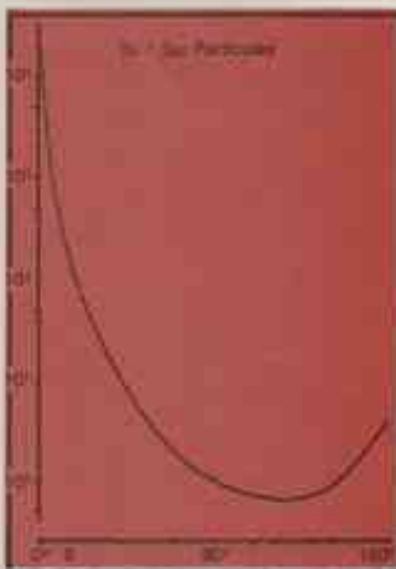
Sans exclure d'autres aspects de l'océanographie physique, les recherches ont été principalement concentrées sur l'optique marine, c'est-à-dire

sur l'étude des propriétés des eaux de mer en ce qui concerne la diffusion et l'absorption de la lumière et sur l'étude de la pénétration du rayonnement solaire dans la couche superficielle (euphotique) où l'activité photosynthétique est possible. Cette énergie solaire, tout en s'atténuant au fur et à mesure de sa propagation vers les couches profondes subit des modifications dans sa composition spectrale et sa distribution spatiale. Ces modifications sont explicables – et prévisibles – à partir des propriétés de diffusion et d'absorption, localement définies, ceci grâce à des modèles mathématiques, transpositions numériques des méthodes générales de « transfert radiatif » appliquées à ce problème particulier. La diffusion de la lumière est due à la fois aux molécules d'eau elles-mêmes (et aux ions) et aux particules en suspension dont le rôle est prépondérant. Les résultats expérimentaux (distribution angulaire du rayonnement diffusé, polarisation, dépendance spectrale) ont pu être interprétés théoriquement, ce qui en retour permet de relier quantitativement les propriétés diffusantes à la quantité, voire la nature et la granulométrie, de l'ensemble des particules présentes (saison). Les propriétés absorbantes, difficilement accessibles à la mesure directe, sont en fait déduites des mesures de pénétration de la lumière du jour en application des schémas de transfert. Les répartitions spectrales des coefficients d'absorption pour les différents types d'eaux naturelles, y compris l'eau de mer « pure », ont été ainsi obtenues récemment. Ces connaissances fondamentales sur les caractéristiques optiques des eaux de mer trouvent un grand nombre d'applications en océanographie descriptive, en océanographie biologique et en océanographie physique, applications dont la mise en œuvre est facilitée par l'aspect polydisciplinaire de la station marine.

En océanographie descriptive

La teneur en particules, qui elle-même dépend des facteurs hydrobiologiques est évaluée par le biais de la diffusion. Dans ces conditions, l'utilisation d'une sonde-diffusiomètre lors de missions à la mer a permis de repérer rapidement les zones d'accumulations de particules et de prédéterminer les lieux de prélèvements d'eau destinées aux analyses biologiques ou chimiques. Indépendamment, par l'intermédiaire de la théorie du transfert radiatif, on a

Fig. 9 – L'intensité de la lumière diffusée par un élément de volume dans une direction faisant un angle β avec la direction incidente ($\beta = 0$) est proportionnelle à un « coefficient de diffusion » $\beta(\beta)$ dont la répartition angulaire est une caractéristique du milieu considéré. Dans le cas des eaux de mer, cette répartition varie peu en forme et la répartition moyenne trouvée pour la diffusion par les particules marines est représentée ci-contre. Ce graphique met en évidence que la majeure partie de la lumière diffusée se propage au voisinage de la direction incidente. L'intensité rétrodiffusée ($\beta = \pi/2$) ne constitue qu'une faible fraction (de 1,5 % de l'intensité totale diffusée).



montré que l'interprétation de la « couleur » de la mer passe par la connaissance de la rétrodiffusion et de l'absorption des eaux. Le grand nombre de données acquises par des mesures *in situ* permet de développer sur des bases solides les algorithmes servant au calcul de teneurs en chlorophylle et particules à partir des mesures de « couleurs » de la mer effectuées par télédétection multispectrale aérienne dans le visible (recherche sous contrat CNEXO).

En océanographie biologique

L'énergie solaire est un facteur essentiel du fonctionnement de la chaîne de la vie marine dans les premiers cent mètres de l'océan. Il a fallu mettre au point des techniques quantitatives d'évaluation de l'énergie résiduelle à différentes profondeurs pour tenir compte de l'importante modification spectrale que subit l'énergie incidente. On dispose maintenant d'une très importante collection de spectres de la lumière sous-marine obtenus en divers lieux où la teneur en pigments chlorophylliens et en particules ainsi que la production primaire ont été mesurées. Cet ensemble de données a permis d'évaluer les spectres d'absorption spécifique respectivement des pigments, des particules non pigmentées et des substances dissoutes, c'est-à-

dire des trois constituants susceptibles d'influer sur les propriétés absorbantes des eaux. En outre, ces résultats permettent l'étude du rendement de la photosynthèse marine selon la profondeur par comparaison entre l'énergie chimique « stockée » par les molécules organiques formées (études effectuées dans le cadre de la RCP n° 247).

En océanographie physique

L'absorption de l'énergie solaire contribue largement au maintien de l'équilibre thermique du système océan-atmosphère. En prenant en considération les variations réelles de cette absorption avec la saison et la profondeur et les conditions météorologiques, on a étudié et expliqué la formation de la thermocline saisonnière. Cette étude a conduit également à l'établissement d'un bilan thermique réaliste de la mer Ligure et plus généralement de la mer Méditerranée dans son ensemble.

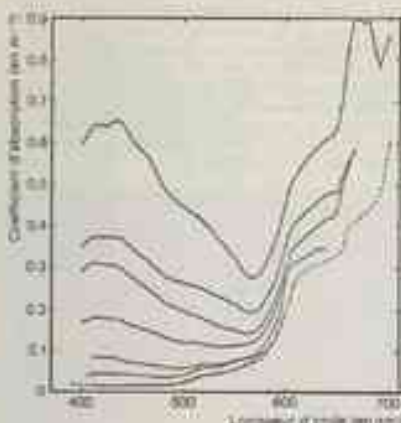
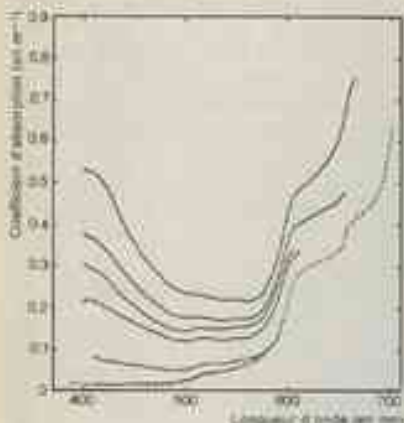
À ces quelques exemples d'applications, on peut ajouter d'autres études faites ou en cours : étude de la visibilité sous-marine, de la fluorescence naturelle des eaux de mer, du repérage optique des rejets d'eaux usées en profondeur.

Au départ, les études de chimie ont été abordées en liaison avec les problèmes d'optique : la composition chimique des particules en suspension avec leurs propriétés diffusantes, l'identification des substances dissoutes avec les propriétés absorbantes des eaux.

Malgré des liens entre les études entreprises et les problèmes biologiques ou sédimentologiques sont vite apparus, les variations de composition chimique de l'eau de mer résultant essentiellement de l'action des organismes marins qui extraient lors de leur croissance des substances de l'eau de mer, puis les rejettent sous d'autres formes en des lieux et à des profondeurs différentes. Les résidus solides de ces organismes vont contribuer, avec les apports terrigènes, à la formation de sédiments.

L'un des sujets traités au laboratoire de physique et chimie marines concerne les suspensions marines. Celles-ci sont constituées de fines particules de dimensions le plus souvent inférieures à quelques micromètres, d'origine biologique ou terrigène. Les matières d'origine biologique comprennent des bactéries, du phytoplancton, du microzooplancton et des détritus

Fig. 10 - L'énergie absorbée au sein de l'eau de mer est caractérisée par un « coefficient d'absorption » qui a pour dimension l'inverse d'une longueur. Les figures ci-dessous donnent la gamme des variations observées des répartitions spectrales de ce coefficient pour différentes eaux de mer. À gauche, ont été regroupées les « répartitions » correspondant à des eaux pour lesquelles le teneur en chlorophylle est faible par rapport à la quantité totale de particules en suspension. À droite, elle est au contraire relativement forte. La courbe supérieure de chaque graphique représente à gauche une eau côtière très chargée en particules trouvée au voi-



divers : débris de plancton mort, produits d'excrétion. Les matières terrigènes sont surtout des aluminosilicates arrachés aux continents et transportés vers le large par les vents ou les courants marins. Au sein de la mer, ces matériaux subissent des transformations diverses que nous nous efforçons de déterminer en étudiant les variations de composition chimique des suspensions. Pour cela des prélèvements de particules marines ont été effectués, par filtration d'eau de mer, à toutes profondeurs et en tous lieux (Méditerranée, Atlantique, Indien, Antarctique). Plus de mille échantillons ont déjà été récoltés... Les analyses de carbone, azote et phosphore organiques dans les suspensions permettent de connaître la répartition et la composition élémentaire des particules biogènes, celle de l'aluminium permet de suivre les particules terrigènes. Les autres éléments minéraux essentiels des suspensions sont également dosés et l'étude des corrélations de ces éléments (Si, Fe, Ca, Mg) avec le carbone organique ou l'aluminium permet de déterminer dans quelles proportions ils sont terrigènes ou biogènes.

À partir de la connaissance du mouvement des masses d'eau et de la répartition des composés carbonés, azotés, des silicates et des phosphates dissous dans l'eau de mer, on étudie des modèles permettant d'évaluer les vitesses de remise en solution dans l'eau de mer des produits particuliers biogènes. Ce problème du recyclage des sels nutritifs dans les zones superficielles des océans intéresse particulièrement les écologistes du plancton. Les particules en suspension sédimentent lorsque leur densité est supérieure à celle de l'eau et vont donc contribuer aux sédiments du fond des

mers. La connaissance des teneurs en suspensions doit permettre d'améliorer la compréhension des phénomènes de formation de ces sédiments, mais les vitesses de sédimentation des particules marines sont encore très difficiles à estimer.

L'étude de la répartition des métaux lourds constitue un autre thème de recherche du laboratoire. Ces métaux sont à l'état de traces dans les eaux de mer (les concentrations sont souvent inférieures à un microgramme par litre). La détermination précise de leur concentration est très difficile à effectuer, car elle risque d'être entachée d'erreurs importantes par suite de contamination des échantillons prélevés. Des méthodes d'analyse d'un certain nombre de métaux (par exemple : Cu, Pb, Cd, Hg, Zn) ont été mises au point au laboratoire en tentant d'éliminer ces contaminations.

Les éléments lourds sont présents dans l'eau de mer sous forme dissoute ou particulaire (qu'ils soient peu solubles ou adsorbés). Ils sont considérés comme des traceurs géochimiques importants. Leur impact sur le monde vivant des océans est plus particulièrement étudié par un groupe de chercheurs de l'INSERM. En effet, les travaux de ce groupe portent sur la répartition des éléments métalliques dans l'eau de mer et les organismes planctoniques. La toxicité de ces métaux à des concentrations anormales pour le milieu marin naturel est analysée : des tests en conditions contrôlées sont effectués sur des souches phytoplanctoniques en culture, visant la détermination des doses létales et des seuils toxiques, des effets synergiques et antagonistes des métaux de leur action sur la multiplication cellulaire et le métabolisme des organismes. Dans le cadre de ces travaux, des relevés de

sinérg du Cap Corvieu (ex Sahara espagnol), à droite, une eau de forte production dans une zone d'« upwelling » au large de la Mauritanie. Les courbes en pointillés correspondent à l'eau de mer « pure ».

teneurs en éléments traces sont faits tous les quinze jours aux stations du réseau national d'observations de la qualité du milieu marin.

En relation avec ces études sur la toxicité des éléments métalliques des travaux dans le domaine de la biochimie marine sont effectués. Ils portent sur la recherche de l'identification de produits chélatants libérés dans l'eau de mer par le plancton et susceptibles de modifier la toxicité des métaux. Cette étude se fait sur les souches de culture de diverses souches phytoplanctoniques monospécifiques, ce qui permet d'obtenir des quantités suffisantes de substance et de mieux en définir l'origine. Les propriétés antibiotiques, antifongiques, antivirales ou antimitotiques des substances excrétées par le phytoplancton sont également étudiées. Deux produits à la fois antibiotiques et antifongiques ont déjà pu être isolés.

Les recherches en géologie marine

Ces recherches, commencées en 1956 par J. Bourcart, fondateur du laboratoire de géodynamique sous-marine, étaient à l'origine essentiellement consacrées à l'étude bathymétrique et sédimentologique du pré-continent méditerranéen français. Mais avec l'amélioration des moyens logistiques et la mise en œuvre de nouvelles techniques, elles se trouvent au fil des années considérablement élargies et diversifiées. C'est ainsi que l'étude structurale de secteurs de plus en plus éloignés tels que la Corse, le golfe de Gênes, le bassin Tyrrhénien, le bassin provençal, la marge Baléare, la mer d'Alboran et le golfe de Gabès ont successivement été étudiées. Parallèlement à ces recherches de géologie structurale marine, menées dans le cadre de l'ERA n° 605 souvent conjointement avec d'autres équipes (université de Paris, Marseille, Gênes, Bologne, centre océanologique de Bretagne, institut français du pétrole) des études sédimentologiques ou pétrographiques ont conduit à une connaissance plus détaillée soit de certains processus de sédimentation côtière ou profonde, soit de certaines manifestations volcaniques terrestres ou sous-marines (le long de l'Estérel, en mer Ligure, en Sardaigne et en Algérie). Malgré sa complexité de détail, le bassin méditerranéen nord-occidental peut être, dès maintenant, considéré comme un modèle, tant du point de

Fig. 11 - Marge continentale provençale
(~780 m) (bathyscaphe Archimède). Relief ro-
cheux servant de substrat à de nombreuses
gorgones. Remarquer le mince plissage séd-
imentaire et l'aspect cristallin de la roche.

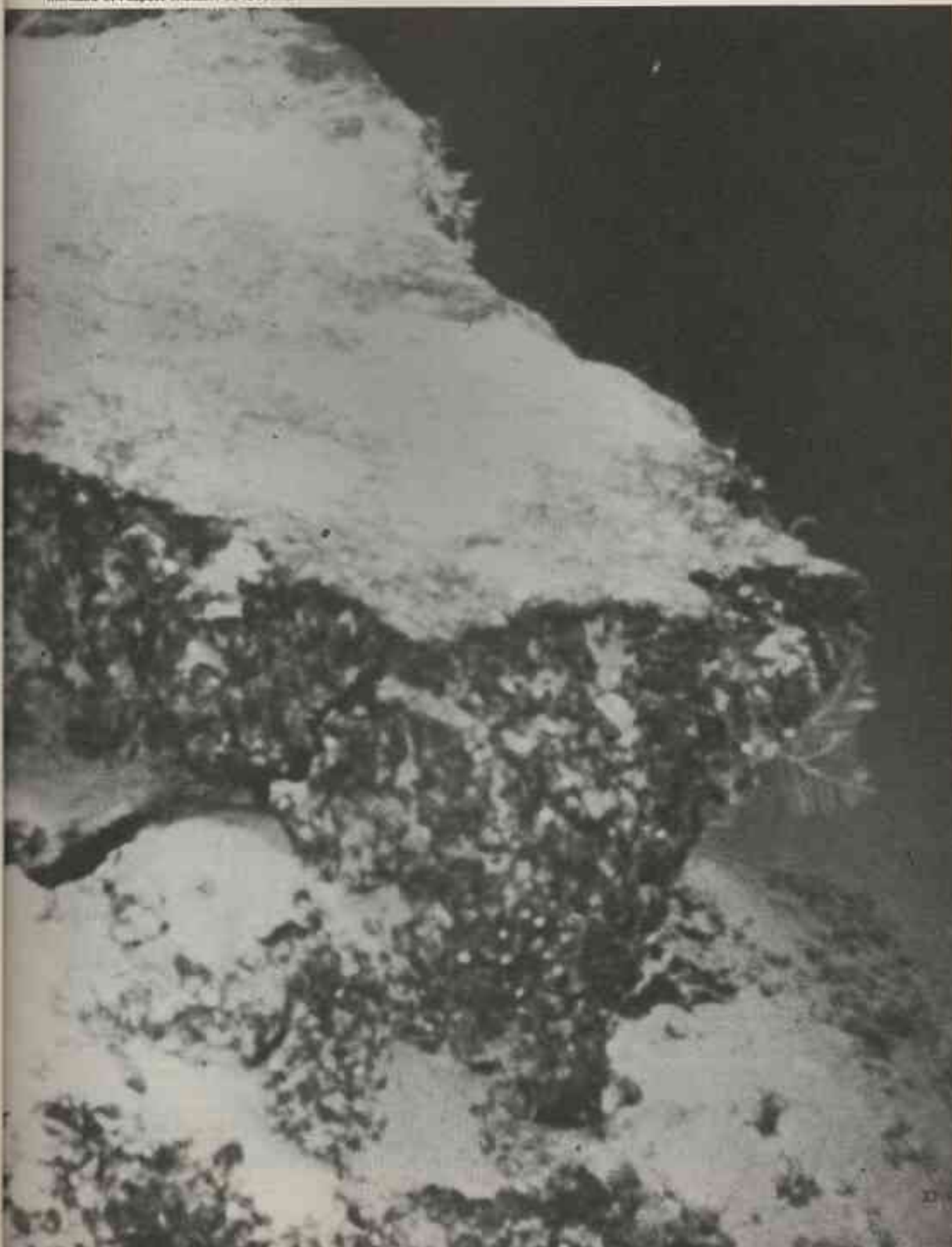


Fig. 13 - Exemple d'une carotte recueillie par 1 500 m sur un haut fond volcanique au large des Baléares.



vue de sa marge que de celui de son plateau, souvent très étroit, dont l'évolution est à beaucoup d'égards comparable, depuis le Miocène, à celle du plateau continental de l'Atlantique. Depuis 1976, une synthèse des données existantes sur le plateau français méditerranéen est en cours. Ce travail confié par le CNEXO au laboratoire de géologie dynamique de l'université Pierre et Marie Curie de Paris, se réalise en partie à Villefranche en collaboration avec d'autres centres de recherches méditerranéens (Monaco, Marseille, Perpignan). Cette étude nécessite, dans une première étape, de redéfinir des conventions cartographiques applicables à ce secteur afin de faire abstraction de la couverture sédimentaire quaternaire qui recouvre d'une manière ubiquiste l'ensemble du plateau méditerranéen. Ce programme doit, dans un deuxième temps, déboucher sur la réalisation d'une maquette de carte géologique du plateau méditerranéen français à l'échelle 1/1 000 000.

La pente continentale nord-méditerranéenne, accidentée et entaillée de nombreux canyons sous-marins est l'une des zones particulièrement favorables aux prélèvements et à l'observation *in situ* tels qu'ils peuvent être réalisés à partir de submersibles de recherches (Archimède ou Cyana; voir « opération Fameux », Courrier du CNRS n° 18, opération à laquelle le laboratoire de géodynamique était associé). Des plongées ont été effectuées dans les canyons sous-marins provençaux, en particulier dans le canyon des Stœchades, entre l'île de Levant et la côte Varoise. Une nouvelle série de plongées doit se dérouler en septembre-octobre 1977. Les objectifs de cette campagne sont multiples. Ils portent à la fois sur la comparaison des canyons sous-marins provençaux et corses, sur

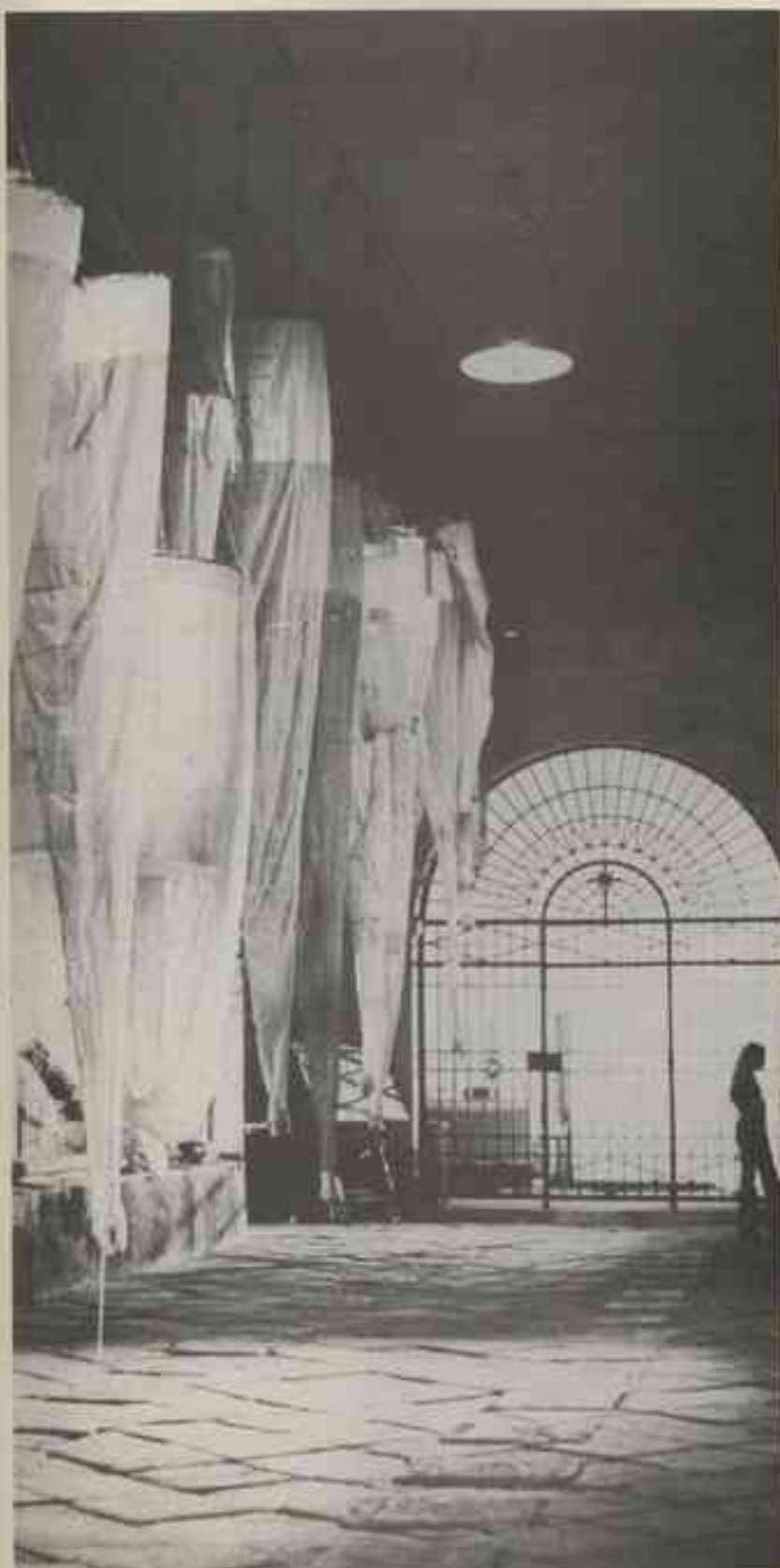
l'étude du volcanisme de la marge Ligur, sur celle de sismotectonique (incidences des séismes sur la tectonique superficielle de l'ensemble de la région. Le bassin méditerranéen profond (2 500 m en moyenne) est caractérisé par un important phénomène de subsidence et un remplissage sédimentaire où se trouvent à la fois des séries détritiques de base, des formations évaporitiques messiniennes (avec une tectonique salifère très développée) et une puissante série plio-quaternaire transgressive. Si les relevés de géophysique marine classique (essentiellement sismique continue) menés conjointement avec des tentatives de prélèvements *in situ*, ont permis de connaître les détails de ces séries, des problèmes demeurent tels ceux de la genèse et l'évolution de ce secteur, bien qu'un schéma global de type « bassin marginal » (auquel s'intégrerait le mouvement de dérive du bloc corsosarde à la fin de l'Oligocène) puisse en rendre compte. La nature exacte de la croûte du bassin demeure encore à préciser et il s'agit là de l'un des objectifs que le laboratoire de géodynamique sous-marine tente d'atteindre par le biais de coopération scientifique avec le centre océanologique de Bretagne (mesure de flux thermique en mer Thyrrhénienne) ou avec l'institut de physique du globe de Paris (mesures de sismique réfraction). Différents membres du groupe d'étude de la marge continentale (équipe de recherche associée au CNRS 805) en poste à Villefranche interviennent également soit dans l'étude d'autres secteurs méditerranéens, soit hors de la Méditerranée. C'est ainsi qu'en 1976 dans le cadre d'un contrat de coopération entre des campagnes pétrolières et le laboratoire de géodynamique sous-marine, le N.O. Catherine Laurence a effectué une mission d'un mois au large des côtes tunisiennes,

mission la plus lointaine que ce navire ait effectuée à ce jour. L'objet de cette campagne était multiple : étude de la nature et de la structure des dépôts meubles superficiels du golfe de Gabès, vaste plate-forme stable et peu profonde, à sédimentation exclusivement carbonatée biodétritique, offrant un exemple actuel possible des mers épicontinentales de jadis. Il s'agissait également de mieux déterminer les déformations néotectoniques associées aux bordures du fossé siculo-tunisien et de dégager leur incidence à la fois sur l'halocinèse (migration des couches salifères), le volcanisme et la sédimentation.

En 1977, le laboratoire organise en collaboration avec d'autres équipes de recherches (notamment avec les laboratoires de géologie dynamique et de géologie structurale de Paris) une campagne, organisée au large du Péloponèse (à bord du N.R. « Dectra » de l'INU de Naples) qui grâce à l'aide de l'ATP « géodynamique » doit aboutir à la fois à une meilleure connaissance de la structure de la marge crétoise, et en particulier, des fosses héliéniques (dont on connaît la mobilité sismique actuelle) et à préciser, par des prélèvements, la nature de la pente et donc du subsaissement crétois. Des membres du laboratoire ont participé activement au programme international de forages profonds (IPOD). Cette participation s'est manifestée soit par un embarquement lors d'une des récentes campagnes IPOD (Leg 476) dont l'objectif avait pu être précisé en partie, à la suite de levés obtenus par le laboratoire au niveau de la marge occidentale espagnole (Banc de Galice), soit par la collaboration sur des recherches effectuées au niveau de la marge ouest-africaine, où devrait s'organiser dans les années à venir d'autres campagnes de forages profonds.

Les croûtes océaniques étant essentiellement constituées de matériel d'origine volcanique, l'intérêt d'études conjointes, s'appuyant à la fois sur les techniques de géophysique marine (sismique et magnétisme) et les données géologiques (pétrographie, géochimie) devient évident. Les recherches volcanologiques menées au laboratoire portent actuellement sur le volcanisme du Mexique sud et oriental, point clé en Amérique centrale, puisque les séries magmatiques y semblent représentatives à la fois d'une tectonique d'origine pacifique (marquée par la présence du *mid american trench*) et d'une tectonique dis-

Fig. 12 - La salle des flûtes de la station zoologique.

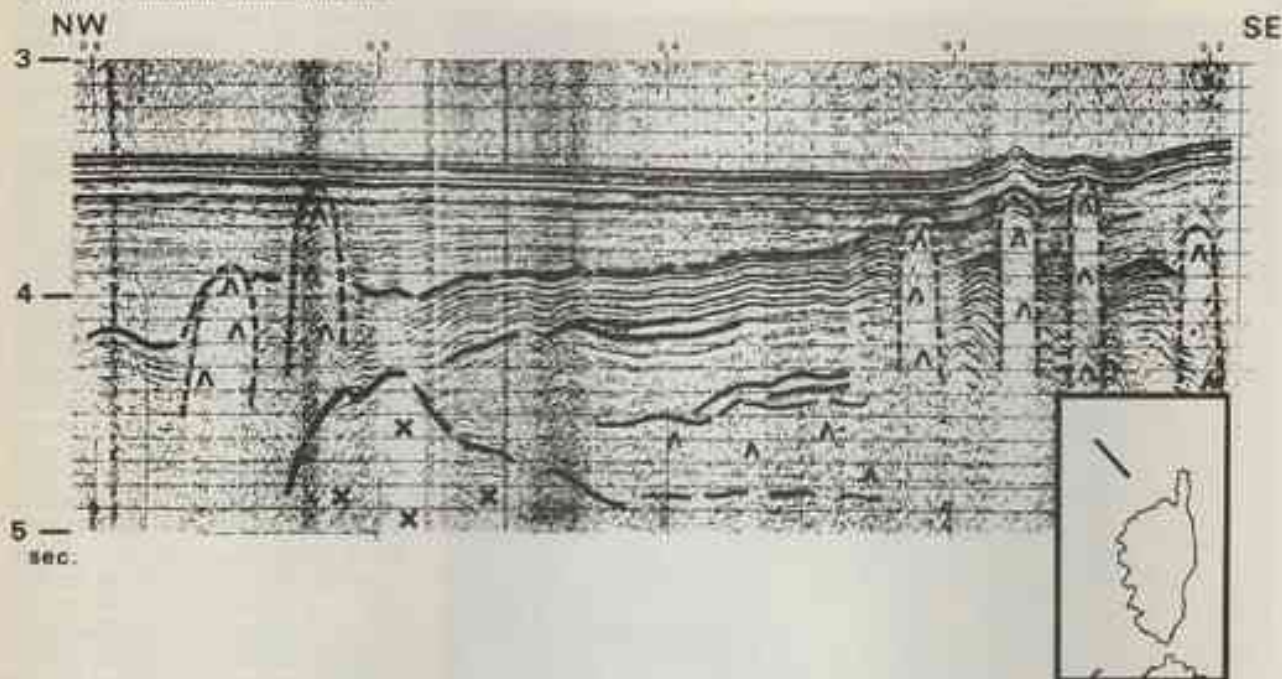


tensive liée à la formation du golfe du Mexique. Les recherches qui y sont conduites s'appuient sur un programme de coopération franco-mexicain et se font en grande partie avec le soutien scientifique du laboratoire de géochronologie et volcanologie de l'université de Clermont-Ferrand ainsi que par le biais de coopérations avec des chercheurs du laboratoire de géologie de l'école normale supérieure de Paris. A l'heure actuelle s'élabore une chronologie détaillée des événements, particulièrement indispensable puisqu'elle détermine les influences respectives des deux styles de tectonique en présence dans ce secteur. L'étude géochimique des traceurs (éléments traces et isotopes) permet d'aborder le problème des sources et les relations existant entre types volcanologiques et magmas sous-jacents. A ce titre, le schéma classique reliant magmatisme calco-alcalin et volcanisme alcalin, généralement décrit à la périphérie de l'océan Pacifique, ne semble pas être la règle en Amérique centrale.

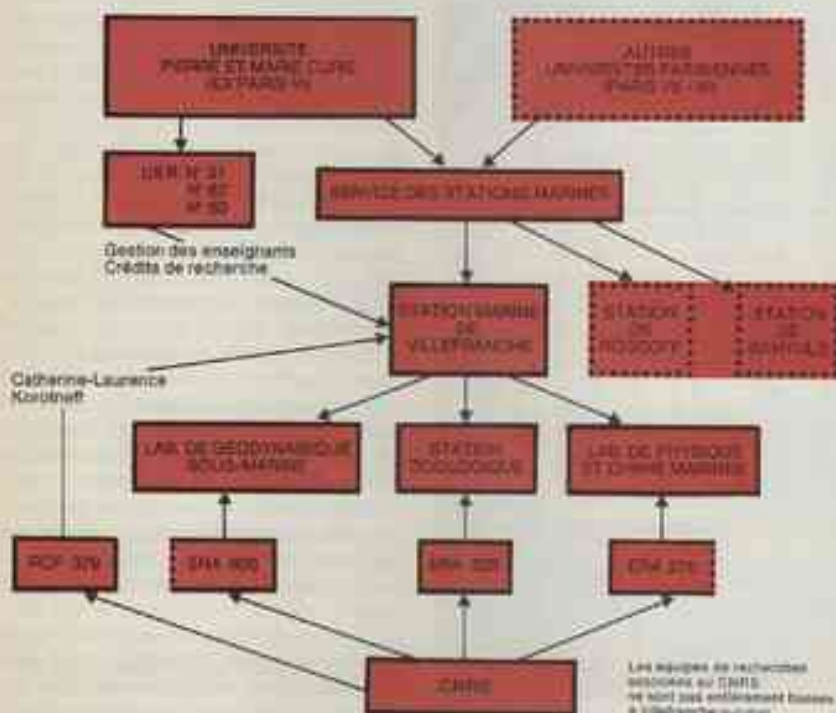
Le voisinage de la mer, l'existence de zones proches (d'extensions réduites) à caractéristiques morphologiques, géologiques et hydrologiques bien connues sont autant de facteurs qui, liés à un environnement scientifique complémentaire et nécessaire (biologie, physique et chimie de l'eau de mer) expliquent l'orientation actuelle des recherches qu'une équipe de sédimentologie, malheureusement actuellement trop réduite, mène à Villefranche. Ces recherches se rapportent essentiellement aux sédiments marins superficiels des régions voisines de Villefranche, avec une priorité particulière à la mesure de paramètres tels que la teneur des différentes substances dissoutes (nitrates, phosphates, Si...) dans les eaux interstitielles. La répétition des mesures sur des échantillons prélevés systématiquement aux mêmes points a permis de mettre en évidence un cycle annuel d'utilisation et de production tour à tour dominantes.

La teneur d'autres substances dissoutes telles que le potassium et le magnésium varie verticalement : les teneurs relativement élevées se mesurent vers 8 ou 10 cm sous l'interface sédiment-eau de mer et ce quelle que soit la période de l'année. De telles variations peuvent être corrélées avec les variations de l'état de cristallisation des minéraux argileux de la vase encaissante. On aborde ainsi les pro-

Fig. 14 - Coupe sismique réflexion (obtenue à l'aide d'un canon à air au Nord-Ouest de la Corse). On remarque la série éoprotique et ses diapirs, un massif volcanique enfoui et une couverture sédimentaire finement stratifiée.



ORGANIGRAMME DE LA STATION MARINE DE VILLEFRANCHE-SUR-MER



bièmes de l'équilibre entre les minéraux et leurs solutions aqueuses, équilibre qui est déterminé par les conditions physico-chimiques ambiantes. Dans une telle optique, on s'efforce de mesurer le Eh et le pH, et d'autres pa-

ramètres susceptibles de définir un état ambiant moyen. Ce sont par exemple, les taux en matière organique, en sulfures, en sulfates et les rapports C/N, NO₃/NO₂. Il est clair que de telles recherches de « pédologie sous-

marine », complétées par l'analyse de la répartition de termes plus ou moins polluants ou toxiques, servant également à mesurer le niveau de pollution du milieu marin. Ces opérations se font partiellement en liaison avec le CIPALM (cellule d'intervention contre la pollution dans les Alpes Maritimes), l'AIEA à Monaco, et le groupe GEOLIM (géochimie du bassin Lémanique).

Voilà donc rapidement présentées, les principales activités scientifiques conduites par les équipes permanentes de la station marine, équipes dont les membres appartiennent à des organismes divers : université Pierre et Marie Curie et CNRS en premier chef, mais également université de Nice, CEA, INSERM. En plus de cette fonction permanente de recherche et d'enseignement, la station marine, de par sa vocation première, a conservé une fonction d'accueil temporaire, en recevant pour des périodes plus ou moins longues des chercheurs français et étrangers. Cependant avec l'évolution des connaissances et des techniques, ce ne sont plus tant des « récolteurs d'échantillons » qu'elle accueille que des expérimentateurs. Ceux-ci s'appuient sur l'appareillage de recherche des équipes en place et en retour leur apportent des idées nouvelles et un savoir faire précieux.

Un groupe de chercheurs de la station marine de Villefranche

LA PALEOECOLOGIE: ACTUALITE ET PERSPECTIVES

Il n'est plus à démontrer que toute intervention sur le milieu naturel tire grand bénéfice d'un inventaire préalable des assemblages d'organismes vivants qui le peuplent et des conditions physiques qui les régissent ainsi que d'une bonne connaissance des interactions existant entre les écosystèmes ainsi précisés.

Mais ce bénéfice tient essentiellement à la valeur des prévisions sur les conséquences de l'intervention en cause qu'autorise l'analyse écologique. Celle-ci étant, presque toujours, pratiquement instantanée, toute indication dynamique résulte d'une extrapolation facilement hasardeuse. Fort heureusement la part de conjecture peut être considérablement réduite si des informations écologiques concernant le passé permettent de situer l'état actuel comme aboutissement d'une dynamique réellement observée.

De même, tous ceux qui sont préoccupés de protection, de reconstitution (reboisements notamment) et plus généralement de gestion des milieux naturels, sont dans la nécessité, pour établir le bilan des possibilités réelles sur lesquelles ils peuvent tabler, de défalquer le jeu de l'action humaine, dont les seules manifestations actuelles ne sont bien évidemment qu'un aspect très partiel.

La paléocologie est précisément l'ensemble des recherches qui tendent à une connaissance de l'histoire des écosystèmes et de l'action humaine qu'ils ont subie au cours du temps.

Exploitation du matériel végétal

Dans l'état actuel de la recherche, la paléocologie repose surtout sur l'exploitation d'un matériel d'origine végétale.

Des vicissitudes climatiques récentes peuvent être nettement perçues grâce à la **paléophénologie** qui est basée sur les relations qui existent entre les températures ayant régné durant la période de végétation d'une plante et la date de maturité de ses fruits et graines. Utilisant des documents d'archives – dont la plupart concernent la date de maturité du raisin, « le ban des vendanges » – elle a accumulé des données très précises en régions viticoles depuis le XIII^e siècle.

L'analyse des anneaux annuels, des cernes, qui marquent le rythme sal-

Appareillage de la sonde de Smith, permettant un carottage continu en 8 cm de diamètre.

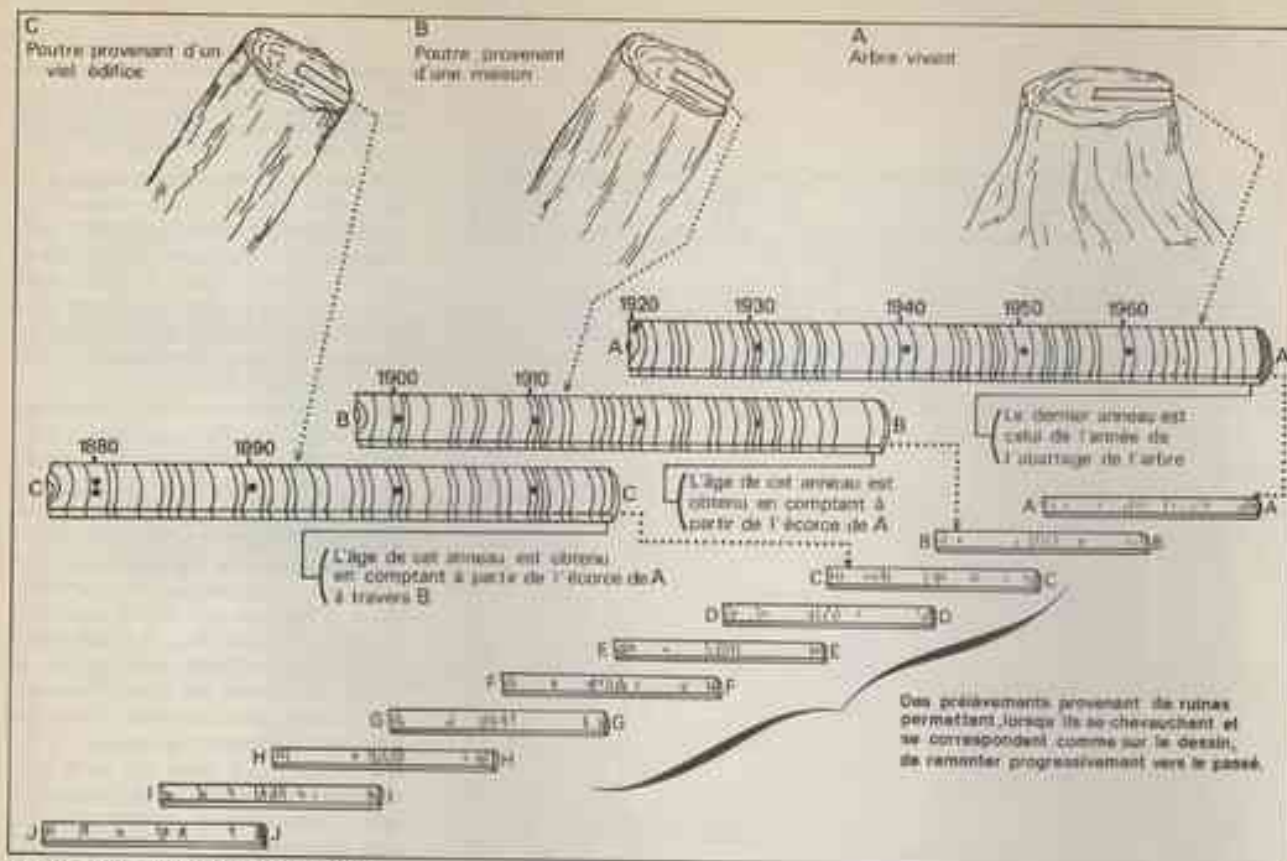


Fig. 1 - Principe de la dendrochronologie.

sonner de la croissance des végétaux ligneux, permet de remonter plus loin dans le passé.

En régions tempérées, chaque cerne correspond à une année et les cernes successifs sont d'épaisseur variable car, si la croissance dépend de conditions physiques (sol) ou biologiques (concurrence avec des arbres voisins, vieillissement de l'arbre) constantes ou lentement variables, elle est fortement modulée par les caractéristiques stœtaires du climat annuel (températures et précipitations principalement, mais éventuellement aussi vents et insolation). Cette modulation peut être à l'origine de cernes exceptionnellement minces ou épais, qui peuvent s'ordonner en courtes séquences caractéristiques.

Le simple décompte des cernes sur un arbre vivant donne son âge et la date de formation de chacun des cernes. Le datage des cernes sur des arbres vivants ou abattus à une date connue, puis, par recoupements successifs de séquences caractéristiques (fig. 1), sur des troncs anciens (soit conservés comme poutres ou éléments d'édifices ou de mobilier, soit fossilisés naturellement) constitue la **dendrochronologie**. Outre les épaisseurs de cernes (traitées d'ailleurs de façon à mettre au mieux en évidence les variations annuelles) des données relatives à la densité du bois, évaluées par densitométrie de radiogramme X (méthode dé-

veloppée, en France, par H. Doige) peuvent être mises en œuvre. En datant des restes végétaux, la dendrochronologie peut dater du même coup des phénomènes essentiellement paléocologiques ayant entraîné la mort subite d'arbres (crues glaciaires ou torrentielles, modifications de nappes phréatiques, transgressions marines), de même que toute installation humaine comportant du gros bois.

Mais en se référant à une analyse essentiellement statistique (analyses multifactorielles) du rôle relatif, pour une espèce donnée, des différentes composantes du climat annuel (en particulier température et précipitations de courtes périodes) sur l'édification du cerne chez des individus vivants, il est possible d'interpréter de longues suites de cernes anciens en termes de climatologie passée et d'évolution du climat : c'est la **dendroclimatologie** (fig. 2).

Dendrochronologie et dendroclimatologie ont fourni, dans des conditions exceptionnellement favorables, des résultats paléocologiques remarquables (causes climatiques des vicissitudes de la civilisation précolombienne des « pueblos », cartes des variations régionales du climat de 1600 à 1940, carte des variations de la pression atmosphérique depuis 1700) dans

(1) De tels caractères permettent de plus d'effectuer analyses polliniques et datages au radiocarbone sur les mêmes prélèvements rigoureusement repérés.

l'ouest des États-Unis et, à un moindre degré, dans le nord de l'Europe (Allemagne, Scandinavie). En France, où l'analyse des cernes est exemplairement utilisée au niveau des problèmes de la qualité du bois, le développement de ces disciplines est récent. En région méditerranéenne, de longues recherches préliminaires ont précisé, dans le cadre des activités de l'équipe de recherche associée à phytocologie du Quaternaire méditerranéen (ERA 404) les relations entre le climat annuel et l'édification du cerne du Pin d'Alep (influence déterminante des températures minimales de février ainsi que des pluies de la période mars-juillet). (F. Serre 1973 et 1976). L'appui des indications issues d'autres espèces méditerranéennes, dont plusieurs à bois dur (Yeuse par exemple) exigent des méthodes de prélèvements spéciales, est actuellement recherché. Ces bases et la récente mise au point d'une chronologie plus que millénaire sur les Mélèzes de la Vallée des Merveilles (Alpes-Maritimes) (F. Serre 1977) et les résultats obtenus dans l'analyse de la réponse au climat de plusieurs espèces de la périphérie montagnarde (Mélèze, Pin sylvestre, Épicéa : F. Tessier) permettent d'envisager à brève échéance des indications sur l'histoire récente du climat dans notre région. Il faut souligner au passage que des données paléoclimatiques précises sur

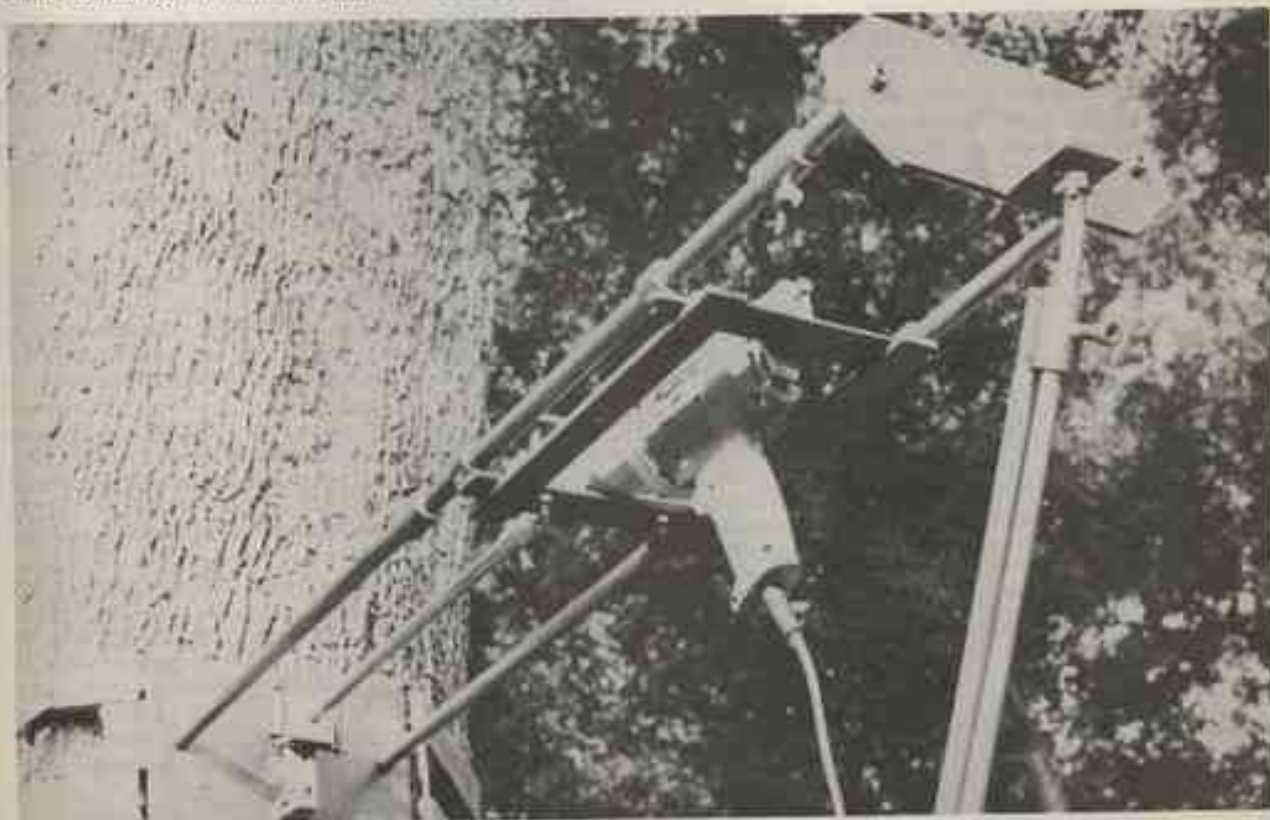
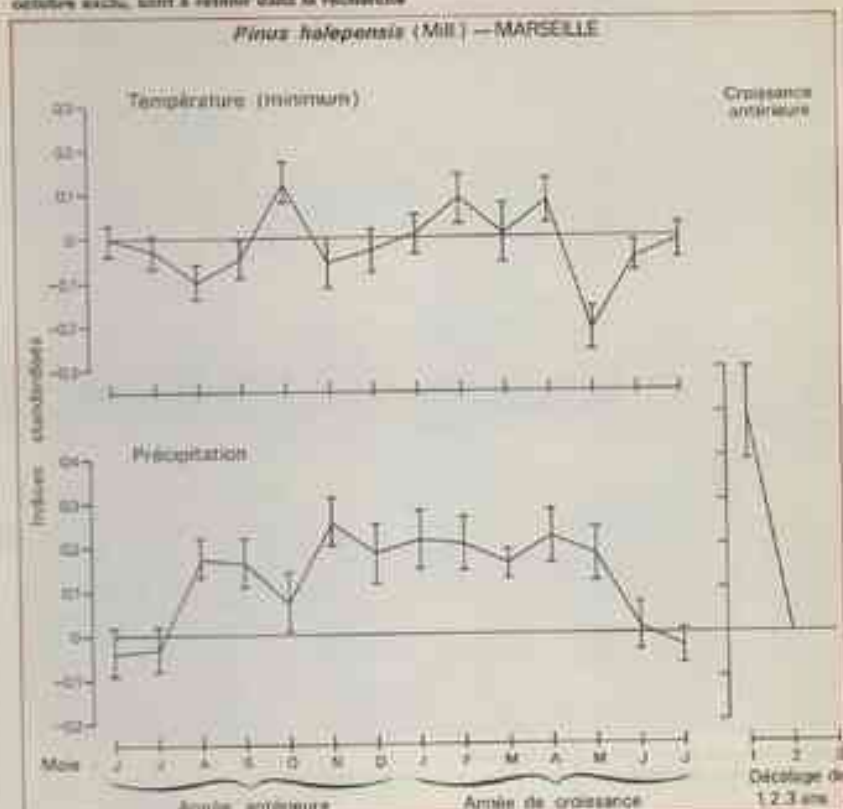
Fig. 2 - Exemple de « réponse fonction » couramment utilisée en dendroclimatologie. Les températures minimales d'octobre, février, avril et mai ainsi que les précipitations d'août à mai, octobre exclu, sont à retenir dans la recherche

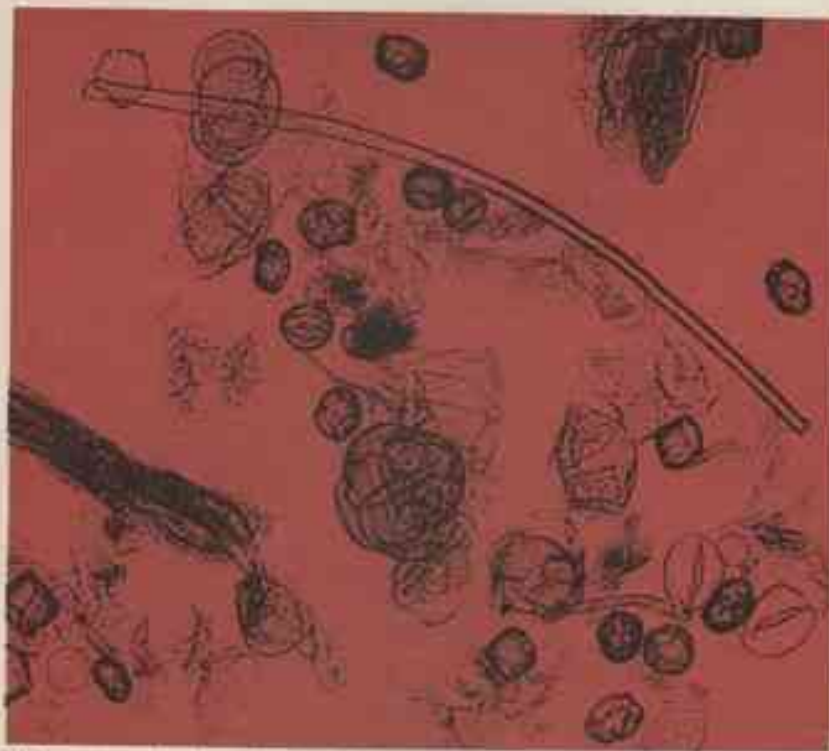
des relations climatiques de la croissance du cerne. On remarque l'intervention sur la formation du cerne de l'année précédant cette formation.

les deux ou trois derniers siècles, établies en un bon nombre de points bien répartis à la surface de notre planète, permettraient une démarche de première importance pratique : sur de telles bases, en effet, les météorologistes sont capables maintenant de bâtir des prévisions sur les tendances futures du climat des grandes régions naturelles du globe dans les dix et même vingt années à venir. Cette perspective focalise évidemment les efforts de beaucoup de spécialistes, et naturellement ceux de l'ERA 404.

La paléobotanique

La paléobotanique, qui étudie les restes divers de végétaux, fossilisés ou conservés dans les sédiments (feuilles, bois, graines et fruits), prend chaque jour une résonance paléoclimatique plus précise. Longtemps, les paléobotanistes ont justement pensé que les circonstances qui assurent la pérennité d'un fragment végétal sont tellement exceptionnelles que seules peuvent être retenues les indications positives et qualitatives fournies par un gisement de restes végétaux. Depuis quelques années, des méthodes d'étude rapides ont permis de déterminer une grande partie (souvent plusieurs centaines) des très nombreux





Pollens contenus dans le courbe tels qu'ils apparaissent après préparation du sédiment.

fragments de « charbon » (en fait, des restes de bois incomplètement brûlés et ayant subi une carbonisation après ensevelissement) que contiennent la plupart des couches préhistoriques. Dans ces conditions une signification peut être accordée au fait qu'une espèce est ou non représentée à un moment donné, et il est même possible de tirer des conclusions touchant la végétation, donc le climat, éventuellement même le rôle de l'homme dans le passé, des variations dans le temps de l'importance relative des principales essences.

C'est ainsi que des précisions fondamentales sur l'histoire du boisement, du climat et de l'intervention humaine sur les Grands Causses du Massif Central ont vu le jour (J.L. Vernet) : le fait que le rôle de l'homme s'y est surtout manifesté comme élément de blocage de la dynamique forestière qu'auraient dû induire les plus récentes flexures climatiques est à retenir tout particulièrement.

L'analyse pollinique

Mais la méthode paléobécologique de choix demeure l'analyse pollinique des sédiments.

En effet, les végétaux produisent de grandes quantités de pollen, celui-ci

étant constitué de grains de faible dimension (20 à 200 μ) facilement et largement disséminés, la membrane inerte des grains est constituée par une substance extrêmement résistante : cette membrane possédant des particularités propres souvent à chaque espèce végétale, presque toujours à chaque genre, une démarche particulièrement audacieuse peut être tentée (A. Pons) : reconstituer en un point donné les variations de la végétation environnante durant une certaine période de temps à travers les fluctuations du contenu en spores et grains de pollen observées dans les sédiments accumulés en ce point au cours de cette période (fig. 3).

En fait, cette démarche repose sur une série d'hypothèses qui ne sont toujours qu'approximativement vérifiées :

- les spores et les grains de pollen déposés en un point donnent une image fidèle de la végétation ambiante,
 - le dépôt et la conservation, dans les sédiments, du pollen sont automatiques,
 - la mise à jour et la détermination des spores et grains de pollen conservés n'introduisent pas d'artefacts.
- Il en résulte que cette démarche, pour garder une signification paléobécologique, est exigeante :

- la représentation pollinique actuelle de la végétation dans la région étudiée doit être connue (notamment pour déterminer les incidences de la physiographie et du mode de peuplement des principaux groupements végétaux),
- un choix sévère des sédiments doit intervenir de façon que seuls soient retenus ceux dans lesquels le pollen des végétations passées est fidèlement conservé sans percolations ni destructions sélectives (sédiments tourbeux et argiles) (M. Coûteaux),
- des techniques de sondage appropriées doivent éviter toute pollution de niveau à niveau (carottage de plusieurs centimètres de diamètre),
- la détermination botanique des spores et grains de pollen doit s'appuyer sur une large collection de références et la prise en compte des caractères les plus fins de la membrane pollinique.

Il en résulte aussi que dans les meilleurs cas, seule est possible une reconstitution rigoureuse sur le plan qualitatif et approchée sur le plan quantitatif des végétations passées et de leur histoire.

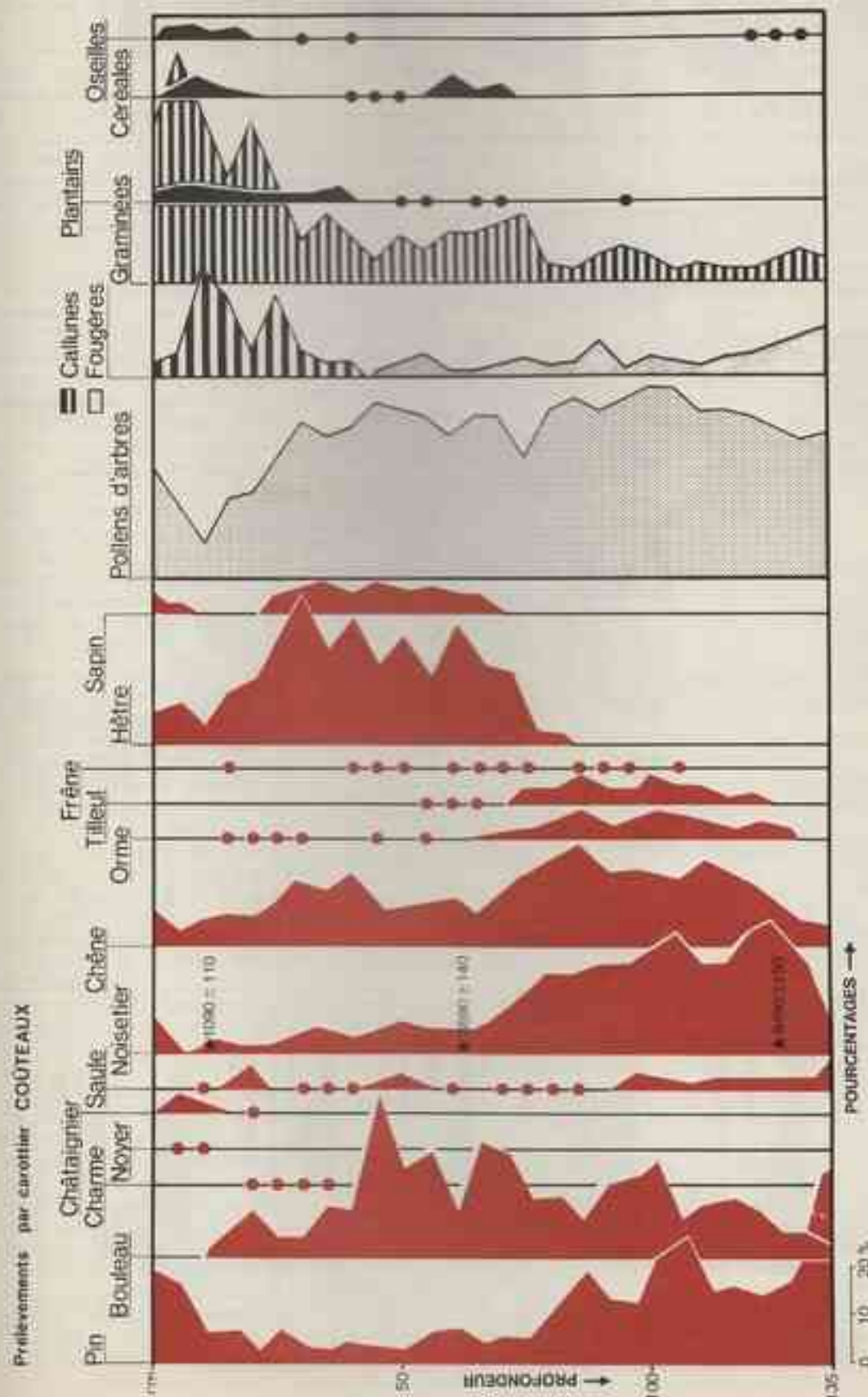
Dans notre pays, quelques travaux récents tendent à satisfaire les exigences de cette analyse palynologique à vocation paléobécologique. Deux exemples en sont fournis par l'étude des tourbières de Corse (26 diagrammes issus de 14 sites) et des Alpes méridionales (39 diagrammes issus de 16 sites). Dans les deux cas l'appui des transects de surface et la mise en œuvre de moyens lourds de sondage autorisent une interprétation sûre et fine des spectres polliniques.

En Corse (M. Relleu) :

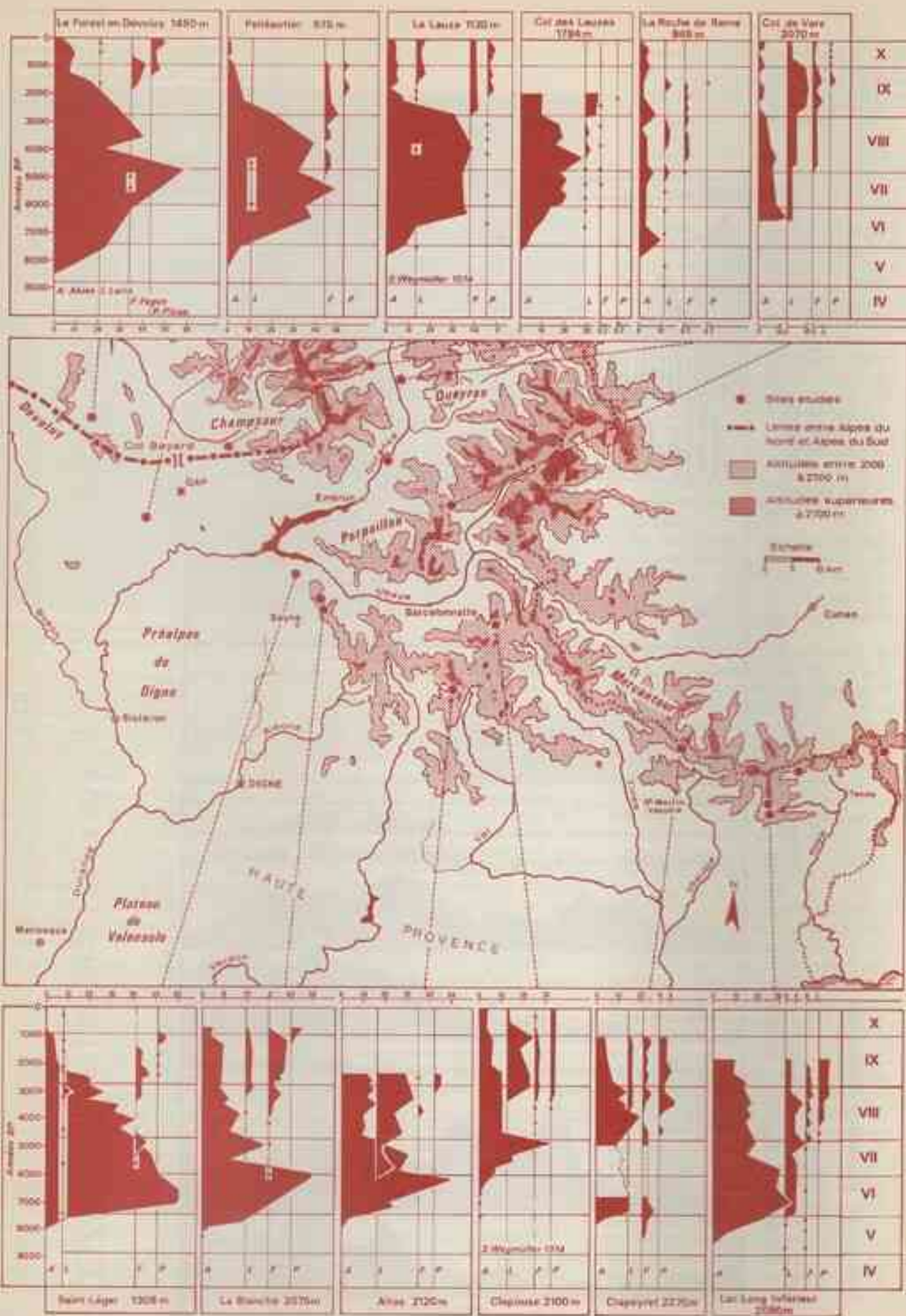
- L'histoire de la végétation depuis douze mille ans, qui s'avère fondamentalement asynchrone avec celle du continent, doit ses particularités essentielles à l'héritage floristique d'une longue insularité antérieure (absence de gymnosperme subalpine, présence d'une seule espèce de *Betula*, etc),
 - D'autre part l'homme et son bétail y ont joué un rôle fondamental dans les derniers millénaires (quasi-destruction des forêts de chênes à feuillage caduc liée à l'élevage du porc en libre parcours),
 - Plusieurs types de végétation (forêts à base d'if, chênaie caducifoliée) naguère considérées comme négligeables sur l'île par les écologistes de l'actuel, se révèlent comme des éléments fondamentaux dans la nature corse.
- Dans les Alpes méridionales (J.L. de Beaulieu) :

Fig. 3 - Diagramme pollinique de la tourbière des Laubies (Mont Lozère, Parc National des Cévennes) simplifié pour mettre en évidence les courbes polliniques des principales essences et l'action humaine.

Fig. 4 - Repères par rapport aux périodes classiques de l'holocène (IV à X) grâce à de nombreux datages radiométriques, les courbes polliniques des principales essences des Alpes méridionales peuvent être corrélées dans l'espace et le temps.



LOZÈRE * Les Laubies (1390 m)



• L'histoire de la végétation se singularise surtout par la précocité de la colonisation des surfaces nues périglaciaires (par des fruticées à *Juniperus*) comme de la suprématie des forêts de pins (marquée dès l'Allerød) puis de l'extension de la chaîne supra-méditerranéenne.

• L'extraordinaire amplitude altitudinale des sapinières qui s'établissent dès le début de l'Atlantique (7 500 BP), puis les conséquences de l'action humaine, sensible dès le Néolithique, marquée à l'âge du bronze dans les Alpes-Maritimes mais vraiment déterminante partout au Moyen-âge seulement, caractérisent aussi cette histoire.

• Riches d'indications touchant la dynamique holocène des essences qui façonnent la végétation alpine actuelle (le chêne pubescent traduit l'existence de proches refuges würmiens, le Mélèze révèle une aptitude naturelle à prospérer jusqu'à la base de l'étage montagnard, l'Épicéa est plus précoce dans les Alpes-Maritimes que dans les régions duranciennes...) ces résultats mettent surtout en évidence le rôle paléocologique fondamental des variations climatiques du début de l'Holocène, d'une part de l'action humaine, d'autre part.

En Corse comme dans les Alpes méridionales, cette connaissance du passé suggère qu'exploitation et maintien de la forêt sont conciliables, que le mythe de la « forêt primitive » relève souvent d'un fixisme assez étroit et rejette les dogmes unificateurs (opposition des feuillus aux résineux, par exemple). Surtout, elle met en évidence la valeur des modèles régionaux s'inspirant des évolutions historiques à long terme qui ont réellement eu lieu pour tenter d'en reproduire les processus d'une façon accélérée, au moins à moyen terme.

Deux autres exemples peuvent illustrer plus particulièrement la portée de l'analyse pollinique :

• En Provence (H. Triet), tous les résultats accordent les premiers rôles, dans la végétation régionale au Pin d'Alep et au Chêne pubescent jusqu'à une époque récente qui semble correspondre à l'intensification de la pression humaine. C'est une révision fondamentale des conceptions de la « végétation naturelle » ou « primitive », reçues par les écologistes de l'actuel, qui se profile ainsi, avec des implications pratiques évidemment très importantes.

• Dans les Cévennes (J.L. de Beaulieu

et A. Pons), l'analyse pollinique montre que le dernier épisode de la déforestation, le plus drastique aussi, n'a pas répondu à une expansion de la population locale, puisqu'aucune extension des zones cultivées ne l'accompagne, mais à une sollicitation venue de l'extérieur : là aussi des indications précises quant à l'aménagement de la région peuvent découler de cette donnée paléocologique.

Les autres sources de données

Il est bien évident que même si, surtout grâce au matériel sporopollinique, l'écologie végétale du passé est plus avancée aujourd'hui, d'autres disciplines peuvent lui apporter un concours précieux.

Ayant répondu d'une autre façon aux facteurs physiques du milieu – mais aussi au facteur « végétal » – les animaux du passé doivent devenir une source de données paléocologiques. C'est en particulier le cas des animaux dont on peut retrouver des restes de petite taille se conservant bien, comme les élytres chez les insectes coléoptères ou les coquilles chez les mollusques d'eau douce. Ils permettent, en effet, des analyses quantitatives et autorisent des déductions concernant les fluctuations des milieux au cours des temps. Des travaux dans ces domaines, remarquables et souvent complémentaires de l'analyse

pollinique, n'ont été réalisés qu'en Pays de Gales ou en Suisse.

Enfin, les sciences qui analysent les traces des anciennes conditions physiques à travers les éléments minéraux (sédimentologie) ou les paysages (géomorphologie) hérités du passé ne peuvent être négligées, dans la mesure où leurs préoccupations ne sont pas exclusivement d'ordre chronologique.

Comme toutes les disciplines s'intéressant au passé récent, les recherches paléocologiques ont été renouvelées dans les vingt dernières années, par les possibilités offertes par la physique nucléaire (datages par dosage du radiocarbone, détermination isotopique des paléo-températures). Dans un proche avenir, la même « saut » se produira certainement si chacun des secteurs de la paléocologie parvient à une démarche de type quantitatif du même ordre que celle de l'analyse pollinique, de la dendroclimatologie et même de la paléobotanique.

Armand PONS
Professeur à l'université
d'Aix-Marseille III
Responsable de l'équipe
« phytocologie du Quaternaire
méditerranéen (ERA 404) »

BIBLIOGRAPHIE

Beaulieu J.L. de et Pons A., 1978 - Contribution palynologique à l'étude cardéplacée et holocène de la végétation des Alpes méridionales françaises. Thèse de Sciences, Aix-Marseille III, 338 p., 39 diagrammes, 29 figures.

Beaulieu J.L. de et Pons A., 1978 - Rapport sur l'action concertée « Équilibres et lutte biologique » de la DGER (Peuplements peu productifs du Parc National des Cévennes). 23 p. dont. multi-graph., 16 diagrammes.

Coltiaux M., 1977 - A propos de l'interprétation des analyses polliniques de sédiments minéraux principalement archéologiques. Approche écologique de l'homme ancien. Travaux du groupe : Debut de l'Europe de la Commission internationale de l'INQUA - Paleogeography of Early Man (1973-1977), p. 239-274.

Polge H., 1958 - Stabilissement des courbes de variation de la densité du bois par exploration densitométrique de radiographies d'échantillons prélevés à la tarière sur des arbres vivants. Applications dans les domaines technologique et physiologique. Annales des sciences forestières, 23 (fasc. 1), p. 1-206.

Pons A., 1970 - Le pollen. PUF « Que sais-je ? » n° 783, 126 p.

Reille M., 1976 - Contribution palynologique à l'histoire végétale et holocène de la végétation de la montagne corse. Thèse

de sciences, Aix-Marseille III, 206 p., 44 diagrammes, 8 pl., n° CNRS - 40 16747.

Serre F., 1972 - Contribution à l'étude dendroclimatologique du Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.). Thèse de sciences, Aix-Marseille III, 244 p., 29 fig., 18 tabl. b.i.

Serre F., 1976 - Les rapports de la croissance et du climat chez le Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.). 1. Méthodes utilisées. L'activité cambiale et le climat. *Oecol. Plant.*, 11 (3), p. 143-171.

Serre F., 1978 - Les rapports de la croissance et du climat chez le Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.). 2. L'alignement des pointes. *Oecol. Plant.*, 11 (3), p. 201-224.

Serre F., 1977 - Dendroclimatology of the European Larch in the French Maritime Alps. Communication au X^e Congrès INQUA, Birmingham, 18-24 août 1977.

Tassin F., 1976 - Étude dendroclimatologique sur quelques peuplements des environs du chalet d'Orgères (Savoie). Thèse spécialisée en cours de rédaction.

Triet H., 1978 - L'analyse pollinique de la forêt de Fes-sur-Mer (Bouches-du-Rhône). *Ecologie Méditerranéenne*, n° 1, p. 59-66.

Vernet J.L., 1973 - Étude sur l'histoire de la végétation du Sud-Est de la France au Quaternaire, d'après les schémas de bois principalement. *Paléobiologie continentale*, IV (n° 1), p. 1-80, 13 pl.

LA TRANSFORMATION DU SYNCHROCYCLOTRON

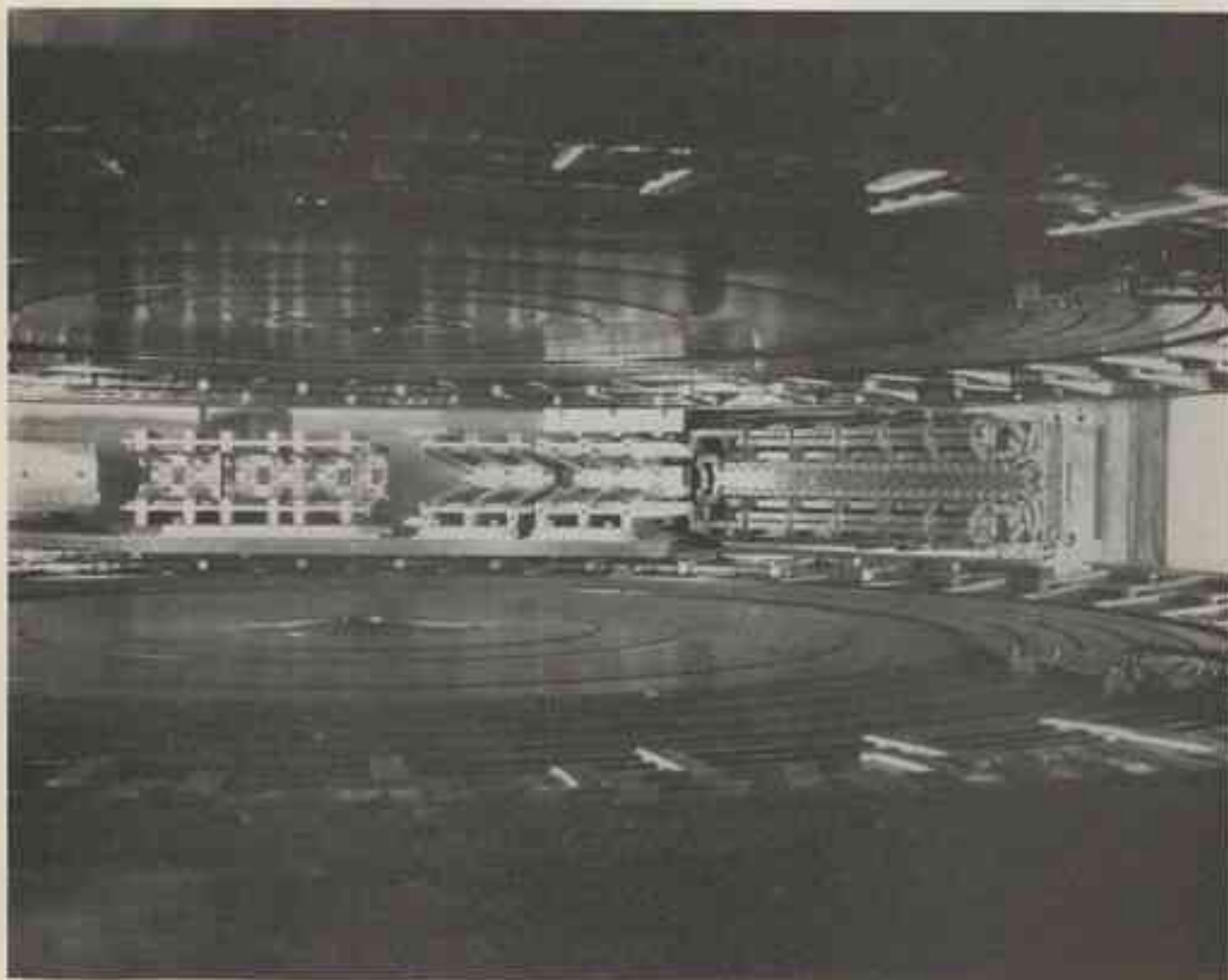


Fig. 1 - Vue de l'intérieur de la chambre à vide ; on distingue les bobines de correction sur les

pôles ; dans le plan médian le canal électrostatique et les cœurs magnétostatiques.

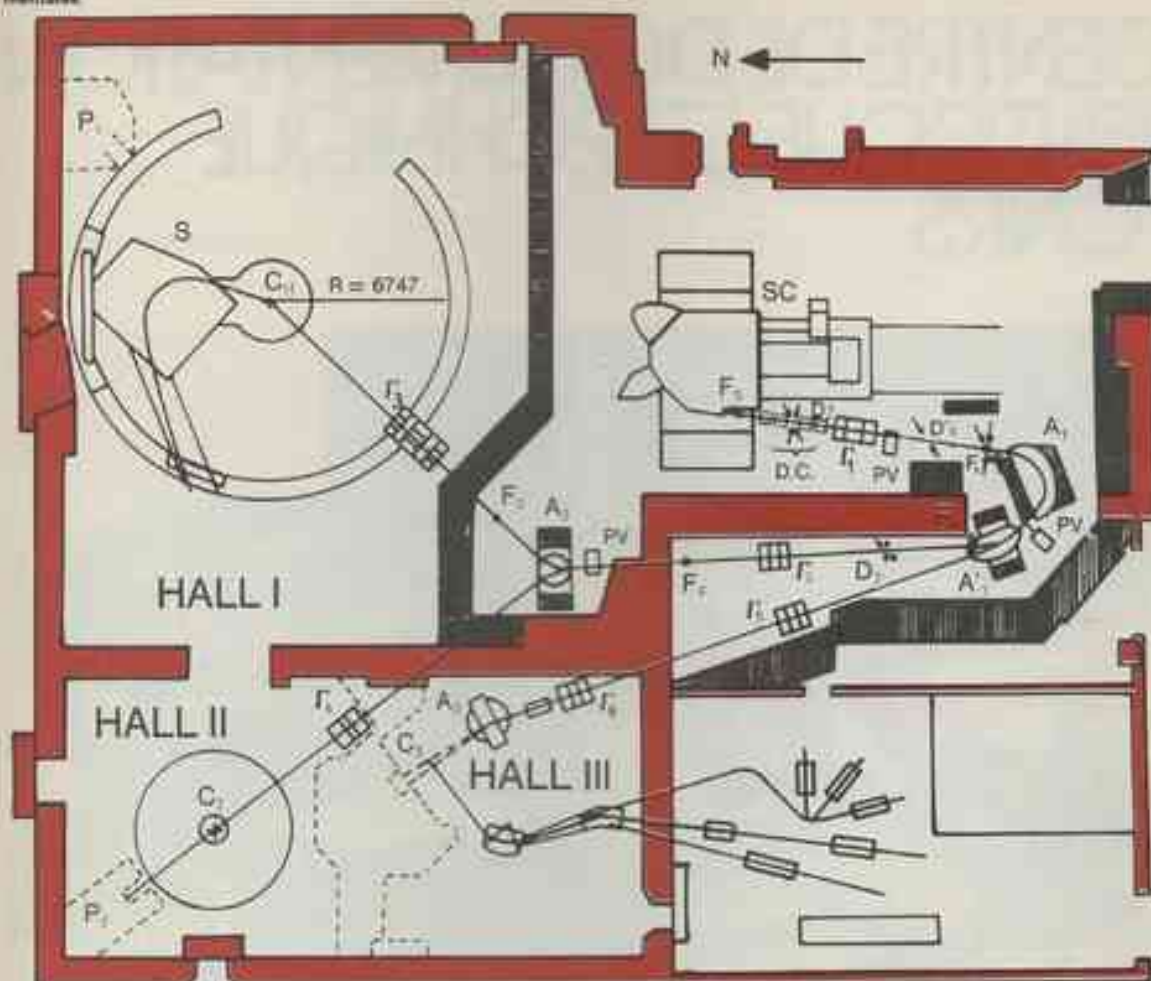
Les premiers essais d'accélération puis d'extraction d'un faisceau de deutons ont eu lieu fin juin et ont donné des résultats très satisfaisants : intensité en faisceau interne $2 \mu A$, rendement d'extraction : 65 %.

Dès 1971 était élaboré le projet de transformer le synchrocyclotron en fonctionnement depuis 1958 pour améliorer d'un facteur important ses caractéristiques (intensité, résolution

en énergie, émittance, cycle utile). La proposition a été approuvée par l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3) en octobre 1973 ; les travaux pris en charge par l'Institut de physique nucléaire, ont commencé immédiatement. En mai 1975, l'accélérateur était arrêté et démonté. Deux ans après l'arrêt, les premiers faisceaux ont été extraits. Par augmentation du diamètre des pièces polaires, l'énergie des particules a été augmentée, pas-

sant de 157 MeV à 200 MeV pour les protons, 108 MeV en deutons, 283 MeV en 3He et 218 MeV en alpha. L'adjonction de bobines de correction sur les pôles permet, pour chaque particule, le fonctionnement à l'énergie nominale moins 15 %. En même temps, un trou a été percé au centre des pièces polaires pour l'introduction axiale de la source d'ion qui rend possible l'utilisation d'une source extérieure (source polarisée par exemple).

Fig. 2 - Schéma de l'implantation du synchro-cyclotron, des faisceaux et des aires expérimentales.



Le système haute fréquence comportant le dee, l'antenne, et la ligne coaxiale a été entièrement reconstruit et conçu pour optimiser le centrage des orbites par réglage de l'ensemble des, antenne et source d'ion.

Une des améliorations essentielles est due au nouveau système d'extraction (fig. 1) qui comporte un canal électromagnétique avec septum de trois millimètres, et des canaux magnétiques, le rendement d'extraction prévu est de 70 %.

Sont en cours de réalisation un nouveau condensateur rotatif qui délivrera la fréquence de 1 200 Hz et donnera en faisceau interne une intensité de $10 \mu A$, une électrode pour l'extraction lente du faisceau qui portera le cycle utile (macrocycle) de 2 % à 70 %.

Parallèlement à la transformation de l'accélérateur, les aires expérimentales ont été modifiées et les faisceaux entièrement reconstruits en utilisant les éléments (dipoles et quadrupoles) existants. Trois salles d'expériences sont en cours d'installation (fig. 2).

Le faisceau extrait vers l'arrière est défléchi et peut être analysé à la sortie des aimants de déviation.

La salle I dispose d'un spectromètre à 120° à double focalisation, l'ensemble aimants de déviation, lentilles et aimant d'analyse constitue un système achromatique dont le pouvoir de résolution en énergie est de $2 \text{ à } 3 \cdot 10^4$. L'équipement du plan focal par un ensemble de chambres proportionnelles multifils est en cours de réalisation. La salle II utilisera le faisceau analysé, elle est équipée d'un spectromètre pour particules à faible rigidité magnétique (pions).

La salle III est conçue pour recevoir le faisceau d'intensité maximum ($7 \mu A$) elle comporte un séparateur d'isotopes à courant fort, isocèle II, construit en commun par la centre de spectrométrie nucléaire et de spectrométrie de masse et l'institut de physique nucléaire qui est une version perfectionnée du séparateur en ligne isocèle I utilisé auprès du synchrocyclotron avant son arrêt. Le collecteur alimente

simultanément trois faisceaux d'ions dont l'un comporte un second étage d'analyse. Le séparateur est installé et les premiers essais sur cibles stables commencent en septembre.

Un programme expérimental proposé par les physiciens de l'institut de physique nucléaire, du CSNSM ainsi que par des groupes d'autres laboratoires rattachés à l'institut national a été approuvé par le comité d'expériences : il porte en particulier sur les problèmes à petits nombres de nucléons, la production de pions, l'étude d'états à très haute énergie d'excitation dans les noyaux ainsi que l'étude par spectroscopie en ligne des noyaux loin de la zone de stabilité.

Les premières expériences doivent avoir lieu début 1978. L'ensemble de l'opération a été financé par l'IN2P3 - Institut national du CNRS.

Nadine MARTY

Directeur de la division
de physique nucléaire de l'Institut
de physique nucléaire d'Orsay

LE CENTRE DE DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU CNRS



Terminal conversationnel permettant d'interroger Pascal « on-line ».

Information et documentation automatique

- « Trouver la bonne information au bon moment » alors que plus d'un million de documents scientifiques et techniques sont publiés, chaque année, à travers le monde...
- C'est un problème bien connu des chercheurs, ingénieurs, industriels, spécialistes de toutes disciplines, qui ont de plus en plus besoin d'informations rapides et exhaustives pour poursuivre leurs travaux.
- C'est le problème que s'efforce de résoudre le centre de documentation scientifique et technique (CDST) du CNRS en mettant à la disposition de chacun la documentation scientifique et technique dont il a besoin.

Depuis 1971, le recours à l'informatique et la mise au point du système de documentation PASCAL ont permis au CDST d'automatiser et de développer sans cesse ses services bibliographiques afin d'améliorer et de diversifier les moyens d'accès à l'information mis à la disposition des utilisateurs.

Pascaline : un accès instantané et permanent à l'information scientifique et technique.

Pascaline ou Pascal « on-line » est le dernier-né des services du CDST. Depuis le 1^{er} janvier 1977, il offre la possibilité d'interroger directement « en ligne » un fichier documentaire à l'aide d'un simple téléphone associé à un terminal d'ordinateur. Au chercheur,

au documentaliste qui pose une question bibliographique précise, Pascaline propose immédiatement en réponse, une sélection de « signalements », ou références bibliographiques de documents (fig. 1).

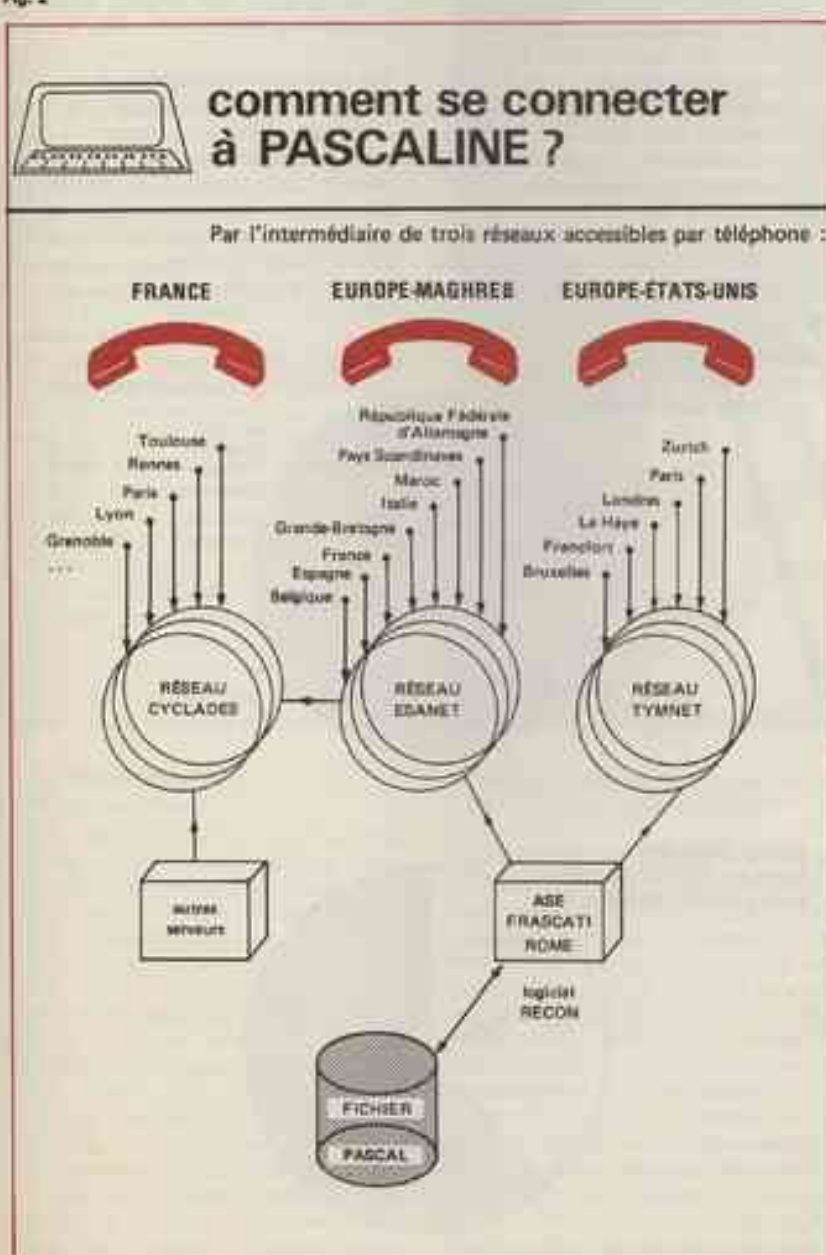
Ces différents éléments d'information, permettent d'identifier et de localiser précisément un document recherché (auteur, titre de l'article, type de document...). De plus, ils peuvent servir de critère de sélection lors du dialogue qui a lieu entre l'utilisateur et le fichier documentaire interrogé.

L'interrogation en ligne ou « mode conversationnel » offre donc un accès, à la fois personnalisé, direct, rapide et souple à une information multidisciplinaire qui est régulièrement mise à jour.

Fig. 1



Fig. 2



800 000 références bibliographiques en conversationnel

On peut, actuellement, accéder en conversationnel à certaines parties du fichier Pascal couvrant de 1973 à 1977, les domaines de la physique, de l'informatique, de l'électricité, des sciences de la terre, de l'énergie, de la métallurgie, des sciences de l'ingénieur et de la pollution. Ces fichiers sont implantés sur l'ordinateur de l'Agence spatiale européenne à Frascati près de Rome et représentent les 2/5 de la totalité du fichier automatisé PASCAL. Dans quelques mois, les domaines des sciences bio-médicales et de la chimie (soit un million de références bibliographiques supplémentaires) seront à leur tour accessibles en service « on-line » à partir de l'ordinateur du Centre interuniversitaire de calcul de Grenoble (CICG) à Grenoble.

Transfert de l'information : les réseaux

La mise en place d'un nouveau service « on-line » tel que Pascaline implique l'existence de réseaux de distribution des informations par l'intermédiaire desquels l'utilisateur passe, pour dialoguer avec un fichier automatisé situé en un lieu éloigné de lui-même. Il existe actuellement plusieurs réseaux téléinformatiques de transmission des données qui permettent de se connecter au fichier Pascal à Frascati. Le réseau Esanet (European space agency network) offre en Europe et au Maghreb de multiples points d'accès auxquels l'utilisateur peut se relier par simple appel téléphonique. En France, le réseau Cyclades permet de se connecter à Frascati via le réseau Esanet, à partir de nombreuses villes telles que : Toulouse, Rennes, Paris, Lyon, Grenoble... Il sera prochainement remplacé par un réseau public de transmission de données « Transpac » et

raccordé au réseau européen d'information « on-line » Euronet qui utilisera la même technologie que le réseau français (fig. 2).

Actuellement, en cours de mise en œuvre par les Communautés Européennes, Euronet devrait, dès 1979, fournir un accès direct aux données scientifiques, techniques et socio-économiques des neuf pays de la communauté. Pour la première fois, à travers un réseau unique, les utilisateurs pourront, de leur lieu de travail, interroger « on-line » un large éventail de fichiers documentaires ou « bases de données » se trouvant dans les différents pays d'Europe sur des ordinateurs-hôtes très différents. Parmi les fichiers accessibles, la base de données Pascal est en France l'une des plus importantes, étant donné le volume des informations traitées, et la multiplicité des domaines couverts.

Les caractéristiques de la base de données Pascal

Automatisée depuis 1971, la base de données Pascal comprend actuellement plus de deux millions de références bibliographiques et s'accroît chaque année de cinq cent mille signalements nouveaux. Ces références proviennent de la littérature scientifique et technique mondiale reçue à la bibliothèque du centre.

Celle-ci collecte et gère en effet un très grand nombre de documents de toute nature (seize mille cinq cents périodiques français et étrangers, dix sept mille comptes rendus de congrès, cinquante-trois mille thèses, six mille rapports scientifiques et techniques, abrégés de brevets, ouvrages...), provenant de tous pays et couvrant toutes disciplines scientifiques et techniques (fig. 3).

Par ailleurs, la coopération avec les centres spécialisés permet de prendre en compte dans le fichier un certain nombre de documents techniques ou très particuliers que traitent ces centres et que la bibliothèque ne reçoit pas.

Pour l'exploitation d'un tel fonds, deux cents spécialistes lisent, résumant, indexent et classent chaque jour deux mille cinq cents documents dont les signalements sont enregistrés sur bandes magnétiques, et stockés en mémoire d'ordinateur.

Compte tenu du volume des documents traités le fichier général est subdivisé en huit sous-fichiers (fig. 4).

L'originalité du centre est d'avoir ras-

semblé en un seul fichier doté d'une excellente compatibilité interne des documents provenant des sources les plus diverses et traitant des domaines aussi variés. La multidisciplinarité du fonds documentaire offre ainsi une meilleure exhaustivité dans la mesure où l'interrogation s'effectue globalement et permet ainsi de « récupérer » un bon nombre de documents soit marginaux, soit intéressant plusieurs secteurs.

D'autres accès à l'information

Bien qu'à la pointe du progrès et malgré toutes les qualités qu'il présente, le service « on-line » n'est sans doute à la portée que d'une certaine catégorie d'utilisateurs qui, disposant d'un terminal d'ordinateur, souhaitent accéder rapidement et en dialogue direct à l'information. Le centre de documentation scientifique et technique continue donc parallèlement d'améliorer ses autres services bibliographiques, peut-

Fig. 4

UNITÉ DOCUMENTAIRE	SIGNALEMENTS
Sciences agricoles	24 000
Sciences de la terre	32 000
Physique	80 000
Physique-chimie	18 000
Sciences de la vie	180 000
Chimie	80 000
Énergie	18 000
Sciences de l'ingénieur	36 000

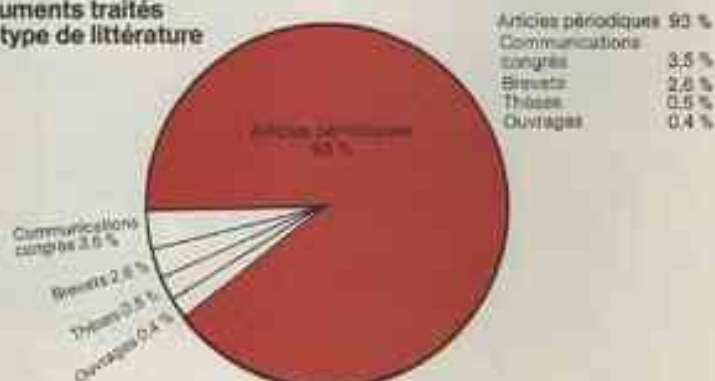
être plus traditionnels mais différemment adaptés aux besoins variés de chacun (fig. 5).

Le bulletin signalétique

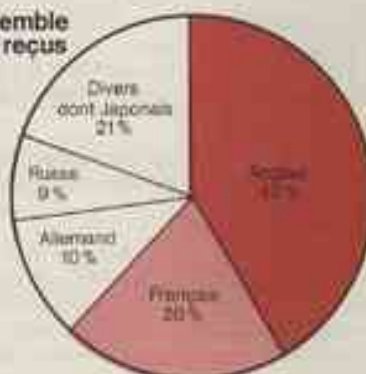
Le bulletin signalétique est le plus ancien des services du CDST, il comporte actuellement cinquante sections dont les sujets sont regroupés soit par disciplines : « ophtalmologie », « chimie », « paléontologie », soit par centres d'intérêt spécialisés : « combustibles - énergie », « nuisances »... Il

Fig. 3

Répartition des documents traités par type de littérature



Répartition par langues de l'ensemble des périodiques reçus



s'agit de bibliographies mensuelles qui donnent aussi complètement que possible une vue d'ensemble sur ce qui paraît régulièrement dans un domaine particulier.

Le bulletin signalétique se veut accessible aux spécialistes comme aux non spécialistes. Les signalements, classés à l'intérieur de chaque bulletin par rubriques et chapitres, peuvent être consultés facilement à l'aide d'index auteurs et matières qui sont autant de possibilités d'accès à l'information. C'est un outil indispensable à toute bibliothèque ou groupe d'utilisateurs intéressés par une même spécialité.

Les profils documentaires

Plus sophistiqué que le bulletin signalétique, le service de diffusion sélective de l'information sur profils est prévu pour répondre à des besoins documentaires plus ponctuels et à des exigences de rapidité, de souplesse, de pertinence. Les profils sont des bibliographies mensuelles se rapportant à des sujets très précisément délimités par le CDST (profil standard) ou définis par l'utilisateur (lui-même) (profil personnalisé).

Par exemple : « prospection, géologie et économie minière des hydrocarbures des océans », « toxicomanies et pharmacomanies chez l'homme ». Le caractère multidisciplinaire de la base de données permet de répondre à des questions de tous types et relatives à des domaines intersectoriels. Un profil est en quelque sorte une « bibliographie prospective » sur mesure particulièrement appréciable pour une personne qui travaille pendant un an ou plus sur un thème de recherche et qui désire être régulièrement informée des publications récentes s'y rapportant.

Les bibliographies rétrospectives

La richesse du fonds documentaire permet de faire le point sur une question donnée avec une rétrospectivité remontant à 1940. Effectuées de façon automatique pour les documents enregistrés dans le fichier après 1971, les bibliographies rétrospectives satisfont un grand nombre de demandes émanant de toutes catégories d'utilisateurs. On devine sans peine l'utilité d'un tel service pour les « thésards » ou ceux qui pour une conférence, un article, un rapport, ont besoin de connaître ce qui a déjà été écrit sur le sujet. L'intérêt en est également évident pour les chercheurs qui engagent de nouvelles re-

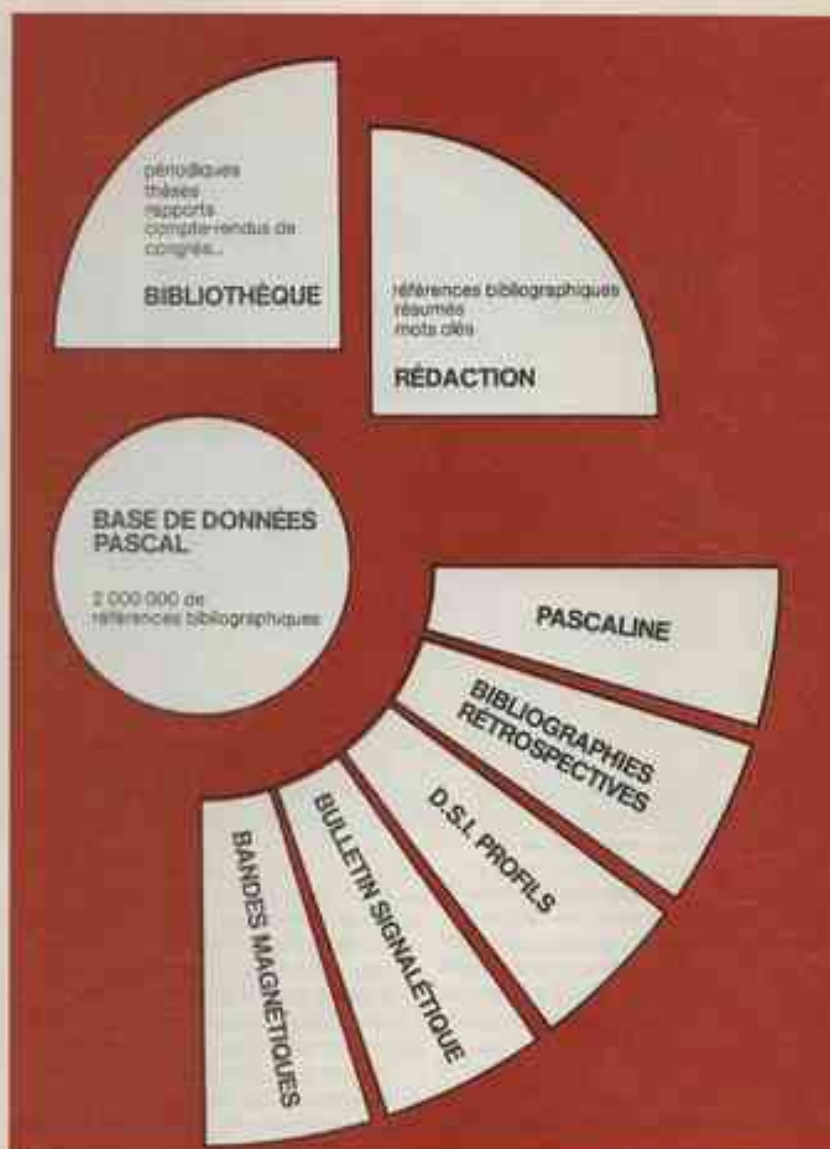


Fig. 5

cherches ou les industriels qui souhaitent diversifier leurs activités.

Les bandes magnétiques Pascal

Elles représentent tout ou partie de la base de données Pascal. Leur diffusion peut s'effectuer suivant le centre d'intérêt de l'utilisateur par grand secteur, par section du bulletin ou profil sur bande magnétique.

Les grandes sociétés, les centres de documentation, les laboratoires importants peuvent ainsi, lorsqu'ils disposent d'ordinateurs, constituer et gérer leur propre fichier documentaire adapté à leurs besoins propres et accessibles à tout instant. Le descriptif détaillé des bandes Pascal est à la disposition des utilisateurs intéressés.

Le rôle du centre dans les sciences de l'information

La diversité des services offerts par la base de données Pascal fait apparaître le long chemin parcouru par le centre pour atteindre désormais un stade de véritable professionnel de l'information.

Créé en 1939 pour gérer une bibliothèque et éditer un bulletin analytique, le CDST a dû s'efforcer de suivre la formidable « explosion documentaire » survenue depuis les années 1940, qui l'a conduit à envisager dès 1968 l'informatisation de son fichier documentaire ; le projet s'est concrétisé en 1971 avec le Programme appliqué à la sélection et à la compilation automatiques de la littérature dit Pascal.



Terminal lourd pour traitement « en différé »

Le passage à l'informatique ainsi que l'élaboration et la mise en œuvre des techniques documentaires confèrent au centre de documentation scientifique et technique du CNRS un rôle pilote dans le domaine des sciences de l'information.

Il a en effet une double fonction : il traite non seulement l'information tout au long de la chaîne documentaire mais encore il permet l'accès à l'information que rendent encore plus efficace ses collaborations nationales et internationales.

Le traitement de l'information

Le traitement de l'information est ainsi véritablement devenu une technique : cette technique est en fait la synthèse de plusieurs spécialisations, et demande aux documentalistes du CDST des connaissances à la fois très spécifiques et très diversifiées. Des connaissances scientifiques sont en premier lieu indispensables pour traiter des domaines très spécialisés. Ainsi l'analyse des documents primaires est confiée à une équipe de deux cents spécialistes de toutes disciplines (physiciens, chimistes, géologues, médecins...).

Ceux-ci doivent en outre avoir les connaissances linguistiques nécessaires à l'élaboration de langages documentaires normalisés (thesaurus monolingues et multilingues) qui servent à décrire les documents et à représenter l'information de façon homogène et cohérente. La recherche documentaire elle-même implique des connaissances relatives aux techniques de sélection des documents : celles-ci, dans le cas de la diffusion sélective de l'information comme dans celui des bibliographies rétrospectives font appel à l'emploi de mots-clés ainsi qu'aux mots du langage naturel combinés en équations logiques de recherche à l'aide d'opérateurs booléens.

La mise au point et la gestion de logiciels d'interrogation permettant de traiter une grande masse d'informations de façon sélective nécessitent de bonnes connaissances informatiques. Pascaline en est l'illustration la plus récente.

De tous ces facteurs dépend l'efficacité de la stratégie de recherche adoptée par le CDST, en vue de faciliter l'accès à une information pertinente.

Sans doute, ne faut-il pas négliger par ailleurs les qualités psychosociologiques du documentaliste qui, en tant que détenteur d'informations, doit se montrer disponible pour « deviner » les besoins de chacun et guider l'utilisateur toujours un peu désorienté dans ses recherches.

L'utilisateur et l'information

Le traitement de l'information n'a en définitive de raison d'être que parce qu'il y a des utilisateurs à satisfaire. Le CDST fournit actuellement l'information à toutes les catégories d'utilisateurs dans le monde entier :

- Les bulletins signalétiques sont diffusés à environ trente mille exemplaires qui se répartissent géographiquement comme suit :

France	43,27 %
Europe (France exclue)	29,46 %
Afrique	5,25 %
Amérique	16,53 %
Océanie	1,54 %

- Les abonnés aux profils personnalisés et standard se situent pour soixante pour cent à l'étranger.

Le CNRS et l'université française représentent 48 % des clients, les centres de documentation 4,5 %, les universités étrangères 13 %, le reste, soit 34,5 %, représente les industriels français et étrangers.

- Le service de traductions effectuées : 35 % des traductions pour le CNRS et l'université française, 65 % des traductions pour les industriels.

Afin d'améliorer la qualité des services, le CDST mène activement des enquêtes de besoins. La connaissance approfondie des besoins et des habitudes documentaires est en effet nécessaire puisqu'elle détermine l'évolution et la qualité des services offerts. C'est ainsi qu'en fonction des nouvelles exigences d'informations directes, rapides et exhaustives, le CDST a développé Pascaline parallèlement à ses autres services plus classiques.

L'enquête menée auprès des laboratoires et formations de recherche du CNRS a également conduit le CDST à organiser des stages de formation dont l'un des buts est une meilleure connaissance mutuelle.

Parmi les besoins les plus clairement exprimés, on peut retenir les difficultés rencontrées pour accéder aux documents originaux. En effet, les outils bibliographiques proprement dits (bulletin signalétique, profils, bibliographies rétrospectives) ne sont appréciés et utiles pour les utilisateurs que s'ils peuvent se procurer facilement les documents signalés. Diverses possibilités leur sont donc offertes par le CDST : ils peuvent soit venir consulter sur place les documents, constituant le fonds documentaire, à la salle de lecture de la bibliothèque, soit faire appel au service « recherche des documents et diffusion des reproductions » qui est en mesure de leur fournir, grâce à ses relations avec trois cents bibliothèques, des documents difficiles à trouver.

En outre, si le document original est dans une langue non accessible à l'utilisateur, celui-ci a la possibilité de le faire traduire par le service traductions.

Le centre et les collaborations nationales et internationales

Afin de mieux satisfaire encore les besoins en information des chercheurs et des ingénieurs, le CDST a depuis toujours, comme l'ensemble du CNRS,

été très ouvert aux collaborations nationales et internationales.

Le partage des tâches d'analyse et d'indexation, la mise au point d'outils communs, la préparation de normes internationales sont en effet les seules voies possibles pour assurer des services exhaustifs et cohérents et éviter les duplications.

Au niveau national, dans le cadre de la coordination assurée par le Bureau national d'information scientifique et technique (BNIST), le CDST participe à des activités de portée générale (définition des caractéristiques de logiciels, coordination des thésaurus, préparation de normes sur les résumés, l'indexation, la présentation des publications etc...) ainsi qu'à la mise en place de réseaux nationaux sectoriels à la disposition desquels il met ses logiciels.

D'excellentes coopérations ont ainsi été mises en place dans divers domaines. Le bulletin des sciences de la terre est publié conjointement par le CNRS et le bureau de recherches géologiques et minières, de même que le bulletin « soudage » est une publication commune CNRS - Institut de la soudure.

D'autres centres spécialisés tels que l'Institut français du pétrole, l'Institut français des combustibles et de l'énergie, le Centre d'études des matières plastiques participent très efficacement à la constitution du fichier et par là-même à la fabrication des sections du bulletin signalétique correspondant à ces domaines. Le système Pascal a également été retenu par l'EDF, le CNET et la Société des électriciens et électroniciens pour la mise en place dans le domaine de l'électricité, du réseau national Eidoc.

Le centre souhaite donc voir s'étendre ces coopérations dont la plus récente est celle avec l'Institut national de recherches agronomiques dans le domaine de la zoologie. Celles-ci devraient en effet permettre aux services français de garder une place honorable dans la préparation d'Euronet et vis-à-vis de la difficile compétition que ce réseau risque de créer entre pays fournisseurs d'information.

Toutefois les coopérations nationales sont insuffisantes dans le monde de l'information.

Au niveau européen des structures pour harmoniser l'information et documentation scientifique et technique (IDST) s'organisent et là encore le CDST joue un rôle important : participation au système de documentation

et d'information en métallurgie (SDIM), coopération dans le domaine de la physique avec les centres anglais et allemands etc...

Au niveau international le CDST participe activement aux travaux qui ont pour but de coordonner l'ensemble des problèmes d'information scientifique et technique ou de résoudre à un niveau élevé les problèmes d'interconnexion.

– UNESCO – UNISIT pour l'élaboration d'outils documentaires de portée internationale.

– ICSU-AB au sein duquel sont entrepris des travaux de coopération avec les principaux producteurs des bases de données.

– FID (fédération internationale de documentation).

– ISOTC 46, 37 et 97 pour les travaux de normalisation au niveau de la documentation et de la reprographie.

Tous ces efforts sont justifiés dans la mesure où les produits du CNRS, dont la qualité est reconnue, pourront être diffusés plus largement encore qu'ils ne le sont actuellement. La barrière linguistique reste en effet un écueil, même au niveau de la documentation. Pour cette raison des travaux sont activement menés, qui devraient permettre de faciliter l'utilisation des services en plusieurs langues, une priorité étant réservée dans un premier temps à l'anglais.

Ainsi les bases de données sciences de la terre et énergie peuvent être déjà interrogées en anglais. L'allemand n'est pas négligé pour autant grâce à une coopération avec certains centres en physique et métallurgie par exemple.

Le centre de documentation scientifique et technique envisage de poursuivre l'amélioration des services offerts, en cela il a besoin d'une aide active de ses utilisateurs, qui par ailleurs doivent le mieux connaître. Ces quelques pages auront atteint leur objectif si elles permettent d'ouvrir un dialogue.

Nathalie DUSOULIER
Directeur adjoint au centre de
documentation scientifique et
technique
Françoise BAUD
Service « relations
extérieures et promotion »

Au jour le jour

23 août - Paris

Signature d'un protocole d'accord entre le CNRS et l'Académie de la recherche scientifique et de la technologie d'Egypte.

6 septembre - Paris

Visite de M. Marcel Bardon, directeur pour la physique à la National science foundation (Etats-Unis).

14-15 septembre - Marseille et Odello

Visite de M. Jacques Sourdille, secrétaire d'état à la recherche scientifique et technique, accompagné de M. Jean-Claude Coll, délégué aux énergies nouvelles, dans les laboratoires du CNRS qui étudient la conversion thermodynamique de l'énergie solaire à Marseille et à Odello où ils furent reçus par la direction du CNRS. Au cours d'une conférence de presse qui s'est tenue à Odello, M. Sourdille a annoncé ses projets concernant le développement des recherches dans ce secteur.

M. Sourdille a annoncé qu'il acceptait le projet de centrale à tour proposé par le CNRS et l'EDF. Cette centrale, quelque peu réduite par rapport au projet initial, comprendra 450 héliostats de 50 m², une chaudière et un système de stockage à sels fondus et une turbine de 3,5 mégawatts-crête. Le financement commencera en 1978 et l'achèvement est prévu pour 1980. Cette centrale, qui est le premier prototype faisant partie du programme THEM, portera le nom de « THEMIS ». Son site d'implantation sera déterminé dans trois mois environ. M. Sourdille a visité plusieurs sites dans les départements des Bouches-du-Rhône et des Pyrénées-Orientales. Il a énuméré les critères de choix du site, conditions météorologiques, environnement scientifique et industriel, coût, convenances de l'EDF appelée à exploiter la centrale, considérations d'aménagement du territoire, et il a indiqué qu'il comptait soumettre ce dossier au premier ministre pour décision. M. Sourdille a précisé que, parallèlement à cette réalisation, il continuerait à soutenir d'autres projets de centrales thermodynamiques, ainsi que le développement du chauffage solaire, celui des photoplans solaires et l'utilisation de la biomasse, toutes ces filières présentant un grand intérêt. Au cours des visites qui ont précédé la conférence de presse, M. Sourdille a pris connaissance des travaux effectués au laboratoire d'astronomie spa-



Signature d'un protocole d'accord entre le CNRS et l'Académie de la recherche scientifique et de la technologie d'Egypte.

M. Sourdille entouré par MM. Chabot, Coll, Crayssat, sont accueillis au laboratoire d'astronomie spatiale par M. Courtes et son équipe.



Signature d'un accord entre le CNRS et l'ERDA.



tiale du CNRS à Marseille, au groupe d'héliophysique de l'université de Provence (Marseille-St Jérôme) et au laboratoire d'énergétique solaire d'Odeillo. Il a également vu, au centre d'essais de Martigues de l'EDF, les trois héliostats prototypes qui ont été construits dans le cadre du programme THEM, l'un par le laboratoire d'automatique et d'analyse des systèmes du CNRS à Toulouse, les deux autres par le groupement industriel CETHEL.

16 septembre - Orléans

Ouverture du centre Augustin Thierry (institut de recherches et d'histoire des textes) qui regroupe tous les services techniques de l'IRHT dont le siège se trouve à Paris (centre Félix Grati).

19 septembre - Paris

Réunion des présidents de section du Comité National.

19 septembre - Paris

Réunion du bureau permanent du Comité des relations industrielles (CRIN).

28 septembre - Paris

Signature d'un accord concernant la sécurité des centrales solaires entre le CNRS et l'ERDA (Energy research and development administration) des États-Unis.

30 septembre - Helsinki

Participation du CNRS à la réunion annuelle sur les problèmes d'échanges

européens, organisée par la Royal society de Grande-Bretagne et la British academy.

6-7 octobre - Madrid

Réunion du comité mixte franco-espagnol.

11-27 octobre - Chine

Visite d'une délégation de chercheurs du CNRS, spécialistes des sciences de la terre, pour étudier notamment des problèmes de géologie.

12 octobre - Odeillo

Visite au laboratoire d'énergétique solaire de M. Echeverria, ambassadeur du Mexique à l'UNESCO.

12 octobre - Paris

Réunion du comité mixte paritaire CNRS-DESRS (direction de l'enseignement supérieur de la recherche scientifique et technique de Tunisie).

12-15 octobre - Hawaii

Réunion du conseil d'administration restreint de la société du télescope Canada-France-Hawaii.

20-21 octobre - Paris

Visite d'une délégation du conseil national de développement scientifique et technique du Brésil (CNPq), dirigée par M. Dion de Melo Teles, président du CNPq.

25 octobre - Paris

Réunion du conseil d'administration de l'ANVAR.

26 octobre - Paris

Réunion du conseil d'administration de l'IN2P3.

26-27 octobre - Paris

Visite d'une délégation scientifique égyptienne conduite par le professeur Kamel, directeur du centre national de recherches égyptiennes.

27 octobre - Paris

Réunion du comité directeur de l'association franco-suédoise sur la recherche.

28 octobre - Paris

Réunion du conseil d'administration du CNRS.

Distinctions et nominations

Ordre national de la Légion d'honneur

- Sont promus au grade d'officier
 - M. le professeur Bernard Pullman, administrateur de l'institut de biologie physico-chimie, directeur du laboratoire de biochimie théorique (LA n° 77), professeur à l'université de Paris VI.
 - M. Maurice Allais, directeur de recherche au CNRS, professeur à l'école normale supérieure des mines de Paris, directeur du centre d'analyse économique.

- Sont nommés chevaliers :
 - Le professeur André Caquot, respon-

sable de l'ERA n° 358 « épigraphie sémitique », de Paris.

– Le professeur Jean Le Men, responsable de l'ERA n° 319 « recherches sur la structure, la transformation et la synthèse des substances naturelles », de Reims.

– Le professeur Marcel Rimpault, responsable du laboratoire de physique théorique (ERA n° 251), de Gradignan.

Ordre national du mérite

• Est promu au grade de commandeur :

– le professeur René Couteaux, directeur du laboratoire de microscopie électronique appliquée à la biologie, de Paris, professeur à l'université de Paris VI.

• Est promu au grade d'officier :

– le professeur Tirouflet, directeur du laboratoire de polarographie organique (LA n° 33), de Dijon.

• Sont nommés chevaliers :

– le professeur Suzanne Bachelard, responsable de l'ERA n° 81 « histoire et philosophie des sciences », de Paris.

– le professeur Pierre Barret, directeur du laboratoire de recherches sur la réactivité des solides (LA n° 23), de Dijon.

– M. Yves Coppens, responsable de la RCP n° 292 « anthropologie des hommes fossiles et paléontologie des vertébrés du tertiaire et du quaternaire d'Afrique », de Paris.

– le professeur Yves-Jacques Garault, responsable de l'ERA n° 535 « électromagnétique appliquée aux systèmes de communications microondes et optiques », de Limoges.

– M. Georges Wellers, maître de recherche au CNRS.

Ordre des Palmes académiques

• Est promu au grade de commandeur :

– M. Olivier Costa de Beauregard, directeur de recherche au CNRS.

• Sont promus au grade d'officier :

– M. Bernard Fortuné, administrateur délégué de la circonscription de Toulouse.

– Mme Mirabel, chargée de mission au CNRS.

– M. Bernard Picinbono, directeur du laboratoire des signaux et systèmes, professeur à l'université de Paris XI.

• Sont nommés chevalier :

– Mme Janine Badoz, directeur de recherche au CNRS.

– M. Marcel Bender, chauffeur.

– Mme Jacqueline Bonnifet, administrateur délégué de la circonscription de Lyon.

– M. Ralph Delbourgo, directeur du

centre de recherches sur la chimie de la combustion et des hautes températures.

– M. Léon Epztein, ingénieur.

– Mme Tamara Girinsky, hôtesse – interprète à l'administration centrale.

– M. Robert Hoffstetter, directeur de recherche au CNRS.

– M. Jacques Huetz, directeur de recherche.

– M. Sylvestre Julia, directeur de recherche au CNRS.

– M. Jean-Marie Martin, directeur de recherche.

– Mlle Simone Naurais, ingénieur.

– Mme Marguerite de Rolsey, biologiste.

Nominations

– Le professeur Jacques Ducuing, directeur du laboratoire d'optique quantique, de Palaiseau, est nommé conseiller scientifique auprès du ministre de la défense.

– M. Marcel Chaigneau, directeur du service d'analyse des gaz de Paris est nommé membre du comité des travaux historiques et scientifiques.

– M. le professeur Michel Cabanac, directeur du laboratoire de physiologie, est nommé président de la commission de température (commission on thermal physiology), de l'union internationale des sciences physiologiques (IUPS), pour un mandat de trois ans.

– M. Charles Paquot, directeur de recherche titulaire au CNRS a été désigné comme président de la commission des matières grasses et dérivées de l'union internationale de chimie pure et appliquée pour la période 1977-1981.

• Sont nommés au conseil supérieur de la recherche scientifique du secrétariat d'Etat à la jeunesse et aux sports :

– M. Jean-Marie Albertini, maître de recherche au CNRS, directeur de l'Institut de recherche sur la pédagogie de l'économie et sur l'audiovisuel pour la communication dans les sciences sociales, de Caillure.

– le professeur Francis Cambou, directeur du laboratoire de géophysique et électronique nucléaires spatiales (LA n° 153).

– le professeur Jean Lagasse, directeur scientifique au CNRS pour les sciences physiques pour l'ingénieur.

– le professeur Hugues Monod, directeur du laboratoire de physiologie du travail, de Paris.

– M. Antoine Remond, directeur de recherche au CNRS, co-responsable du GR n° 9 : « électrophysiologie expérimentale et neurophysiologie », de Paris.

– M. Lastis, maître de recherche au CNRS, est nommé chargé de mission, responsable de la mission de coordination scientifique du secrétariat d'Etat à la jeunesse et aux sports.

• Sont nommés membres du comité scientifique du Parc des Pyrénées :

– M. Laplace, maître de recherche au CNRS.

– M. Lamouy, directeur adjoint du centre d'hématologie de Toulouse.

– M. Ray, directeur du service de la carte de la végétation, de Toulouse.

– M. Rimpault, responsable du laboratoire de physique théorique (ERA n° 251), de Gradignan.

Prix

– Médaille Sir Yagdash Bose de l'académie de physique médicale de l'Inde décernée à Mme Albarte Pulman, directeur de recherche au CNRS et au professeur Bernard Pulman, directeur du laboratoire de biochimie théorique (LA n° 77).

– Médaille de vermeil de la météorologie nationale 1976 décernée à M. Hubert Genevois, technicien à l'observatoire de Haute-Provence.

– Médaille Bardy de la société d'encouragement pour l'industrie nationale décernée à M. le doyen R. Calas, directeur du laboratoire de chimie des composés organiques du silicium et de l'étain (LA n° 35), de Talence.

– Prix de l'association des amis des universités de Lorraine décerné à M. Michel Lamotte, chargé de recherche au CNRS.

– Prix du groupement international de recherche en stomatologie et odontologie décerné à M. Christian Rey pour ses travaux sur un premier modèle à l'échelle moléculaire des relations entre les matériaux organiques et minéraux des tissus minéralisés.

Nous apprenons avec regret la disparition de M. Jean Borda, officier de la Légion d'honneur, croix de guerre 1939-1945, professeur à l'université de Bordeaux III, directeur de la maison des sciences de l'homme d'Aquitaine et responsable du centre d'études des espaces urbains (ERA n° 635).

Nous avons également appris avec regret la disparition subite de M. le professeur Yves Guitton, responsable de l'équipe de recherche associée sur le métabolisme des acides nucléiques et des protéines dans les graines en germination (ERA n° 226 – Perpignan).

Médailles d'argent 1977

Sections

Mathématiques et modèles mathématiques	Alain CONNES Maître de conférences titulaire Université de Paris VI
Physique théorique	Claude AUDOUY Directeur de recherche au CNRS Responsable du laboratoire de l'histoire atomique (ER n° 132) - Orsay
Electronique, électrochimie, optique	Georges VACHAUD Maître de recherche au CNRS Institut de chimie de Grenoble
Mécanique, énergétique	Pierre-Noël MAYALLO Maître de recherche au CNRS Institut de physique du globe - Paris
Astronomie et environnement planétaire	Sylvain LIBERMAN Maître de recherche au CNRS Laboratoire Anne-Corbin - Orsay
Physique atomique et moléculaire	Jacques FINARD Maître de recherche au CNRS Laboratoire Anne-Corbin - Orsay
Physico-chimie des interfaces et des surfaces	Georges DUBOCHON Professeur à l'école polytechnique - Palaiseau
Physique de la matière condensée, physique des solides	Georges LAMPEL Maître de recherche au CNRS Laboratoire de physique de la matière condensée Ecole polytechnique - Palaiseau

Sections

Géologie sédimentaire et paléontologie	Jean DERGOURT Professeur à l'université scientifique et technique - Villeneuve d'Ascq
Chimie organique, biologique et chimie théorique	Jean-Claude JACQUEY Professeur à l'université de Poitiers
Biologie	Guy DREHMER Professeur Institut de biologie moléculaire et cellulaire - Strasbourg
Biologie des interactions cellulaires	Anne KAGAN-MOSKOWSKA Directeur de recherche au CNRS Responsable de l'équipe de neuro-embryologie (ER n° 201) - Paris
Géologie et démographie	Ecipe de recherche de Jean-Pierre VERNANT ERA n° 35 - Centre de recherches coordonnées sur les sociétés anciennes - Paris
Géographie	Erwan JULIARD Professeur titulaire à l'université de Strasbourg
Sciences économiques	Alain BIENAYME Professeur à l'université de Paris-Dauphine
Langues et civilisations classiques	Claude MONDÉBERT Maître de recherche honoraire Institut des sciences chrétiennes - Lyon
Langues et civilisations orientales	Jean STARCKY Directeur de recherche au CNRS Epigraphie sémitique (ERA n° 300) - Paris

Médailles de bronze 1977

Sections

Mathématiques et modèles mathématiques, mathématiques, informatique, analyse des systèmes, traitement du signal	Jean-Pierre BOURGIGNON Chargé de recherche au CNRS Centre de mathématiques (LA n° 159) - Palaiseau Gérard SALUT Attaché de recherche au CNRS Laboratoire d'électronique et d'analyse des systèmes - Toulouse
Electronique, électrochimie, optique	Jean-Paul GERMAIN Attaché de recherche au CNRS Laboratoire d'électronique et de résonance magnétique (ERA n° 301) - Aubervilliers
Mécanique, énergétique	Gérard MAUGIS Chargé de recherche au CNRS Laboratoire de mécanique théorique (LA n° 228) - Paris
Physique théorique	Jacques MACCHI Chargé de recherche au CNRS Centre de physique théorique (ER n° 124) - Palaiseau
Physique nucléaire et subnucléaire	Claude BROU Attaché de recherche au CNRS Laboratoire de physique des particules (R2P3) Annecy-le-Vieux
Astronomie et environnement planétaire	Jean-Paul BALLUTEAU Attaché de recherche au CNRS Observatoire de Paris - Meudon
Physique atomique et moléculaire	Nath DUBOIS Chargé de recherche au CNRS Laboratoire de physique moléculaire - Orsay
Structure et dynamique moléculaire, chimie de coordination	Michel PFEFFER Attaché de recherche au CNRS Laboratoire de chimie de coordination (ERA n° 270) - Strasbourg
Physico-chimie des interfaces et des surfaces	Daniel MICHEL Chargé de recherche au CNRS Laboratoire de chimie appliquée de l'Etat solide (ERA n° 287) - Paris
Physique de la matière condensée, physique des solides	Jean-Louis PORTESSEL Chargé de recherche au CNRS Laboratoire de physique de Grenoble
Physique de la matière condensée, astrophysique, géophysique et géologie interne, volcanologie	Benoît LEFRANT Attaché de recherche au CNRS Laboratoire de physique théorique (ERA n° 131) - Orsay
Géologie sédimentaire et paléontologie	Jean-Claude MERCIER Université de Caen, France Department of engineering State University of New York Northport CLAUER Chargé de recherche au CNRS Centre de paléontologie et géologie de la surface - Strasbourg
Océanographie et physique de l'atmosphère	Jean-Claude GASCARD Chargé de recherche au CNRS Muséum National d'histoire naturelle Laboratoire d'océanographie physique - Paris
Symbiose organique et animale	Roger GASEND Chargé de recherche au CNRS Laboratoire des organismes marins - Marseille
Chimie organique, biologique et chimie théorique	Jean-Robert DORMAY Chargé de recherche au CNRS Laboratoire de chimie de synthèse appliquée en chimie des glucides, des acides aminés et des nucléotides apparentés (ERA n° 508) - Nancy
Physico-chimie des polymères et des matériaux organiques	Jean-Étienne Chargé de recherche au CNRS Centre de recherches sur les macromolécules - Strasbourg

Sections

Biologie	Erwan BLAUDIER Chargé de recherche au CNRS Laboratoire de biologie Ecole polytechnique - Palaiseau
Pharmacologie, physiologie expérimentale	Maria-Alex DEYVICK Chargé de recherche au CNRS Physiologie et pathologie du muscle lisse (ERA n° 531) - Paris
Physiologie	Maria-Françoise COUINE Attaché de recherche au CNRS U 118 INSERM - Paris
Psychophysique et psychologie	Georges VIGNAUX Attaché de recherche au CNRS Centre d'étude des processus cognitifs et du langage (ERA n° 76) - Paris
Biologie et physiologie végétale	Denis PARROT Chargé de recherche au CNRS Laboratoire de morphologie expérimentale végétale (LA n° 113) - Orsay
Biologie animale	Françoise BULLIERE Maître assistant à l'université de Caen
Ecologie	François BLASCO Chargé de recherche au CNRS Phytophysiologie et milieu des régions arides et tropicales (ER n° 721) - Toulouse
Andrologie, préhistoire, ethnologie, sociologie et géographie	Gérard ALMASSIP Chargé de recherche CNRS - Alger
Géographie	Jean-Olivier THOENIG Chargé de recherche au CNRS Centre de documentation des représentations - Paris
Sciences économiques	Jean-Pierre SCHARD Université de Lille - Villeneuve d'Ascq
Société, juridique et politique	Jean-Claude BOUTIER Maître assistant à l'université de Paris X - Nanterre
Langues et civilisations classiques	Jean-Jacques DURAND Maître assistant à l'université de Paris X - Nanterre
Langues et civilisations orientales	Bruno JOBERT Attaché de recherche au CNRS Centre d'étude et de recherche sur l'administration économique et l'aménagement du territoire (ERA n° 711) - Grenoble
Langues et civilisations modernes	André MONNIER Maître assistant à l'université de Paris-Sorbonne
Langues et civilisations modernes	Gérard ZARIN Chargé de recherche au CNRS Recherches sur l'humanisme français des XVI ^e et XVII ^e siècles (ER n° 821) - Paris
Langues et civilisations modernes	Marcus SAKOUNIDOFF Chargé de recherche au CNRS Libéralisation dans le monde romain (ERA n° 283) - Strasbourg
Langues et civilisations modernes	Jacqueline SUBLET Ingénieur à l'Institut de recherche et d'histoire des textes - Paris
Antiquités nationales et histoire médiévale	Hervé CAVAGNE Chargé de recherche au CNRS Revue générale des manuscrits de la Gaule et de l'ouest général des peuples mérovinges gallo-romains (ERA n° 442) - Béziers
Histoire moderne et contemporaine	Claire DENIS Attaché de recherche au CNRS UER d'art et d'archéologie - Paris
Philosophie, épistémologie, histoire des sciences	Rachid RASHED Chargé de recherche au CNRS Institut d'histoire des sciences - Paris



Systèmes dynamiques et modèles économiques

(Colloque international du CNRS - 8-13 juillet 1976) - organisé par G. Fuohs, B. Munier

État des recherches économiques au sud d'une formalisation de la théorie économique
18 x 24 / 272 p. / relié / 28 fig. / 6 coll.
ISBN 2-222-02044-1

66 F



Himalaya

(Colloque international du CNRS - 7-10 décembre 1976 Sévres - Paris) - organisé par C. Jest

État des études multidisciplinaires sur cette région du monde qui, par son relief spectaculaire et par une vie culturelle très diversifiée, constitue aussi bien les frontières de la terre aux cieux de la vie au de l'homme.

Vol. 1 : Ecologie-ethnologie - Vol. 2 : Sciences de la terre
Vol. 1 : 21 x 27 / 382 p. / broché / 37 fig.
52 coll. / 17 cart. / 30 plan.
ISBN 2-222-02040-6

125 F

Vol. 2 : 21 x 27 / 380 p. / broché / 122 fig.
15 coll. / 19 cart. / 72 plan. / 1 cart. géol. à color.
ISBN 2-222-02128-4

175 F

Cinq études sur le XI^e siècle byzantin

P. Lemerle

Deux le contexte du XI^e siècle, époque charnière de l'histoire de Byzance : différentes formes de l'ère byzantine son aspect / l'histoire byzantine, apogée et déclin de Byzance. Le tournant des particularités : le réexamen d'Épiphane (Belle 1000), le déclin de Michel Angele (mars 1027), le typhon de Grégoire Paléologue (décembre 1083) et la gouvernance des particularités : l'enseignement des écoles, la culture, Byzance au tournant de son destin.
18 x 23 / 224 p. / broché / 1 cart. fig. h.c.
ISBN 2-222-02053-0

180 F

Travaux du colloque de sociologie juridique Franco-Soviétique

(Service de recherches juridiques comparatives - Paris - octobre 1975)

État des recherches socio-juridiques tant en France qu'en URSS. Comparaison des deux mouvements. Présentation de l'état actuel de la sociologie juridique en France et en URSS.
16 x 25 / 270 p. / broché
ISBN 2-222-02162-6

75 F

Editions du CNRS

15 quai Anatole France 75700 Paris
tél. 555.92.25

nom	_____	direction CNRS	_____
prénom	_____	à l'effet des bulletins du CNRS et des revues	_____
adresse	_____	et des revues de documentation	_____
profession	_____	(à renvoyer avec le bulletin) - copies numérotées	_____
	_____	correcteur de la presse française - numérotées	_____

bulletin d'abonnement au Courrier du CNRS

à retourner à :
Courrier du CNRS
15, quai Anatole France
75700 Paris

M. Mlle. Mlle. (nom et prénom)

adresse complète

code postal, ville, pays

profession

désire s'abonner au Courrier du CNRS pendant 1 an, au prix de 32 F (18 F pour les étudiants - photocopie de la carte)
Tarifs au 1^{er} janvier 1976

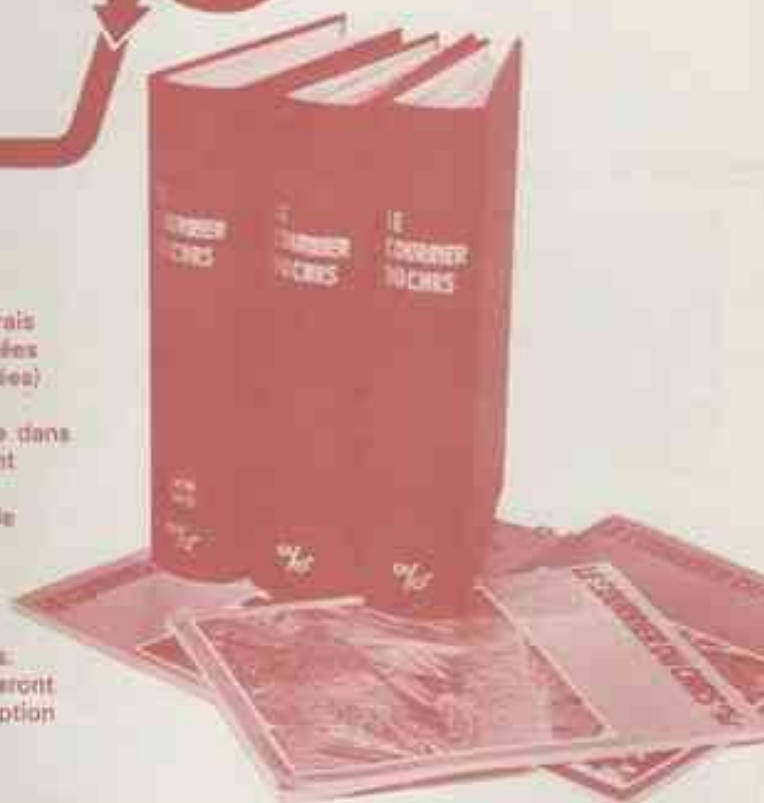
Les abonnements au Courrier du CNRS ne sont pas compris dans l'abonnement aux bulletins du CNRS. Les abonnements au 1^{er} janvier et en fin d'année sont remboursés.



La rédaction du Courrier du CNRS envisage la réalisation d'un certain nombre de reliures en toile du Marais avec gardes en papier blanc destinées à contenir huit numéros (deux années) de la revue.

Ces reliures ne seront réalisées que dans la mesure où les commandes seront suffisamment nombreuses ; aussi, nous vous serons reconnaissants de bien vouloir retourner à
la Société Balland
61-83, rue des Prairies
75020 Paris

le bulletin de commande ci-dessous.
(Les modalités de paiement vous seront précisées, le cas échéant, à la réception de votre commande).



M. Mlle Mlle _____
adresse _____

Je vous prie de m'adresser :
le bulletin de commande ci-dessous
1971-1972 C 1973-1974 C 1975-1976 C 1977-1978 C et plus de 30 F.

LE COURRIER DU CNRS

15, quai Anatole France
75700 Paris

COMITE NATIONAL - SESSION OF PAINTERS 1979

COMITE NATIONAL - SESSION D'AUTOMNE 1978

Les réunions du Comité n'ont lieu que l'après-midi

Mois	Jour	Salle du CONSEIL	Salle Jean PERRIN	Salle Henri LAUGIER
SEPTEMBRE	Mo 23	XXVII	Chimie	XXVII
	J 25	XXVIII	Organique	XXVII
	V 28	XXVIII	Biologie	XXVII
OCTOBRE	L 1	XXIX	Exemple	XII
	Mo 3	XXIX	Philosophie	XII
	Ma 4	XXIX		XII
	J 6	XXIX		XII
	V 8	XXIX		XII
	L 9			
	Mo 10	XX	Structure et	XXVIII
	Ma 11	XX	Dynamique	XXVIII
	J 13	XX	Molécules	XXVIII
	V 15			
	L 18	XXXV	Langues	XXI
	Mo 19	XXXV	Général	XXI
	J 21	XXXV		XXI
	V 23			XXI
	L 25	XXXVIII	Sciences	XIV
	Mo 26	XXXVIII	Economiques	XIV
	J 28	XXXVIII		XIV
	V 30			
NOVEMBRE	Mo 3			
	J 5	VI	FERIE	FERIE
	V 7	VI	Physique	XXXVI
	L 9		XXVI	XXXVI
	Mo 11			
	Ma 13	XXII	Colloques et Physique	VIII
	J 15	XXII	de l'atmosphère	VIII
	V 17	XXII	Amériques	VII
	L 19		XXII	Nationales
	Mo 21	XX	Anthropologie	XXVII
	Ma 23	XX	Préhistoire	XXVII
	J 25	XX	Éthnologie	XXVII
	V 27	XX		
	L 29	XXI	Ornithologie	X
	Mo 31	XXI	Phyto-chimie	X
DECEMBRE	J 3	XXXVII	des interactions	III
	V 5	XXXVII	Civilisations	III
	L 7	XXXVII	Classiques	III
	Mo 9	XXXI	Sciences	XXXI
	Ma 11	XXXI	Diagnostique	XXXI
	J 13	XXXI		XXXI
	V 15			
	L 17	VII	Astronomie	XXIV
	Mo 19	VII	et ses instruments	XXIV
	J 21	VII	Planétaire	XXIV
	V 23			
	L 25	II	Informatique	XXXIV
	Mo 27	II	Analyses	XXXIV
	J 29	II	des systèmes	XXXIV
	V 31			
	L 3	XXXVIII	Chimie	XXIX
	Mo 5	XXXVIII	des matériaux	XXIX
	J 7	XXXVIII	solides	XXIX
	V 9			
	L 11	XXXVI	Psychophysique	XXIX
	Mo 13	XXXVI	et	XXIX
	J 15	XXXVI	Psychologie	XXIX
	V 17			

Rencontres Colloques internationaux du CNRS

4-18 avril 1977 - Viviers (Ardèche) Département Afrique

Un colloque international du CNRS sur « l'expansion bantoue » s'est tenu à Viviers (Ardèche) du 4 au 18 avril 1977, organisé par Luc Bouquiaux, maître de recherche au CNRS, Gabriel Menessy, professeur à l'université de Nice et Jan Voorhoeve, professeur à l'université de Leiden (Pays-Bas). Ce colloque a réuni une soixantaine de spécialistes de nombreux pays. Depuis la publication en 1963 de l'ouvrage fondamental de J.H. Greenberg, « Languages of Africa », les langues bantoues ont été tirées de leur isolement (on les considérait auparavant comme constituant une famille linguistique indépendante) : on peut les inclure dans un vaste ensemble que J.H. Greenberg appelle Niger-Congo. Cette superfamille englobe la majorité des langues d'Afrique occidentale et s'étend jusqu'au sud du Soudan. Cette nouvelle hypothèse, étayée par d'indiscutables arguments linguistiques, ouvrait ainsi la voie à de nouveaux travaux comparatifs et permettait d'avancer l'idée que l'expansion bantoue s'était probablement effectuée en sens inverse : le pays d'origine des Proto-Bantous devait se situer dans la région des Monts Adamawa (frontière Nigéria-Cameroun, région des Grassfields). Les migrations s'étaient faites par vagues successives, espacées dans le temps et s'il y a eu une expansion bantoue à partir de la région des grands lacs, elle n'a pu se faire qu'à une date beaucoup plus tardive, plusieurs siècles après le départ du site d'origine nigéro-camarounais. Ces nouvelles conceptions ont révolutionné le programme de recherches des bantoulogues : plutôt que de considérer les langues des Grassfields comme des déviations, en regard du bantou central, on considère aujourd'hui qu'elles ont conservé des vestiges de la première expansion bantoue ; ce sont elles qui présentent des survivances, des traits résiduels propres au bantou archaïque, alors que les caractéristiques considérées comme typiques du bantou central sont, au contraire, des innovations relativement récentes.

On aperçoit immédiatement les implications historiques importantes qui découlent de cette nouvelle hypothèse : quelles sont les raisons qui ont poussé les Proto-Bantous à se dépla-

cer et à entreprendre à travers la forêt tropicale de longues migrations ? Est-il possible de situer avec précision dans le temps les différentes vagues de ces migrations ? Quels ont été leurs rapports avec les Pygmées, premiers occupants de la forêt et comment sont-ils venus à bout des problèmes posés par la vie en forêt tropicale à laquelle ils n'étaient pas adaptés ? Pour proposer des réponses à ces questions, il était nécessaire de faire le bilan, à l'échelle internationale, avec l'apport de spécialistes d'autres disciplines pouvant faire état des résultats déjà acquis dans leurs recherches. Les séances étaient articulées autour des six thèmes suivants :

- Méthodes comparatives en matière de classification linguistique (glottochronologie, lexicostatistique, problème des emprunts, correspondances régulières).
- Comparaisons des unités lexicales (innovations lexicales, archaïsmes et formes résiduelles, phonologies comparées).
- Problèmes spécifiques de grammaire comparée du bantou (innovations dans le système grammatical : système des classes nominales, formes verbales, dérivation).
- L'habitat d'après les données linguistiques (milieu géographique et milieu naturel - flore et faune -, technologie : agriculture, technique du fer).
- Données anthropologiques et archéologiques (principales hypothèses sur les facteurs de l'expansion bantoue, moyens de vérification).
- Les migrations bantoues à partir des données linguistiques, des données de la tradition orale, des documents historiques, des institutions comparées.

24-28 mai 1977 - Talence

« La fin des temps glaciaires en Europe. Chronostratigraphie et écologie des cultures du paléolithique final », organisé par Mme D. de Sonneville-Bordes, directeur de recherche au CNRS.

Le colloque s'est tenu sur les thèmes de la chronostratigraphie et de l'écologie des cultures du paléolithique final : les conférenciers avaient en général choisi de présenter des bilans pluridisciplinaires et collectifs autour d'un site-clef, d'une région, ou, pour les étrangers, de l'ensemble d'un pays, en y associant les résultats des naturalistes (géologie, faune et flore) et les données culturelles (outillages, habitats).

La première journée était consacrée

aux cadres chronologiques établis par les physiciens pour les datations absolues au radioc carbone et par les géologues, les palynologistes ou paléobotanistes et les paléontologistes pour les données naturalistes. L'attention était attirée sur les conditions d'utilisation restrictives du calendrier carbone 14, ses marges d'erreur, ses limites et ses lacunes, sur les difficultés qui subsistent pour subdiviser les phases climatiques et corréler les sites préhistoriques, même pour les périodes où les régions où les mesures sont actuellement les plus abondantes et les plus sûres. La nécessité de les multiplier en les concentrant régionalement par des programmes systématiques en relation avec les fouilles préhistoriques en cours a été unanimement ressentie. Aux différences fondamentales entre les régions méditerranéennes et non-méditerranéennes qui opposent faunes et flores, s'ajoutent des variations régionales moins marquées que compliquent l'existence des microclimats et la situation topographique des habitats, notamment dans les zones d'altitude, qui, dans cette période, font l'objet d'une véritable conquête.

Au cours des journées suivantes consacrées aux grandes régions européennes (pays du Rhin, de la Méditerranée, de l'Espagne cantabrique, de l'Europe du Nord et de l'Est), les chronologies paléoclimatologiques et culturelles apparaissent souvent décalées les unes par rapport aux autres et le rôle de marqueurs des outillages préhistoriques comme de certaines espèces faunistiques, Saiga Tatarica par exemple, fut largement contesté. A l'occasion de ce colloque, une exposition « La fin des temps glaciaires en France », organisée par l'Institut du Quaternaire, avec le concours financier du CNRS, a été tenue dans les locaux de l'unité d'enseignement et de recherches géologiques d'Aquitaine.

20-24 juin 1977 - Marseille

« Algèbre d'opérateurs et leurs applications en physique mathématique ». Ce colloque a été un indéniable succès, en dépit de la concurrence de réunions voisines dans le temps (US-Nippon Seminar on C*-Algebra Los Angeles, avril 1977, congrès international MUΦ de Rome, juin 1977). Les exposés au colloque ont été de deux types :

- d'une part des rapports de synthèse sur des sujets importants de facture extrêmement récente, lesquels ont été très appréciés des participants et le

seront certainement de l'ensemble des spécialistes à travers le volume projeté : il s'agit là en effet de branches de la physique théorique qui ont déjà atteint un équilibre classique sans avoir encore été incorporées aux livres même spécialisés (en fait, cinq ouvrages actuellement en lecture sur les algèbres d'opérateurs sont perpétuellement remis sur le métier par leurs auteurs pour essayer de suivre les progrès actuels). Ce volume a de fortes chances de tous les précéder pour ce qu'il contient d'exposés de mise au point.

• un autre type d'exposés a été consacré à des résultats de recherches récentes, de types variés.

Pour les deux types de contributions, on contribue à constater une intrication très étroite entre physique et mathématique, qui est l'un des charmes du sujet, intellectuellement et socialement. On constate également, à la fois en physique et en mathématique, l'arrivée en contact de disciplines jusqu'ici séparées les unes des autres, telles que « algèbres de von Neumann et géométrie différentielle, topologie algébrique et physique des particules élémentaires, aspects topologiques des algèbres d'opérateurs, caractérisation géométrique des C^* -algèbres, cohomologie dans un cadre non commutatif et théorie des champs.

Des sujets traditionnellement importants pour la physique théorique ont été largement discutés, ainsi que leurs pendants en physique, en particulier en mécanique statistique. A signaler la très intéressante émergence d'une théorie de structure des C^* -algèbres simples, laquelle sera certainement d'importance centrale en physique. Autre sujet mathématique traité au colloque : les Algèbres de Kac, les produits tensoriels, la théorie des produits tensoriels, etc... Socialement parlant, le colloque ne s'est pas borné à cultiver les relations existantes (avec les Etats-Unis, le Japon et l'Europe de l'Ouest) en les étendant, il a joué un rôle que l'on croit important d'une part en rapprochant les mathématiciens américains et européens des physiciens, et en permettant pour la première fois un large contact avec les collègues des pays de l'Est.

17-23 juillet 1977 - Aix-en-Provence

Colloque international du CNRS sur les radicaux libres organiques. Ce colloque a été organisé par J. Metzger, président du comité scientifique et J.M. Surzur, président du comité d'or-

ganisation. Il s'agissait du 2ème symposium international, le 1er ayant été organisé en 1974 à Sirmione en Italie. Le colloque d'Aix a rassemblé 250 participants et auditeurs venus du monde entier (plus de 25 nations étaient représentées). Les divers aspects de la chimie des radicaux libres organiques neutres et ioniques ont été abordés au cours des séances de travail. Toutefois, l'originalité essentielle du colloque a été la part importante donnée à l'étude de la réactivité des intermédiaires radicalaires et à certains domaines frontières (photochimie, électrochimie...). Les principaux thèmes abordés ont été les suivants :

- Radicaux libres en chimie organométallique et dans les réactions catalysées par les complexes métalliques. Le point sur la chimie des radicaux silyle et stannyle a été fait et leur intérêt en chimie préparative sélective (élimination des groupements hydroxyliques et carboxyliques), a été montré. Réaction d'addition radicalaire. On a montré quel pouvait être l'apport de la chimie théorique à la solution de ce problème ainsi que l'importance des effets stériques et polaires dans ces réactions. On a également montré comment l'application de ces notions pouvait conduire à la mise au point de réactions de cyclisations régio-sélectives. Enfin a été apporté une importante contribution à la connaissance de la réactivité du radical alkoxy vis-à-vis des oléfines et plus particulièrement de la modification de la réactivité observée en milieu acide fort.
- Réactions d'arrachement et de substitution radicalaire.
- Décomposition des peroxydes.
- Bi-radicaux et photochimie. Une des conclusions de ces travaux concerne l'analogie remarquable entre le comportement des cétones photochimiquement excitées et des radicaux alkoxy.
- Substitution aromatique.
- Réactions d'oxydo-réduction et électrochimie. Une part importante du colloque a été consacrée à l'étude des réactions de transfert monoélectronique. Il ressort clairement de ces exposés que les études dans ce domaine ont conduit à proposer ces toutes dernières années de nouvelles voies de synthèse tout à fait originales. De plus, en raison de l'intervention évidente des réactions de ce type dans de nombreux processus enzymatiques, on devrait observer un important développement des études dans ce domaine dans les années à venir.

• Molécules sulfurées. De récents travaux sur le système thiocarbonyl et sur les réactions de substitution radicalaire sur le soufre ont été exposés.

• Résonance paramagnétique électronique (RPE). Des résultats récents obtenus dans l'étude des molécules phosphorées et sur les nitroxydes ont été décrits. L'intérêt éventuel de ces composés comme agent de rupture de chaîne radicalaire a été montré ainsi que l'intérêt de la RPE pour l'étude des réactions de transfert monoélectronique.

• Etude théorique de la réactivité des radicaux libres. Une intéressante approche théorique à la prévision de la réactivité, basée sur les effets orbitaux, a été décrite et des méthodes de calcul *ab initio* ont été proposées.

• Utilisation des intermédiaires radicalaires en synthèse organique sélective. Une intéressante méthode d'obtention d'époxydes, une méthode de fonctionnalisation sélective des liaisons, une méthode d'obtention d'hétérocycles azotés à partir de N-chlorocarboxamides ont été présentées. Enfin lors de la conférence de clôture du colloque, un remarquable exposé a été fait sur les réactions radicalaires « calibrées », montrant qu'il était possible de fonctionnaliser les composés stéroïdiques en n'importe quelle position, en choisissant le relais.

Manifestations scientifiques

28 juin - 1er juillet - Odello

Colloque sur les oxydes réfractaires pour filières énergétiques de haute température, organisé par le professeur C.B. Alcock, université de Toronto et le docteur J.P. Coutures, laboratoire des ultraréfractaires.

Ce colloque, destiné à porter témoignage à l'œuvre scientifique de Marc Foex, directeur du laboratoire des ultra-réfractaires a été centré sur quatre thèmes majeurs : énergie solaire, thermodynamique à haute température, propriétés thermophysiques, réactivité chimique. Les communications répondaient à des préoccupations essentielles en énergie solaire, nucléaire ou conversion MHD. Outre les aspects théoriques concernant soit la thermodynamique des combustibles nucléaires (détermination de l'équation d'état), soit les propriétés de transport des électrodes pour la conversion MHD, les aspects pratiques ont été examinés. On peut citer le sûreté nucléaire, les problèmes de corrosion, les propriétés mécaniques (fractures...), ainsi que la tenue au choc thermique. En outre, une table

ronde informelle d'un après-midi a permis de faciliter les échanges et d'examiner certains points de détail. Le souhait général a été qu'Odeillo devienne le point de départ d'une série de congrès centrés sur le thème « oxydes réfractaires pour filières énergétiques de haute température » et conserver les axes forts :

- Acquisition de données thermodynamiques à haute température (si possible $T > 2\,000\text{ K}$)

- Propriétés thermophysiques (même limitation de température)

- Réactivité chimique à haute température (corrosion)

La fréquence la plus raisonnable serait de deux ans et vraisemblablement le prochain colloque de ce type sera organisé à Toronto en 1979, par le professeur C.B. Alcock.

Ce colloque a également mis en évidence la nécessité d'une coopération internationale dans les thèmes abordés. Si cette coopération existe pour la thermodynamique des combustibles nucléaires, elle devrait être étendue et développée dans le domaine des matériaux MHD, où existe déjà des collaborations bi-latérales.

24-27 juillet - Strasbourg-Cronenbourg

Un symposium satellite du 27^e congrès international des sciences physiologiques (Paris, 18-23 juillet 1977) s'est tenu au groupe des laboratoires de Strasbourg-Cronenbourg, du 24 au 27 juillet. Il était organisé par H. Rahn et R.B. Reeves (Buffalo) et P. Dejours (Strasbourg).

Ce symposium avait pour thème « interaction of intra- and extracellular acid-base balance ». Plusieurs exposés concernaient les bases théoriques de l'équilibre acide-base dans les milieux biologiques et les compartiments corporels. Les méthodes modernes, directes et indirectes, de mesure du pH intracellulaire et les problèmes de régulation de l'équilibre acide-base de certaines cellules animales et végétales ont été envisagés. Une journée fut consacrée d'une part à l'étude des variations de l'équilibre acide-base dans ses rapports avec les variations de température chez les vertébrés poïkilothermes (reptiles, poissons osseux et cartilagineux) et chez les crustacés, et, d'autre part, à l'étude des problèmes spéciaux rencontrés par les animaux aquatiques par opposition aux animaux aériens dont les conditions de l'équilibre acide-base sont les mieux connues. (Les actes du congrès seront publiés au printemps 1978).

6-8 septembre - Toulouse

Dans le cadre de sa participation aux activités de la fédération internationale d'automatique (IFAC : International federation of automatic control), le LAAS du CNRS a organisé à Toulouse un « atelier » sur la commande et la gestion des ensembles industriels complexes, par le biais de son organisation nationale, l'association française de cybernétique économique et technique.

Les points suivants ont été plus particulièrement envisagés : application de la théorie des grands systèmes à des problèmes industriels variés ; application industrielle des théories de la commande hiérarchisée et décentralisée ; sécurité et fiabilité dans la conception et le fonctionnement des systèmes industriels complexes ; théorie mathématique de l'organisation ; communication homme-machine dans les structures complexes.

Le programme scientifique a été déterminé par un comité des programmes international, présidé par le professeur André Tzili, du LAAS regroupant des experts mondiaux.

Cette participation souligne l'intérêt suscité de par le monde par le thème abordé lors de cette rencontre internationale. Intérêt partagé par les équipes françaises travaillant dans le domaine, mais aussi par les plus hautes instances gouvernementales qui ont largement aidé les organisateurs de ce congrès.

7-10 septembre - Gif-sur-Yvette Seconde réunion du « European drosophila population biology group »

Depuis quelques années, les chercheurs européens qui étudient l'évolution et la biologie des populations en utilisant les drosophilides comme modèle biologique ont éprouvé le besoin de se réunir périodiquement pour confronter leurs résultats, développer les échanges d'information et les collaborations. Après une première réunion tenue à Leeds (Grande-Bretagne) en 1975, la seconde s'est tenue en septembre 1977 à Gif-sur-Yvette. Elle a regroupé, pendant trois jours, près de soixante chercheurs appartenant à onze pays différents.

Les trente communications traitaient de sujets variés : génétique des populations ; polymorphisme biochimique, cytogénétique, morphologique, physiologique et comportemental ; étude de populations naturelles et de leur dynamique, interactions entre les dro-

sophilides et d'autres espèces de niveaux trophiques différents (plantes supérieures, champignons, virus, hyménoptères parasites) ; écophysiologie comparée, hybridation interspécifique, etc.

Dans le cadre de cette réunion, trois tables rondes ont aussi été organisées. La première, traitant de l'organisation future du groupe a souligné la nécessité de développer les échanges et les collaborations : à cet effet un bulletin d'information sera publié deux fois par an. La seconde table ronde a discuté la notion de populations marginales et centrales. Il ressort que ce concept essentiellement théorique rencontre beaucoup de difficultés à être appliqué dans la réalité des populations naturelles. La troisième table ronde, consacrée à l'étude du polymorphisme génétique et des mécanismes de son maintien, a relevé l'intérêt des recherches sur les caractères morphologiques, physiologiques et comportementaux : si le déterminisme génétique de ces caractères est très difficile à analyser de façon précise, leur signification adaptative est, en revanche, beaucoup plus facile à appréhender.

De nombreuses interventions ont montré l'intérêt des drosophilides comme matériel d'étude et comme modèle. Le problème biologique qui se pose est de jeter un pont entre les notions, souvent très théoriques, de la génétique des populations et la réalité écologique des populations naturelles.

8-10 septembre - Marseille

Les 8, 9 et 10 septembre 1977 s'est tenu à la faculté des sciences de St-Jérôme à Marseille le colloque du sous-groupe Ampère « optique hertzienne et diélectriques ». L'organisation avait été confiée à M. le professeur Petit, directeur du laboratoire d'optique électro-magnétique (ERA n° 597). Une soixantaine de participants européens se sont retrouvés pour entendre près de quarante communications.

Un compte-rendu paraîtra aux annales de l'université de Clermont-Ferrand au cours des prochains mois ; les lecteurs intéressés peuvent s'adresser à M. le professeur Rapuit, président du sous-groupe Ampère « optique hertzienne et diélectriques », faculté des sciences physiques, laboratoire de radio-électricité et théorie du solide - 34, avenue Carnot - 63000 Clermont-Ferrand.

Physique nucléaire, physique des particules

- L'accélérateur Ganil

Grand accélérateur national d'ions lourds - Caen

Une étape importante a été franchie pour la construction des deux cyclotrons à secteurs séparés de Ganil (voir Courrier du CNRS n° 15 - janvier 1975 - p. 17-18) : c'est la commande des 8 circuits magnétiques pesant chacun 400 tonnes à la Société Alsthom-Atlantique.

Le personnel du laboratoire de GANIL est totalement installé à Caen depuis le mois d'août 1977, dans les bâtiments construits en 1976. 120 ingénieurs, techniciens et administratifs y travaillent : 76 appartiennent au CNRS (IN2P3) et 44 au CEA.

Pour la construction du bâtiment devant abriter les accélérateurs et les aires expérimentales, les plans détaillés sont prêts et les appels d'offre sont lancés. Ce bâtiment, de 20 mètres de haut et 100 mètres de long, devrait être prêt à l'automne 1978. Les aires expérimentales dans lesquelles les faisceaux d'ions lourds seront distribués auront une superficie de 4 000 m². Leur construction est prévue en 1979 en raison d'un retard dans le plan de financement.

GANIL a été présenté aux conférences internationales sur les accélérateurs de Chicago (avril 1977) et d'Uppsala (juin 1977) et aux conférences internationales de physique nucléaire de Caen (septembre 1976) et de Tokyo (septembre 1977).

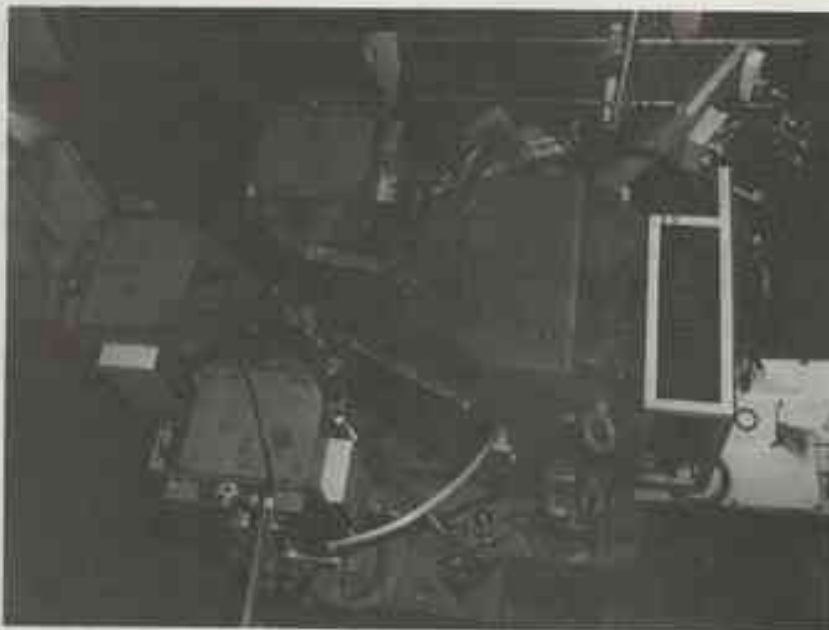
Mathématiques, physique de base

- Vers la spectroscopie sub- Doppler à large bande

LA n° 194 - Orsay

L'interféromètre de Fourier du laboratoire d'infrarouge vient d'être modifié de façon à permettre un passage multiple des faisceaux dans les « collimateurs ». Ainsi pour la première fois un spectromètre est capable de rendre compte d'un très large domaine spectral avec une limite de résolution meilleure que 10⁻³ cm⁻¹. La largeur de la fonction d'appareil enregistrée peut s'exprimer de façon significative en unité de fréquence (voir figure). Elle

Spectre de la raie laser du Xe à 3,6 μ transformée de Fourier de l'interférogramme enregistré entre les différences de marche $\Delta = 0$ et $\Delta = 8$ m.



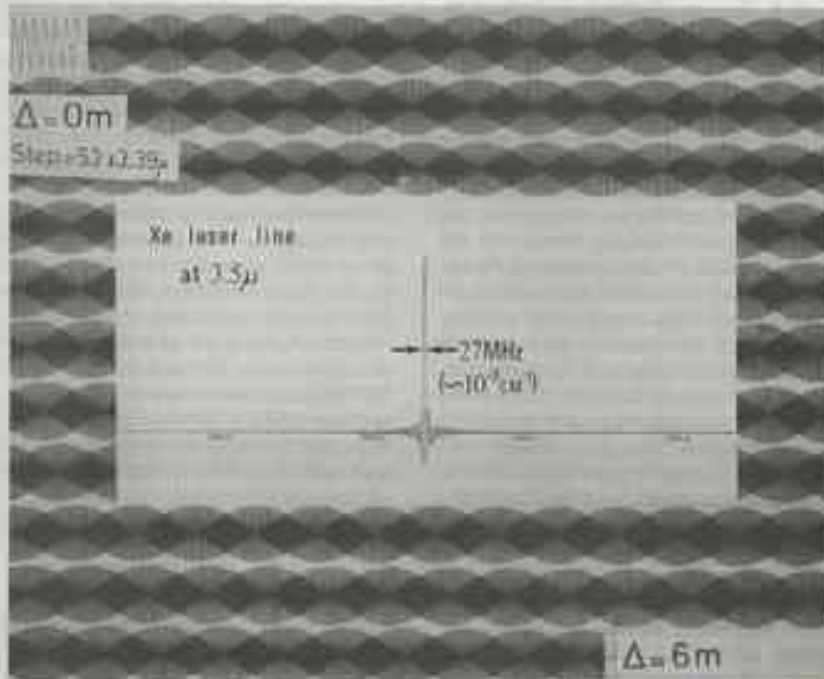
Une maquette 1/4 d'un des secteurs, a été réalisée. Les mesures de champ magnétique ont été effectuées pour vérifier que le dimensionnement de la culasse est correct et étudier l'in-

fluence du champ à la pointe. Le secteur 1/4 a en outre été entouré par trois demi-secteurs de façon à mieux connaître la région centrale d'un cyclotron à secteurs séparés.

est égale à 27 MHz (10⁻³ cm⁻¹ = 30 MHz) et correspond à une différence de marche maximum de 6 mètres environ. (Un spectromètre à réseau de performance identique devrait être équipé d'un réseau d'une longueur de 6 mètres). Avec cet appareil il devient donc possible d'obtenir, sur un très large domaine spectral, à partir de sources adaptées, des spectres

sub-Doppler dans l'infrarouge proche où la limite de résolution est environ 20 fois plus faible que la largeur Doppler des transitions moléculaires observées sous faible pression en absorption.

Ce travail a fait l'objet d'une communication par G. Guélauchvil dans la revue Applied optics du mois d'août 1977.



- Laboratoire des collisions atomiques et moléculaires
ER n° 183 - ERA n° 106 - ERA n° 540 - Orsay

L'année 1977 a vu s'achever la construction du laboratoire des collisions atomiques et moléculaires (université Paris-Sud, centre d'Orsay). Cette opération inscrite au VI^e Plan a pu être effectivement menée à bien dans le cadre du « plan de relance » (1975). Ce nouveau laboratoire correspond en fait au regroupement de trois laboratoires auparavant dispersés dans le campus d'Orsay : laboratoire des collisions électroniques (ERA 106), laboratoire des collisions ioniques (ERA 540) et le laboratoire des collisions atomiques (ER 153).

Ce laboratoire regroupe environ cinquante personnes dont une quarantaine de chercheurs et d'enseignants chercheurs. Son activité est centrée sur l'étude de l'évolution dynamique de systèmes atomiques et moléculaires fortement perturbés. La perturbation peut être introduite par l'impact de photons (photoionisation, photodissociation de molécules ou d'ions moléculaires d'électrons (formation d'ions négatifs instables, résonance électrique, prédissociation) ou de particules lourdes : atomes, ions (évolution des « quasi-molécules »).

Les aspects expérimentaux et théoriques sont menés en étroite collaboration. Sur le plan expérimental, les informations sont en général obtenues par la mesure de l'énergie des particules diffusées, ou de celle de fragments d'ions moléculaires après collision d'un faisceau de particules monocinétiques avec un gaz cible. Sur le plan théorique, il s'agit principalement de calculer les courbes d'énergie potentielle des systèmes moléculaires en interaction soit *ab initio* soit par des méthodes de potentiel-modèle, puis de résoudre les équations de diffusion. C'est au moment de l'installation dans le nouveau laboratoire qu'est survenu le décès de Florence Fayard, directeur du laboratoire des collisions électroniques, qui en fut autrefois l'un des initiateurs, avec le chimiste théoricien Lionel Salem.

Quelques mois après la création du service des collisions atomiques et moléculaires, en juillet 1977, la X^e conférence internationale sur la physique des collisions électroniques et atomiques (X ICPEAC - Paris - juillet 1977) qui se tenait pour la première fois en France a accueilli plus de 800 participants venus de France et de

l'étranger. L'organisation d'une manifestation aussi importante a mobilisé un grand nombre de membres du laboratoire pendant plusieurs mois.

- Dépôt de brevet
LA n° 232 - Strasbourg

Le brevet Anvar déposé par le laboratoire de spectroscopie et d'optique du corps solide concerne un dispositif mis au point par le Dr. Osterlag et qui permet l'enregistrement, à l'aide d'un tube de prises de vues, de phénomènes lumineux brefs, peu récurrents. Couplé à un analyseur optique multicanaux à deux mémoires, ce dispositif permet la détection de phénomènes optiques brefs, déclenchables et répétitifs à intervalles longs, et optimisant le rapport signal/bruit.

Le groupe d'optique non linéaire a été chargé d'organiser une conférence ayant pour titre : « microscopic physics of laser interactions with solids », qui s'est tenue à Strasbourg du 28 au 30 septembre 1977. Les thèmes en sont les suivants : Excitation lumineuse de grande puissance : absorption linéaire et saturée, processus de recombinaison, détermination des temps de relaxation, excitation non linéaire de polaritons. Effet Raman électronique stimulé : spin-flip, détermination des largeurs de raies, etc... Portes électroniques rapides. Effets de dégradation. Nouvelle physique microscopique des non-linéarités et de l'auto-focalisation.

En outre, le 4^{er} congrès européen d'optique appliquée à la métrologie, organisé par le professeur M. Grollmann, tenu à Strasbourg du 26 au 28 octobre 1977, a eu pour thème : méthodes optiques dans le contrôle des matériaux et la métrologie mécanique ; holographie et contrôle non destructif ; métrologie dimensionnelle et tests de qualité.

- Journées d'analyse
ERA n° 854 - Besançon

L'équipe de mathématiques de Besançon a organisé les 6, 7 et 8 juin 1977 une longue colonne de plasma (250 cm) créée par

derniers des journées d'analyse non linéaire, avec le soutien financier de la SMF et du CNRS. Le thème proposé concernait les problèmes quasi-linéaires dont les applications en physique et en mécanique sont nombreuses.

Quatre-vingts mathématiciens ont participé à ces journées. Les conférenciers regroupaient autour de grands spécialistes mondiaux, M. Nirenberg (Etats-Unis), Mme Gleinik (URSS), MM. Marsden (Etats-Unis) et Brezis (France), de jeunes responsables d'équipes européennes : MM. Gossaz (Belgique), Hess (Suisse), Mosco (Italie), Peletier (Pays-Bas) et Webb (Grande-Bretagne) et les chercheurs français spécialisés dans ce domaine. Une moitié des exposés concernait des problèmes non monotones, notamment les problèmes de perturbation au voisinage des valeurs propres. Les autres avaient trait à des problèmes de régularité ou à des équations particulières. Les textes des conférences seront publiés dans un tome des « Lecture notes in mathematics » aux éditions Springer-Verlag.

Sciences physiques pour l'ingénieur

- Le surfatron
LA n° 73 - Orsay

Un dispositif permettant d'obtenir de longues colonnes de plasmas à l'aide de champs HF (200 - 2 500 MHz) a été mis au point au laboratoire de physique des plasmas. Il s'agit d'une structure de forme coaxiale au centre de laquelle se trouve une partie du tube de verre destiné à contenir le gaz à ioniser. Bien que le surfatron soit de faibles dimensions, typiquement quelques centimètres, la longueur du plasma produite à partir de ce dispositif peut atteindre quelques mètres. Celle-ci est en effet une fonction presque linéaire de la puissance HF fournie au surfatron. Cette propriété résulte de la propagation d'une onde appelée onde de surface. Cette onde est caractérisée par une fréquence qui dépend du rayon du tube de verre et de la tension appliquée.



térisée par un vecteur d'onde parallèle au tube de verre et son champ électrique présente des composantes radiale et axiale qui radialement, passe par un maximum à la frontière plasma-tube de verre. Dans ce modèle, le plasma est considéré comme un diélectrique de permittivité négative.

Le domaine de fonctionnement en pression d'un plasma d'onde de surface est très étendu. Sa limite inférieure est voisine de celle des plasmas de colonnes positives (décharges en courant continu avec électrodes). Par contre on obtient des plasmas très stables jusqu'à la pression atmosphérique à condition cependant d'avoir recours à des diamètres de tube inférieurs à 5 mm. Les plasmas d'onde de surface sont très répétitifs puisqu'un seul mode d'excitation (mode propre) demeure possible. D'une façon générale, ils offrent de nombreux avantages sur les plasmas de colonnes positives des décharges électriques : absence d'électrodes (pollution du gaz), très faible taux de fluctuation de la densité électronique, profil radial d'atomes excités (méta-stables) quasi-plat.

Présenté à l'exposition de physique de la Société française de physique en décembre 1976, ce procédé a fait l'objet de prises de brevets internationaux par l'Anvar. Ce travail résulte d'une collaboration de deux équipes d'Orsay (P. Laprinca, A. Ricard) avec le professeur M. Moisan de l'université de Montréal dans le cadre d'un projet intégré France-Québec.

- Journées d'études et recherches en cours

LA n° 192 - Toulouse

Le signe GEC2 désigne un groupement des enseignants et chercheurs en génie chimique français dont l'objet est de rassembler sur le plan national, les spécialistes de cette discipline. Les buts de cette association sont de faire l'inventaire des problèmes qui se posent dans le domaine du génie chimique, de permettre leur discussion et la recherche de solutions satisfaisant le plus largement possible ses membres. La réunion 1977 a eu lieu le 20 et le 21 septembre à Toulouse, au sein du laboratoire de recherche et de développement en génie chimique dans les locaux de l'Institut du génie chimique. Au cours de ces deux journées, des discussions intéressantes ont porté pour partie sur l'enseignement du génie chimique et plus particulièrement les programmes et les moyens pédagogiques (documents, films, etc.).

Par ailleurs, les problèmes de recherche ont été évoqués et la nécessité de démontrer au stade universitaire la « faisabilité » des réalisations du laboratoire a été discutée. Dans le même ordre d'idée, la taille optimale du module de démonstration au laboratoire de génie chimique a été définie. La question de la diffusion de l'information a également été abondamment traitée et diverses solutions ont été envisagées pour la création d'une revue de génie chimique française. Les travaux se sont terminés par une visite du laboratoire de recherche et développement en génie chimique et de l'Institut du génie chimique.

D'autre part, le laboratoire de recherche et de développement en génie chimique poursuit une recherche active dans le domaine de la fluidisation et analyse les mécanismes physico-chimiques très complexes qu'il met en jeu.

La fluidisation est un procédé de mise en suspension d'un solide sous forme granulaire au sein d'un courant fluide ascendant dont les applications pratiques dans l'industrie chimique sont très nombreuses : séchage d'un solide par un gaz, catalyse hétérogène, mélange de deux solides par action d'un gaz, cristallisation dans le cas de la fluidisation par un liquide, etc... Il est



Colonne fluidisée multi-étages, à trois plateaux, avec circulation continue de solide.

bon en particulier, d'insister sur les possibilités de développement très importantes qu'offre ce procédé dans les domaines des économies d'énergie et de la lutte contre la pollution. Une découverte technologique assez récente (brevet ANVAR n° 7.314.526)

à propos d'un nouveau type de distributeur de gaz à faible perte de charge lui permet, en particulier, d'orienter ses travaux vers la mise en œuvre, dans de bonnes conditions économiques, de colonnes multi-étagées comportant plusieurs couches fluidisées situées les unes au-dessus des autres dans la même enveloppe cylindrique. Les problèmes technologiques de mise en œuvre sont maintenant résolus comme en témoigne le fonctionnement de la maquette de un mètre de diamètre, à trois étages avec circulation continue de solide qui vient d'être construite (voir photo). Diverses applications, dans le domaine de la réaction chimique (catalyse hétérogène) ou d'opérations physiques (séchage de gaz par adsorption) sont maintenant à l'étude.

- Informatique théorique

LA n° 248 - Paris

Un grand nombre de colloques ou conférences internationales se sont tenus pendant l'été, partiellement ou entièrement consacrés à l'informatique théorique. Des chercheurs du laboratoire d'informatique théorique et programmation sont ainsi allés présenter des communications à Turku (Finlande), Waterloo (Canada), Szeged (Hongrie), Hautes Tatras (Tchécoslovaquie), Poznan (Pologne).

Le laboratoire prépare la réunion du comité du programme du colloque programmation qui doit avoir lieu dans les locaux du CNRS en avril 78, ainsi qu'un colloque franco-soviétique sur la programmation théorique prévu par les accords de coopération dans le domaine de l'informatique entre la France et l'URSS.

- Décharges dans les gaz

LA n° 277 - Toulouse

L'équipe du centre de physique atomique qui étudie l'amorçage des décharges dans les gaz a mis au point un système densitométrique particulièrement efficace pour exploiter les clichés donnés par les caméras électroniques ultra-rapides. Ce système est assez analogue à ceux employés pour l'interprétation des clichés obtenus lors de l'exploration fonctionnelle par radiopéléments, en médecine nucléaire. Il est prévu, dans l'étape suivante, d'effectuer une interprétation directe des données de la caméra électronique, c'est-à-dire sans passer par l'intermédiaire d'un cliché photographique. Ces progrès techniques permettront de mieux comprendre le mécanisme de formation et de propagation

de «streamers», particulièrement dans les gaz électronégatifs.

Parallèlement, le laboratoire réalise une première série d'expériences sur la coupure de l'arc dans l'hexafluorure de soufre. C'est un travail particulièrement difficile, étant donné l'énorme activité chimique des produits de décomposition de ce gaz.

Ces deux activités marquent l'orientation du laboratoire vers l'étude des gaz électronégatifs, en particulier en fonction de leurs applications comme isolants en électrotechnique.

— Journées d'études

RCP n° 369 — Toulouse

La recherche coopérative sur programme «Arc électrique» financée conjointement par le CNRS et par la direction des études et recherche de l'EDF, s'achève le 31 décembre 1977. Les laboratoires participants tiendront leur réunion terminale à Toulouse, les mercredi 18 et jeudi 19 janvier 1978. Lors de ces deux journées seront exposées et discutées, avec les observateurs, les travaux effectués en 1975, 1976 et 1977. À l'issue de ces journées, un recueil contenant la totalité des recherches effectuées dans le cadre de cette RCP sera adressé aux participants et aux observateurs.

Sur la suggestion de la section «plasmas» de la Société française de physique, le laboratoire «décharges dans les gaz» organise à Toulouse, le mardi 17 janvier 1978, une journée complémentaire consacrée aux décharges dans les gaz. Le but de cette troisième journée est d'élargir le domaine des discussions, et de faire un tour d'horizon plus général sur l'évolution des recherches françaises dans le domaine des décharges dans les gaz.

Pour tous renseignements, s'adresser à M. Daniel Blanc — centre de physique atomique — Université Paul Sabatier — 118, route de Narbonne, 31077 Toulouse Cedex.

Chimie

— Énergétique électrochimique

LA n° 265 — Saint Martin d'Hères

Les équipes de recherche associées n° 384 et n° 388 sont, depuis le 1^{er} janvier 1977, réunies en laboratoire associé (n° 265) d'énergétique électrochimique.

Ce laboratoire regroupe actuellement une cinquantaine de chercheurs : son activité est orientée vers l'étude des processus d'échange aux interfaces et de transport électrochimique dans les solutions aqueuses, les sels fondus et les solides qui interviennent dans les

procédés de production, de stockage et d'économie d'énergie. En particulier :

• **Stockage** : recherche de nouveaux matériaux (électrodes, électrolytes pour accumulateurs électrochimiques) ; amélioration des caractéristiques des électrodes d'accumulateurs classiques (nickel-cadmium, argent-zinc, nickel-zinc) ; électrolyse de l'eau liquide et de la vapeur d'eau ; production d'hydrogène.

• **Production d'énergie** : amélioration des piles primaires (piles Leclanché) et recherche de nouveaux types de piles (utilisation d'électrolyte solide et de matériaux d'électrodes à conduction mixte) ; réalisation de couches cathodiques de silicium de haute pureté pour cellules photovoltaïques.

• **Économie d'énergie** : étude des processus de corrosion et moyens de protection des métaux et alliages en milieu aqueux pressurisé et dans les sels fondus ; étude de l'électrocrystallisation des métaux en milieu aqueux et dans les sels fondus (étapes initiales, rôle des additifs) ; récupération des cations valorisables par électrolyse.

— Essais d'un réacteur chimique solaire

Laboratoire des sciences du génie chimique — Nancy Laboratoire des ultraréfractaires — Odeillo

En juillet 1977, un groupe de chercheurs du laboratoire des sciences du génie chimique s'est rendu au laboratoire des ultraréfractaires à Odeillo afin d'essayer un nouveau type de réacteur chimique destiné à mettre en œuvre des réactions endothermiques rapides en phase gazeuse au moyen de l'énergie solaire concentrée. Le réacteur comporte une tuyère en graphite sur laquelle le rayonnement solaire est focalisé et qui joue le rôle de cavité absorbante. Le gaz traverse la tuyère et s'échauffe rapidement au contact de la paroi. Le jet chaud pénètre ensuite dans une enceinte où il subit une trempe brutale au contact d'un milieu gazeux turbulent et plus froid dont l'autoagitation est assurée par un système de tuyères annexe. Des expériences menées avec de l'argon puis du méthane, au foyer d'une parabole de 2 m², ont montré que ce dispositif constituait un moyen efficace de chauffer un gaz et de produire un choc thermique portant celui-ci à une température comprise entre 1 500°C et 2 000°C pendant un temps de l'ordre de la milliseconde.

À partir du méthane, on obtient de

l'acétylène, en bon accord avec les prévisions des modèles cinétiques, et, dans un certain domaine de température, on observe la formation secondaire de produits plus lourds, probablement aromatiques.

D'après les premiers résultats, qui demandent toutefois à être confirmés, il semble que la température élevée, et la trempe efficace augmentent la sélectivité de la formation de l'acétylène aussi bien que celle des produits lourds (deux constituants essentiels actuellement détectés).

Ces recherches, de caractère encore très exploratoire, se placent dans la perspective du développement d'un «génie de la réaction chimique solaire».

— Composés éthyliéniques

ERA n° 167 — Talence

La chimie théorique a démontré depuis longtemps déjà que la configuration la plus stable d'un composé éthyliénique porté dans son premier état excité triplet est une forme dans laquelle la double liaison est tordue d'un angle de 90°. Cette forme relaxée de l'état triplet, appelée «état triplet orthogonal» (ou perpendiculaire) joue certainement un rôle essentiel dans la photoisomérisation «cis-trans» des oléfines mais n'avait jamais été mise en évidence.

L'étude par spectroscopie laser d'une série d'énones menée au laboratoire de photochimie et photophysique moléculaire fait apparaître une espèce transitoire qui possède toutes les propriétés que l'on peut attendre d'un état triplet orthogonal. Cette espèce est désactivée par l'oxygène ce qui est en accord avec un caractère d'état triplet et sa cinétique de désactivation est identique à la cinétique de formation du composé «trans» ce qui confirme le rôle de cette espèce dans le mécanisme de photoisomérisation. La faible différence d'énergie entre l'état triplet et l'état fondamental sous leur forme orthogonale permet d'expliquer la courte durée de vie de cette espèce transitoire (10-30 ns) et l'inefficacité des transferts d'énergie vers les accepteurs usuels tels que le pipéryène. Dans les énones les plus rigides (cyclopentène, testosterone...) la torsion de la double liaison ne peut pas atteindre 90° et l'angle de torsion correspondant à la forme la plus stable de l'état triplet dépend de la rigidité du cycle. La différence d'énergie entre l'état «tordu» et l'état fondamental de même géométrie dépend de cet angle ce qui entraîne une évolu-

tion des propriétés de l'espèce transitoire.

De façon surprenante, ces formes « tordues » de l'état triplet des énonees semblent être chimiquement peu réactives. La présence de réactifs modifie peu (ou pas) leur durée de vie mais en diminue la quantité formée, ce qui montre que l'intermédiaire réactif est une autre conformation de l'état triplet dans laquelle la double liaison ne serait pas encore relaxée par rotation et dont la durée de vie serait de quelques nanosecondes seulement.

- Phosphate à structure d'apatite ERA n° 263 - Toulouse

Les recherches sur les phosphates à structure d'apatite ont abouti à deux résultats importants qui apportent un nouvel éclairage sur la structure et le comportement du constituant minéral des tissus calcifiés : la nature du phénomène responsable de l'évolution des phosphates amorphes (à forte activité métabolique) en phosphates cristallisés (à activité métabolique réduite) a été établie, et il a été montré que l'effet régulateur des ions Mg^{2+} , $P_2O_4^{4-}$, CO_3^{2-} sur cette évolution résulte de l'action de ces ions sur le phénomène mentionné ci-dessus. Ce travail fait l'objet d'une thèse d'Etat.

Par ailleurs, la synthèse d'apatites contenant, dans leur cristallin, des molécules de glycine, qui forment une part importante du collagène, a été réalisée; un nouveau modèle de liaison entre le constituant minéral des tissus calcifiés et son support organique a été ainsi élaboré. Ce modèle a été présenté au cours de la Gordon conférence sur les os et les dents (Meriden, New Hampshire, Etats-Unis, 27 juin - 1er juillet) et a suscité un très vif intérêt.

A l'occasion du premier congrès international sur les composés phosphorés (Rabat, 17-23 octobre 1977), la session consacrée aux apatites, est ouverte par une conférence intitulée : « Relations entre la physico-chimie des apatites et leur comportement dans les milieux biologiques et les différents traitements industriels ».

En ce qui concerne l'application à l'extraction des métaux des minerais dilués, des recherches sur les apatites, la mise en œuvre du brevet Anvar qui couvre un procédé du laboratoire dans le cas du traitement de différents minerais nationaux a donné des résultats satisfaisants sur le plan technique : les métaux extraits avec un bon rendement sont le titane, le niobium, l'étain,

l'uranium. Le comité « valorisation des ressources du sous-sol » de la DGRST a prolongé d'un an et demi son contrat sur ce sujet. Par ailleurs, un contrat d'ATP visant à l'exploitation des ressources minières de la République populaire du Congo a été conclu entre le CNRS, le laboratoire et l'université de Brazzaville.

En ce qui concerne les recherches sur les composés superréfractaires menées en liaison avec l'industrie, l'exploration du système Ti-B-N a conduit à la mise en évidence de composés ternaires, obtenus par dépôt chimique en phase vapeur, dont les propriétés sont particulièrement intéressantes en vue de leur utilisation sous forme de revêtement d'outils de coupe. Un brevet a été pris sur ce sujet et une communication a été présentée au 9ème séminaire Pfannse qui s'est tenu en mai à Reutte (Autriche).

- Séminaires

ERA n° 456 - Châtenay-Malabry

Le laboratoire de chimie-physique du solide organise un séminaire sur la « théorie des groupes appliquée à l'étude des transitions de phases à structures dérivées ».

La 1ère réunion a eu lieu les 27, 28 et 29 juin 1977, sur le thème suivant : « dérivation systématique des sous-groupes du groupe spatial de symétrie de la phase prototype et construction des structures dérivées. Aspect thermodynamique ». Cette 1ère session, à caractère pluridisciplinaire, a réuni une trentaine de participants d'origine scientifique très diversifiée : chimistes des matériaux, cristallographes, spectroscopistes de l'état solide, physiciens du solide, mathématiciens appliqués, etc.

Une seconde session se tiendra au cours de l'automne 1977, sur le thème suivant : « Notions théoriques et utilisation pratique des représentations irréductibles des groupes spatiaux pour l'étude des changements de symétrie associés aux transitions de phases cristallines ». Pour obtenir des renseignements complémentaires concernant ce séminaire, prendre contact soit avec G. Calvarin (poste 323) soit avec P. Garnier (poste 233) - tél. 650.16.40.

- Publication

AI n° 03 1048 - Lyon

Le compte-rendu du colloque international de la RILEM (réunion internationale des laboratoires d'essais et de recherche sur les matériaux et les constructions) sur le thème « sulfates

de calcium et matériaux dérivés » qui s'est tenu les 25, 26, 27 mai 1977 à Saint-Rémy-lès-Chevreuses vient de paraître. Ce colloque était organisé par M. Michel Murat, maître de recherche au CNRS, président de la commission 23 GP (gypsum-Plaster) de la RILEM et M. M. Foucault du centre expérimental de recherches et d'études du bâtiment et des travaux publics (CEBTP).

Pour tous renseignements, s'adresser à M. Murat, laboratoire de chimie appliquée - Bât. 404 - INSA de Lyon - 20, avenue Einstein - 69621 Villeurbanne - tél. 68.81.12 poste 3383.

Sciences de la terre, de l'océan et de l'espace

- Séminaire sur la physique des supernovae

Observatoire de Haute-Provence - St-Michel l'observatoire

Lors de son séjour à l'observatoire de Haute-Provence du 15 avril au 5 mai 1977 le professeur E. Moustel, président du conseil astronomique de l'académie des sciences de l'URSS a fait un séminaire sur la physique des supernovae qui a permis de nombreux échanges de vue sur la collaboration future entre les astronomes français et soviétiques dans les domaines des étoiles explosives.

D'excellents résultats ont été obtenus dans les domaines extra-galactiques et stellaires depuis la mise en service de nouveaux instruments d'enregistrement direct de spectres sur ordinateurs.

- Publication

Centre de données stellaires - Strasbourg

Le compte-rendu du colloque n° 35 de l'union astronomique internationale, tenue à Strasbourg du 19 au 21 août 1976, est paru sous le titre « Compilation, critical evaluation and distribution of stellar data », chez D. Reidel, Dordrecht, Pays-Bas.

- Mission au sud de l'Irlande

Centre d'études d'océanographie et de biologie marine - Roscoff

Dans le cadre d'une convention d'échange de services entre la station biologique de Roscoff et l'Institut scientifique et technique des pêches maritimes des missions d'océanographie intéressant la station sont organisées, tous les deux ans, à bord de la « Thalassa ».

Une opération de cartographie systématique du benthos du sud de l'Irlande s'est ainsi déroulée du 16 juin au 5 juillet, où étaient associés l'insti-

tut des pêches, la station biologique de Roscoff, les laboratoires maritimes de Dinard et Wimereux, le laboratoire de géologie de l'université de Caen et du côté irlandais, le groupe benthos du collège universitaire de Galway. Plus de quatre cents stations de dragage ont pu être réalisées. En outre, il a été procédé au largage de trois cents flotteurs dérivants.

Résultats de recherche **Service d'aéronomie - Verrière-le-Buisson**

Programme Voyager

La NASA vient de lancer vers Jupiter et Saturne deux sondes spatiales identiques, Voyager 2 et Voyager 1. Parmi les appareils scientifiques embarqués, un spectromètre dans l'extrême ultraviolet de fabrication américaine sera chargé d'étudier la composition atmosphérique des planètes visitées et de leurs satellites, et celle du milieu interplanétaire. Deux chercheurs du service d'aéronomie font partie de l'équipe chargée de l'analyse scientifique des résultats obtenus.

Mesure de l'ozone stratosphérique par sondage laser

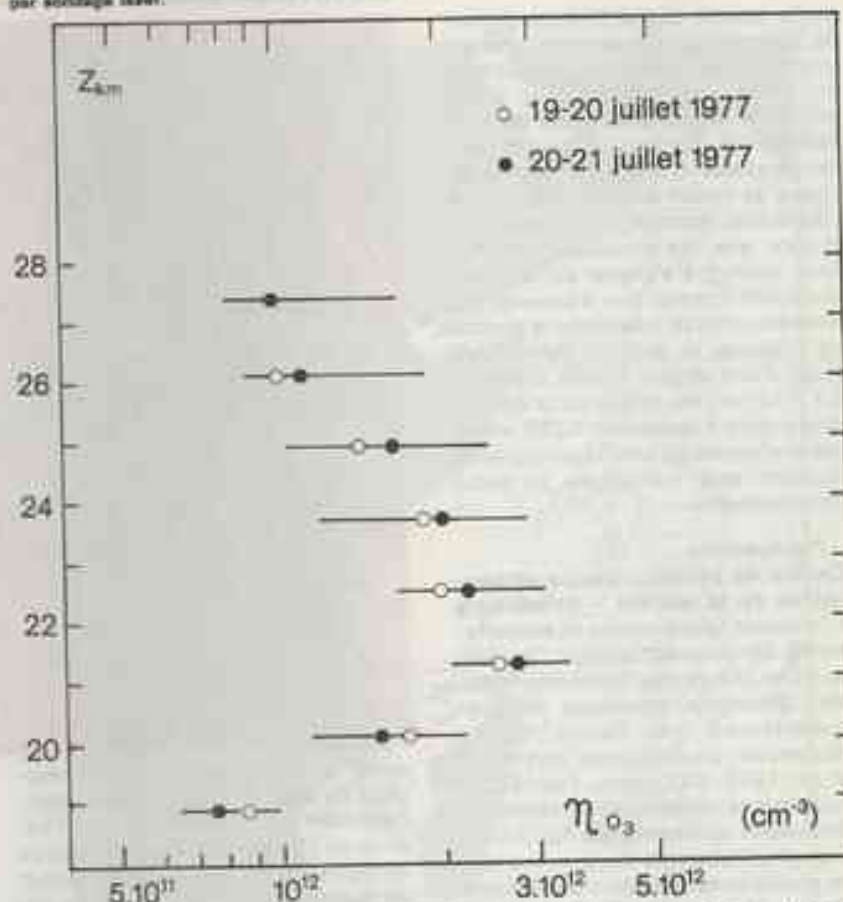
La technique du sondage atmosphérique par laser (méthode LIDAR) vient d'être appliquée pour la première fois avec succès à la mesure de l'ozone stratosphérique. Installé à l'observatoire de Haute-Provence, un laser ultra-violet émettait à deux longueurs d'ondes ($\lambda_1 = 308 \text{ nm}$ et $\lambda_2 = 303 \text{ nm}$) des impulsions lumineuses avec une énergie de 40 millijoule et un taux de répétition de 1 impulsion par 2 secondes. La lumière renvoyée par l'atmosphère comprise entre 18 et 28 km par diffusion Rayleigh est recueillie avec un télescope placé à côté du laser. Cette lumière est absorbée par l'ozone de façon différente aux deux longueurs d'ondes, ce qui permet de distinguer l'absorption de l'ozone de celles des autres constituants atmosphériques. La différence de temps de trajet de la lumière permet d'obtenir une résolution en altitude de 1 km.

Astronautes européens

Après une sévère sélection, Madame Anny-Chantal Levasseur-Regourd, chercheur au service d'aéronomie, a été présentée par le centre national d'études spatiales à l'agence spatiale européenne comme candidate au rôle d'astronaute européen pour le programme Spacelab, laboratoire de l'espace transporté en 1980 par la navette spatiale.

Au cours de cette première mission du

Profil vertical d'ozone stratosphérique obtenu par sondage laser.



Spacelab, quatre expériences du service d'aéronomie seront embarquées. Deux d'entre elles font l'objet d'une coopération avec l'institut d'aéronomie spatiale de Belgique.

Dynamique de la poussière interplanétaire

Institut d'astrophysique - Paris

L'étude de l'environnement « poussiéreux » de notre système solaire est un des objectifs essentiels à poursuivre pour résoudre le problème cosmogonique mais, aussi, pour améliorer notre connaissance des phénomènes de la nature. Souvent, ces deux aspects se confondent, comme lors de l'observation d'une comète aussi brillante que l'a été la comète 75 N, découverte par R. West (photo page 4 de couverture). Les observations obtenues lors de son passage au périhélie sont évidemment parmi les plus intéressantes, car le noyau est alors porté à une température élevée et, souvent, comme dans le cas de cette comète, celui-ci ne résiste pas au brusque chauffage et il se disloque. Grâce à des observations uniques effectuées à seulement 8° du Soleil, en plein jour, nous avons pu confirmer cet évé-

ment, et étudier dans de très bonnes conditions le phénomène de production intense de poussières, puis de gaz, qui en est apparemment résulté. Cette étude présente un intérêt encore accru par le fait que cette comète suivait une trajectoire qui la conduisait très en dehors du plan de l'écliptique, permettant ainsi d'accéder à une région du vent solaire complètement inconnue, la comète étant alors considérée comme une « sonde naturelle ».

Ainsi, par exemple, l'étude d'un cliché photographique obtenu dans le proche infra-rouge, le 5 mars 1976 et montrant dans l'énorme queue poussiéreuse une multitude de « bandes » quasi-parallèles, apporte de nouvelles données quant à la dynamique de ces poussières et, probablement, quant au phénomène de leur production. D'une part, le phénomène d'anti-queue de poussière a pu être identifié, en accord avec des prédictions théoriques appuyées sur des hypothèses maintenant confirmées ; d'autre part, l'interprétation des caractéristiques topologiques de la queue principale semble impliquer des processus nouveaux. Ceci est particulièrement bien illustré

par le spectre spatial bi-dimensionnel de la partie de la queue montrant les structures en « bandes ». Ce spectre a été obtenu par diffraction du cliché original et outre l'anisotropie caractéristique des distributions en fréquences spatiales (l'effet des étoiles du champ se traduit évidemment par une distribution isotrope), il apparaît clairement que les structures les plus fines tendent à s'aligner sur la direction soleil-comète. Une fréquence dominante apparaît aussi dans le spectre de puissance et le calcul montre qu'il s'agit d'une largeur d'onde d'environ $1,1 \times 10^5$ km, au niveau de la comète située alors à seulement 0,388 unités astronomiques du soleil. Les nouveaux résultats sont maintenant en cours d'interprétation.

- Publications

Centre de sédimentologie et géochimie de la surface - Strasbourg

« Cuirasses ferrugineuses et encroûtements calcaires au Sénégal Occidental et en Mauritanie. Systèmes évolutifs: géochimie, structures, reliefs et coexistence » par Daniel Nahon. (Sciences géologiques, mémoire n° 44, 1976, 232 pages. Prix: 80 F.)
« Géochimie isotopique du strontium des milieux sédimentaires. Application à la géochronologie de la couverture du craton ouest-africain » par Norbert Clauer. (Sciences géologiques, mémoire n° 45, 1976, 256 pages. Prix: 76 F.)

Comptes-rendus du 2nd international symposium on water-rock interaction en trois volumes regroupant le texte de toutes les communications (95) présentées au cours du Symposium sur les thèmes suivants: interactions roche-eau à basse température; sels et saumures; interactions roche-eau à haute température; interactions roche-eau expérimentales et théoriques. (Prix: 120 F.)

Les commandes sont à adresser à la bibliothèque de l'Institut de géologie - 1, rue Bressig, 67084 Strasbourg.

- Expériences à bord de GEOS

Centre de recherches en physique de l'environnement terrestre et planétaire - Orléans

Les expériences réalisées par la CRPE pour le satellite GEOS, qui a été mis sur orbite le 20 avril 1977, fonctionnent parfaitement et les résultats scientifiques préliminaires déjà obtenus sont très encourageants. Malheureusement, par suite d'une défaillance de la fusée porteuse fournie par la NASA, l'orbite finalement obtenue

Spectre bi-dimensionnel de la queue poussièreuse du comète West 75 N. Le cercle est tracé à la fréquence angulaire de 2 (logA) et, au centre, on a montré, dans cette représentation, la direction Comète-Soleil. (Cliché traité au VIT de l'Institut d'astrophysique).



après utilisation du « moteur d'apogée » du satellite (mis à feu exceptionnellement près du périhélie) a une période de 12 heures avec un apogée de 38 000 km. Une telle orbite ne permet de réaliser qu'une faible fraction des objectifs scientifiques initialement prévus. Au cas où l'agence spatiale européenne réussirait à dégager les crédits nécessaires au lancement du module de recharge de GEOS, la mission qui était assignée à ce programme pourrait être intégralement remplie.

- Échantillons géochimiques de référence

Centre de recherches pétrographiques et géochimiques - Vandœuvre

Geostandards Newsletter est un journal international consacré aux échantillons de référence pour l'analyse chimique (éléments majeurs, mineurs et traces) des roches, minéraux, minerais et autres substances naturelles. La complexité des matériaux naturels entraîne la nécessité du contrôle de leur analyse par des échantillons de référence aussi semblables que possible aux échantillons analysés.

Ces échantillons de référence, encore peu nombreux parce que difficiles à réaliser et à étudier, sont souvent nommés « standards géochimiques ». Ils connaissent une très active circulation internationale. Leur rôle est es-

sentiel dans le développement et la diversification des méthodes d'analyse. On leur doit en grande partie la progressive amélioration de la fiabilité et de l'homogénéité des résultats produits et publiés par les laboratoires d'analyse, notamment les dosages de traces dans la gamme de quelques dizaines à quelques centaines de microgrammes par gramme.

Parmi les analystes et géochimistes, dont le nombre et les tâches n'ont cessé de croître, le besoin était ressenti d'un périodique accueillant et suscitant des études sur les « standards » disponibles et contribuant à l'élargissement de leur gamme. « Geostandards Newsletter » répond à ce besoin. L'initiative de son lancement revient au centre de recherches pétrographiques et géochimiques du CNRS et au groupement « étalons analytiques de minéraux, minerais et roches » de l'association nationale de la recherche scientifique et technique. Ce lancement est le fruit de quinze années au cours desquelles le centre de recherches pétrographiques et géochimiques a mené un effort particulier appuyé dès l'origine par de nombreux laboratoires français et rapidement placé sur le plan international. Certains des « standards géochimiques » produits à Nancy-Vandœuvre ont été étudiés coopérativement par une centaine de laboratoires du monde entier.

et disposent ainsi d'une confiance exceptionnelle.

L'action se poursuivra dans le cadre d'un « groupe international de travail » (GIT). Elle s'appuiera sur le journal « Geostandards Newsletter » dont le centre de recherches pétrographiques et géochimiques a accepté d'assurer l'édition, dans un premier temps.

Deux numéros par an sont prévus. Le premier numéro est paru en janvier 1977. Pour tous renseignements, s'adresser à : GIT - Geostandards Newsletter - Centre de recherches pétrographiques et géochimiques - Case officielle n° 1 - 54500 Vandœuvre-lès-Nancy.

- Campagnes océanographique dans l'océan Indien

ER n° 183 et RCP n° 212 - Saint-Maur

Le centre national pour l'exploration des océans a mis à la disposition du laboratoire de géophysique marine de l'Institut de physique du globe de Paris le navire océanographique « Le Surolt » pour un ensemble de deux campagnes dans l'océan Indien occidental nord. Le programme de recherche, développé à cette occasion, intéresse le bassin de Somalie, limité au nord et à l'est par la dorsale de Carlsberg et le banc des Seychelles, et le canal de Mozambique au nord de 18°S.

La première campagne « Indinor 1 » (4 février au 15 mars 1977) a été présentée dans le précédent numéro du *Courier du CNRS* (p. 71-72). La campagne « Indinor 2 » (15 avril au 30 mai 1977) constitue le deuxième volet de ce programme et se divise essentiellement, sur le plan des objectifs scientifiques, en deux parties. La première partie (SU 2), à dominante géologique, réalisée avec la participation du laboratoire de géologie du musée national d'histoire naturelle, concerne l'étude du canal de Mozambique et plus particulièrement la ride de Davis. La deuxième partie (SU 3), uniquement géophysique, fait suite et complète le programme de la campagne « Indinor 1 » dans le bassin de Somalie.

Le « N.O. Surolt » a quitté Diego-Suarez le 17 avril pour réaliser la première partie de la campagne « Indinor 2 » dans le canal de Mozambique et a fait à nouveau escale à Diego-Suarez le 29 avril 1977. La deuxième partie de la campagne « Indinor 2 » a débuté le 3 mai 1977 au départ de Diego-Suarez et s'est achevée le 29 mai 1977 à Djibouti, après une escale



à Mahé (Seychelles) entre le 14 et le 17 mai 1977.

La campagne « Indinor 2 » représente un total d'environ 12 440 km de profils, 3 480 km pour la première partie entre Diego-Suarez et Diego-Suarez et 8 960 km pour la deuxième partie entre Diego-Suarez, Mahé et Djibouti (voir carte des routes). Les travaux comportant des sondages bathymétriques, des mesures magnétiques, des mesures gravimétriques, des sondages de sismique - réflexion légère (canon à l'air) monotrace, des carottages et des dragages. Les sondages bathymétriques et les mesures magnétiques ont été réalisés en continu. Les mesures gravimétriques n'ont été effectuées qu'au cours de la

deuxième partie de la campagne, c'est-à-dire après le remplacement du gyroscope défaillant (voir précédent numéro du *Courier du CNRS*). Les sondages sismique-réflexion (canon à air) réalisés au cours de la deuxième partie de la campagne, totalisent environ 2 300 km. Trente et un carottages et un dragage ont été réalisés au cours de la première partie de la campagne. Tous les échantillons prélevés ont fait l'objet d'une première analyse à bord. Les données de navigation ont été traitées au jour le jour et la route suivie par le navire a été restituée profil par profil. Les données bathymétriques, magnétiques, gravimétriques, ont été exploitées et l'ensemble des résultats (cartes, profils bathymétri-

ques, magnétiques, cartes des rabatus bathymétriques et magnétiques, etc...) a été restitué à bord à l'aide d'un matériel informatique apporté par la mission.

Au total, dix-huit personnes, douze en provenance du laboratoire de géophysique marine de l'institut de physique du globe et trois en provenance du laboratoire de géologie du museum national d'histoire naturelle, ont participé à la campagne « Indinor 2 ». Les trois autres personnes étaient d'une part un représentant du centre universitaire de Tuléar et d'autre part deux observateurs malgaches. Une relève partielle du personnel de la mission scientifique a été effectuée à Diego-Suarez. L'effectif embarqué à bord du « N.O. Suroit » a varié entre 12 et 9 personnes.

Les carottages et dragages effectués sur la rive de Davie au cours de la première partie de la campagne « Indinor 2 » ont montré, en première analyse, que l'ossature de la rive de Davie pouvait être constituée de grès arkosique et d'argilites déposés en milieu continental. Ces formations sont recouvertes de sédiments pélagiques calcaires dont l'âge va du Crétacé supérieur au Miocène. Les changements de faciès observés au sein de ces dépôts pélagiques laissent supposer d'importants mouvements verticaux

ayant affecté cette structure, selon une tectonique de « horst » et de « graben ».

Les profils sismique-réflexion légère (canon à air) réalisés dans une direction sensiblement est-ouest avaient pour objet de prolonger vers l'est les profils sismique-réflexion lourde (Flexichoc) effectués au cours de la campagne « Indinor 1 » dans la partie occidentale du bassin de Somalie et de préciser ainsi les directions structurales déjà reconnues. Les profils situés au sud des Seychelles et qui viennent toucher la zone des Amirantes apparaissent très complexes, aucune direction particulière n'apparaît en première analyse. Il semble par contre que les profils réalisés au nord des Seychelles mettent en évidence une direction NNE-SSO dominante.

Les profils SU 3-5, SU 3-7, SU 3-11, SU 3-12, SU 3-15 et SU 3-17, réalisés dans cette direction, entre les zones de fractures reconnues, permettent de localiser et d'identifier les anomalies magnétiques de l'Eocène inférieur et du Paléocène (23 à 27).

- Etude géologique du quaternaire terminal de la zone Meriadzek-Trevelyan (golfe de Gascogne)

LA n° 197 - Talencio

Cette étude entreprise par le centre de recherches sur l'environnement sédi-

mentaire et structural des domaines marins repose sur l'examen des sédiments carottés recueillis sur le plateau continental externe, le talus continental et la plaine abyssale, c'est-à-dire sur une portion de marge située au sud de la mer Celtique : c'est la région de la terrasse de Meriadzek et de l'escarpement de Trevelyan (voir figure). Le but de cette étude a été de reconstituer le contexte sédimentologique, hydrologique et climatique afin de préciser l'histoire géologique du Quaternaire terminal. Pour ce faire, une étude poussée tant de la partie inorganique que de la fraction organogène a été réalisée.

La sédimentation durant le Quaternaire terminal montre qu'il existe un schéma général de l'évolution durant le Würm. Parmi les résultats valables pour l'ensemble du Würm, il convient de retenir : une grande homogénéité des sédiments, argileux pour l'essentiel, accessoirement silteux ou carbonatés ; une contribution prépondérante des apports détritiques continentaux pendant les épisodes glaciaires et des apports pélagiques océaniques pendant les épisodes de réchauffement ; la participation d'apports par la dérive des glaces et par le volcanisme ; les variations d'importance et de qualité des composants phytoplanctoniques (Nannoplankton, pollens) et zooplanctoniques (Foraminifères) en fonction du climat.

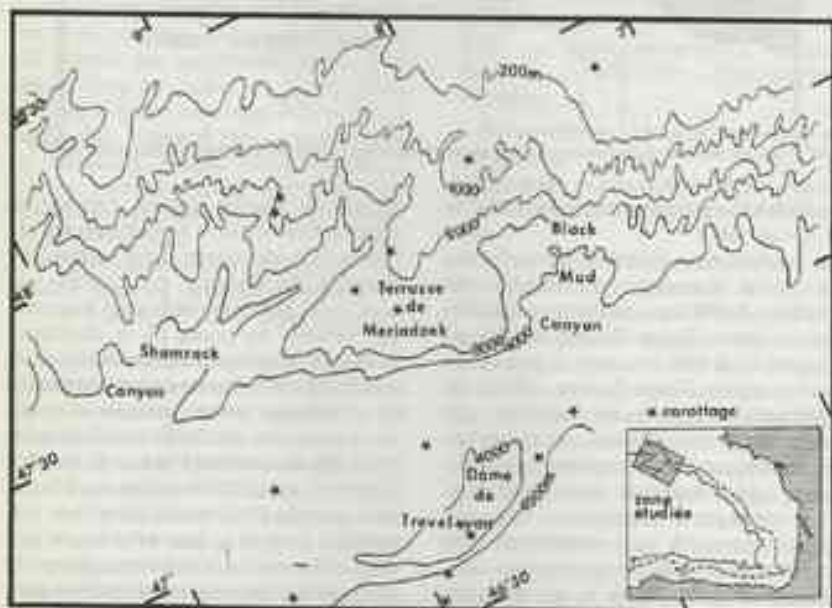
En revanche, l'interstade Würm II - Würm III s'individualise de l'ensemble du Würm par un certain nombre de caractères : l'analyse approfondie des dépôts correspondant à cet interstade précise le caractère faciologique régional tout à fait particulier de cet épisode. Une altération et une érosion extrêmement importantes sur le continent ont induit l'apport, dans le golfe de Gascogne, d'une masse sédimentaire volumineuse, en un temps très bref. Ce matériel a entraîné sur les fonds marins une forte réduction du milieu et de ce fait une activation des néogénèses et diagénèses.

Ces différentes données permettent de dresser un schéma synthétique de l'évolution paléogéographique des sédiments du Quaternaire terminal de la portion de marge étudiée, de leur mise en place et de leurs environnements.

- Radio-astronomie planétaire

LA n° 236 - Meudon

Trois astronomes de l'observatoire de Meudon participent à l'expérience de radioastronomie planétaire qui a été embarquée sur les sondes « Voyager ».



Zone de Meriadzek-Trevelyan : bathymétrie et emplacement des prélèvements.

Celles-ci, lancées par la NASA les 20 août et 6 septembre derniers sont destinées à étudier Jupiter, Saturne et très probablement Uranus.

L'expérience de radioastronomie, préparée par une équipe de neuf américains et trois français et réalisée aux Etats-Unis va observer le rayonnement radio sur basses fréquences de la terre et des planètes géantes, pour permettre de mieux comprendre les structures du champ magnétique et la dynamique des particules dans les magnétosphères planétaires.

L'équipe s'est réunie en juin à l'observatoire de Meudon pour arrêter la stratégie des observations pendant la durée de la mission.

Pour valoriser les observations obtenues par les sondes, il est indispensable d'effectuer simultanément des observations à partir de la terre (seuls Jupiter et le soleil sont détectables aux fréquences utilisées sur la sonde que l'ionosphère laisse pénétrer jusqu'au sol).

C'est principalement à la station de radioastronomie de Nançay que se feront ces observations.

Pour cela le groupe de radioastronomie décimétrique a reçu de la NASA un récepteur en tout point identique à celui qui vole sur les sondes.

D'autre part, pour conserver dans l'observation de Jupiter une sensibilité comparable à celle des sondes quand elles s'approchent de la planète, un nouveau radiotélescope de grandes dimensions a été construit à Nançay. Il est formé d'un réseau de 144 antennes : 72 recevant les ondes de polarisation circulaire droite, 72 les ondes de polarisation gauche. L'ensemble couvre environ 1 hectare. Ce réseau a la particularité, actuellement unique pour ce genre d'instrument, de pouvoir recevoir des ondes sur une très large gamme de fréquence (plus de deux octaves) et de pouvoir poursuivre une radiosource dans son mouvement diurne pendant plus de 6 heures.

Ce réseau de grande sensibilité va être utilisé avec le récepteur confié par la NASA et l'ensemble des instruments déjà développés par le groupe décimétrique à Nançay. Il fournira des observations continues pendant toute la durée de la mission «Voyager». Ces observations seront comparées à celles qui seront faites à partir des sondes.

Cette comparaison va permettre, entre autres résultats, de déterminer la directivité des émissions joviennes, indispensables à connaître pour expli-

quer le mécanisme responsable de l'émission radio et la façon dont il est contrôlé par le satellite Io.

Publications

AI n° 030801 - Meudon

Plusieurs publications sur l'étude des mollusques fossiles ont été élaborées dans le laboratoire de géologie du Collège de France : «Crétacé inférieur de Tunisie» (en cours), «Continental terminal du Niger» (à publier), «Stratotype de l'Aibien» (sous presse).

Sciences de la vie

- Peut-on explorer le mécanisme de tolérance et dépendance envers des drogues à l'aide de cultures de cellules nerveuses ?

Centre de neurochimie

Strasbourg

Les barbituriques présentent sans aucun doute la famille de drogues neurotropes la plus souvent consommées et produisant fréquemment un syndrome de dépendance. La tolérance aux barbituriques qui s'installe si on n'y prête pas attention, oblige à accroître progressivement la dose absorbée. La privation de cette drogue peut se traduire par des troubles nerveux graves : anomalies de l'électroencéphalogramme, insomnies, tremblements, voire crises épileptiques. Comme pour d'autres drogues, on ignorait le mécanisme d'établissement de la tolérance et de la dépendance au niveau du système nerveux.

Au centre de neurochimie de Strasbourg, on a trouvé que des cellules nerveuses cultivées en présence d'un barbiturique deviennent tolérantes et dépendantes envers cette drogue. Si on enlève le barbiturique du milieu de culture, les cellules se vacuolisent et meurent. Si on remplace le barbiturique par de l'alcool, le syndrome de privation ne se manifeste pas, comme c'est le cas chez les animaux et l'homme. On dispose ainsi de possibilités d'analyse des mécanismes de tolérance et dépendance dans un système qui permet de surmonter les difficultés qu'oppose à leur connaissance la complexité morphologique et fonctionnelle du système nerveux *in situ*. C'est ainsi que la séquence moléculaire de la tolérance aux barbituriques a pu être élucidée. La respiration et la consommation de glucose des cellules soumises aux barbituriques s'accroissent, leur permettant d'échapper à la dépression de la production d'énergie provoquée par les barbituriques. Les réactions impli-

quées sont l'activation de certaines voies métaboliques qui court-circuite le blocage des systèmes de production d'énergie induit par les barbituriques. Pour ce qui est de la dépendance, nous avons de bonnes raisons de penser qu'elle est la conséquence d'un retour brusque au profil enzymatique normal avec un changement dramatique de l'équilibre des métabolites cellulaires.

- Symposium

Laboratoire de physiologie nerveuse - Gif-sur-Yvette

Le département de neurophysiologie sensorielle du laboratoire de physiologie nerveuse a organisé le 22 juillet un symposium intitulé «Electro-reception and behaviour», qui était une continuation de la table ronde «Electro-receptors» organisée les 20 et 21 juillet dans le cadre du congrès international des sciences physiologiques.

- Les chevaux Tarpan

Laboratoire d'enzymologie - Gif-sur-Yvette

Lors d'une émission de télévision (TF1) intitulée «les petits chevaux de Pologne» le laboratoire d'enzymologie a présenté un commentaire soulignant l'intérêt de cette population, qui est une «reconstitution» de Tarpan, des chevaux primitifs sauvages, peuplant jadis l'Europe de l'Est. Les chercheurs polonais ont sélectionné parmi les chevaux des paysans d'une région de l'Est, ceux qui portaient les caractères de la race Tarpan, disparue depuis le siècle dernier. L'étude de «marqueurs génétiques» sanguins confirme dans la population actuelle, maintenue dans la station expérimental de l'Académie des sciences de Pologne, un «profil» génétique particulier.

- Publication

LA n° 203 - Mont-Saint-Aignan

«Echanges ioniques transmembranaires chez les végétaux» (transmembrane ionic exchanges in plants) de M. Thellier, A. Monnier, M. Demarty et J. Dainty eds, publié en coédition par les éditions du CNRS et les publications de l'université de Rouen. Il s'agit du compte-rendu du colloque international du CNRS qui s'est déroulé du 5 au 11 juillet 1978 à Rouen et Paris.

- Table ronde

LA n° 218 - Paris

Une table ronde sur la famille des Dicterocarpacées, subventionnée par le muséum et le ministère des affaires étrangères, s'est tenue au muséum d'histoire naturelle du 14 au 17 juin.

- Résultats de recherche LA n° 258 - Rennes

L'une des équipes du laboratoire de biologie cellulaire s'est attachée à montrer depuis plusieurs années que l'oviducte du Pleurodèle (Amphibien Urodèle) est un excellent matériau pour l'étude du mécanisme d'action des hormones stéroïdes et particulièrement de l'oestradiol. Pour approfondir cette question, il était souhaitable d'arriver, à terme, à l'analyse de l'action hormonale sur les différentes étapes de la biosynthèse d'une protéine caractéristique. Cette nouvelle voie est maintenant ouverte puisqu'une protéine spécifique de la partie antérieure de l'oviducte (qui a été appelée *spop*) dont la synthèse est induite sous l'effet de l'oestradiol a été isolée par chromatographie d'affinité. Cette *spop*, qui est une glycoprotéine, possède des propriétés de complexation avec d'autres molécules de l'oviducte, vraisemblablement par l'intermédiaire de glucides, puisque la glucuronidation est un compétiteur dans cette réaction. C'est en utilisant ces propriétés particulières et les résultats de l'étude chimique et immunochimique des différents produits sécrétés par l'oviducte que la méthode d'isolement de la *spop* a été mise au point.

Cette *spop* n'est pas à comparer aux protéines sécrétées par l'oviducte de poule (ovalbumine, avidine) et dont la biosynthèse est également hormono-dépendante. L'équipe a par ailleurs mis en évidence que la *spop* possède la propriété remarquable d'être un excellent accepteur de fucose lorsqu'on la met en présence de fucosyltransférase; cette propriété originale sera sans doute exploitée pour mettre au point une méthode sensible de dosage de cette protéine.

- Neurocytologie

ERA n° 492 - Strasbourg

Le laboratoire de cytologie animale de l'ULP et l'équipe « mode d'action des hormones et des neuro-transmetteurs » ont étudié l'exploration cyto-immunologique de l'hypothalamus de deux espèces de poissons téléostéens (poisson rouge et carpe) à l'aide d'un antisérum contre l' α endorphine (station « physiologie de la reproduction », INRA Nouzilly) ce qui a permis de localiser l'antigène correspondant dans certains neurones de la partie latérale du noyau latéral du tuber. Ces neurones, neurosécréteurs, élaboreraient un peptide apparenté à l' α endorphine ou une molécule contenant une partie plus ou moins importante de cette sé-

quence. Cette observation apporte les premières données cytologiques sur l'intervention des peptides opiomimétiques comme neurotransmetteurs ou neurohormones dans le cerveau des poissons. Elles ouvrent de nouvelles perspectives pour des recherches sur le rôle du noyau latéral du tuber, qui est, comme l'ont montré des recherches anatomiques, connecté à l'hypophyse.

- Electrophorèse sur gels

ERA n° 564 - Orsay

Un appareil original d'électrophorèse sur gels a été mis au point au sein de l'équipe de recherche associée « Interactions fonctionnelles entre ADN et structure membranaire », et a fait l'objet d'une demande de brevet déposée par l'Anvar sous le numéro 77.01042. Le principe de ce dispositif permet de réaliser l'électrophorèse dans un appareil ne comportant qu'une seule cuve, sans aucun joint de quelque nature que ce soit; à la limite, un simple bécier, de dimensions appropriées aux plaques utilisées, peut être suffisant.

Pour obtenir ce résultat, l'un des tampons (anodique ou cathodique selon l'expérience) est amené à une densité de 1,04 par addition de saccharose, et occupe la partie inférieure de la cuve. Il est surmonté d'une couche d'un liquide isolant non miscible à l'eau, dont la densité est ajustée à 1,02 composé d'un mélange de deux sol-

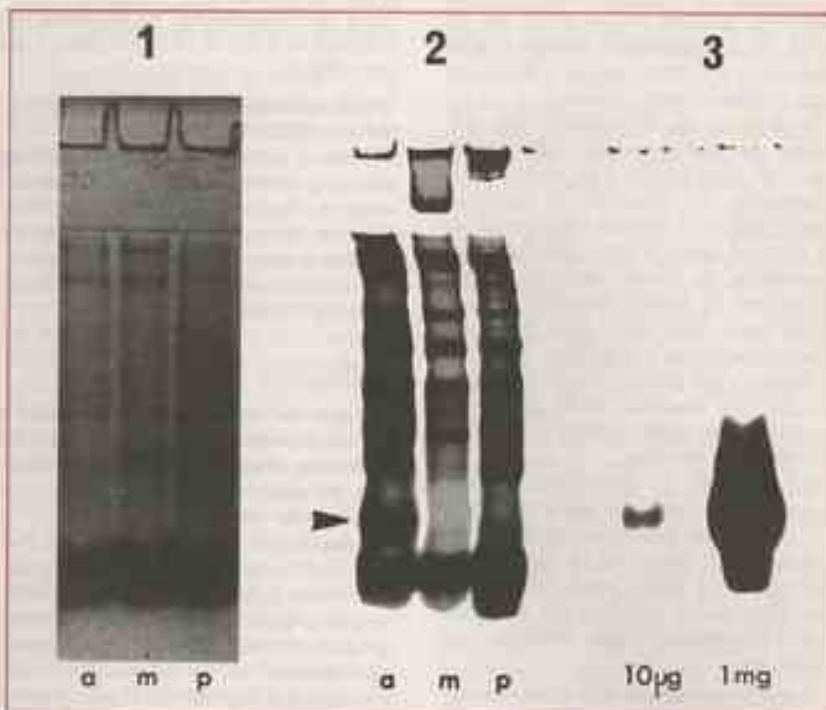
vant organiques. Le second tampon est versé par dessus les deux couches précédentes. L'épaisseur de la couche isolante est ajustée de telle sorte que les plaques de gel, placées verticalement, soient en contact avec les deux tampons seulement par leurs extrémités inférieure et supérieure. Le brevet protège le principe de l'appareil et décrit trois dispositifs réalisés au laboratoire en application de ce principe. L'intérêt de cette technique est de permettre l'électrophorèse sur gel sans appareillage coûteux (à l'exception du générateur de HT continue, bien entendu), de supprimer tous les joints, donc toutes les possibilités de fuites, et de permettre également l'utilisation de plaques ou de tubes de formes et de dimensions quelconques, et non, comme c'est le cas avec les appareils commerciaux, d'un seul modèle de plaques pour un appareil donné.

Cette méthode est décrite en détails dans un article sous presse dans *Analytical Biochemistry*.

- Cytophysiologie des arthropodes

ERA n° 620 - Paris

La mise au point de radio-immuno-essais, en collaboration avec l'URIA de l'Institut Pasteur, permet la détection fine, le dosage des hormones d'insectes, ecdysones et hormones juvéniles, l'étude de leur évolution *in vivo* et *in vitro* en relation avec les mues, la vi-



telogénèse, la réalisation du polymorphisme sub-social et social. L'abord de ce dernier point sera favorisé par la venue pour un an, en qualité de Professeur associé de Y. Lenaky de la faculté d'agriculture de Rehovot (Université de Jérusalem) spécialiste de la biologie des abeilles et des techniques biochimiques et immunologiques appliquées aux insectes.

Parmi les acquisitions récentes, il faut signaler, la mise en évidence des indolamines et catécholamines associées au système neuroendocrine de *Locusta*, d'un système endocrine diffus dont les éléments sont localisés dans les nids de régénération de nombreuses espèces d'insectes aptérygotes et ptérygotes.

- Microlocalisations

AI n° 030159 - Grenoble

En biologie végétale, la microanalyse minérale à l'échelle sub-cellulaire devient possible grâce aux progrès de la microsonde électronique de type sonde de Castaing. En effet, alors que les échantillons épais sont observés par microscopie à balayage qui donne une image de leur surface, les coupes biologiques ne révèlent bien leur structure que par la microscopie électronique en transmission. L'association microsonde et microscopie électronique en transmission est réalisée sur le Camebax des établissements CAMECA dont le prototype a permis d'effectuer les premières analyses de calcium dans des chloroplastes visibles sur coupe histologique et pris un à un pour cible.

On a pu ainsi, dans un premier temps, confirmer de façon directe l'influence du fluor sur le taux de calcium des chloroplastes du mésophylle de maïs après pollution par cet élément. Les recherches en cours concernent d'une part l'extension à d'autres ions et d'autre part, la préparation de coupes cytologiques au froid, de manière à maintenir aussi sûrement que possible des ions à la place qu'ils occupaient dans la cellule avant fixation.

Ces travaux s'intègrent dans un ensemble de moyens d'investigation nouveaux, groupés sous le terme « microlocalisation » dont l'impact en médecine, en agronomie et en biologie est actuellement très sensible.

Sciences de l'homme

- Exposition

Service d'architecture antique - Bureau de Paris

Le bureau de Paris, présente dans une

exposition archéologique qui se tient à Bourges au Musée du Berry, l'ensemble de ses travaux de recherche sur l'urbanisme monumental de l'antique *Avericum*. Cette exposition comprend des panneaux polychromes de plans, coupes et élévations des principaux monuments découverts et étudiés et de nombreuses photographies. Elle est complétée et accompagnée par un important mobilier archéologique antique et médiéval appartenant au musée et découvert dans le sous-sol de Bourges au cours de fouilles récentes. (Clôture de cette manifestation, le 31 octobre).

- Publication

Service d'architecture antique - Aix-en-Provence

Le service d'architecture antique a fourni la documentation architecturale et topographique pour « le guide de Glanum » de F. Salviat, édité par la caisse nationale des monuments historiques.

- Publication

Service de recherches juridiques comparatives - Ivry

Les travaux du colloque franco-polonais sur la filiation, organisé par l'Institut de l'état et du droit de l'académie des sciences de Pologne et par le service de recherches juridiques comparatives en octobre 1974, viennent d'être publiés par l'académie polonaise des sciences. Il comporte la texte des dix rapports présentés tant en droit interne qu'en droit international privé, ainsi que les discussions qui ont suivi la présentation de ces rapports.

- Publications

Laboratoire d'informatique pour les sciences de l'homme - Marseille

Les éditions du CNRS viennent de pu-

blier deux ouvrages préparés par le laboratoire d'informatique pour les sciences de l'homme. Il s'agit de :

« Analyse et validation dans l'étude des données textuelles » - édition préparée par M. Borillo et J. Virbel du LISH, éditions du CNRS, 290 p. (mars 1977). Cet ouvrage fait suite à une table ronde du CNRS, organisée fin 1974 à Aix-en-Provence. Il comprend une quinzaine de communications, françaises et étrangères, centrées sur les problèmes méthodologiques de l'analyse et du traitement des textes dans les sciences de l'homme et de la société.

« Raisonnement et méthodes mathématiques en archéologie » - Séminaire du LISH, Textes recueillis par M. Borillo, W. Fernandez de la Vega, A. Guenoché, éditions du CNRS, 222 p. Cet ouvrage contient un ensemble de communications ou d'articles, français et étrangers, décrivant certaines démarches formalisantes en archéologie, mais dont la matière dépasse largement le cadre de cette discipline.

A paraître, également aux éditions du CNRS, en novembre 1977, « Le système documentaire Satin 1. Génération et aide à la mise au point ». Par L. Bourrelly et E. Chouraqui.

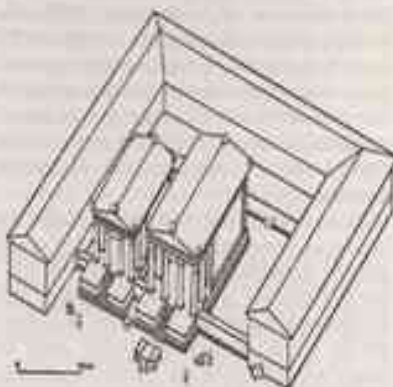
Parution des cahiers n° 4 du groupe de l'AFCEI. « Analyse et expérimentation dans les sciences de l'homme par les méthodes informatiques » animé par E. Chouraqui, et J. Virbel du LISH. Ce numéro, consacré à l'informatique interactive et sciences de l'homme, est en vente auprès de l'AFCEI - 156, boulevard Péralès, 75017 Paris, au prix de 30 F.

- Carte climatique

ER n° 30 - St Martin d'Hères

Depuis les dernières semaines de l'année universitaire 1976-1977, l'activité de l'équipe « recherches cartographiques appliquées au climat et à l'hydrologie » a pour cadre de nouveaux locaux mis à cet effet à la disposition du CNRS par l'université de Grenoble I. Potentiellement, ces locaux sensiblement plus vastes permettront un redéploiement de certaines activités de recherches (climatologie de l'insolation et de la radiation solaire, climats de régions non-tempérées). Dans l'immédiat, ils ont permis d'archiver les matériaux utilisés pour les coupures déjà parues de la carte climatique détaillée de la France.

Proposition de restitution des temples gallo-romains de Glanum, extrait du Guide de Glanum (J.M. Jouleau, d'après J. Brucher, service d'architecture antique, bureau d'Aix-en-Provence).



**- Publications et colloque
ER n° 208 - Paris**

Le colloque organisé par l'équipe « nouvelle Gallia Judaica » en commun avec le centre historique de Fanjeux en juillet 1976 a donné lieu à une publication : « Juifs et judaïsme de Languedoc - XIII^e siècle-début du XIV^e », 424 pp + 8 planches hors-texte (collection « Franco-Judaica », tome 6 ; paraît également comme fascicule 12 des « Cahiers de Fanjeux »), éditions Ed. Privat, Toulouse 1977. En plus des directeurs du volume, M.-H. Vicaire et B. Blumenkranz, seize autres chercheurs et universitaires de France et de l'étranger (Israël, États-Unis, Italie, Suisse, Canada, Espagne) ont fourni des contributions. Au-delà de l'histoire religieuse à proprement parler, sont également étudiées les conditions juridique et économique des communautés juives, leur organisation interne, leur culture et science, y compris la survie de leurs auteurs, leur rôle dans la transmission des sciences orientales.

En commun avec l'Institut d'histoire de la Révolution française (Université Paris I, Panthéon-Sorbonne), l'équipe organise un colloque sur « le Grand Sanhédrin de 1807 », en Sorbonne, les dimanche 4 et lundi 5 décembre 1977. L'objet du colloque est d'étudier principalement la conformité au droit rabbinique et de la convocation du Grand Sanhédrin et de ses décisions, les réactions des Juifs en France et dans l'Empire et les suites pour la vie des communautés juives en France et à l'étranger. Des communications seront apportées par quatre collègues de France et six de l'étranger (Italie, Israël et États-Unis). Le secrétariat du colloque est assuré par la Commission française des Archives juives - 87, rue Vieille-du-Temple, 75003 Paris, où des fiches d'inscription peuvent être demandées (par lettre).

**- Publications
QR n° 19 - Paris**

Doris Bensimon-Donath : *Sociodémographie des Juifs de France*. Paris. Publications orientales de France en collaboration avec Françoise Lautman : *Un mariage, deux traditions : Chrétiens et Juifs*. Bruxelles, Ed. de l'université de Bruxelles.
Serge Bonnet : *Prières secrètes des Français d'aujourd'hui*. Paris, Ed. du Cerf, 1976
en collaboration avec Etienne Kagan et Michel Malgret : *L'homme du Fer (t. II) (Mineurs du fer et ouvriers sidé-*

urgiques lorrains). Nancy, centre lorrain d'études sociales.
Emile Poulat : *Catholicisme, démocratie et socialisme. (Le mouvement catholique de Mgr Benigni de la naissance du socialisme à la victoire du fascisme)*. Paris-Bruxelles, Casterman.
Eglise contre bourgeoisie. Paris-Bruxelles, Casterman.
Sous presse : Michel Dion, *La politique en pays Chouan (1789-1977)*. Paris, éditions sociales.

**- Publication
LA n° 51 - Paris**

Le service d'édition de la revue « études rurales », publiée par le laboratoire d'anthropologie sociale, sous la direction de M. I. Chiva, a fait paraître les deux parties d'un numéro spécial sur le thème : « Pouvoir et patrimoine au village » (1^{ère} partie : numéros 63-64, juillet - décembre 1976, 2^{ème} partie : n° 65, janvier - mars 1977).

**Résultats de recherches
LA n° 95 - Strasbourg**

Étude de l'environnement écologique du périmètre Maradi (Niger) de l'ATT de la DGRST « Lutte contre la désertification ».
La dernière phase de ce travail se termine. Elle comporte l'établissement d'une carte écodynamique du périmètre devant faire l'objet d'expérimentations agropastorales. La méthode s'inspire de celle mise au point lors de l'établissement de la coupe Ste Maxime, publiée dans la revue géomorphologie dynamique en 1976. Sur un fond lithologique sont indiqués les divers processus morphogéniques qui provoquent une instabilité plus ou moins grande de l'environnement écologique et, qui, de la sorte, interfèrent avec les pratiques agropastorales. Le ruissellement est aussi important que les actions éoliennes, somme toute assez limitées. La destruction de la couverture végétale sous l'effet de la sécheresse sahélienne 1968-1973 et la dégradation poussée des sols fragiles sur dunes quaternaires en sont les causes. L'objet assigné à l'expérimentation agronomique est donc de contribuer à amorcer une évolution stabilisatrice.
Malheureusement, le contrat d'ATT ne laisse aucune marge permettant d'exploiter complètement l'abondant matériel rapporté et les nombreuses observations faites au cours de ces missions. Il ne permet pas non plus le financement d'essais cartographiques destinés à améliorer nos cartes écodynamiques, malgré tout l'intérêt porté

par le Ministère de la qualité de la vie et de l'environnement à la mise au point de cartes de l'environnement. Au congrès de l'INQUA à Birmingham (août 1977), le professeur J. Tricart a été chargé de mettre sur pied et de présider un groupe de travail de la commission de l'atlas paléogéographique du monde qui doit préparer l'établissement de cartes des divers indices paléogéographiques pour le maximum de la dernière glaciation, portant sur les régions du monde autres que l'Amérique du Nord, l'Europe et l'URSS.

Le programme de ce groupe de travail est lors d'une première étape de faire le point des connaissances sur le thème retenu. Des équipes sont en cours de formation dans les diverses parties du monde ou groupes de pays intéressés. Elles prépareront, pour septembre 1979 une bibliographie analytique et critique des publications et autres documents disponibles et un catalogue des chercheurs. Plusieurs français ont accepté de faire partie de ces équipes, principalement pour l'Afrique et pour l'Amérique du Sud. Une fois le point fait sur l'état des connaissances, des échanges de vues auront lieu pour déterminer la conception des cartes, leur contenu et leur légende puis pour organiser leur préparation.
Préparation d'un volume sur l'utilisation de la télédétection dans l'étude du milieu naturel, avec exemples portant sur la Colombie.

Mission en Guyane Vénézuélienne : l'objet de cette mission, réalisée en collaboration avec l'escuela de Ingeniería geologica y de minas de l'Universidad de Oriente (Vénézuéla), était d'examiner les problèmes de recherche de la région, de les poser, de recommander des méthodes et une programmation pour leur étude. Le quaternaire et la géomorphologie de cette région sont encore pratiquement inconnus. Cette mission a permis de leur consacrer une reconnaissance. A première vue, l'importance des altérations et le modèle permettant de considérer que le versant Nord des hauts plateaux de la Gran Sabana sont restés dans le domaine forestier au cours de tout le quaternaire supérieur, tandis que les abords de l'Orénoque et le bord méridional du massif de Roraima subissaient les effets d'oscillations sèches qui se sont fait sentir, d'une part, jusqu'à la côte caraïbe, de l'autre jusqu'en Amazonie brésilienne. Ce serait donc cette région qui a servi de refuge

à la forêt et lui a permis s'étendre, en tant que formation végétale pionnière, à partir du début de l'Holocène, sur l'Amazonie brésilienne et colombienne. La limite du champ de dunes, datant du dernier maximum de la glaciation wurmienne, qui occupe l'Apuré et le Nord des Llanos orientales de Colombie a pu être précisée, aux abords du coude de l'Orénoque. La collaboration scientifique, qui s'amorce avec cette mission devrait déboucher sur d'intéressantes recherches.

- Création d'un centre d'études des relations Est-Ouest LA n° 129 - Paris

Lors de l'ouverture de la première table ronde du CEREO, le directeur du laboratoire de slavistique, a esquissé la mission du centre d'études des relations Est-Ouest, créé au sein du laboratoire, qui - sans faire concurrence à qui que ce soit - entend élargir le champ des activités traditionnelles du laboratoire sur le monde contemporain et aspire à devenir un lieu de rencontres de plusieurs catégories professionnelles qui s'occupent des relations internationales ou s'y intéressent. En attendant des actions plus spécifiques, ponctuelles, le centre réunira plusieurs fois par an des universitaires, par vocation « observateurs », et des « praticiens » de ces relations, tels que des financiers, des économistes, des hauts fonctionnaires, des diplomates, des militaires, des journalistes, etc., pour traiter et débattre librement des sujets relativement larges du domaine des relations Est-Ouest.

L'ambiance et le résultat de la première table ronde en deux réunions sur le thème « L'influence de la crise économique sur les relations Est-Ouest » sont positifs et encourageants.

La première partie de la table ronde, de caractère plutôt politique débute avec un exposé introductif sur l'évolution et l'application de la fameuse thèse de Staline, de 1930, sur l'inévitabilité « crise générale du capitalisme » : d'abord très rigide, cette thèse était depuis 25 ans prudemment assouplie en concédant au monde libéral davantage de vigueur et d'efficacité que prévu. Curieusement, l'apparition, fin 1973, de la grande crise actuelle, fut accueillie et évaluée par des experts communistes non seulement avec un très grand retard (septembre 1974) mais aussi avec perplexité et une extrême prudence de jugement. En même temps, ces mêmes responsables insistent constamment

sur leur volonté de maintenir intacte la détente et la coopération Est-Ouest.

Il fut constaté que la crise avait pour conséquence un visible effort des deux superpuissances de donner à leurs camps respectifs plus de coordination et de cohésion : cette polarisation avait, à son tour, des effets certains favorables, d'autres non - sur les rapports politiques et économiques entre l'Est et l'Ouest en général, et entre les Etats-Unis et l'URSS, en particulier. Normalement, on aurait pu s'attendre à ce que la crise profitât davantage à Moscou mais les résultats ne semblent pas décisifs, à cause notamment de la sécheresse, des dépenses militaires, et sur un autre plan, à cause des suites inattendues des accords d'Helsinki, survenant en dépit d'un contrôle vigilant des conséquences de la détente à l'intérieur du « camp socialiste ». A noter toutefois que l'URSS, très prudente envers l'Europe occidentale (par exemple au Portugal), l'est moins en Afrique (en Angola).

Les rapports introductifs de la deuxième partie de la table ronde furent axés sur les problèmes économiques et financiers liés à la crise. On aborda en premier lieu les conditions d'un redressement économique occidental où des remèdes classiques ne suffisent plus et où les cadres nationaux sont dépassés. Ensuite, on observa l'Est, touché malgré tout par la crise, qu'il s'agisse des rapports entre les membres du bloc ou des relations avec l'Occident : dans ce dernier domaine apparaît un phénomène inquiétant, un endettement - à ce jour environ 46 milliards de dollars - des états communistes envers les pays à économie libérale. Les états socialistes, qui veulent conserver à tout prix l'accès à la technologie et aux informations techniques occidentales, devraient par conséquent limiter leur appétit de crédits « capitalistes » ; de leur côté, les occidentaux ne devraient pas céder à une psychose alarmiste. Bref, il faut éviter un durcissement de part et d'autre et remettre de l'ordre dans les relations entre les deux parties. De toute façon, les Soviétiques proclament leur volonté de « coopération de plusieurs décennies » (Kiritchenko).

On évoque les diverses formes de coopération Est-Ouest (sous-traitance industrielle, investissements, crédits, problèmes d'énergie, etc...) les questions financières, sans oublier les incertitudes et les risques. Finalement, il faut chercher des conditions raisonnables

pour arriver à un équilibre, à une harmonie.

Les débats qui ont suivi chacune des deux séances ont utilement complété et approfondi plusieurs aspects du vaste et complexe champ des relations Est-Ouest. Enfin, les professionnels des rapports industriels et commerciaux avec le monde communiste ont vivement exprimé le désir de multiplier de tels échanges de vues et d'expériences avec des officiels, des professeurs d'économie, d'histoire, etc... C'est exactement le but poursuivi par CEREO.

- Publication

LA n° 129 - Paris

Le laboratoire de slavistique vient de publier le compte-rendu du colloque organisé le 6 mars 1976 : « Mythes et réalités de l'Europe de l'Est en 1956 » - Collection historique de l'institut d'études slaves, n° XXIV

- Ethnologie et sociologie comparative

LA n° 140 - Nanterre

Les quatre équipes du laboratoire d'ethnologie et sociologie comparative poursuivent leurs recherches en ethno-médecine, étude des pouvoirs magiques et de la socialisation ; littérature, rituels, systèmes symboliques ; ethno-linguistique, récits populaires, lexicographie, description des langues ; organisation sociale et politique, étude de l'alliance et de la filiation.

Ces recherches sont menées sans distinction de continent, aussi bien en Europe qu'en Asie, en Afrique, en Amérique Latine et en Océanie.

Publication : Cl. Machereau et J. Le Querec « L'éry, village normand », Nanterre, laboratoire d'ethnologie et de sociologie comparative, 1974, réimp. 1977. - P. Vidal « Garçons et filles : le passage à l'âge d'homme chez les gays kara », Nanterre, laboratoire d'ethnologie et de sociologie comparative, 1977. - S. Tornay « La couleur : perception, dénomination, implications culturelles et cognitives », Nanterre, laboratoire d'ethnologie et de sociologie comparative, sous presse.

- Publication

LA n° 150 - Aix-en-Provence

Le centre de recherches et d'études sur les sociétés méditerranéennes vient de faire paraître le 15^{ème} tome de l'annuaire de l'Afrique du Nord. Cet annuaire porte cette année pour sa partie thématique sur « les problèmes agraires au Maghreb » (que l'on peut se procurer isolément).

Comme les 14 tomes qui le précèdent, l'AAN 1975 comporte outre cette partie thématique des bibliographies, des chronologies, des rubriques législatives, des chroniques, des articles d'actualités etc... sur les quatre pays d'Afrique du Nord: Maroc, Algérie, Tunisie, Libye.

- Analyse de l'espace

LA n° 165 - Paris

L'étude systématique de l'organisation des réseaux de transport autour des villes de plus de 100 000 habitants en France qui avait été entreprise il y a trois ans est provisoirement terminée et a donné lieu à un article de synthèse dans les cahiers du laboratoire. Les conclusions tirées sur la centralité et les relations régionales des villes sont intéressantes.

L'étude sur les rapports entre Fessenheim et ses répercussions sur l'Alsace a été menée à bien et vient de faire l'objet d'un article qui doit paraître. En outre, différents chercheurs du laboratoire associés avec des contractuels ont mené à bien plusieurs enquêtes sur la désindustrialisation de la région parisienne (Pantin et Colombes; le 13ème et le 15ème arrondissement). Les difficultés de l'industrialisation des villes périphériques (étude de Provins).

La commission nationale sur « les activités commerciales » qui travaille en liaison avec plusieurs membres du laboratoire s'est réunie deux fois en mars et mai 77. Une prochaine réunion est prévue en octobre. Un vocabulaire du commerce a été publié et des recherches sont en cours sur l'urbanisme commercial dans les centres-villes.

D'autre part, le professeur J. Beaujeu-Garnier a été chargé par le CNRS d'organiser un colloque franco-israélien sur le problème: « Urbanisation et justice sociale ». Ce colloque s'est tenu à Jérusalem du 11 au 17 mai et il a remporté un vif succès. Les communications seront publiées par les soins du centre national de la recherche en Israël à la fin de 1977.

Les études actuellement en cours concernant les recherches sur les activités commerciales: l'étude des caractéristiques des zones naturelles d'équilibre en région parisienne (en accord avec les services régionaux de l'équipement); un projet d'étude sur les transformations industrielles de la grande banlieue (également en association avec les services régionaux de l'équipement); la rédaction d'un rapport sur « le commerce rural » en conclusion

d'un contrat avec les services de recherches du ministère du commerce.

Publications: Dans le cadre des recherches sur les activités commerciales, parution d'un livre de synthèse de J. Beaujeu-Garnier et A. Delobez: « Géographie du commerce ».

Egalement subventionné par le laboratoire, un volume de recherches méthodologiques: « Introduction à l'analyse de l'espace » par M. F. Cicéri, B. Marchand et S. Rimbert.

- Publication

ERA n° 131 - Paris

Louis Fontvieille: « Evolution et croissance de l'Etat français de 1815 à 1969 » - Economie et sociétés n° 9, 10, 11, 12 septembre à décembre 1976.

Cette étude s'appuie sur une reconstitution des comptes de l'Etat en termes de comptabilité nationale avec une ventilation économique des emplois et des ressources et une ventilation fonctionnelle des dépenses. Les comptes sont produits en séries annuelles et accompagnés de nombreuses décompositions annexes.

L'ensemble statistique ainsi établi constitue le matériau indispensable au développement des recherches théoriques les plus variées. Il a permis de mettre en évidence un mouvement cyclique de période identique au Kondratieff, mais dont les phases sont inversées par rapport à celui-ci. Ce phénomène n'avait jamais, jusqu'ici, été signalé dans la littérature économique.

Partant de cette découverte, l'auteur apporte une interprétation économique des fluctuations longues de l'économie (période 50 à 60 ans). Au cours de la phase de prospérité, les rapports de production engendrent le développement de déséquilibres au sein même des forces productives. La phase de dépression permettrait le rétablissement de la cohérence créant ainsi les conditions d'une nouvelle expansion sur une base élargie. La forte croissance de l'Etat dans les phases de difficultés se justifierait alors par sa contribution au rétablissement des équilibres.

- Publications

ERA n° 247 - Paris

La publication du lexique-grammaire construit au laboratoire d'automatique documentaire et linguistique se poursuit. Cette construction a pris la forme d'une matrice binaire. Chaque ligne correspondant à un élément du lexique (verbe, adjectif, nom prédicatif,

chaque colonne à un emploi fondamental de cet élément (formes actives, passives, impersonnelles, etc...). Par exemple, deux verbes comme *concerner* et *regarder* sont marqués « - » pour la construction transitive N₀ V N₁, soit:

Cette affaire (concerne, regarde) Max

- Pour le passif (N₀ est V_{pp} par N₀),

concerner sera marqué « + »:

Max est concerné par cette affaire

mais *regarder* sera marqué « - »:

Max est regardé par cette affaire

Les formes du français seront ainsi recensées de façon exhaustive pour la première fois.

La taille de la matrice est de 12 000 x 600, elle croît régulièrement. Elle est enregistrée sur disques magnétiques au CIRCE, elle peut être éditée et fournie sur demande. La partie la plus avancée est constituée de la quasi-totalité des verbes et de leurs propriétés syntaxiques de base (description complète de l'emploi des prépositions *à* et *de*, entre autres).

La première publication a porté sur près de 3 000 verbes, méthodes en syntaxe, par Maurice Gross, éditions Hermann, Paris, 1975.

Le second livre: la structure des phrases simples en français: I. Les verbes intransitifs par Jean-Paul Boons, Alain Guillet et Christian Laclère, éditions Droz, Genève, 1976, est le premier d'une série qui paraîtra chez le même éditeur. Outre une publication provisoire (rapport de recherche du LADL, 3 fois l'an), le LADL vient d'entreprendre la publication d'une revue de linguistique formelle (en collaboration avec le département de linguistique de l'université Paris-Vincennes): *Linguistica Investigationes*, éditions John Benjamins, Amsterdam, vol. 1, fasc. 1, 1977.

Des problèmes de méthode ont donné lieu à la publication d'un recueil de textes assemblés par J.C. Chevalier et M. Gross: *Méthodes en grammaire française*, éditions Klincksieck, Paris, 1976.

- Publications

ERA n° 445 - Lyon

L'institut d'histoire de l'art et l'équipe de recherche associée: « le rôle de Lyon dans les échanges artistiques » publient une revue intitulée: *Travaux de l'institut d'histoire de l'art de Lyon* qui fait suite aux cahiers précédemment parus: Cahier n° 1 (1974) à Lyon, 1500 - 1815; Cahier n° 2 (1976): « Séjours et passages d'artistes à Lyon, 1500 - 1800 ». En 1975 sont parus les Actes du colloque

Fragment du lexique - grammaire du français
construit au laboratoire d'automatique docu-
mentaire et linguistique.

Table Data:

[illegible]

« L'art baroque à Lyon » de 1972. Deux fascicules In^{ns} 3 et 4 de travaux sont en cours d'impression aux presses de l'université Lyon II. Ils contiennent des études collectives ou individuelles sur les arts à Lyon et dans la région lyonnaise du XVI^e au XIX^e siècle.

- « La peinture à Lyon, XVII^e-XVIII^e siècles » : tableaux inédits de Thomas Blanchet, Pierre-Louis Crétey, Guillaume Perrier, Charles de la Foisse, Charles Trémolières, Charles-François Armand, les Van der Cabel : inventaires après décès de peintres, et notamment de Nonnotte et des Van der Cabel (84 pages, ill.).

- « Positions de mémoires et directions de recherche (sur les arts à Lyon) : liste des sujets des thèses et des mémoires soutenus ou déposés à l'Université de Lyon depuis 1950 ; directions de recherches et publications, collectives et individuelles, des membres de l'équipe ; positions de plusieurs mémoires ou thèses (faisant suite à celles qui sont parues dans l'information d'histoire et de l'art). D'autres positions de mémoires, égale-

ment illustrées, paraîtront dans les fascicules suivants.

Les n° 5 et 6, déjà en préparation, porteront sur l'architecture et la sculpture, sur les arts à Lyon au XIX^e siècle, etc.

Pour tous renseignements, s'adresser
à l'institut d'histoire de l'art - 18, quai
Claude Bernard, 69365 Lyon Cedex 2
- tél. 69 24 45.

- Mission à l'île Rodrigues

ERA n° 583 et RCP n° 441 - Saint
Denis de la Réunion

Une équipe de recherche linguistique et ethnographique a effectué du 31 juillet au 13 août une mission à l'Ile Rodrigues (30 000 habitants, 100 km² : fait partie de l'Ile Maurice). Cette équipe a recueilli une abondante documentation dialectologique et ethnographique (environ 50 heures d'enregistrement, de nombreux films et photographies). Cette action constitue la première étape de la mise en œuvre de l'Atlas linguistique et ethnographique de l'Ile Rodrigues où est parlé un créole français. Dans trois zones (baie aux huttes, Lataniera, rivière Cocos) ont été effectuées des enquêtes sur

l'économie domestique, la pêche et la vie rurale : par ailleurs, de nombreux contes ont été enregistrés ainsi que des chansons, des proverbes et de la musique locale. Le dépouillement de ce corpus sera effectué dans les mois à venir, une autre mission de durée un peu plus longue en juillet-août 1978 aura pour objet de compléter l'enquête sur les points choisis et de l'étendre à deux points afin de couvrir plus complètement l'île. La cartographie proprement dite pourra commencer début 1979.

- Publications

ERA n° 647 - Paris

Charles Huguenaux «nouvelles recherches comparées sur le japonais et les langues altaïques», 105 p., bibliothèque de l'institut des hautes études japonaises, 1er volume, éd. commerciale, l'Asiatheque, Paris.

Pierre Faure, «Le Kabuki et ses écrivains, suivi de la traduction d'une pièce de Kawatake Mokuami, *Izayoi* et *Selahin*», 165 p., (id. 2ème volume), Hubert Maës, «présentation syntactique du japonais standard», 165 p., travaux du groupe de linguistique japonaise, tome III, université de Paris VII, dépositaire l'Asiathèque.

« Œuvres choisies de Charles Haguenauer », réimpression de travaux parus sous forme d'articles, comptes-rendus, résumés, etc., en 3 volumes (Brill, Leyde, décembre 1976 - septembre 1977). I-Japon, études de linguistiques (423 p.), II-Japon, études de religion d'histoire et de littérature (438 p.), III-Les Ryukyu et Formose, études historiques et ethnographiques (195 p.).

Le fichier général des ouvrages japonais se trouvant dans les bibliothèques de France, qui avait été entrepris il y a trois ans grâce à des crédits d'origine japonaise (fondation pour l'étude de la langue et de la civilisation japonaises) attribués par l'intermédiaire de la Fondation de France, a été pris en charge à partir du 1er juin 1977 par le CNRS. Le fichier des périodiques est extrêmement avancé et pourra, on l'espère, être publié dans le courant de l'année 1978. La prospection a porté jusqu'à présent sur 17 bibliothèques dont certaines avaient des fichiers déjà fort élaborés (bibliothèque nationale, bibliothèque de l'INLCO, du musée Guimet, du musée de l'homme en particulier). Les bibliothèques françaises possèdent des fonds japonais d'une richesse insoupçonnée, dont ce fichier général est appelé à donner une vue exhaus-

tive et systématique, aussi utile du point de vue de la recherche que de celui d'une politique d'acquisitions bien coordonnée. Ajoutons que le projet a intéressé de très près l'International House of Jansen de Tokyo, dont le bibliothécaire avait lancé il y a 4 ans l'idée de la constitution d'un centre d'information sur l'ensemble des fonds japonais figurant dans les collections européennes.

- Fondements des sciences RCP n° 443 - Strasbourg

La RCP « fondements des sciences » a poursuivi, au cours du dernier trimestre de l'année universitaire 1976-1977, ses recherches interdisciplinaires dans ses principaux centres d'intérêt. Elle a notamment tenu un cycle de séminaire sur les « Nouvelles méthodes en épistémologie », où elle a confronté des historiens des sciences, des épistémologues, des sociologues et des philosophes avec des praticiens de la recherche dans les sciences expérimentales et les sciences de l'homme. Au cours de ce cycle, les exposés suivants ont été entendus : « Sur l'importance de l'histoire des sciences en épistémologie », « linguistique et biologie : sur l'épistémologie des sciences expérimentales », « approche sociologique de la légitimation de la connaissance scientifique », « sur l'unité de la science ». Au cours du premier trimestre de l'année 1977-1978, la section « biologie et médecine » de la RCP organise un cycle de séminaire sur le thème « structure et fonction en biologie ». Il s'agit d'étudier les relations entre les fonctions qui engendrent une structure et les fonctions que cette structure assume.

- La petite entreprise face à la croissance industrielle RCP n° 485 - Paris

La recherche coopérative sur programme « problèmes de la petite entreprise face à la croissance industrielle et à ses conséquences socio-économiques de la fin du XVIII^e siècle à nos jours » a organisé dix exposés dans le cadre d'un séminaire. Parallèlement des recherches sont menées sur diverses activités. Une table ronde, réunissant les principaux collaborateurs a lieu les 14 et 15 octobre 1977 ; elle a pour objet : de dresser un tableau de toutes les périodes étudiées et des aspects du sujet traité ; d'examiner dans quelle mesure les recherches pourront être modifiées afin que les rapports permettent la rédaction d'un rapport général. Enfin

cette table ronde prépare un colloque prévu pour 1979.

Les principales questions traitées sont : le cadre social de la petite entreprise ; le cadre idéologique et politique de la petite entreprise ; définition et rôle économique de la petite entreprise ; place de l'artisanat dans la culture.

- Fouilles en Yougoslavie UR n° 24 - Paris

La cinquième campagne de fouilles associant l'équipe à l'école française de Rome sous l'égide du Ministère des affaires étrangères, s'est déroulée à Sirmium, actuelle Sremska Mitrovica, du 23 juillet au 30 août 1977. Elle a été consacrée à la fouille de la basilique cimetériale de s. Irénée repérée l'an dernier (Courrier du CNRS n° 23, p. 72). C'est un assez grand monument (32 m de long) avec abside orientée, peut-être sans divisions intérieures, mais très ruiné par l'exploitation des matériaux et les fouilles clandestines. Les nombreuses tombes mises au jour ont permis de poursuivre l'étude typologique des sépultures d'époque chrétienne. On a recueilli une nouvelle épitaphe (un exorciste) et

plusieurs dizaines de fragments, ainsi que de nombreux débris d'une douzaine de tables en marbre, rondes et rectangulaires.

La publication des fouilles de 1973-1975 (*Sirmium VII*) a paru dans la collection de l'EFR. *Sirmium VIII*, consacré à la publication du trésor de Biko Do par Cl. Brenot et à d'autres études numismatiques, est sous presse. La publication des campagnes 1976-1977 (*Sirmium IX*) est envisagée pour fin 1978.

Les recherches numismatiques ont été poursuivies sur un trésor de 25 000 pièces des années 348 ap. J.C.

Publications - F. Baratte avec la collaboration de N. Duval, catalogue des mosaïques du Louvre aux éditions des musées nationaux ; guides (argenterie romaine, bijoux, mosaïques et peintures, antiquités étrusques) ; N. Duval, la mosaïque funéraire dans l'art chrétien ; C. Metzger, les bijoux dans le trésor de Besurains du Dr. Bastien, les rebords de tables sculptés du Louvre dans les cahiers archéologiques. N. Duval a édité les actes du colloque d'onomastique latine (1975), parus aux éditions du CNRS en 1977.

Additif

Photographie des galets aménagés découverts par le professeur C. Guth et Mlle O. Bouff à Chilhac (Haute-

Loire) et représentés sous forme de dessin page 47 du Courrier du CNRS n° 25 - juillet 1977



Au jour le jour

3 novembre - Paris

Visite au CNRS du professeur Klara, président de l'Académie des sciences de la République démocratique allemande.

7-11 novembre - Amman (Jordanie)

Participation du CNRS à la conférence sur la politique scientifique et technologique de la Jordanie.

14-20 novembre - Paris

Visite d'une délégation scientifique hongroise de l'Académie des sciences de Hongrie.

22-23 novembre - Gif-sur-Yvette

Réunion du conseil de la société EISCAT (sondeur à diffusion incohérente).

15-16 décembre - Paris

Réunion du conseil d'administration de la société du télescope Canada-France-Hawaii.

17-18 janvier 1978 - Paris

Réunion du directoire du CNRS.

3 février - Paris

Remise des médailles d'argent décernées pour l'année 1977.

La vie des laboratoires

- Ecole d'électrochimie

ERA n° 468 - Strasbourg

Une école d'électrochimie se déroulera du 7 au 14 mars 1978 aux Houches (Haute-Savoie) sur le thème : réactions électrochimiques et applications. Cette école s'adresse à tous les utilisateurs de l'électrochimie.

Pour tous renseignements, s'adresser à M. M. Gross, laboratoire d'électrochimie et de chimie physique - université Louis Pasteur - B.P. 298 - 67008 Strasbourg Cedex.

Séjours de longue durée de personnalités scientifiques étrangères

- Séjour au laboratoire de biologie et génétique évolutive, de Gif-sur-Yvette, du docteur Hidéo Kitano, chargé de cours à l'université de Kyoto, jusqu'au mois de février 1978. Il travaille sur les aspects génétiques de la résistance de *Drosophila* à divers parasites *Cynipidae*.

- Séjour au sein de la RCP n° 388 « structure et fonction des microtubules » de Gif-sur-Yvette, du professeur David L. Brown, de l'université d'Ottawa jusqu'au mois de juillet 1978. Il

s'intéresse principalement à l'assemblage des microtubules de cerveau *in vitro*. Ses travaux antérieurs récents portent sur l'étude des centres organisateurs des microtubules dans des algues flagellées unicellulaires.

- Le docteur M. Jacobs prolongera son séjour au laboratoire d'enzymologie jusqu'à la fin novembre et poursuivra ses études sur la transphosphorylase associée des microtubules.

- Séjour à l'institut de neurophysiologie et de psychophysiologie, de Marseille, du professeur G.E. Stelmach, directeur du département d'éducation physique à l'université du Wisconsin (Madison - Etats-Unis) pour une durée de six mois. Il participe à des travaux sur les contrôles visuomoteurs dans le département de psychophysiologie générale.

- Séjour au département d'astrophysique de l'IMSP (ERA n° 669) de M. Stewart McKechnie du 1er novembre 1977 au 30 avril 1978. M. McKechnie est un spécialiste d'optique en milieu inhomogène. Il s'intéresse tout spécialement aux effets optiques de la turbulence atmosphérique.

- Séjour d'un an au laboratoire d'automatique et d'analyse des systèmes, de Toulouse, du docteur A.E. Owen de l'université d'Edimbourg (Ecosse), dans la division « composants électroniques ».

- Séjour d'un an à partir de janvier 1978 au laboratoire d'automatique et d'analyse des systèmes de Toulouse, du professeur Masaharu Mizumoto du département of information and computer sciences, faculty of engineering science, université d'Osaka, Japon, dans la division « systèmes complexes ».

- Séjour au centre de biophysique moléculaire pour l'année scolaire 1977-1978 du docteur Arthur G. Szabo, du conseil national de recherche du Canada, division des sciences biologiques, Ottawa (Canada), dans le cadre des conventions d'échanges CNRS/NRC.

- Séjour au laboratoire des collisions atomiques et moléculaires pour une durée d'un an du professeur John Weiner, de Dartmouth college, Etats-Unis, du professeur Lynn Doverspike, college of Williams and Mary, Virginie, Etats-Unis et du docteur Joerg Krutwein, université de Kaiserslautern, Allemagne fédérale.

- Séjour au sein de l'équipe de recher-

che associée « composés azotés polyfonctionnels » (ERA n° 264) du professeur J.K. Saunders de l'université de Sherbrooke (Canada) jusqu'à la fin de l'année. Le professeur Saunders est spécialiste de résonance magnétique nucléaire et professeur associé à l'université Paul Sabatier.

- M. Haruo Arashi, post doctorat de l'institut sur les mesures scientifiques de l'université de Tohoku, Japon, termine actuellement un séjour d'une année au laboratoire des ultraréfractaires à Odeillo. Au cours de ce séjour, il a pu procéder à des études à haute température même d'oxydes réfractaires mixtes ainsi qu'à des recherches sur des produits hypertextempés.

- Séjour pour une année sabbatique au centre de recherches sur les macromolécules de Strasbourg du Dr. Robert Ullman, Ford motor company, Dearborn, Etats-Unis, et du professeur Johannes Smid, state university of New York, Syracuse, Etats-Unis (en tant que professeur associée à l'université Louis Pasteur).

- Séjours au centre de physique théorique du professeur Sergio Albeverio, de l'institut de physique théorique de l'ETH de Zurich pour une période de dix mois à compter du 1er septembre ; du professeur Raphaël Höegh - Krohn, de l'université d'Oslo pour une période d'un an à compter du 1er octobre ; de M. Akitaka Kishimoto, de l'université de Kyoto (Japon) pour une période d'un an à compter du 1er octobre.

- Séjour de deux ans du professeur Alberto Escobar de l'université de San Marcos, Lima, Pérou, au centre d'études et de recherches péruviennes et andines de Grenoble.

- Séjour d'un an du professeur Richard T.T. Forman, du département de botanique, Rutgers university, New Brunswick, Etats-Unis et directeur du « William L. Hutcheson memorial Forest », au centre d'études phytosociologiques et écologiques Louis Emberger de Montpellier.

Brevets

Liste des brevets déposés auprès de l'Anvar, issus de laboratoires du CNRS, publiés au cours des mois d'avril, juin, juillet et août 1977 dans le bulletin officiel de la propriété industrielle (BOPI).

2.331.895 (25 34472) - 12 novembre 1978
H 01 R 35/46. - Perfectionnements aux contacts électriques à métaux liquides et aux machines élec-

triques tournantes en comportant application (Invention : Jean-Pierre Chabrier). - Laboratoire de génie électrique.

2.331.899 (75 29084) - 17 novembre 1978
H 01 S 3/08, 3/23. - Perfectionnements apportés à un dispositif générateur d'un signal électrique d'énergie importante pendant un temps bref et laser comportant un tel dispositif (Invention : Philippe Huet, Roger Hubert Miléon et Philippe Laprinet). - Laboratoire de physique des plasmas.

2.332.441 (75 36076) - 10 novembre 1978
F 04 B 37/02; F 28 B 17/00. - Perfectionnements aux pompes à adsorption (Invention : Adrien Berton, Jacques Chaussey et Pierre Glanville). - Centre de recherches sur les très basses températures.

2.333.353 (75 35494) - 28 novembre 1978
H 01 L 39/00; A 81 B 8/00; G 01 T 1/108. - Procédés et dispositifs de détection de rayonnements électromagnétiques ou corpusculaires durs utilisant un élément supraconducteur (Invention : Andrzej Kamli Drukier, Claude Valette et Georges Wayrand). - Laboratoire de physique des solides.

2.334.687 (75 38108) - 12 décembre 1978
C 08 G 16/00; C 09 K 3/28. - Nouveaux polymères aromatiques linéaires, leurs procédés de préparation et applications de ces polymères en tant qu'agents imprégnés ou de propriétés autohumectantes et en tant qu'agents retardateurs de combustion (Invention : Roger Veit, Jacques Tiel, Liang Tei Yu et René Suvet). - Laboratoire d'énergétique électrochimique organique et biologique.

2.335.858 (75 39004) - 10 décembre 1978
G 02 B 5/32; G 03 B 41/16; A 81 S 6/02. - Dispositif d'optographie pour l'obtention d'une image codée d'un objet émetteur de rayonnement X ou γ (Invention : Jacques Fontollet, Yves Belvaux et Serge Leventhal). - Institut d'optique théorique et appliquée.

2.336.662 (75 39465) - 23 décembre 1978
G 03 B 5/20; G 01 J 3/14. - Perfectionnements apportés aux fibres et monochromateurs (Invention : Jean-Pierre Laurent, Kathleen Rustagi et Marcel Rouzeval). - Laboratoire d'électronique des solides.

2.338.107 (75 33388) - 22 octobre 1978
H 03 K 4/00. - Générateur numérique de fonctions polynômiales d'un paramètre et application à l'asservissement du déplacement d'un organe mobile sur une trajectoire prédéterminée (Invention : Daniel Vieux, Martial Demarle et Tahab Bannari). - Laboratoire des signaux et systèmes.

2.338.981 (75 32844) - 24 octobre 1978
G 01 N 21/22. - Procédé de mesure de la concentration d'un corps résolu dans un gaz et dispositifs mettant en œuvre ledit procédé (Invention : Jean-Louis Berteau et Jacques Alain Dussanet). - Service d'aéronomie.

2.339.624 (75 39564) - 20 juillet 1978
C 07 C 21/04. - Préparation de dichloro-1, 4, butène et composés homologues (Invention : Marc Jullé). - Laboratoire des réactions sélectives.

2.339.127 (75 33244) - 30 octobre 1978
H 01 B 1/06; H 01 G 9/00; H 01 M 6/20, 10/20. - Nouveaux conducteurs entériques rugueux (Invention : Jean-Maurice Reau, Claude Lutz, Guy Cempet, Jean Clavier, Jean Grannec, Joël Portier et Paul Hagenmüller). - Laboratoire de chimie du solide.

2.339.929 (75 34028) - 31 octobre 1978
F 18 L 65/04; G 10 K 11/04. - Dispositifs absorbants acoustiques actifs pour des conduits (Invention : Théophile Angelini, Bernard Naylor, Maurice Jassal, Gérard Mangin, Georges Caneyet et Bernard Carbone). - Laboratoire de mécanique et d'acoustique.

2.339.995 (75 34225) - 8 novembre 1978
G 01 B 7/34, 7/26; G 05 D 15/00; G 01 P 13/00. - Capteur tactile (Invention : Jean Clot, Jean-Pierre Richard et Jean Falgout). - Laboratoire d'automatique et d'analyse des systèmes.

2.339.985 (75 29473) - 26 septembre 1978
G 06 F 15/20. - Machine informatique électronique destinée à l'exécution parallèle d'un langage poétique (Invention : François Anceau, Gérard Balie et Jean-Pierre Schœlkopf). - Laboratoire d'informatique et mathématiques appliquées.

2.337.306 (75 30884) - 9 octobre 1978
C 10 M 7/00. - Procédé d'amélioration des propriétés lubrifiantes du polyfluorure de graphite et nouveau produit ainsi obtenu (Invention : Marcel Claude Charle Brandel). - Centre de recherches sur la physico-chimie des surfaces solides.

2.338.830 (75 30948) - 8 octobre 1978
A 61 K 31/70; C 07 H 15/04. - Agents hydrosolubles dépressants non spécifiques des réponses immunitaires (Invention : Adette Adam, Pierre Lefrançois et Edgar Lamer). - Institut de chimie des substances naturelles.

2.337.158 (75 31058) - 10 octobre 1978
C 01 G 37/02; G 11 B 5/52. - Procédé pour l'obtention de diode de chimie C_{60} (Invention : G.

rend Demazeau, Théophile Pianta, Michel Pouchard et Paul Hagenmüller). - Laboratoire de chimie du solide.

2.327.302 (75 31087) - 10 octobre 1978
C 09 K 11/06; H 01 J 29/00. - Composés lumino-phores (Invention : Jean Fave, Gilles Le Flem et Paul Hagenmüller). - Laboratoire de chimie du solide.

2.329.077 (75 32980) - 22 octobre 1978
H 01 C 39/18; G 01 N 18/18; H 01 L 35/00. - Perfectionnements aux bascules à supraconduction (Invention : Adrien Berton, Jean-Louis Bret, Jacques Chaussey et Jacques Odin). - Centre de recherches sur les très basses températures.

2.321.895 (75 28704) - 28 août 1978
A 61 K 35/06, 48/00; C 08 B 37/00. - Agents adjuvants immunologiques actifs en solution aqueuse (Invention : Louis Chedot et Françoise Audbert). - Laboratoire d'immunologie expérimentale.

2.323.132 (75 08120) - 21 février 1978
G 01 J 3/18. - Possibilité de focalisation des réseaux hémigraphiques et ses applications (Invention : Michel Pouey). - Laboratoire des interactions moléculaires et des hautes pressions.

2.324.163 (75 29028) - 12 septembre 1978
H 02 M 7/04; B 01 D 55/48. - Perfectionnements apportés à un dispositif générateur d'une tension continue élevée (Invention : Benjamin Rosenbaum, Serge Equibey et André Maroni). - IN2P3.

2.326.241 (75 18658) - 28 juin 1978
H 03 Q 7/02; G 01 N 23/24. - Modulateur pour spectrographie (Invention : Georges Roussy, Jean-Jacques Masini et Jean-Pierre Berteaux). - Laboratoire de chimie théorique.

2.324.880 (75 28046) - 15 septembre 1978
F 17 C 11/00; C 01 B 6/04; F 02 B 43/10. - Perfectionnements apportés aux procédés pour le stockage et l'utilisation de l'hydrogène, notamment dans les moteurs (Invention : Bernard Tanguy, Jean-Louis Soubeyrou, Michel Peset, Joël Portier et Paul Hagenmüller). - Laboratoire de chimie du solide.

2.324.826 (75 28768) - 15 septembre 1978
C 07 C 178/10. - Procédé de préparation d'acides peroxy carboxyliques (Invention : Daniel Lafort, Jean-Yves Nedelec et Jeanne Sorbet). - Mécaté et mécanisme en chimie organique.

2.324.755 (75 28778) - 15 septembre 1978
C 23 C 15/00. - Dispositif de pulvérisation cathodique de grande vitesse de dépôt (Invention : Bernard Boucher, Daniel Lutz et Claude Selal). - Laboratoire de chimie des matériaux/CEA.

RENCONTRES

COLLOQUES INTERNATIONAUX DU CNRS PREVUS POUR L'ANNEE 1978

18-20 février - Paris et Toulouse

« La révolution américaine et l'Europe » organisée par le professeur O. Fohlen, directeur du centre de recherches d'histoire modernisée.

8-10 mars - Toulouse

« La conteste social des érudits solitaires » organisée par Mme Pich, secrétaire adjointe à l'observatoire de Meudon.

12-18 mars - Lyon

« Salomon de Chypre, histoire et archéologie. Etat des recherches » organisé par Mme M. Van, maître de recherche au CNRS et directrice de la mission archéologique de Salomon et l'armée d'Egypte.

29-31 mars - Paris

« La critique de l'ordinateur dans la critique des textes » organisée par MM. J. Glanville, directeur de l'Institut de recherche et d'histoire des textes, J. Ignotz, professeur à l'université de Paris IV, R. Marthe, membre de l'Institut et J. Monnier, directeur de l'École des Chartes.

13-15 juin - Paris

« L'archéologie de l'ère au début de l'ère néolithique à 333 avant notre ère : perspectives et études de l'interprétation anthropologique des données » organisé par Mme M.T. Barret, directeur de recherche au CNRS et M. J.L. Huot, co-directeur de la mission archéologique française à Larbi (Liban).

20-24 juin - Marseille

« Journées archéologiques de Marseille » organisé par

MM. G. Pichoux, professeur à l'université de Provence, UFR de mathématiques et G. Roux, professeur à l'université d'Aix-Marseille II, département de mathématiques et informatique.

6-13 juillet - Sévres

« Les études modernes concernant l'Ale du Sud », organisé par M. M. Gaboriau, chargé de recherche au CNRS et Mme A. Thuermer, chargée de cours à l'INRS.

18-21 juillet - Paris

« Récepteurs membranaires des cellules eucaryotes » organisé par MM. J.P. Chénou, Institut Pasteur et A.S.V. Burger, médecin research council de Londres, sous la présidence de M. le professeur Leclerc, université de Paris VI, directeur du laboratoire de pharmacologie GA 4308.

28-30 août - Créteil

« La biochimie et la pathologie des tissus conjonctifs » organisé par M. L. Robert, directeur de recherche au CNRS, université de Paris XII, responsable de l'équipe de recherche biochimie normale et pathologique du tissu conjonctif (CNRS 93).

4-6 septembre - Paris

« 3ème colloque international consacré à Hippocrate » organisé par M. F. Robert, professeur à l'université de Paris IV.

11-14 septembre - Aix-en-Provence

« La chimie médiévale en Méditerranée occidentale » organisé par M. G. Demaria d'Antinobaud, cheni-

que d'enseignement à l'université de Provence et responsable de l'URA 6 du centre de recherches archéologiques, et M. M. Pich, sous-directeur du centre de recherches archéologiques, laboratoire de chronologie URA 3.

28-29 septembre - Avignon

« Avignon : genèse et début du grand ensemble d'Occident (1302-1384) » organisé par M. M. Hayes, directeur des archives départementales de Vaucluse, assisté de M. M. Barrou, Greve et Mouton du centre universitaire d'Avignon.

11-12 octobre - Rome

« Structures fondées et fondatrices dans l'Occident méditerranéen (XII^e début du XIV^e siècle) - Bilan et perspectives de recherches » organisé par MM. G. Vallet, directeur de l'école française de Rome et A. Vauchez, maître assistant à l'université de Paris IV.

11-13 octobre - Rome

« Structures fondées et fondatrices dans l'Occident méditerranéen (XII^e début du XIV^e siècle) - Bilan et perspectives de recherches » organisé par MM. G. Vallet, directeur de l'école française de Rome et A. Vauchez, maître assistant à l'université de Paris IV.

18-21 octobre - Paris et Antenne

« La leucographie ou leich madhavi et les recherches actuelles sur la civilisation médiévale » organisé par M. Y. Laffont, professeur à l'université de Bordeaux III.

2.326.937 (75 30273). - 26 septembre 1978
G 01 P 5/20. - Perfectionnement à la mesure de la
vitesse d'un fluide par le moyen d'un laser. Inven-
tion : Jean-Paul Bantier-Neuvet et Daniel Auchérel -
Laboratoire de mécanique des fluides.

Manifestations scientifiques

4-13 novembre - Paris

Deuxièmes rencontres internationales de l'audiovisuel scientifique, organi-
sées par le service d'étude, de ré-
alisation et de diffusion de documents
audiovisuels (SERDDAV), du CNRS.
Cette manifestation comprendra no-
tamment : les journées internationales
du film scientifique 1977 ; le
deuxième festival international de
l'émission scientifique de télévision ;
un colloque international consacré aux
« aspects de la photographie scientifi-
que » ; une table ronde sur le thème :
« les émissions dites scientifiques
sont-elles le seul moyen de promou-
voir la science à la télévision ? » ; la
science et l'image : une sélection de
documents récents présentés par les
organismes français de production et
de recherche ; une rétrospective orga-
nisée par l'institut du cinéma scientifi-
que.

7-9 novembre - La Mans

Le 6ème colloque annuel du groupe
français de croissance cristalline se
tiendra à la faculté des sciences du
Mans.

14-18 novembre - Marseille

Cycle d'enseignement sur l'acoustique
sous-marine organisé par le labora-
toire de mécanique et d'acoustique,
de Marseille et le laboratoire de détec-
tion sous-marine, de Toulon, sous
l'égide du groupement des acousti-
ciens de langue française (GALF). Pro-
gramme du cycle : propagation des
ondes en milieu marin ; émission et
réception des signaux acoustiques de
détection ou d'intercommunication ;
traitement des signaux reçus ; équipe-
ment des systèmes sonores moder-
nes.

27 novembre - 3 décembre - Ros- coff

Rencontre internationale sur « les ré-
gulations d'origine membranaire » or-
ganisé à la station biologique de Ros-
coff, avec l'aide de la DGRST et du
CNRS. L'objectif de cette rencontre
est de susciter des discussions entre
chercheurs venus d'horizons variés et
fondamentalement intéressés par
l'étude des mécanismes par lesquels
les structures membranaires contrô-
lent de nombreuses activités essen-
tielles de la cellule. Les sessions de
cette rencontre seront les suivantes :
techniques d'étude - systèmes de la

reconnaissance membranaire - ré-
cepteurs hormonaux - réinitiation
méiotique - embryogenèse précoce.

8-9 décembre - Villeurbanne

Réunion annuelle, les 8 et 9 décem-
bre, du groupe des cristaux ioniques et
des centres colorés (GC 31), organi-
sée par le laboratoire de physique de
la matière (ERA n° 544). Pour tous
renseignements, s'adresser à M.
A. Nouailhat, Institut national des
sciences appliquées, laboratoire de
physique de la matière, bâtiment 502,
20, avenue Albert Einstein - 69621
Villeurbanne Cedex (tél. 68.81.12
postes 3431 ou 3434).

12-15 décembre - Saint-Rémy- les-Chevreuses

Séminaire sur le thème : « Evolution et
théories modernes en élasticité et
plasticité » organisé par le Collège in-
ternational des sciences de la construc-
tion.

Le programme en est le suivant :

Elasticité : thermoélasticité ; problè-
mes de fissuration et de poinçonne-
ment en élasticité linéaire.

Plasticité : critères de plasticité, lois
d'écoulement, potentiel plastique ; as-
pect probabiliste de la rupture ; ana-
lyse limite, phénomène d'adaptation.
Applications, méthodes et calcul : pla-
ques et coques ; calcul non linéaire.
Problèmes statiques et dynamiques ;
évolution des méthodes de calcul ;
méthodes fonctionnelles et variation-
nelles ; méthode des équivalences.
Discussion générale.

Pour tous renseignements, écrire à M.
L'Hermite - Collège international des
sciences de la construction (UTI),
B.P. n° 1 - 78470 Saint-Rémy-les-
Chevreuses.

16-18 mars 1978 - Vichy

Après la première réunion organisée
en 1977 par le groupe d'étude de ré-
sonance magnétique sur le thème de
la dynamique moléculaire dans les li-
quides, l'équipe de recherche a pensé
qu'il serait intéressant de poursuivre
cette expérience pour développer les
contacts entre les utilisateurs des
techniques de résonance. Il a semblé
conforme à l'opinion générale de con-
server à cette réunion un caractère pé-
dagogique, tout en favorisant des dis-
cussions au niveau des applications
directes des techniques de résonance
à des problèmes de recherche.
Les thèmes de la réunion envisagée
pour l'année prochaine :

- l'effet Overhauser nucléaire,
- phénomènes d'échanges inter et
intra-moléculaires, permettront de
traiter les aspects suivants : pré-

sentation générale de l'effet Overhauser
nucléaire. Effet O.N. en présence
d'échange. Mesure de l'effet O.N. par
transformation de Fourier. Application
de l'effet O.N. à l'étude des protéines.
Théories de Kubo-Sack et de la ma-
trice densité. Applications à la mesure
de durées de vie de processus intra et
inter-moléculaires. Méthode de
Forsen-Hoffmann.

Ces thèmes constituent une suite logi-
que à ceux qui ont été développés en
1977 (phénomènes de relaxation).

Les personnes intéressées par cette
réunion sont invitées à s'adresser
avant le 15 novembre 1977 à : G.J.
Martin, LCOP - B.P. 1044 - 44037
Nantes Cedex.

23-29 août 1978 - Grenoble

XV^e conférence internationale sur la
physique à basses températures, organi-
sée par la commission des très basses
températures de l'union internationale
de physique pure et appliquée. Thé-
mes de la conférence : solides et liqui-
des quantiques ; supraconductivité ;
propriétés des solides à basse tempé-
rature : électrons, phonons, magné-
tisme ; technique. Pour tous rensei-
gnements, s'adresser à LT 15 - centre
de recherche sur les très basses tem-
pératures - CNRS - B.P. 156 X -
38042 Grenoble Cedex - France.

4-6 septembre 1978 - Grenoble

Deuxième conférence « compumag »
sur le calcul de champ magnétique or-
ganisée par le laboratoire d'électro-
technique (ERA n° 534).

Pour tous renseignements, s'adresser
à P. Raffinjad, laboratoire d'électro-
technique, B.P. 15 - 38040 Grenoble
Cedex - tél. (75) 54.46.81 ou
42.63.63.

27-28 septembre 1978 - Mul- house

Colloque international sur la sécurité
dans l'industrie chimique. Ce colloque
traitera les thèmes suivants :

- les réactions et les produits chimi-
ques dangereux ; méthodes d'investi-
gations, présentation de réactions
dangereuses ;

- combustions et décompositions ex-
plosives : risques lors des réactions
chimiques et traitements physiques.
Investigations expérimentales ;

- méthodes préventives actives et
passives : organisation de la sécurité
(appareillages et modes opératoires).
Des réalisations industrielles seront
présentées lors de visites d'usines de
la région.

Les personnes désirant présenter une
communication peuvent s'adresser à
M. le professeur J.P. Fleury, secrétaire

du comité d'organisation - ENSCM - 3, rue Alfred Werner - 88093 Mulhouse.

16-20 octobre 1978 - Nice

Colloque international sur « l'évolution des atmosphères planétaires et la climatologie de la terre », organisé par le centre national d'études spatiales sous la direction scientifique de M. Daniel Gautier, de l'observatoire de Paris et de Mme Ariène Ammar, du CNES. Thèmes du colloque : évolution comparée des atmosphères planétaires ; historique des anciens climats de la terre ; évolution récente des climats ; mécanismes physiques et changements climatiques. Pour tous renseignements, s'adresser au CNES, département des affaires universitaires - 18, avenue Edouard Belin - 31055 Toulouse Cedex.

Expositions

16 novembre 1976 - 2 janvier 1978 - Paris

Prolongation de l'exposition « origines de l'homme » jusqu'au 2 janvier 1978 (voir le n° 24 du Courrier du CNRS, p. 81).

18 novembre - 4 décembre - Montpellier

Cette nouvelle exposition « Image de la recherche » reflète les activités de recherche que le CNRS anime, coordonne et soutient dans les laboratoires de la région du Languedoc-Roussillon. Des chercheurs, des enseignants, des techniciens des laboratoires de Montpellier et de la région seront à la disposition du public pour expliquer les expériences et appareils présentés et commenter les résultats de leurs travaux.

La présentation de ces recherches s'articule autour de six grands thèmes : nature et environnement ; développement régional ; temps et contre-temps ; défense et illustration du patrimoine culturel ; informatique et automatique au service de l'homme ; matière et rayonnement ; vie et santé. Au cours de la visite de l'exposition, quelques aspects des recherches menées dans la région, en archéologie, littérature, aménagement du territoire, électronique, robotique, évolution des espèces, écologie, endocrinologie, structure de la matière seront présentés.

Des spectacles audiovisuels et des films animeront en permanence cette exposition.

19 novembre - 4 décembre - Brie-sur-Marne

Exposition sur « la vie du désert » organisée à l'hôtel Maestrot à Brie-sur-Marne par le groupe de recherches sur l'écophysiologie de la faune des déserts. Cette exposition présentera : le Sahara d'hier (vertébrés fossiles de l'ère secondaire, industrie et art préhistoriques), les déserts d'aujourd'hui (adaptation de la flore et de la faune actuelles à la vie en milieu désertique, adaptation biologique et culturelle de l'homme à la vie dans le désert, protection des espèces en voie de disparition, présentation d'animaux vivants provenant des différents déserts chauds du monde).

Pour tous renseignements, s'adresser à Claude Granot, laboratoire de zoologie, école normale supérieure - 48, rue d'Ulm - 75230 Paris Cedex 05 - tél. 326.12.25.

29 novembre - 3 décembre - Paris

67^e exposition de physique organisée par la société française de physique. Cette exposition réunira, comme elle le fait depuis des années, les stands des grands laboratoires de recherche et ceux des établissements industriels spécialisés dans la recherche et la fabrication des appareils de physique. Pour tous renseignements, s'adresser à Mme M. Brylinski - exposition de physique, société française de physique - 33, rue Croulebarbe - 75013 Paris - tél. 707.32.98.

8-10 décembre - Paris (CNIT)

Participation du CNRS à l'exposition internationale des procédés et matériels de génie chimique « Interchimie ».

Divers

- Enseignement théorique et pratique

Le laboratoire de pharmacologie cellulaire de l'école pratique des hautes études organise du 6 au 16 mars 1978 un enseignement théorique et pratique destiné à montrer l'intérêt des cultures cellulaires en pharmacologie.

Différentes techniques seront présentées : prélèvement et entretien des cellules animales en culture ; cinétique de la prolifération cellulaire ; cytologie ultrastructurale ; application aux cultures cellulaires des méthodes biochimiques et électrophysiologiques.

Les possibilités offertes à la pharmacologie par divers modèles cellulaires : macrophages, fibroblastes, chondrocytes, cellules hématopoïétiques, cellules cardiaques, cellules nerveuses,

cellules épidermiques, adipocytes seront discutées.

Les demandes d'inscriptions, accompagnées d'un bref curriculum vitae, devront être adressées avant le 15 février 1978 à Mme M. Adolphe - 21, rue de l'école de médecine - 75008 Paris.

- Prix pour la recherche sur la leucémie 1977

Un prix de 10 000 F a été créé par l'association des œuvres de l'Ordre de Saint Jean de Jérusalem pour encourager les recherches dans la lutte contre la leucémie.

Toute recherche ayant trait à la pathologie, la biologie, ou la thérapie de la leucémie, publiée au cours de l'année 1977 dans un journal scientifique, pourra être présentée pour ce prix. Seules les recherches effectuées dans un centre de recherches français seront retenues par le Jury, la langue et le lieu de publication n'interviendront pas.

Les dossiers de candidature contenant la publication scientifique en deux exemplaires et un bref curriculum vitae du candidat, devront parvenir au secrétariat de l'association des œuvres de l'Ordre de Saint Jean de Jérusalem - 22, rue Murillo - 75008 Paris, avant le 31 décembre 1977.

Le Jury, formé exclusivement de médecins et de chercheurs scientifiques, et présidé par le professeur Robert Debré, membre de l'Institut, rendra publique sa décision avant le 1^{er} mars 1978.

- Prix de la fondation HEC 1977

La fondation HEC décernera pour la seconde fois, en décembre 1977, un prix qui sera attribué à un ouvrage de langue française, publié entre le 1^{er} octobre 1976 et le 1^{er} octobre 1977, dont l'apport sera jugé significatif dans le domaine des sciences économiques et sociales ou d'administration des affaires.

Cet ouvrage devra également se distinguer par ses qualités pédagogiques et par sa possibilité d'être accessible à un large public d'hommes responsables.

Pour tous renseignements, s'adresser au Prix de la fondation HEC - 1, rue de la Libération - 78350 Jouy-en-Josas - tél. 956.80.00.

- Publication de la direction des relations extérieures et de l'information

Le centre d'études biologiques des animaux sauvages - CEBAS (brochure présentant les recherches effectuées dans ce centre).

3700 ENTREPRISES EN QUÊTE D'INVENTION



Texture native du polyéthylène Ziegler. Centre d'études et de recherches sur les macromolécules végétales du CNRS à Grenoble.

Le textile est l'archétype des secteurs qui, dans les pays industrialisés, sont victimes de la division internationale du travail. La concurrence mondiale, notamment celle des pays en voie de développement, les progrès de la productivité intervenant sur un marché en faible expansion ont touché de plein fouet ce secteur qui a perdu depuis 1962 près de 100 000 salariés, soit le quart environ de ses effectifs d'alors. De nombreuses entreprises ont disparu emportées par la mauvaise conjoncture ou par la restructuration que

favorisaient les périodes de bonne conjoncture. Le recul relatif de ce marché appelait, de toute façon, une diminution du nombre des établissements. Cette restructuration n'est pas terminée.

La crise du secteur textile français est d'autant plus dramatique qu'il est, pour l'essentiel, implanté dans trois régions dont deux, le Nord-Pas-de-Calais et la Lorraine-Aisne, sont déjà touchées en d'autres domaines. Dans le Nord-Pas-de-Calais (27 % des effectifs), combinée avec le déclin de

l'agriculture et de l'industrie charbonnière, cette crise a entraîné une perte annuelle moyenne de 17 000 emplois depuis 1968.

Comme il est impensable d'envisager une disparition pure et simple du textile en France et qu'il ne saurait être question de le maintenir artificiellement, une seule voie s'offre : l'innovation.

L'innovation peut paraître au sein même de la branche ainsi qu'on le verra ci-après.

Les créneaux potentiels sont nom-

breux : automatisation, productivité, amélioration de la qualité, économie de matières premières, production de nouvelles matières de base, de nouveaux produits élaborés, introduction de nouvelles techniques de traitement de la matière textile ou de production. Les besoins justifient les recherches menées par des organismes publics, des entreprises et des chercheurs indépendants. Ils expliquent que la branche se soit dotée depuis longtemps d'un centre technique industriel : l'Institut textile de France (ITF) dont le rôle est capital pour l'adaptation et l'évolution de ce secteur.

Mais la recherche appliquée, voire la recherche fondamentale « orientée » ne saurait à elle seule répondre aux besoins. Il importe que les laboratoires notamment ceux du CNRS, s'ouvrent aussi sur l'économie de ce secteur notamment en découvrant ses problèmes, ses besoins. Problèmes et besoins qui peuvent orienter des recherches aux fins d'apporter des solutions dont l'incidence sociale est peut-être à considérer au premier chef. De par le nombre et l'ouverture de ses champs de prospection la recherche publique offre une grande probabilité de rencontre entre des voies de recherche autonomes et des applications industrielles. Celles-ci peuvent être trouvées non seulement par l'attention que les chercheurs accordent aux problèmes sectoriels mais encore peuvent être « sollicitées » par la collaboration qui peut s'instaurer entre ces mêmes chercheurs et les industriels du secteur : avant même, parfois, que des résultats tangibles soient obtenus. Dans cet esprit, l'Anvar s'attache à publier des études exposant, évaluant l'étendue des problèmes qui se posent au sein de certains secteurs. Le secteur textile est l'un de ceux-là. Les documents ainsi élaborés peuvent inciter les chercheurs à une réflexion dont l'objet est double : susciter ou favoriser le transfert de résultats et apporter toutes les informations concernant les crédits de développement susceptibles d'être accordés.

3 700 entreprises, 20 % du textile européen

L'industrie textile française représente un important secteur d'activité puisqu'elle emploie 409 000 salariés dans 3 700 entreprises de toutes tailles et constitue 7 % de la valeur ajoutée par l'ensemble industriel. En fait, quelques grands groupes y dominent. Les six premiers fournissent un tiers de la production totale. Le reste est constitué

de petites et moyennes industries (PMI), (50 % du marché). Mais ces dernières ne sont pas les seules à subir la crise... C'est par milliers qu'ont disparu les entreprises du secteur, puisqu'on en comptait encore 10 000 dans les années 50.

Industrie légère, de biens semi-durables, l'industrie textile forme en France un ensemble complet comprenant tous les stades de transformation des fibres initiales, naturelles ou synthétiques, en produits textiles. Outre la filature, le tissage et le tricotage, elle englobe également la production de textiles chimiques ; les activités préparatoires ou connexes sur fibres (délainage, lavage et peignage de laine) ou sur fils (moulinage, texturation) ; des activités spécialisées (telles que fabrication de tapis, rubanerie, dentelle, tissus élastiques, fils à coudre, emballage, ficellerie-corderie, feutres...) ; les opérations d'ennoblissement textile (blanchiment, teinture, impression, apprêts).

Les usages vestimentaires absorbent 53 % de la production soit par les industries de l'habillement, soit par la bonneterie et la mercerie. L'équipement de l'habitat (linge de maison, décoration, ameublement) en absorbe 43 %. Le reste va aux articles médicaux et d'hygiène, à des usages industriels et techniques variés.

En amont du secteur, il faut noter : l'agriculture et l'élevage pour les fibres naturelles végétales (coton, lin) et animales (laine, soie) ; l'industrie chimique : fourniture de fibres artificielles (rayonne, viscose) et synthétiques (polyamides, polyesters...), des colorants et produits d'ennoblissement, la construction mécanique productrice de matériel de fabrication et de traitement.

En aval : les industries de l'habillement et de la teinture, nettoyage, etc... Si bien que les effets de la crise du secteur le débordent largement.

Une dure confrontation internationale

Les difficultés du textile sont liées à deux phénomènes d'ordre mondial :

- Le textile est une industrie à localisation indéterminée : seul le coût de production peut être un facteur d'implantation important : c'est pourquoi les pays en développement, dont la main d'œuvre est peu rémunérée, accueillent de plus en plus d'industries d'habillement de masse employant une main d'œuvre peu qualifiée.

- La pénurie de certaines matières premières joue également un rôle im-

portant. Le plafonnement de la production de laine et de coton, alors que la consommation de textile devrait continuer à croître, entraîne les pays industriels à diminuer leurs productions de tissus en fibre naturelle. La fabrication de textiles synthétiques et artificiels doit, par contre, se maintenir en tenant compte de la nouvelle concurrence des industries chimiques des pays producteurs de pétrole.

Cependant, l'industrie textile devient progressivement une industrie de capital, les matériels récents, de niveau technologique plus élevé, réclamant une main d'œuvre plus qualifiée qu'auparavant.

D'autre part, la filière de production textile elle-même pourrait être remise en cause par l'introduction de principes technologiques tout-à-fait nouveaux, tels que découpage laser ou assemblage informatisé. À l'heure actuelle toutefois, ces développements sont principalement étudiés aux États-Unis : d'où un risque supplémentaire pour les pays d'industrialisation traditionnelle s'ils ne se mettent pas en mesure d'accéder à ces technologies nouvelles.

Une issue : l'innovation technologique

Si l'on aborde le secteur par son activité de recherche, on ne saurait retenir seule la taille des firmes. Il y a en effet :

- les entreprises qui fournissent le secteur : constructeurs de matériel, fabricants de colorants et produits d'ennoblissement ;
- les producteurs de fibres appartenant déjà au secteur ;
- les grandes sociétés « textiliennes » ;
- enfin, les petites et moyennes firmes.

Les fournisseurs du textile (mécanique, chimie) ont leurs propres bureaux d'études et services de recherche. Le recours à l'extérieur est faible. Au niveau de la recherche fondamentale, ils collaborent avec les centres techniques ou des laboratoires publics dans le cadre de contrats de recherche particuliers ou d'actions concertées DGRST, sur des thèmes donnés : études d'adhésion, études de relation structure/propriété, etc... Les grandes « textiliennes » elles, sont en petit nombre. Très intégrées, elles ont des services de recherche appliquée qui s'attachent aux nouveaux produits, à l'amélioration du matériel et à l'optimisation de son emploi.

Les petites et moyennes entreprises ont une forte activité de recherche

technologique, dont elles utilisent directement les résultats.

Signalons enfin les inventeurs indépendants qui appartiennent ou ont appartenu à la profession. Généralement, leurs inventions (nouveaux produits, améliorations de matériels...) sont présentées au stade de l'idée. Ils ont recours à des aides financières et techniques pour la mise au point.

La recherche industrielle collective

La recherche collective est assurée par l'Institut textile de France (ITF) qui présente l'originalité d'une implantation décentralisée, avec six centres régionaux recouvrant la répartition géographique de l'industrie. L'Institut a à son actif de nombreux résultats ayant abouti à des applications industrielles intéressantes des nouvelles techniques : la mécanisation, l'automatisation, la couture, l'économie de matières et d'énergies, la mesure, le contrôle, les teintures, l'encollage, etc., pour ne citer que les réussites de ces toutes dernières années.

Les études en cours d'industrialisation ne sont pas moins prometteuses : dépollution d'effluents, utilisation de l'énergie solaire, nouvelle machine de filature, amélioration du rendement des matériels et traitements, amélioration du filage des fils à âme, nouveau produit pour filtre à air, nouveaux fils synthétiques, etc.

Il faut noter que la négociation de la licence d'exploitation du nouveau fil à âme et le dépôt de brevet pour les deux derniers résultats sont pris en charge par l'Anvar.

L'ITF est en effet l'un des organismes de recherche qui coopère étroitement avec l'Agence nationale de valorisation de la recherche. Cet organisme qui prend en charge les frais de propriété industrielle des inventions de l'ITF est en outre son mandataire exclusif pour la négociation des accords industriels en France et à l'étranger. Lorsque l'ITF est associé à une entreprise, notamment par un contrat de pré-développement, l'Anvar est souvent chargée de la prise de brevet et de la définition du cadre contractuel d'exploitation.

Actuellement, l'agence a dans son « portefeuille inventions » trente-cinq brevets français ITF et cent-dix brevets ITF étrangers. En outre, hors ITF, l'Anvar gère sept autres brevets textiles français et dix-neuf étrangers.

La recherche publique : de larges perspectives

La recherche publique se situe à plu-

sieurs niveaux et donne souvent lieu à des collaborations entre les laboratoires et l'ITF ou des industriels du textile.

- Recherches touchant aux matières premières pour une meilleure connaissance fondamentale, une plus grande maîtrise de leur production et de leur utilisation. Elles sont conduites dans des organismes comme l'Institut national de la recherche agronomique pour les matières végétales et animales, des laboratoires universitaires spécialistes des macromolécules pour les fibres chimiques, etc.

- Recherches sur l'application de techniques comme la microscopie électronique, les hautes fréquences, les microondes, le bombardement électronique, au traitement de la matière textile ou comme instrument de recherche fondamentale.

- Recherches portant sur l'amélioration des matériels, automatisation, mise au point de nouveaux appareils de mesure et de contrôle dans des laboratoires d'électronique, d'informatique, etc.

L'expérience de transfert de technologie réalisée à l'Anvar pendant les années 1972-1974 avec le soutien du ministère de l'Industrie, a permis d'établir de nombreux contacts sur des deux derniers thèmes et a montré qu'il était possible et souhaitable d'intensifier les rapports entre « textiles » et laboratoires travaillant sur des technologies de pointe. Ainsi un industriel de la bonneterie a pu, grâce à une collaboration suivie avec l'office national d'études et recherches aérospatiales, explorer toutes les possibilités d'utilisation des microcapteurs dans sa chaîne de fabrication.

Dans cette optique, des opérations du type des actions thématiques programmées CNRS lancées dans le secteur papeterier pourraient certainement conduire à des collaborations fructueuses.

Les hypothèses de développement du secteur textile font toutes place à la possibilité d'irruption de technologies entièrement nouvelles, issues de domaines scientifiques et industriels actuellement peu fréquentés par les spécialistes du textile. Les acteurs d'une telle mutation, qui pourrait concerner aussi bien les procédés que les produits, ne sont pas identifiés à ce stade. Il est probable que c'est à partir de découvertes à caractère fondamental (en électronique, en électrostatique, en informatique...) qu'apparaîtront des progrès décisifs dans le domaine du tex-

tile. D'où l'intérêt de susciter au plus tôt des associations entre la recherche fondamentale et la recherche industrielle, par des mécanismes variés.

Il faut noter que dans sa recherche de partenaires industriels, l'Anvar se heurte à un décalage entre les inventions proposées et les activités des clients potentiels : les innovations proposées portent essentiellement sur des matériels ; pour certains d'entre eux, il existe peu de constructeurs de machines textiles en France. L'Anvar doit donc souvent chercher ses partenaires à l'étranger ou parmi des entreprises qui veulent diversifier leurs productions. Les découvertes à caractère fondamental offriraient plus de perspectives nationales notamment pour la production de nouvelles matières de base (exemple : fibres synthétiques), le traitement de la matière textile, pour obtenir des produits finis nouveaux (exemple : texturation, impression) - thèmes qui s'ajoutent aux recherches proprement technologiques telles l'optimisation de matériels lourds récemment mis au point (exemple : technique de l'open end en filature), mise au point de matériels nouveaux, mécanisés ou automatisés, visant des marchés délimités (exemple : bonneterie, confection), le contrôle et l'automatisation à tous les stades de fabrication (pour garantir la qualité des produits).

Aussi, l'Anvar est-elle soucieuse de faire coïncider les besoins du secteur et les préoccupations des chercheurs publics.

En effet, la pratique de la détection des résultats de recherche a montré que ceux-ci étaient plus vite transférables s'ils ont été l'objet avant même leur aboutissement d'une collaboration entre les chercheurs et les industriels intéressés.

Cette collaboration peut s'établir avec un centre technique professionnel dépositaire naturel des besoins des industriels du secteur dont il dépend.

Ainsi, actuellement l'ITF « accompagne » des chercheurs de laboratoires publics sur différents thèmes : utilisation des micro-ondes pour le séchage textile, avec Mulhouse/INSA, Lyon (université) ; exploration par rayons X et microscopie électronique avec le CNRS-Bellevue ; amélioration des qualités culturelles du lin avec l'INRA ; traitement de matières textiles par bombardement électronique avec l'université Paul Sabatier et Electricité de France.

Périodiques du CNRS : juin - août 1977

Asamblea de la Comisión de la Es

*Journal de l'Association
des Français de l'Association
Française de l'Association
Française de l'Association*

Vol. 31, June 1977
 First 1-6 14/1977
 Vol. 29, June 1/1977
 June 14, 1977 2/1977
 Vol. 9, June 2, 1973

Revisión de literatura empírica y teórica

Page 110 [Rev. 2-12-79]

Animais de estimação
 Bateria de Carro
 Aquecer de geofrymwood
 Zootica de animais exóticos e exóticos

1974 10/14 44-5287-8/1977
 1974 10/14 44-5287-8/1977
 1974 10/14 44-5287-8/1977
 1974 10/14 44-5287-8/1977

Ouvrages parus aux Editions du CNRS :
juin - août 1977

References

[illegible]

© 2000 Blackwell Science Ltd *Journal of Internal Medicine* 247: 111–118

MSA, University of California, Irvine, CA 92697, U.S.A.; e-mail: la.martinez@uci.edu

Figure 10

Copyright © 2004 by John Wiley & Sons, Inc.

Endgame Analysis

© 2000 by John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved. This publication is intended to provide accurate and authoritative information in regard to the subject matter covered. It is sold with the understanding that the publisher is not engaged in rendering legal, accounting, or other professional service. If legal advice or other expert assistance is required, the services of a competent professional person should be sought.

Abstract

Entomologia - *Journal of Insects*
Arachnologia - *Spiderology*

[illegible]

100

Document provided for research by the author. It is not for further contact.
 La bibliothèque d'histoire de l'Université de la Colombie-Britannique
 1880 University Avenue, Vancouver, BC V6T 1Z1, Canada

714-715

Abstracts of the 1997 Annual Meeting of the American Psychological Association, Washington, DC, August 1-5, 1997

[illegible]

© 2000 Blackwell Science Ltd
Journal of Internal Medicine 247: 391–397

© 2000 by John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved. Reproduction or translation of this work without the written permission of John Wiley & Sons, Inc., is prohibited.

Languages of collections: *deutsche*

Reference: *Journal of Management Education*, 2007, 31(10), 1199-1216. doi:10.1177/0095647207311999

Challenges and solutions

[illegible]

Abstracts synthesized at University of Michigan

Photo: portrait des étudiants de la classe de 1^{re} Lycée de la Vierge, 1945. Carte postale
publiée par la Société de la Vierge, 1945. (Cf. annexe 1, 2)

- La Société de Recherche Historique - 1937 jusqu'à la Seconde Guerre Mondiale
- Société - Tome I - 1945 - 1947
- Les sociétés d'histoire d'Alsace - Charles de Gaulle - 1947 - 1949
- Société d'histoire et de géographie - 1947 - 1949
- Les sociétés d'histoire et de géographie - 1947 - 1949
- Les sociétés d'histoire et de géographie - 1947 - 1949

Ouvrages parus avec le concours du CNRS : juin - août 1977

Éditeurs	Auteurs	Titre des ouvrages
Electronique Éditions du Journal de physique 87 rue de la Grande Chapelle 75014 Paris	Sergey Ponomarev de Moscou	Vingt ans d'après, 1976
Physique nucléaire et astrophysique Éditions du Journal de physique	Sergey Ponomarev de Moscou	Volume n° 2, supplément au Journal de physique - Page 2 C2 1976 Analyse de l'étoile - Développement sur la théorie des Chars
		Volume n° 3, supplément au Journal de physique - Page 11 C2 1976 Physique nucléaire dans les étoiles
Physique de la matière condensée Éditions du Journal de physique	Sergey Ponomarev de Moscou	Volume n° 3, supplément au Journal de physique - Page 5 C2 1976 Conductivité thermique des matériaux thermoelectriques et leur applications
Biologie Moléculaire et Cellulaire Documents des laboratoires de physique de la Tour de la science de Com	Sergey Ponomarev de Moscou	N° 87 - Les Physicochimiques respectifs de l'enzyme - Généralités sur les phénomènes et quelques perspectives
Biologie végétale Éditions de Moscou	Travaux réalisés à la demande de Sergey Ponomarev, auteur par R. L. Goussakov	La culture des fleurs et des légumes des végétaux. Résultats généraux et observations préliminaires
Éditions de Moscou	Sergey Ponomarev	Théorie et applications
Biologie animale GUSTON	Jean-Louis Ponomarev Edmond Ponomarev et Ivan Ponomarev	Théorie de la biologie - 88 - Méthodes de la biologie (Ponomarev)
Géographie Institut de géographie	Travaux réalisés à la demande de Sergey Ponomarev, auteur par R. L. Goussakov	La Géographie - carte géographique
Éditions de Moscou	Sergey Ponomarev de Moscou	Cette collection est destinée à la France - Lyon
Anthropologie - Publications Éditions de Moscou Institut pédagogique national S.P. 321, Saint-Petersbourg	Sergey Ponomarev	Géographie et Biologie - la biologie à l'âge d'homme dans les Grands Yards
Recherche scientifique Ministère d'anthropologie nationale Collège de France Institut de Biologie	Sergey Ponomarev	Une biologie humaine
Éditions de l'université de Moscou	Ministère national international, organisé par H. L. Goussakov	Chimie et biologie de la vie et la médecine
Éditions de l'université de Moscou	Anna-Maria Ponomarev	Recherche scientifique
Éditions de l'université de Moscou	Sergey Ponomarev	Théorie et applications (1976-1978) à l'École de Moscou
Les cahiers de la recherche de l'université de Moscou L'École de l'université de Moscou 18000 Paris	Anna-Maria Ponomarev de Moscou	Cette collection de l'université de Moscou n° 3, La Biologie humaine et ses applications à l'anthropologie

Sciences des arts de Lannemezan
Nina Ginet-Guyon 18 rue
de Navarre - 33008 Paris

Sciences économiques
Solène Dorval

Langues et civilisations
classiques
Sofiane du Carri
Courant d'Orléans

Sciences du Carri
Suzanne d'Orléans

Sciences d'Orléans

Langues et civilisations
classiques
Publications d'Orléans
de Paris

Orléans d'Orléans
P.O. 800 87 - 33008
Orléans 33008 008

Orléans d'Orléans
Toulon/Orléans

Sciences humaines et sociales
Orléans / Toulon / Orléans
Métropole - Paris

Orléans 8 / 200
Lyon

Histoire moderne et
contemporaine
Solène d'Orléans / Orléans
de Paris

Orléans d'Orléans

Philosophie, Économie, Éthique
Orléans d'Orléans / Orléans
de Paris

Orléans d'Orléans / Orléans

Orléans d'Orléans / Orléans

Orléans d'Orléans / Orléans

Dr. Pierre-Henri Fortin

René d'Orléans

Introduction, édition,
impression et notes
des Paris-Naples
avec la participation
de Louis d'Orléans

Introduction, épi-
graphie, traduction,
notes par
Pierre d'Orléans et
Alain d'Orléans

Pierre d'Orléans

René d'Orléans

Sciences d'Orléans
Jean-Jacques d'Orléans

E. d'Orléans

Orléans d'Orléans

Orléans de la
d'Orléans d'Orléans
en Orléans - Orléans
de d'Orléans, sous la
direction de
R. d'Orléans

Orléans d'Orléans
par Orléans de d'Orléans

Orléans d'Orléans
édition, édition
et édition par
Pierre d'Orléans

Orléans d'Orléans

Orléans d'Orléans
édition et édition
par René d'Orléans

Jean-Claude d'Orléans

Orléans d'Orléans

Orléans d'Orléans (18-19) - Lannemezan et 1844

Les d'Orléans d'Orléans - pour la première et la première

Orléans d'Orléans - pour la première - Tome 1

Orléans d'Orléans - Orléans des d'Orléans, de d'Orléans - à d'Orléans d'Orléans
1811 - Tome 1

Orléans d'Orléans de la première d'Orléans, Orléans des d'Orléans
Tome 12 - 13

Orléans d'Orléans d'Orléans de d'Orléans de d'Orléans
Tome et d'Orléans

Orléans d'Orléans et d'Orléans

Orléans d'Orléans et d'Orléans de d'Orléans - Volume 1 - Les d'Orléans

Orléans d'Orléans - Tome d'Orléans - tome 1 et 125 - 126 d'Orléans d'Orléans
de d'Orléans et d'Orléans, d'Orléans d'Orléans de d'Orléans d'Orléans

Orléans de d'Orléans d'Orléans et d'Orléans - Orléans d'Orléans et d'Orléans
d'Orléans d'Orléans de d'Orléans et d'Orléans - Tome 5 - Tome

Orléans d'Orléans de d'Orléans et d'Orléans - Orléans d'Orléans, Volume 1 -
Orléans

Orléans d'Orléans de d'Orléans et d'Orléans d'Orléans

Orléans d'Orléans d'Orléans de d'Orléans 1847-1854 - Tome 10 1844

Orléans d'Orléans d'Orléans de d'Orléans (1813) - Orléans d'Orléans

Orléans d'Orléans de d'Orléans et d'Orléans - Orléans d'Orléans de d'Orléans
de Paris d'Orléans

Orléans d'Orléans de d'Orléans d'Orléans - 1813-1814

Orléans d'Orléans de d'Orléans d'Orléans 1748-1821 - Orléans d'Orléans

