

Le courrier du CNRS 3

Auteur(s) : CNRS

Voir la transcription de cet item

Les folios

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

66 Fichier(s)

Les mots clés

[Halpern Bernard \(1904-1978\)](#)
, [Schaeffer Pierre \(1910-1995\)](#)

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 3, 1972-01

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/67>

Copier

Présentation

Date(s)1972-01

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

DescriptionBulletin de communication interne, CNRS

Nombre de pages66 p.

Notice créée par [Valérie Burgos](#) Notice créée le 20/03/2023 Dernière modification le 24/12/2024

LE COURRIER DU CNRS



11-5 JANVIER 1972-6 *

LE COURRIER DU CNRS

Centre National de la Recherche Scientifique

2 LIBRE PROPOS

Lettre aux chercheurs
d'homme *Pierre Schaeffer*

4 ENTRETIEN AVEC



Bernard Halpern

10 L'EVENEMENT

Le dictionnaire
du trésor
de la langue française *Paul Imbs*

17 LE POINT

Le système
P.A.S.C.A.L. *Nathalie Dussoulier
Jean Marlot*

22 PLEINS FEUX SUR

Le laboratoire
de physique
des solides *Jacques Friedel*

27 LA COOPERATION INTERNATIONALE

La Science
et le
Marché Commun *Sir Brian Flowers*

33 AU-DELA DES FRONTIERES

A la recherche
des dinosaures
du Niger *Philippe Taquet*

37 LES A.T.P.



Les A.T.P.
de physique
*Robert Chabbal
Jean Gavorat*

41 ECHMERIDES

43 LA VIE DES LABORATOIRES

48 RENCONTRES

50 A L'AFFICHE

53 LA BOURSE DES EMPLOIS

59 DU COTE DE L'ANVAR



Recherche publique
et contrats
avec l'industrie

*Jean-Claude
Combaldieu*

60 DERNIERE HEURE

61 BIBLIOGRAPHIE

LE COURRIER DU CNRS



Contrastes optiques dus
à un art de dissocation
de rotation dans une
couche mince de MIBA,
déposée sur la surface
libre du diélectrique gé-
néral liquide.

Centre National de la Recherche
Scientifique
15, quai Anatole-France - PARIS-7e
Tél. : 555-26-70

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION
René Audé

REDACTEUR EN CHEF
René Audé

SECRETAIRE DE REDACTION
Brighte Guderout

COMITE DE REDACTION
Michel Yves Bernard
Louise Cadoux
Jean Cantacuzène
Robert Chabbal
François de Closets
Vincent Collet
Michel Crozier
Pierre Favard
Jacques Ferrier
James Hiéblot
Robert Klapisch
Michel Maumette
Christian Morrisson
Gilbert Morvan
Geneviève Niéva
Pierre Thuillier

Abonnements et ventes au numéro
Le numéro 6 F
Abonnement annuel : 24 F
Editions du C.N.R.S.
15, quai Anatole-France - PARIS-7e
C.C.P. Paris 9051-11

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

Nous remercions les auteurs et les organismes qui ont
participé à la rédaction de ce bulletin. Les informations ont
été réalisées par le Comité de Rédaction.
Toute reproduction, totale ou partielle de textes ou illustra-
tions est interdite sans l'autorisation du Directeur de la
publication.

LETTRE AUX CHERCHEURS D'HOMME

« L'observation scientifique est toujours une observation polémique »
Gaston Bachelard



Pierre Schaeffer

J'admire le sérieux de certains, et cette façon imparable qu'ils ont de parler des choses qui nous touchent, sans avoir l'air d'y toucher, en gardant les mains nettes. Permettez-moi, pour ce qui est, du moins, des fameuses sciences humaines, et plus encore de celles d'entre elles qui vont se taponner au dangereux croisement de la Communication, de récuser, une fois

pour toutes, l'objectivité. Si distancés soient vos rapports, vous y êtes toujours impliqués, sans bien vouloir le reconnaître. Sous le propos savant, ou documenté, il serait indiqué de déceler le second discours, le virus filtrant qui révélerait, selon le cas, le vif ou le mort du sujet. Improvisée ou coordonnée, sauvage ou policée, la recherche en matière hu-

maine se heurte donc au même mur. J'ai cependant ma préférence. Des deux côtés du mitoyen, je préfère le côté court avec ses poubelles, au côté jardin avec ses serres. Allons au fait : je mets en cause, de deux façons, la recherche traditionnelle : tout d'abord le projet d'une science présumée dont l'homme serait l'objet, et ensuite, si j'ose dire, sa moralité.

Vous différez absolument, quelque vous puissiez tenter, de vos collègues des sciences exactes, sans oublier qu'eux-mêmes, après la science des données, qui semble exclure le sujet, ont à s'interroger, comme l'a fait Husserl, et tant d'autres avec lui, sur la conscience qui l'a construite. Vous devez faire face, outre ce problème final, au problème liminaire : votre domaine ne contient ni fait répétable, ni observateur indépendant. Un principe de relativité, ici, au lieu d'être un raffinement sur l'acquis, une dimension ultérieure de la réalité, risque d'en être le seul, et, faute d'être reconnu, d'en ruiner toute approche. Autrement dit, si science il y a de l'humain ce devra être une autre science, et autrement fondée.

La seconde différence est hors du parallèle, hors du domaine précédent. Une fois dépassée la science des faits, dans l'orbite de laquelle, certes, peuvent se ranger aussi nombre de faits humains, parcellaires, il reste la question du « quoi faire », « du quoi en faire ». Le scientifique du cosmos inhumain devrait pouvoir, en principe, compter sur votre relais, non seulement pour valoriser la science qu'il fournit, mais pour en orienter l'incidence, puisque l'homme collectif en est non seulement le dépositaire, mais l'actionnaire.

Pour oser un si vaste abordage, quelles circonstances me poussent ? Eh bien, si modeste soit mon expérience, si incertaine mon approche, je me trouve, chercheur institutionnel des mass media, à un tel carrefour des témoignages d'autrui, et de ses manigances, que, tandis que tournent les caméras et qu'enregistrent les micros, les bras m'en tombent : les hommes, et ce qu'ils disent, et ce qu'ils font, et ce dont ils rêvent, c'est donc ça ! Suis-je le seul à en être sidéré ? Que chacun alors retourne à son laboratoire particulier après s'être détourné du spectacle insensé, nous laissant seul, au milieu du village, global peut-être, mais sûrement dément. Qu'on néglige donc notre expérience, superficielle et approximative, mais peut-être la seule totale et intégrée. De ce poste d'observation, où se côtoient quotidiennement la prétention des compétences, l'incertitude des gouvernants, la disponibilité autant que la férocité collectives, on en peut qu'être embarassé, professionnellement, et quant à la recherche on ne peut qu'être voué à la plus embarrassante. Demeure l'indifférence de tous, et singulièrement des « chercheurs en humain ». Faut-il hausser le ton et, dans le monde de l'intelligence drogué par ses propres tranquillisants, sonner l'alarme au mépris des sommeils ? L'alarme n'est jamais donnée par l'incendiaire, ni le propriétaire, mais par de vulgaires passants. Si bien installés que vous soyez dans votre domaine propre, si assurés de

vos méthodes, si satisfaits de vos résultats, il y a au moins une chose qui vous échappe : l'ensemble, et dans cet ensemble le rôle que vous jouez. Même si la modestie, ou la prudence (la rigueur dites-vous) vous écarte de toute spécialité autre que la vôtre, vous ne pouvez nier non plus ce rendez-vous des éléments au carrefour du temps. Si vous êtes tant soit peu mathématicien, vous le savez mieux que moi, l'intégrale est autre que la fonction, la série est ou non convergente, bref, la totalité pose un autre problème que les composants. Si vous êtes philosophe, et si vous rendez à quelques prédécesseurs la monnaie de leur pièce, vous le savez aussi, de façon moins pratique mais sans doute plus générale encore. Si vous êtes structuraliste, c'est là le dogme de votre système. Si vous êtes sociologue, ou psychologue, vous éprouvez chaque jour cette surprise de voir vos données perpétuellement troublées par la circonstance. Bref, en pleine gloire de la connaissance, et multiplication des savoirs, que contiennent, finalement, le vocable qui les englobe tous ? Quelle est cette Science hypothétique, dont le contenu est dispersé partout, et le siège n'existe nulle part ? N'est-ce pas, en plus étrange encore, puisque objectivement revendiquée, une nouvelle croyance ? Où est le lieu de cette Science ? Dans nos bibliothèques, à tel signe de nos feuillets, ou, dernier recours, dans la mémoire de nos ordinateurs ? Et quel surhomme inventera, pour un ordinateur, le programme de synthèse auquel chaque homme se dérobe ?

A la dispersion de savoirs spécifiques, s'ajoute leur gigantesque multiplication. On pourrait m'objecter que la science effectue tous les jours la jonction des acquis, au point qu'il paraît envisageable à quelques super-physiciens de parvenir un jour à « achever la physique », comme disait naguère Weizsäcker. Peut-être alors que cette seconde remarque s'adresse plus particulièrement aux autres, ceux qui ne s'occupent pas du monde des atomes mais de celui des mouvements browniens auxquels se livrent (ou sont livrés) les humains. Alors change le domaine, et la chance.

Ici, en admettant même qu'on postule une généralisation des sciences exactes à l'homme, on trouve un bec. La multiplication des informations, pose, au niveau de l'homme un curieux problème, de plus en plus lâché pour compte, au fur et à mesure que croît l'embaras où il nous met. Le savoir exponentiel a certes un aspect positif, mais de cette nébuleuse en expansion, qui connaît la structure, qui est capable d'en tirer leçon ? D'autre part, pour l'homme moyen, la multiplication de l'information entraîne la saturation

dont les deux variantes sont l'indifférence résignée de l'homme désemparé, ou la prétention redoutable de l'homme vulgaire, de l'homme vulgarisé par une impensable instruction. On ne peut pas refuser ce dilemme : une accumulation qui seuls quelques surhommes parviendront à maîtriser, une vulgarisation dont la multitude sera le consommateur inerte et non plus le sujet conscient. Qu'on ne me dise pas qu'on s'en tirera à coup d'ordinateur. C'est cet outil, précisément, qui permettra l'opération que je décris, autrement infaillible, même pour des génies. Seuls, ces génies, devenus fées, sauront interroger et nourrir la machine, redevenue le dragon archaïque, auquel la population la plus moderne fournira les fidèles ou les victimes. De toute façon, la ségrégation ne fera que s'accroître, et le recours aux « savants » n'en sera que mieux requis, tant de la part du peuple, qui bœ d'admiration sans comprendre, que des gouvernements, qui ne comprennent que trop bien : dans la mesure où la science sert, hontusement, leurs desseins archaïques. Vous me direz, peut-être, que je vais trop loin et que tout ceci ne vous regarde plus. J'avais cru que vous vous occupiez de l'homme. Si ce n'est pas le cas, de quoi vous occupez-vous donc ?

Dire cela, c'est attaquer ouvertement diverses institutions entre lesquelles les tâches sont si convenablement distribuées. C'est faire à la fois le procès de l'Université et des institutions de mass media, de plusieurs ministères, et pas seulement en France, et des officines de recherche, particulièrement claquemurées. Dire cela, c'est attaquer sur deux fronts : à la fois l'Université ancienne manière qui se veut pure de toute compromission, et la formation utilitaire qui veut façonner des étudiants aussitôt efficaces, et gouvernés d'avance. Enfin, c'est sans doute aussi se mettre à dos, on prendra à rebrousse poil la fraction la plus violente de la jeunesse, la plus généreuse, la plus engagée, qui, partageant probablement les idées de notre critique essentielle, nous accusera de naïveté politique, sinon de récupération au profit du Système que, bon gré mal gré, nous servons. Quant aux politiques, désireux de prendre, chacun pour soi, l'aspect de ce témoignage qui leur convient, ils pourront aisément, de part et d'autre, nous taxer d'apolitisme impénitent, et de finale inefficacité. Tant pis si cette vérité dont nous témoignons est ainsi irrationnelle, et que s'en partagent les lumboux aussitôt devenus fallacieux, les connaisseurs et les puissants, champions du « discours linéaire ».

Pierre SCHAEFFER
Directeur du service de la recherche de l'O.R.T.F.

ENTRETIEN AVEC

M. Bernard Halpern, professeur au Collège de France, membre de l'Académie des sciences et directeur depuis 1955 de l'Institut d'immuno-biologie de l'Association Claude Bernard et de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale, a reçu, le 1er décembre, des mains de M. Olivier Guichard, la médaille d'or du C.N.R.S. Cette médaille honore chaque année un savant français dont la réputation s'étend à la Communauté scientifique mondiale : elle est l'une des plus hautes distinctions qui puisse être décernée dans notre pays à un chercheur.

M. Halpern a bien voulu recevoir dans son laboratoire le « Courrier » et exposer au cours d'un entretien « les chemins de sa vie ». Nous tenons à l'en remercier.



— M. le Professeur, M. Olivier Guichard vient de vous remettre la Médaille d'Or du C.N.R.S., sans doute la plus haute distinction qu'un scientifique français puisse recevoir dans son pays. A cette occasion, le Ministre évoquant votre carrière reprenait les termes de votre maître, le Professeur Pasteur Valléry-Radot et la comparait à un « conte de fée ». Pourriez-vous nous le raconter ?

Je pense que lorsqu'on fait un retour sur soi-même, on se demande par quel hasard et par quel miracle on a parcouru les chemins de sa vie.

Je suis né dans un pays qu'on appelait autrefois dans les livres de géographie « la marche de l'Est ». Pour un Français, la marche de l'Est représentait un ensemble de régions assez mal déterminées géographiquement à la lisière des pays civilisés. En fait, il s'agissait de pays qui changeaient continuellement de nationalité, où les flux et reflux des populations étaient incessants. Ces transferts imposaient aux populations cruauté et souffrance accompagnées de massacres et de pillages. Le danger rôdait de tous côtés, et je crois n'avoir jamais vécu dans ma famille plusieurs semaines de tranquillité.

A l'âge de 10 ans, en 1915, la guerre devenant défavorable à l'empire russe, diverses populations ethniques de la région furent déportées jusqu'au pind de l'Oural : les Russes craignaient que certaines personnalités se livrent à l'espionnage en faveur de l'empire austro-germanique. Ainsi, vers 10-11 ans,

j'ai connu les wagons à bestiaux, les départs dans les bruyards et dans la nuit, les voyages sans feu, sans nourriture pour aboutir dans une ville totalement inconnue et dans laquelle nous dûmes essayer de vivre.

En 1917, au moment de la révolution et de la désagrégation de l'empire russe, nous dûmes retourner vers ce petit village ukrainien où mes parents tenaient à terminer leur vie. C'est pendant cette période troublée que je pris la décision de m'en aller.

Mais où aller ? Je ne sais à quel moment l'idée de venir en France a germé dans mon esprit. De la France, je connaissais peu de choses : je savais qu'il y avait eu la Révolution française, j'avais beaucoup lu Victor Hugo et pour moi, c'était un pays où liberté et justice existaient encore. D'une manière enfantine, je décidai que je partirais un jour pour la France sans savoir exactement où elle se trouvait.

Evidemment entre l'Ukraine et la France, il y avait toute une série de pays à traverser : je suis resté en Pologne quelques années et puis j'ai pris le train et je me suis arrêté tout de suite après la frontière, en Lorraine, à Nancy. Là, je connaissais en effet une famille qui avait quitté la région et s'était établie dans cette ville. C'est alors que j'ai décidé de m'inscrire à la faculté de médecine.

— Vous avez donc quitté votre pays après avoir terminé vos études secondaires ?

Non, je suis parti en 1918, au moment

des programmes organisés par le fameux général Pétlioura dans la région. Vous n'avez pas entendu parler de Pétlioura, cet homme s'est rendu célèbre par les tueries qu'il organisait à la tête de bandes de cosaques ; ils allaient d'un village à l'autre, demandaient d'abord une énorme somme d'argent à la population juive qui ne pouvait la verser car elle vivait d'une manière misérable, puis ils allaient de maison en maison et assassinaient aux armes blanches tous ceux qu'ils rencontraient. Pétlioura a été assassiné à Paris, rue Racine, par un juif russe en 1928. Il avait des comptes à régler avec le chef des handits.

A mon arrivée en France, j'avais près de dix-sept ans, j'ai d'abord préparé mon baccalauréat, puis je me suis inscrit au P.C.N. J'ai fait ma première année de médecine à Nancy puis je suis allé à Paris.

— Mais pourquoi la médecine ? A quel moment cette décision quant à votre carrière vous est-elle venue ?

Il est très difficile de définir la motivation qui détermine, à cet âge, le choix d'une profession. Quant à la médecine, je crois qu'on la choisit d'une manière affective ; ce fut tout au moins mon cas. J'ai gardé dans mes souvenirs une image qui est toujours restée étonnante : ma mère était tuberculeuse et un jour elle eut une hémoptysie, c'est-à-dire des crachements de sang. C'était pendant la guerre, après notre retour de déportation ; il n'y avait pas de médecins civils et c'est un médecin militaire

qui a été appelé ; on nous avait éloignés avec mes frères et ma sœur pour permettre au médecin de faire son examen. Et par la fenêtre, je vis le médecin, avec un ancien stéthoscope à l'oreille, un stéthoscope type Laennec, penché sur la poitrine de ma mère. Je crois que c'est à partir de cet instant que je me suis dit : « Je serai médecin ».

Pour moi, la médecine est un moyen d'exprimer sa générosité. J'ai tant de souvenirs de souffrances que je me suis demandé comment il était possible d'être bon et généreux dans la vie ; c'est une des motivations profondes qui m'ont amené à faire médecine.

— Vous avez donc commencé vos études à Nancy, pourquoi n'êtes-vous pas venu à Paris plus tôt ?

J'avais eu pour d'aller à Paris, directement parce que Paris avait la réputation d'une ville chère et je craignais d'être un peu perdu ; j'ai donc attendu quelques années avant d'y aller. Je suis arrivé à Paris en 1926-1927, j'ai vécu comme un étudiant en médecine en suivant les cours à l'hôpital et j'ai préparé rapidement l'externat car cela m'apportait 11 F par jour ; et puis c'était un moyen pour moi de faire une médecine de meilleure qualité. J'ai passé avec succès le concours ; c'est à cette époque que j'ai appris que l'on cherchait un garçon dans un laboratoire de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, dirigé par un physiologiste appelé Jean Gautrelet ; je me suis présenté et j'ai été engagé. C'est ainsi que j'ai commencé à travailler dans un laboratoire ; c'était un laboratoire de physiologie et de médecine expérimentale ; on faisait des expériences sur des animaux et je me suis trouvé en plein dans le feu de la recherche. Ce fut pour moi fascinant et exaltant.

— Parce qu'avant, vous étiez attiré par le côté humain de la médecine et pas du tout par la recherche ? C'est à ce moment-là que l'idée de la recherche vous est venue ?

Absolument, j'avais l'emploi d'un garçon de laboratoire : je lavais par terre, je nettoyais les instruments et rapidement, comme j'avais quelques qualités manuelles, je suis devenu aide-opérateur. Dans ce laboratoire, on donnait une fois par an un cours de techniques physiologiques pour des chercheurs qui désiraient s'initier à la médecine expérimentale. C'est la vocation essentielle de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes de faire un enseignement pratique de la recherche. Pendant quinze jours, on faisait des démonstrations de la plupart des techniques physiologiques sur les divers animaux couramment utilisés au laboratoire. Or, le préparateur en titre de ces cours étant tombé malade, j'ai proposé à M. Gautrelet de le remplacer, ce qu'il a bien voulu accepter. J'étais là depuis deux ou trois ans, toutefois, j'ai dû

passer mes samedis et mes dimanches à apprendre à « techniquer » pour pouvoir faire les démonstrations nécessaires. Par la suite, j'ai été nommé chargé de cours à l'E.P.H.E. C'est à cette époque que j'ai préparé ma thèse de médecine sur le « mécanisme d'action du venin de vipère ». J'avais déjà travaillé sur les venins, celui du cobra en particulier, mais pour cette thèse, je voulais me limiter à un sujet plus précis.

C'est en cherchant à comprendre le mécanisme d'action des venins que je suis arrivé à la conclusion que le venin de vipère n'agit pas par lui-même mais en mobilisant dans l'organisme certaines substances toxiques ; l'analyse des effets physiologiques du venin de vipère m'a conduit à admettre qu'une de ces substances libérées est l'histamine.

C'est ainsi que je me suis orienté vers l'étude des médiateurs chimiques : l'acétyl-choline, l'adrénaline et l'histamine.

— Après votre thèse, vous avez quitté l'E.P.H.E. et vous êtes entré dans l'industrie privée. Quelles ont été les raisons qui vous ont conduit à choisir cette nouvelle orientation ?

Lorsque j'ai passé ma thèse, j'étais Chargé de cours à l'Ecole Pratique des Hautes Etudes avec un traitement de 300 F environ ; je m'étais marié, j'ai eu un enfant et à cette époque, je n'avais guère de perspectives d'avenir à l'E.P.H.E. Je m'étais fait un certain nom avec des publications et en fait, l'appel est venu de l'industrie. La société Rhône-Poulenc voulait créer ses propres laboratoires de recherches ; la situation politique en Europe devenait de plus en plus tendue et cette société désirait se rendre indépendante de l'étranger.

Il est probable qu'au cours de discussions, certains conseillers scientifiques de la société Rhône-Poulenc, du milieu universitaire, aient prononcé mon nom. Toujours est-il qu'un jour, j'ai reçu la visite de son Directeur Général qui venait me proposer un poste dans sa société.

A vrai dire, les difficultés matérielles que connaissait ma famille m'échappaient entièrement. Moi, je portais le matin et rentrais le soir. J'habitais boulevard Arago, un 5e étage sans ascenseur et je ne savais pas très bien comment ma femme se débrouillait. C'est pourquoi je n'étais pas tellement séduit par cette offre qui portait mon salaire de 300 à 3 000 F par mois, je crois. En outre, l'industrie m'apportait des possibilités matérielles de recherche sans commune mesure avec celles que je connaissais.

J'ai traîné pour répondre, mais mes interlocuteurs devenant de plus en plus pressants, M. Tiffeneau, un de mes maîtres à la faculté de médecine, m'a dit un jour pour me décider : « Ecoutez, ce

n'est pas un mariage, faites un essai et si cela ne va pas, revenez ».

Je suis donc entré à Rhône-Poulenc en janvier 1936 et je travaillais à Vitry. Il y existait quelques laboratoires où l'on faisait essentiellement des études toxicologiques. J'ai entrepris la création et l'organisation d'un laboratoire de recherche dont l'activité consistait à explorer les potentialités pharmacologiques de médicaments synthétisés par des chimistes.

— Et cet « essai » a duré longtemps ?

En fait, je me sentais un peu en exil à Vitry dans cette usine tournée essentiellement vers la fabrication de produits chimiques et pharmaceutiques. Mais 1938 est arrivé, c'est-à-dire Munich, l'année de l'approche de la guerre, et puis la guerre avec toutes ses conséquences qui ont bouleversé toute la vie en France et en Europe. Si bien que je suis resté parce qu'il m'était impossible de prendre une nouvelle orientation à cette époque.

En 1940, j'ai été mobilisé. Au moment de l'Armistice, je me trouvais dans l'Ardèche. Pendant plusieurs semaines, alors que j'étais encore mobilisé, j'ai été amené à soigner des malades. Après la démobilisation, sur l'insistance de la population, j'ai décidé de m'y installer. J'ai pu ainsi exercer le métier dont j'avais toujours rêvé. L'Ardèche est une région d'une beauté sauvage mais horriblement arriérée. J'allais parfois voir des malades à dos de mulet, ma femme m'accompagnait pour m'aider à porter des ventouses ou d'autres accessoires médicaux, mais j'étais heureux car je sentais que j'exerçais cette médecine héroïque qui sauvait des vies humaines.

Un peu plus tard, j'ai commencé à avoir des difficultés avec les autorités préfectorales en raison des dispositions anti-raciales et un jour on m'a signalé que je n'avais pas le droit d'exercer. Au même moment, j'ai reçu un appel de la société Rhône-Poulenc, me disant que les laboratoires avaient été transférés à Lyon et qu'on m'attendait. J'ai donc gagné Lyon ; j'ai fait venir une de mes collaboratrices de Vitry et, avec l'aide de quelques personnes recrutées sur place, j'ai repris mes activités de recherche.

Les antihistaminiques m'intriguaient en raison de l'intérêt particulier que je portais à l'histamine depuis mes recherches sur les venins. Avant cela, Bôvet, Trefouël et Staub avaient étudié quelques produits doués de propriétés antihistaminiques. Puis ces produits s'étant avérés fort toxiques, la voie fut abandonnée.

C'est en étudiant avec les chimistes les diverses variantes chimiques, que nous avons obtenu des molécules qui ont montré une activité très puissante, dont est sorti l'Antergan, qui fut le premier antihistaminique introduit en thérapeutique humaine.

Après la libération, j'ai repris mes activités et j'ai découvert le Phénergan qui s'est avéré être l'antihistaminique le plus puissant.

On avait reconnu que les antihistaminiques avaient des propriétés sédatives mais que cette activité était fortement amplifiée dans les dérivés de la phénothiazine. La direction Rhône-Poulenc-Specia avait fortement et longtemps hésité à introduire le Phénergan en thérapeutique. Or, il s'est avéré que cette propriété considérée comme un grave inconvénient pour un antihistaminique, à juste titre d'ailleurs, devait être le point de départ d'applications particulièrement remarquables en psychopharmacologie. Ainsi la chlorpromazine, dérivé halogéné du phénergan, synthétisée vers 1946/47, s'est avérée être un remarquable neuroleptique.

— *N'est-ce pas à Lyon et pendant la guerre que vous vous êtes aussi intéressé aux hypoglycémiantes ?*

Oui, et c'est là que j'ai été une grande découverte parce que la Gestapo a commencé à me traquer.

En 1942, alors que j'étais chez Rhône-Poulenc à Lyon, nous avons reçu deux visiteurs de marque : le Professeur Marcheseoul de l'Institut Pasteur et le Professeur M. Chevallier, directeur de l'Institut National d'Hygiène, mandatés par le gouvernement de Vichy ; ils sont venus entretenir la direction de la société Rhône-Poulenc d'un problème dramatique en France, celui des diabétiques. Le gouvernement français de Vichy avait délégué ces deux personnes pour inciter Rhône-Poulenc qui avait d'énormes usines en zone libre, à entreprendre des recherches en vue de découvrir un produit synthétique de remplacement. Après le départ de ces personnalités, nous nous sommes réunis avec des chimistes pour voir dans quelle direction nous allions orienter ces recherches. Les connaissances de l'époque ne suggéraient aucune voie particulière. J'ai pensé à des dérivés des guanidines parce que quelques travaux avaient montré que certains dérivés des guanidines étaient hypoglycémiantes. Toutefois, les effets étaient modestes et d'autre part, les dérivés de la guanidine avaient la réputation d'être toxiques.

A ce moment, je m'occupais des propriétés toxicologiques de nouveaux sulfamides dérivés du thiodiazol synthétisés par les chercheurs de Rhône-Poulenc et qui ont montré « in vitro » et chez l'animal, des effets bactéricides sur le bacille typhique. C'était un problème intéressant en soi, mais cet intérêt était accru par le fait que la France connaissait comme toute l'Europe à cette époque, une épidémie de fièvre typhoïde due aux mauvaises conditions d'hygiène et à l'enfouissement des populations en zone libre. On avait envoyé ce produit au Professeur Jambon de Montpellier, qui avait un ser-

vice de maladies infectieuses, pour qu'il l'essaye chez l'homme. Quelques temps après, on m'a transmis une lettre du Professeur Jambon, disant qu'il n'avait pas pu poursuivre l'étude de ce sulfamide car il avait failli perdre des malades par coma hypoglycémique, et que le produit était de ce fait, inutilisable.

Inutilisable pour le traitement de la typhoïde, peut-être, mais pour moi, qui cherchait un produit remplaçant l'insuline, c'était inespéré. On m'a donc demandé de m'occuper de cette question sur le plan expérimental. Je suis allé trouver M. Terroine, qui s'était replié à Lyon avec la faculté des sciences de Strasbourg et que j'avais déjà eu l'occasion de rencontrer. Je lui ai demandé s'il connaissait un biochimiste parmi ses collaborateurs, qui accepterait de faire pour moi des dosages de sucre. Nous avons commencé à étudier l'action de ce sulfamide sur le rat, qui était, à cette époque, le seul animal que l'on ne mangeait pas. Chez le rat normal à jeun, le sulfamide a montré des effets hypoglycémiantes, mais l'hypoglycémie maximale atteinte, ne dépassait pas 0,60 à 0,70 g/l, même avec des doses de l'ordre de grammes. Cela m'a paru insuffisant. C'était en 1942. A cette époque, après le débarquement américain en Afrique du Nord, la zone libre a été occupée et les rafles, les chasses à l'homme et les déportations se multipliaient à un rythme accéléré. Je savais, par le réseau de résistance auquel j'appartenais, que j'étais fiché dans les commissariats et inscrit sur la prochaine liste de déportation. J'ai décidé de passer dans la clandestinité : j'avais conseillé au Directeur général de la Société Rhône-Poulenc, auquel j'avais fait part de ma décision, de faire poursuivre mes travaux par d'autres : les antihistaminiques par M. Buvet, les sulfamides par M. Loubatières qui était déjà à cette époque intéressé par le problème, étant lui-même un collègue du Professeur Jambon. Quelques jours après, je fus arrêté avec ma femme. Grâce à quelques complaisances, nous avons pu nous échapper. Avec l'aide des réseaux de résistance, nous avons pu atteindre, après de nombreuses aventures, la Suisse. Nous avons été placés dans un camp d'internement. Grâce à l'intervention de collègues suisses et de la société Rhône-Poulenc, nous fîmes autorisés à nous installer à Genève où j'ai travaillé quelque temps à l'hôpital cantonal. En 1944, je suis rentré en France, pour participer à la bataille de la Libération.

— *N'est-ce pas après la guerre que vous avez quitté l'industrie pour le C.N.R.S. ?*

Pas immédiatement. Dénué de tout, n'ayant plus ni appartement, ni un meuble, ni un vêtement de rechange, j'ai repris mes activités chez Rhône-Poulenc. Il fallait bien que je nourrisse

ma famille qui avait regagné la France entre-temps. Or, à cette époque, j'ai commencé mes recherches sur les premiers dérivés de la phénothiazine, qui devaient s'avérer être une série de substances tout à fait remarquables. Toutefois, les traumatismes subis pendant l'occupation allemande avaient aiguisé ma susceptibilité jusqu'à me rendre toute contrainte insupportable. J'ai pris alors la décision de quitter l'industrie et de me consacrer à une recherche libre et indépendante. Le seul organisme qui était capable de m'assurer cette liberté était le C.N.R.S., à cette époque, en voie de formation. Je m'en suis ouvert au Professeur Terroine que j'avais si souvent rencontré à Lyon et qui était membre du Directoire du C.N.R.S. et de ce fait, un collaborateur direct de Frédéric Joliot-Curie, nommé à la Libération, directeur général du C.N.R.S.

Cette demande lui a paru extraordinaire car il n'avait jamais vu personne quitter l'industrie pour le C.N.R.S. ; « c'est plutôt le contraire que je vois, mais puisque vous êtes cet oiseau rare, je vais en parler à M. Joliot ».

Quelques temps plus tard, j'étais reçu par le directeur du C.N.R.S. Il m'a demandé d'abord quel type de recherche je voulais entreprendre. Je lui ai parlé de la recherche médicale, et lui ai fait un petit panorama de ce que j'avais fait et de ce que j'avais l'intention de faire... Il m'a répondu qu'il attachait une grande importance à la recherche médicale, puisqu'il avait créé une section de Pathologie au C.N.R.S., mais qu'au fond, il aimerait que je lui explique quel genre de recherche médicale je souhaiterais développer au C.N.R.S. Il m'a écouté avec beaucoup d'intérêt et d'attention et son sourire charmeur me faisait croire qu'il était satisfait de cette conversation. C'est alors qu'il s'enquit de savoir combien je gagnais chez Rhône-Poulenc. A l'énoncé du chiffre que je lui donnai, il me dit qu'il voudrait bien m'offrir un beau titre au C.N.R.S., qu'il me nommerait maître de recherche, mais qu'il ne pourrait m'offrir que le sixième de mon salaire dans l'industrie. Je lui fis remarquer que l'argent n'était pas un problème pour moi, mais il préféra me laisser le temps de réfléchir et d'en parler à ma femme. Je revins huit jours plus tard pour donner mon accord. C'est alors qu'il attira mon attention sur une difficulté sérieuse, trouver un lieu de travail parce que le C.N.R.S. ne disposait pas de locaux. J'ai eu la chance de rencontrer presque le même jour, un vieil ami, Jean Hamburger, auquel je fis part de mes soucis. Il m'a mis en contact avec le Professeur Pasteur Valléry-Radot qui prenait la clinique médicale de l'Hôpital Broussais. Très gentiment, il m'a offert une pièce, au sous-sol où j'ai trouvé puilasse, eau, gaz et électricité, c'est-à-dire tout ce



Vue du laboratoire (1950).

qu'il faut pour organiser un laboratoire. Et c'est comme cela que je me suis installé à l'hôpital Broussais.

— Vous vous êtes donc installé à Broussais comme maître de recherche au C.N.R.S., comment avez-vous organisé votre laboratoire ?

Installé à Broussais, si l'on veut ! J'avais pour seul collaborateur un infirmier militaire que j'avais connu pendant la guerre. J'ai donc repris l'étude des dérivés de la phénothiazine et j'ai fait des publications qui ont attiré l'attention à l'étranger. En 1948, le président de l'Académie de médecine de New York, le docteur George Baer qui, à l'occasion d'une tournée en Europe, était venu voir M. Pasteur Valléry-Radot, m'a rendu visite. Mes travaux l'ayant intéressé, il m'a invité à faire une tournée de conférences et je me suis fait ainsi un certain nom là-bas.

Quelques années après, j'ai été nommé directeur de recherche, et c'est vers cette époque qu'on m'a attribué la médaille d'argent du C.N.R.S. De jeunes chercheurs français et étrangers sont venus se joindre à moi dont certains ne m'ont pas quitté. Je suis arrivé à me constituer un certain équipement dont une partie fut acquise comme rétribution de mes conférences faites aux États-Unis. À l'approche de sa retraite, M. Pasteur Valléry-Radot a eu à cœur de régulariser ma situation. En effet, une règle de l'Assistance Publique veut que lorsque le titulaire d'une Chaire s'en va, tous ses collaborateurs doivent partir. C'est donc à cette épo-

que la fondation de la Ville de Paris et émanation de l'Assistance Publique, offrait cette solution. Le titre de directeur, au sein de cette Association, me donnait donc quelques droits au sein de l'Assistance Publique et me permettait de poursuivre mes activités après la retraite de M. Pasteur Valléry-Radot. En 1960, l'Institut National d'Hygiène dont le directeur à l'époque était M. Bagnard, a construit pour moi un bâtiment à Broussais qui est devenu l'Institut d'Immuno-Biologie actuel.

— En définitive, en voulant être praticien, au départ, vous ne vous êtes consacré qu'à la recherche ?

En fait, j'ai toujours gardé une sorte de flirt avec la médecine. Cela m'a même causé quelques ennuis avec le C.N.R.S. Quand je suis entré au C.N.R.S., on m'a fait signer une feuille verte selon laquelle je ne devais pas avoir d'autres revenus que ceux du C.N.R.S. J'ai accepté loyalement cette condition car je n'avais pas l'intention d'exercer et je n'étais pas inscrit à la patente. Or, au début, j'avais peu de dépenses.



Collègue organisé par le C.N.R.S. au laboratoire (1953).

que que l'Association Claude-Bernard a été créée de façon à domicilier d'une manière légale un certain nombre d'unités de recherches qui s'étaient formées dans les hôpitaux et qui étaient rattachées entièrement à la Chaire du Professeur. Mais il fallait trouver un moyen de préserver ces unités et les rendre indépendantes de la Chaire. La création de l'Association Claude Bernard,

j'habitais une chambre de bonne, rue des Fossés-Saint-Jacques ; je n'avais ni automobile, ni téléphone et ma femme se donnait beaucoup de peine pour nourrir et habiller les trois enfants. Mais la vie a rapidement renchéri, au point que le traitement perçu du C.N.R.S. qui n'avait pas changé, ne me permettait plus de couvrir les dépenses même élémentaires.

M. Pasteur Vallery-Radot, ayant eu connaissance de mes difficultés, est venu un jour m'en parler et m'a dit à peu près ceci : « puisque vous êtes médecin, je vous enverrai de temps en temps des malades pour des traitements ». A cette époque, je m'intéressais à plusieurs problèmes thérapeutiques dans le domaine de l'allergie et notamment à l'application des aérosols au traitement de l'asthme. J'ai même construit un appareil dont j'ai cédé le brevet à Jouan et qui je crois, porte toujours mon nom, sans me rapporter un sou. J'ai prévenu le C.N.R.S. qui me fit savoir que puisque j'étais inscrit à la patente de médecine, je ne pouvais plus recevoir de traitement. Toutefois, désirant me garder, la Direction du C.N.R.S. m'a proposé un arrangement : je toucherais un traitement symbolique égal au quart de mon salaire moyennant quoi je pourrais continuer quelques activités cliniques. Et c'est ainsi que les choses se sont arrangées.

— Pourriez-vous nous donner à présent vos orientations de recherche ? Si je fais un retour en arrière, je peux dire que mes recherches se sont déroulées selon trois lignes principales : ma première ligne de recherche fut l'étude du mécanisme des réactions d'hypersensibilité dont l'allergie humaine est une des manifestations. Ces réactions immunologiques peuvent être de nature humorale ou d'origine cellulaire. Dans les réactions expérimentales d'hypersensibilité, ce sont ces deux formes fondamentales ou plutôt une combinaison de ces deux formes que l'on rencontre toujours. Les réactions allergiques du type humoral sont déterminées par une libération de médiateurs chimiques principalement de l'histamine. L'histamine a été, depuis mes travaux sur les venins, mon pôle d'intérêt et ceci explique mon engouement pour ses antagonistes. Grâce aux facilités trouvées dans l'industrie, j'ai pu aborder avec succès le problème des antihistaminiques qui ont suscité un énorme intérêt aux points de vue théorique et pratique. Dans ce domaine, la découverte des dérivés de la phénothiazine et de leurs applications thérapeutiques ont été et sont encore une des découvertes françaises majeures de ces trente dernières années.

J'ai abandonné les recherches sur les antihistaminiques, car en quittant l'industrie, je me suis coupé de la collaboration des chimistes qui synthétisaient pour moi les nouvelles molécules. Je n'ai pas pour autant abandonné le sujet au point de vue biologique, c'est-à-dire l'étude des mécanismes de l'anaphylaxie, de l'allergie, c'est-à-dire des réactions d'hypersensibilité. Lorsqu'on a commencé à utiliser la cortisone dans les affections allergiques et avec quel succès, j'ai essayé de comprendre par quel mécanisme elle agissait.



M. Bernard Halpern à Moscou (1971).

J'ai alors montré que la cortisone agissait par deux mécanismes : elle interfère avec la synthèse de l'histamine et elle potentialise l'effet de l'adrénaline sur le réseau vasculaire terminal, paralysé par l'histamine.

Un autre problème fondamental a retenu notre attention. On admet aujourd'hui que la sensibilisation passive est due à une fixation des anticorps sur certaines cellules. Le terme de « fixation » ne définit qu'un ensemble de propriétés sans en indiquer réellement le déterminisme. Tout ce que l'on sait, c'est que la mise en contact d'un tissu avec un antisérum confère à ce tissu vierge au départ, une « sensibilisation » : c'est-à-dire, la capacité de réagir à l'antigène spécifique. Ayant mis au point une méthode de sensibilisation « in vitro », nous avons pu montrer deux faits importants :

1) La sensibilisation hétérologue passive n'est pas un phénomène universel. Elle n'est possible qu'entre espèces animales déterminées. Ainsi, les tissus de cobaye peuvent être sensibilisés avec les anticorps de lapin, d'homme, mais non pas avec ceux de cheval, de bœuf, de mouton, de poule, etc.

2) L'existence d'une compétition entre les anticorps et les immunoglobulines non spécifiques. Mais la compétition elle-même ne se manifeste qu'avec les immunoglobulines des espèces animales dont les anticorps sont capables de sensibiliser les tissus de l'espèce animale donnée. Le rôle du lymphocyte qui est la cellule fondamentale dans le dispositif immunologique a retenu mon attention ; le lymphocyte est la cellule qui possède le code de reconnaissance du self et du non-self. C'est aussi la cellule qui synthétise les anticorps. L'action immunodépressive du SAL (sérum antilymphocytaire) s'explique par ces propriétés fondamentales du lymphocyte. Mais il s'est avéré que d'autres cellules et notamment les macrophages, jouent également un rôle dans l'immunité.

Ce sont donc les différents aspects de l'immunité qui nous ont intéressés, ces

dernières années. La question que nous avons soulevée est la suivante : « quelles sont les cellules qui servent de support à cette immunité et quelle fonction respective assument-elles dans ce phénomène ? ». Nous avons été ainsi conduits à étudier une population de cellules ubiquitaires appelées macrophages ou cellules réticulo-endothéliales. On les trouve en grand nombre dans la rate, le foie, les ganglions lymphatiques mais aussi dans le tissu conjonctif partout présent. Toutes ces cellules ont une propriété commune : celle de phagocytter une grande quantité d'éléments figurés ou d'autres particules ; elle est souvent synonyme de destruction et d'assimilation.

Avec mes collaborateurs, MM. Bionzi, Benacerraf, Stiffel et d'autres, nous avons mis au point une méthode permettant de mesurer quantitativement cette fonction phagocytaire des cellules réticulo-endothéliales et ceci nous a permis de voir dans quelles circonstances cette fonction est déprimée ou au contraire stimulée. Ainsi, nous avons remarqué qu'il y avait corrélation entre le niveau d'activité de ces groupes de cellules et la résistance de l'animal à des agressions infectieuses. Par exemple, lorsqu'au cours d'une infection, la stimulation s'accroît en fonction de la gravité de la maladie, l'animal a des chances de surmonter l'infection. Si par contre, on observe un fléchissement de cette fonction, on peut prédire la mort à brève échéance. Dans une deuxième phase, nous avons essayé de voir si la préstimulation de ce complexe cellulaire pouvait rendre, dès le départ, l'animal plus résistant à une infection expérimentale. Les résultats obtenus ont été positifs. Nous avons constaté qu'il s'agissait d'une action non spécifique dans la mesure où un organisme stimulé par un agent microbien devenait résistant à divers types d'infections bactériennes et virales. Mais l'observation la plus remarquable a été la constatation que de tels sujets devenaient également plus résistants à l'invasion tumorale.

Il est actuellement bien démontré que la tumeur maligne provoque, tout au moins dans le cas de tumeurs animales, une réaction immunologique de la part de l'hôte. Elle est souvent trop faible pour empêcher chaque fois une tumeur maligne de se développer, mais la réaction immunologique est indiscutable et non négligeable. Il existe, en somme, dans tout organisme supérieur normal, un système de surveillance immunologique qui théoriquement, ne donne aucune chance à une cellule tumorale de se développer. Toutefois, lorsqu'il se produit un fléchissement de l'efficacité de ce contrôle, soit sous l'influence de divers troubles endocriniens, métaboliques, soit de l'âge, la cellule tumorale peut échapper au système d'alerte et devenir une tumeur. Lorsque la tumeur a atteint une certaine importance, les défenses spontanées ne sont plus capables d'arrêter le processus, d'autant plus que le développement de la tumeur a pour conséquence un état de dépression immunologique.

— Et c'est ainsi que vous vous êtes penché sur le cancer ?
C'est le chemin qui m'a amené à l'étude de l'immunité dans le cancer. C'est ce qui explique également la tentative de l'emploi des immunostimulines dans le traitement du cancer. Les premières observations ont été faites avec les mycobactéries et notamment le B.C.G. que nous avons abandonné au profit des corynebactéries plus faciles à standardiser et à administrer à l'homme. C'est une voie entièrement nouvelle ou presque. Jusqu'à présent, la plupart des cancérologues recherchaient une substance chimique spécifique des

cancers, c'est-à-dire une sorte de pénicilline contre le cancer. Ce qu'il y a de particulier au cancer, c'est qu'une cellule cancéreuse dérive toujours d'une cellule normale : elle en a gardé pour 99 pour cent les constituants et les propriétés fondamentales. Elle en diffère par une toute petite qualité. Mais ce petit changement suffit à modifier certains constituants de surface qui la font repérer par le système de surveillance comme n'étant plus conforme au code respecté. Il se produit alors une réaction immunologique. Mais, si pour une raison quelconque, cette cellule échappe au système de surveillance, elle crée autour d'elle une zone d'immuno-dépression qui empêche cette réaction. L'immuno-dépression générale se traduit, entre autres, chez des malades atteints de cancer grave, par négativation de réaction à la tuberculine qui indique une dépression de l'immunité cellulaire. Voilà donc l'orientation de mes recherches actuelles.

Des maintenant, l'utilisation des immunostimulines a donné des résultats cliniques prometteurs. Mais ce n'est pas un agent thérapeutique particulier que je cherche, mais la connaissance d'une fonction fondamentale, celle ou plutôt une de celles qui interviennent dans la défense antitumorale.

— Vous nous avez parlé de votre vie, de vos travaux, nous permettez-vous de vous poser à présent une question d'ordre plus familial ? Vos enfants ont-ils suivi votre exemple ou ont-ils suivi des voies différentes ?

A la vérité, je n'ai guère eu le temps de m'occuper d'eux. J'ajouterai que je

n'ai pas vu grandir mes enfants pour ainsi dire, mais j'étais toujours là lorsque des problèmes se posaient. J'agissais plus en père-ami qu'en pater familias. J'attache une très grande importance au développement de la personnalité chez un enfant.

J'ai un fils qui est médecin. Il s'est montré indépendant depuis l'âge de 10-12 ans. J'ai tout fait pour qu'il conserve et développe son originalité et son indépendance. Je ne suis intervenu que lorsqu'il trôlait des précipices. Je suis très fier des qualités morales et intellectuelles de mon fils. Je l'aime d'autant plus qu'il n'est pas conformiste et qu'il adore les excentricités.

J'ai une fille qui s'est mariée, sur un coup de tête, à 17 ans, entre les deux bacs. Elle a élevé trois enfants, se consacrant entièrement à son rôle de mère et de maîtresse de maison. A 28 ans, elle a considéré que les enfants n'avaient plus besoin d'elle à temps plein. Elle a pris le chemin de la faculté et elle vient de terminer un cycle d'études de psychologie. Elle travaille aux Enfants-Malades en tant que spécialiste en orthophonie. Elle est passionnée par son métier.

Ma dernière fille a décidé d'étudier l'Art et l'Archéologie. Elle a fait une double licence et elle prépare en ce moment un doctorat. Elle est mariée avec un étudiant en droit, très littéraire comme elle.

Si j'ai pu élever mes enfants et leur donner toutes les chances d'être heureux, le mérite en revient à ma femme dont les qualités de dévouement, de gentillesse, de délicatesse sont incomparables.

— Enfin, une dernière question, avez-vous une autre passion que la recherche ?

Oui, j'ai acheté une maison de campagne dans l'Oise en 1950, lorsque je ne savais plus que faire de mes enfants les dimanches. Elle est à 65 km de Paris et représente pour moi le premier bien qui m'ait appartenu. Je suis né à la campagne et je suis toujours resté très attaché à la terre. Cette maison était pour ma femme et moi un cadeau extraordinaire et nous travaillons toujours à l'arranger et à l'embellir. Je crois qu'elle est belle et nous l'aimons beaucoup. Lorsque j'ai un samedi ou un dimanche, je m'échappe là-bas, je taille les arbres, je plante des fleurs pour que ma femme puisse les cueillir. Le jour où je serais obligé de me retirer de toutes mes activités, je ne m'ennuierais pas parce que j'aime les contacts avec la nature. Je sais observer, j'aime tant les arbres, les fleurs, les oiseaux. Le soir, en regardant le ciel étoilé, je me demande souvent : « que fais-je dans cet univers implacable, et y a-t-il un but à mon destin ? »



LE DICTIONNAIRE DU TRÉSOR DE LA LANGUE FRANÇAISE

Volume de plus de 1 000 pages, le premier tome du Trésor de la langue française, paraît en février 1972. Pourquoi ce nouveau dictionnaire réalisé par le Centre de recherches pour un trésor de la langue française, laboratoire propre du C.N.R.S. à Nancy ?

L'article rédigé par M. Paul Imbs, directeur de ce laboratoire, répond à cette question.



Monsieur le Recteur P. Imbs, directeur du centre de recherches pour un trésor de la langue française.

Charles Péguy, dédiant à sa grand-mère la Chanson du roi Dagobert, s'exprimait ainsi :

A la mémoire de ma grand-mère paysanne, qui ne savait pas lire, et qui première m'enseigna le langage français.

Telle est dans sa simplicité originelle la règle qui préside à la transmission de

cette langue appelée maternelle, qui a été aussi, pour beaucoup d'entre nous, la langue grand-maternelle : langage oral, seule forme, pendant des millénaires, de la communication dans les sociétés patriarcales, avec parfois des ruptures lentes et douces comme celle qui fit passer « nos ancêtres les Gaulois » du celtique au parler roman, ou plus systématiques et plus rapides comme celles que, à l'époque moderne, ont connues ou connaissent les populations périphériques de l'hexagone national. L'« oralité » de la transmission du savoir est encore la règle non seulement dans les civilisations dites primitives, mais même chez nous, durant nos enfances, où, dans la fraîcheur du matin de la vie, s'acquiescent les réflexes qui commandent toute notre existence. Mais bien vite tout se complique : le savoir s'amplifie, s'approfondit, se ramifie. A la mère ou à la grand-mère au foyer succède le maître d'école et, derrière lui, la séquence des professeurs qui accompagnent l'enfant, puis le jeune homme sur le chemin des études.

La langue parlée devient alors de plus en plus langue écrite, le son se fait lettre, laquelle donne au langage un nouveau visage, et parfois le masque : le livre devient roi, et dans son aura se profilent ces figures complémentaires du maître d'école que sont le libraire connu de tous, l'éditeur tout enveloppé dans son mystère, et cet être lointain, presque aussi méconnu que Dieu le Père : l'auteur. Plus la culture s'étend, plus le livre s'épaissit : le voilà qui devient manuel, et bientôt encyclopédie, dont les volumes s'allongent sur les rayons de nos bibliothèques privées ou publiques.

Un siècle d'encyclopédies

L'époque de notre fin de siècle est entre toutes celle des grandes synthèses, où, comme chaque fois que le savoir fait des bonds prodigieux, se reflète notre

besoin d'en faire le tour en l'organisant, en le résumant, en le présentant au public comme une offrande d'agréable odeur et de riche saveur : une publicité adroite vous en apporte chaque jour le catalogue jusque dans votre foyer.

Peut-être vous êtes-vous jusqu'ici surtout intéressé à ces ouvrages parfois énormes, que l'on nomme encyclopédies méthodiques lorsque l'exposé de la matière suit un ordre systématique, ou dictionnaires encyclopédiques quand le contenu est distribué en articles de longueur variable se succédant dans l'ordre éminemment pratique qu'est l'ordre alphabétique ; et vous bénissez les dieux qui de nos jours vous procurent ces loisirs studieux, pour les besoins de votre « recyclage » ou simplement pour le plaisir de votre esprit.

Mais peut-être avez-vous parfois réfléchi au phénomène sous-jacent à toutes les manifestations de la vie de l'esprit : il n'y a rien qui tant soit peu compte dans notre expérience qui tôt ou tard ne passe par le langage ; car, si le savoir porte sur des concepts ou sur des « choses » naturelles ou fabriquées, et sur les jugements qui les organisent en ensembles cohérents, les mots et les tours de phrase sont l'autre face de cette monnaie qu'est toute communication du savoir, ou, pour employer d'autres images, ils sont le visage de la pensée et comme sa première approche. Ils en sont comme la porte par laquelle tout sort et le plus souvent tout entre.

Ce n'est pas d'aujourd'hui que l'on sait qu'une science bien organisée, c'est

d'abord un vocabulaire bien fait. Plus généralement et plus concrètement, notre civilisation est pénétrée de cette vérité d'expérience : la promotion d'un chacun passe par la maîtrise des langues, et singulièrement de la langue maternelle.

C'est en partant de cette conviction que tant de recherches sont entreprises pour que l'enfant et l'adolescent acquièrent cette maîtrise le plus sûrement et le plus profondément possible ; et il est maintenant admis que l'adulte même a besoin périodiquement de revoir son acquis linguistique, notamment avec l'aide des résultats les plus incontestés de cette discipline en plein essor qui a nom linguistique, et qui lui permet, suivant la formule célèbre de la grammaire de Port-Royal, « de faire par science ce que les autres font seulement par coutume ».

Tout se passe comme si l'homme moderne — l'homme et la femme modernes — avaient face à la langue une attitude à la fois de curiosité et d'inquiétude : c'est à cette double motivation qu'est dû sans doute le succès croissant des répertoires de matériaux bruts ou élaborés que sont les grammaires et surtout les gros dictionnaires qui sollicitent la clientèle cultivée. Au demeurant chacun sait que c'est dans une tradition plusieurs fois séculaire que s'inscrivent les œuvres lexicographiques modernes ; et voici que, venant après les Larousse, les Quillet, les Robert, après le Littré et le Dictionnaire Général constamment réimprimés, en marge de l'énorme Dictionnaire étymologique (F.E.W.)

de W. von Wartburg, le Centre National de la Recherche Scientifique commence la publication d'un Trésor de la langue française, avec un premier volume de plus de 1000 pages in quarto sur deux colonnes, comprenant la moitié de la lettre A ?

L'idée du trésor

Pourquoi ce nouveau dictionnaire ? et pourquoi le C.N.R.S. ? On trouvera dans la Préface de ce premier tome une ample réponse à ces deux questions. On voudrait en rappeler sommairement l'essentiel, mais surtout l'illustrer par quelques échantillons qui permettront au lecteur de faire connaissance avec la manière dont est traitée la matière inventoriée dans cette œuvre.

Celle-ci est issue des conclusions d'un colloque international qui sous les auspices du C.N.R.S. s'est tenu en 1957 au Centre de philologie romane de la faculté des lettres de Strasbourg. C'était au moment où le Littré entrant dans le domaine public, et où une controverse s'était engagée autour du problème de sa destinée future : simple réimpression ? mise à jour ? remaniement ?

Le colloque optait pour la première solution : le Littré était le monument d'un homme et d'une époque, il fallait par conséquent le laisser intact et le reproduire tel quel ; ce qu'on fit en effet dans la suite.

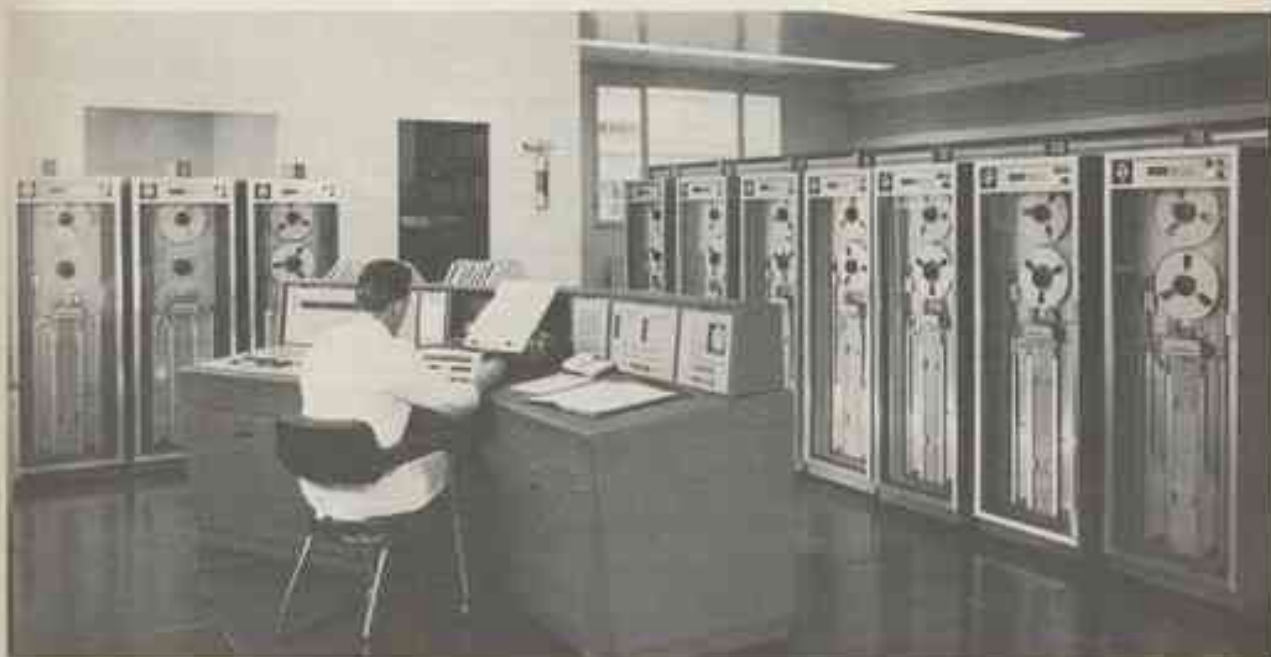


Figure de commandement de l'éditorial

Mais en même temps le colloque recommandait la mise en chantier d'un nouveau dictionnaire historique, qui, par couches successives, donnerait un tableau aussi complet que possible du vocabulaire français des origines à nos jours. Un dictionnaire de la langue commune formerait l'ossature de l'œuvre autour de laquelle se grouperaient au fur et à mesure des dictionnaires historiques des langues scientifiques ou techniques. L'ensemble de ce grand œuvre porterait le nom de *Treasure de la langue française* ; l'on commencerait par le 19^e et le 20^e siècle, dernière des couches prévues, mais prioritaire dans l'ordre des urgences, afin de tenir compte des besoins notamment du haut enseignement universitaire français ou étranger. Quelques années plus tard naissait à Nancy le Centre pour un *Treasure de la langue française*, qui reçut pour mission de réaliser ce dictionnaire selon les vœux d'une linguistique renouvelée, elle-même appuyée sur les méthodes confirmées d'une saine tradition philologique.

Un public et des moyens

La première tâche d'un lexicographe est d'esquisser le profil de son public. On l'a dit tout à l'heure : on visait en premier lieu l'universitaire de haute culture, confronté avec les problèmes de textes généralement littéraires, et qui demandait à un dictionnaire de lui fournir la réponse à ses questions. Mais n'y avait-il pas aussi en France, dans les pays francophones, et un peu partout dans le monde, un public cultivé qui lit, parle, écrit, et qui a besoin d'un ouvrage de référence lui garantissant à la fois l'exacte interprétation de ce qu'il entend ou lit, et des modèles autorisés pour ce qu'il a à dire et surtout à écrire ? C'est en fin de compte à ce public que, par-delà les universitaires, nous destinions principalement notre ouvrage ; celui-ci pouvait être étendu : le succès récent des encyclopédies nous montrait qu'un grand nombre de volumes n'effrayerait pas les acheteurs. Restaient les ouvrages de l'entreprise. Le C.N.R.S. ne fut pas chiche : il nous les donna au fur et à mesure de ses possibilités, et leur construisit à Nancy, sur un terrain mis à sa disposition par l'Université, un bel immeuble de quatre niveaux dont le pays peut être fier.

La documentation du lexicographe

Si tel est le public auquel s'adressait notre ouvrage, celui-ci devait-il donc

être un dictionnaire des principales difficultés de la langue ? Oui, certes, si l'on entend par là un ouvrage basé sur une documentation abondante et sûre, c'est-à-dire sur un fichier, bien plus considérable que ceux qui ont pu être mis jusqu'ici à la disposition des lexicographes.

Mais comment se procurer vite et bien un tel fichier ? Nous savions qu'il existait des fonds peu ou mal exploités, tel le fonds des archives de l'Académie française rassemblé en vue du dictionnaire historique recommandé par Voltaire, entrepris sous la maraboutie de juillet et interrompu vers 1890 avec la publication de la lettre A en quatre volumes ; tel encore le fonds Godefroy, déposé à l'Institut Catholique de Paris ; ou le fonds Duraffour, fait d'exemples recueillis par ce grand lexicologue sur les marges de son *Littre* ; d'autres fonds encore, parmi lesquels il faut faire une place à part à l'*Inventaire Général de la langue française*, entrepris il y a plus de trente ans au nom du C.N.R.S. par Mario-Roques.

Ce dernier fonds, avec ses quelque six millions de fiches, est d'une grande richesse ; mais qu'est-ce que quelques millions de fiches au regard de l'immense masse de textes produits par plus d'un millénaire d'activité littéraire, et comprenant aussi dans son total une belle (et précieuse) proportion de termes scientifiques, techniques et argotiques ? Seul un ordinateur pouvait fournir assez vite, et en même temps classer, et jusqu'à un certain point trier, en un mot gérer la quantité d'attestations sûres dont nous avions besoin. De fait, en quelques années, l'ordinateur dont nous fûmes dotés nous procura près de 90 millions d'exemples pris dans un millier de textes, choisis suivant des critères aussi « objectifs » que possible et intégralement dépouillés par lui.

Ces textes sont à 80 % « littéraires » ; 20 % d'entre eux seulement appartiennent aux vingt-deux domaines dans lesquels, grosso modo, se laissent distribuer les principales activités de l'homme français (ou francophone) de notre siècle et du précédent. La langue que nous livrent ces textes risque donc d'être elle-même fortement teintée de littérature, c'est-à-dire de ne ressembler que de loin à l'usage moyen dont ont besoin les consultants, qui ne sont pas seulement des lecteurs ou des commentateurs d'œuvres choisies pour leur valeur esthétique ? Certes.

Mais songe-t-on que si un petit nombre de textes ne livre en effet qu'une telle langue, les énoncés émanant d'un grand nombre d'œuvres ont des chances de se neutraliser les uns les autres, et de révéler aux rédacteurs du dictionnaire

cette langue moyenne qui représente l'usage proprement dit ; d'autre part, le 20 % de textes non littéraires, hormis les vocables typiques de chaque domaine, n'illustre-t-il pas lui aussi, lui surtout, cet usage moyen dont leurs auteurs songent moins que personne à s'écarter ?

Mais plus particulièrement il faut se pénétrer de ceci, qui explique la prédilection des lexicographes pour des textes écrits et donc élaborés : à la différence des textes oraux, qui sont par définition improvisés sinon dans leur contenu, du moins dans leur forme, les textes écrits sont relus, contrôlés par des artisans de l'écriture que sont les écrivains : tout comme on va chez l'ébéniste pour commander un bon meuble, bien adapté à sa fonction, et en outre durable et beau, tout ainsi va-t-on aux écrivains pour les consulter sur le bon usage de la langue.

On verra, en feuilletant ce volume, que nous avons d'abord cherché à procurer au lecteur ce rare plaisir des yeux et de l'esprit : des séquences parfois longues d'exemples, eux-mêmes souvent d'une dimension au-dessus de la moyenne des ouvrages similaires. Un dictionnaire devient de la sorte non seulement une encyclopédie du langage que l'on consulte en cas de détresse langagière, mais un vrai recueil de morceaux choisis à lire le soir au coin du feu, par un lecteur sensible au langage articulé, qui, malgré l'existence de formes d'expression concurrentes, reste le moyen par excellence pour traduire avec nuance et communiquer avec assurance « tout ce que nous concevons, et tous les divers mouvements de notre âme », comme dit excellemment la grammaire de Port-Royal déjà citée.

Voyez certains articles de la lettre A, si riches en termes fréquents, volontiers abstraits, et groupant autour d'un mot vache toute une ramification de termes dérivés. Rien de plus ennuyeux, en apparence, qu'une série de mots de cette sorte ; mais lisons par exemple les quinze colonnes qui sont ici consacrées à *abandon* et à son groupe. Le premier exemple place celui-ci dans son milieu juridique originel, et le Code Civil de Napoléon, en ses articles sur la cession de biens, fournit l'exemple de base.

Après quoi vient une citation tirée du complément au dictionnaire de l'Académie, paru en 1842, qui montre le mot dans un contexte militaire, où l'on parle d'*abandon de poste* ; et voici que sur cette double lancée juridique et militaire se construisent des emplois figurés, comme dans tel passage où Paul Nizan (1932) met en accusation, comme devant une cour martiale, la philosophie : « Elle n'est jamais

là où l'on aurait besoin de ses services. Elle met, ou plutôt paraît, démissionnaire. Il faudra même parler d'abandon de poste, de trahison ». Et de proche en proche, on voit le mot entrer dans le vocabulaire de l'analyse psychologique : l'abandon de soi est, sous la plume d'Emile Zola parlant de Nana, l'expression par laquelle il désigne l'extrême relâchement de la volonté qui, dans l'attente de l'homme, « ne gardait guère que le souci de sa beauté ». Après quoi, par une volte-face brusque, l'abandon devient une vertu, par exemple sous la plume de la jeune Germaine de Staël, qui fait de l'abandon à la volonté des autres le synonyme de la générosité, elle-même définie comme l'oubli de nous-mêmes.

Le mot atteint un sommet chez les mystiques, qui parlent d'abandon à la volonté de Dieu. Enfin tout s'apaise dans la vaste plaine de l'affectivité humaine, où l'abandon, volontiers qualifié de complet, de confiant, de séduisant, devient cette qualité délicate que l'on aime chez une femme, chez des amis, dans la conversation dédoublée. Et naturellement le verbe (s')abandonner fait écho à ces emplois stylistiquement si diversifiés.

Mais sait-on que le dérivé abandonnement est, sous la plume d'écrivains aussi divers que les Goncourt ou Ch. Péguy ou G. Bernanos, un rival de abandon, qui représente très bien cette phrase que P.-J. Jouve prête à une de ses héroïnes : « Je suis seule pour la première fois au monde. L'abandonnement, la détresse de manquer d'un être à aimer, ce n'étaient que faibles souffrances en regard de la peine spirituelle : comme si un crépuscule des grâces s'accomplissait dans son cœur ». Et l'on sent, avec le poète, toute la longue désolation qui s'attache à ce mot, qui n'est pourtant qu'un simple dérivé, formellement tout à fait banal, du verbe abandonner.

Du livre de lecture à la créativité langagière

Lorsqu'on en viendra à la lettre M, on trouvera à son rang alphabétique le suffixe -ment qui a servi à former ce dérivé, et il sera illustré par de très nombreux exemples de mots dans la formation desquels il entre. On comprendra aisément pourquoi. Une langue est en effet un organisme qui vit, c'est-à-dire abandonne des mots et en forme de nouveaux suivant les procédés variés de la néologie. Chacun sait que la dérivation figure parmi les plus usités de ces procédés, et qu'on l'appelle traditionnellement interne quand on étend ou transpose le sens d'un mot existant,

ABER

en sa racine d'un verbe ? [Ch. Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, ET HÉR. — (1944) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

ABER, selon H.

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, ET HÉR. — (1944) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, ET HÉR. — (1944) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

ABEILLAGE, ABEILLAGE, selon H.

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

en sa racine d'un verbe ? [Ch. Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, ET HÉR. — (1944) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, ET HÉR. — (1944) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

ABEILLE, selon H.

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

ABEILLE, selon H.

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

CO-ÉTHER, (Hérésie) [Fauriol, *Des d'après*, 1939, gladiol. Slaton, 1939, C. 2, 1933, p. 205.]

tème de la langue. Or ce sont ces normes que nos articles consacrés aux préfixes et aux suffixes, aux éléments prefixaux (type *aéro-*) et aux éléments suffixaux (type *-gramme*), voudraient enseigner ou rappeler aux lecteurs. Prenons le préfixe *a-*. Un indice *a'* ou *a''* nous prévient sans tarder que cette lettre couvre deux notions absolument distinctes, la première traduisant une idée de « passage vers », la seconde celle de « privation » ; autant dire qu'elles expriment deux notions à peu près contraires. Comment une langue peut-elle s'accommoder d'une telle situation sans perdre une de ses qualités essentielles, la clarté ? La réponse, la voici : par le recours à un procédé très répandu dans le fonctionnement du langage, ce que les

précèdent : à côté de *abattre* on a ainsi *rabattre*, à côté de *accoutumer* figure *désaccoutumer*. — Le choix de la base elle-même est réglé par le sens du préfixe : au préfixe *a'* privatif correspondent des bases par elles-mêmes déjà savantes, dont l'histoire nous dit qu'elles ont le plus souvent une origine grecque (*a-chromatique*, *a-cyclique*), très rarement latine ou hybride, et dans ces derniers cas avec une forme à peine altérée par l'érosion phonétique (*a-moral*, *a-normal*). À *a'* au contraire correspondent des bases appartenant le plus souvent à l'usage ordinaire : *a-cheminer*, *a-faiblir*, *a-juster* sont immédiatement transparents à tout francophone familiarisé avec le vocabulaire essentiel. Or, les deux préfixes ont gardé une certaine vitalité,

ble de formuler dans chaque cas une règle sans exception (on écrit *agrandir*, mais *a-grandir*, *al-longer*, mais *a-lou-llir*, *an-noter*, mais *a-néantir*, etc.). Comme il s'agit non pas de faits de prononciation, mais d'écriture, on comprend que ces variations posent un problème, dont font leur affaire les partisans d'une mise en ordre de l'orthographe française, qui, moins fantaisiste qu'on se l'a trop souvent dit, demanderait néanmoins quelques réformes partielles mais sérieuses pour être acceptable.

Du soin de la forme écrite et parlée

Ces questions peuvent paraître mesquines pour l'usager ordinaire de la langue : mais qu'est-ce qu'une grande langue de culture si ce n'est celle qui la parle et l'écrit, et mieux encore ceux qui ont à l'enseigner, et à plus forte raison ceux qui en sont les gardiens au sommet, ne sont pas également attentifs à la forme des mots, garante de la transmission exacte, c'est-à-dire claire et distincte, de leur sens ou de leur valeur ? garante aussi de la régularité et de l'harmonie de leur structure ? et pourquoi pas, en fin de compte, de leur beauté sonore ou graphique ?

On dit bien : sonore. Car si jusqu'ici nous avons considéré la langue principalement comme un code écrit, et si c'est en effet avant tout pour lire ou pour écrire que l'on consulte un dictionnaire, il n'en est pas moins vrai qu'une langue naturelle est fondamentalement un code parlé.

Et c'est pourquoi notre écriture, à la différence des écritures primitives qui se réfèrent principalement au sens, la nôtre est avant tout une transcription de la prononciation, à certes non sans complications ni bavures survenues au cours de l'histoire, ni non plus sans que des corrélations avec le sens aient réussi à se superposer à la référence directe à la prononciation. Mais parce qu'une langue est faite pour être parlée, une prononciation soignée des mots conditionne le bon fonctionnement oral du langage tout autant que la connaissance de l'orthographe en conditionne le bon usage écrit. Inutile d'insister longuement sur les problèmes que posent certains mots rares, notamment à des étrangers, qui les connaissent plus par les yeux que par l'oreille ; mais les Français ou les francophones eux-mêmes peuvent hésiter sur des mots qu'ils n'entendent pas tous les jours, et dans lesquels ils trouvent des graphies dont le déchiffrement varie selon les mots, comme cela est par exemple le cas des mots contenant le signe *ch*, qui, comme on sait, se prononce chuintant



Secteur de bandes perforées

mots ou toute autre unité linguistique ne distinguent pas par eux-mêmes, c'est dans leur entourage immédiat qu'ils le trouvent. Ainsi *a'* privatif ne se construit pratiquement, comme le montrent les listes d'exemples, qu'avec des adjectifs et des substantifs, et les mots qu'il sert à former sont exclusivement du domaine des sciences et des techniques : *agraphie*, *aphasie* appartiennent à la médecine, *apiré* à la zoologie, *asymétrique* à la physique et aux mathématiques ; *a'* au contraire sert principalement à former des verbes (et des noms dérivés de ces verbes), et ces mots, s'il est vrai qu'ils ne les excluent pas, ne sont nullement cantonnés dans des domaines spécifiques : *abattre* (*abattement*), *abaisser* (*abaissement*), *agrandir* (*agrandissement*) sont sur toutes les lèvres et sont de tous les usages. À la différence de *a'*, *a''* peut se combiner avec d'autres préfixes qui le

il faut donc savoir comment ils se combinent avec le mot de base, *a''* ne pose pas de problèmes : il se relie directement à la base si celle-ci commence par une consonne, il prend la forme *an-* si l'initiale de la base est une voyelle, et on a donc *a-céphale* à côté de *an-organique*. Il en est autrement de *a'*, qui ne s'attache jamais, dans les formations analysables, à des bases à initiale vocalique (*quitter*, *adapter*, *adhérer* ne sont pas analysables en français, qui ne possède pas les simples *-apter*, *-epte* ou *-hérent*) ; devant l'initiale consonantique de la base, le préfixe tantôt se joint tel quel au mot de base (cela est toujours le cas devant *b*, *m* et *v* : *a-bêta*, *a-miner*, *a-vilir*), tantôt il entraîne le redoublement de la consonne initiale de la base (cela est toujours ou presque toujours le cas devant *f*, *r*, *s* et *t* : *a-faiblir*, *a-rondir*, *a-xager*, *a-tendrir*), sans qu'il soit possi-

le plus souvent (*archevêque, architecte, chleuh, etc.*), à dans certains mots (*archange, auroch, chaux, chrétien, échymose, écho, krach, synchrone, varech, etc.*) ou pas du tout (*almanach*). Mais il y a aussi des mots dont la prononciation varie suivant la forme morphologique, voire suivant le niveau de langue (l'e de *ache-ver*) ou l'âge des usagers de la langue.

C'est pourquoi nous avons voulu noter dans ce dictionnaire non seulement la prononciation traditionnelle telle qu'elle résulte de l'accord des principaux dictionnaires, mais aussi ses variations à travers le temps, remontant jusqu'au Dictionnaire de Féraud, paru la veille de la Révolution de 1789, et descendant jusqu'à nos jours en procédant à une enquête originale sur la prononciation française pratiquée actuellement chez les élèves d'une école d'ingénieurs à recrutement national.

Grammaire ou culture ?

On n'a rien dit, dans ce qui précède, de la description grammaticale du vocabulaire : partie du discours, transpositions d'une partie du discours dans une autre, construction des verbes ou des substantifs verbaux, emplois absolus, etc. - autant d'indications indispensables pour qui voit le dictionnaire non seulement comme un répertoire de formes et de sens, mais aussi comme le recueil des conditions auxquelles un mot doit satisfaire pour entrer dans des groupes, dans des propositions, dans des phrases, voire dans des paragraphes correctement agencés.

De livre consulté en cas d'embarras de lecture, le dictionnaire devient ainsi l'auxiliaire constamment sous la main pour construire soi-même des énoncés, écrits ou parlés, voire pour fabriquer des mots en cas de besoin.

Nous avons voulu en outre qu'il soit un instrument de culture. La culture commence à partir du moment où, quittant le terrain de la stricte nécessité pratique, on cherche à découvrir sous les mécanismes empiriques les règles cachées qui les regroupent en ensembles cohérents et donc intelligibles ; elle s'approfondit lorsque, brisant la couche actuelle de l'édifice, on pénètre dans les strates souterraines du passé et jusqu'à cet instant critique et révélateur où l'on voit le mot surgir du néant ou passer de la langue d'origine à la nôtre ; il y a culture enfin lorsque au plaisir de la connaissance en synchronie ou de l'exploration en diachronie, s'ajoute celui que procure la beauté formelle de l'expression langagière.

La première démarche culturelle, nous l'avons tentée par les nombreux commentaires linguistiques ou « stylistiques » qui accompagnent nos analyses ; à la seconde répondent, sobrement et moins richement que nous ne l'aurions souhaité, les notices étymologiques et historiques qui accompagnent nos articles ; quant à la troisième dimension, on l'a dit déjà, c'est à nos collections d'exemples que nous avons demandé constamment de l'occuper.

Regard sur les coulisses

Un dictionnaire devrait pouvoir être assorti d'un film. Celui-ci montrerait les choses à côté des mots qui les représentent : des scènes réellement vécues ou mimées à côté des phrases que les mots servent à former ; il pénétrerait dans l'atelier où le dictionnaire se fait, jour après jour, selon des méthodes rigoureuses, où doit pouvoir s'affirmer aussi, dans les limites d'une saine liberté, la personnalité du documentaliste et du rédacteur. Un tel film se composerait sans doute un jour, du moins sous ce dernier aspect. Le scénario en est tout tracé, les séquences faciles à tirer, et la promenade a des chances d'être instructive.

Voici d'abord les salles du service de documentation. Les unes groupent les fichiers de type traditionnel dont il a été parlé plus haut ; les autres sont les lieux où des mathématiciens écrivent, où des opérateurs existent, où des éléments d'ordinateur réalisent les programmes demandés par la rédaction. Puis voici le bureau de la nomenclature : là, penchés sur des états triés par la machine, des lexicologues dressent, selon des critères stricts, mais souvent délicats à appliquer, la liste des mots à admettre dans le dictionnaire. Aussitôt la nomenclature approuvée, les mots en sont distribués aux équipes de rédacteurs : avec la liste des mots qu'il a à traiter, chaque rédacteur reçoit pour chaque mot un dossier de photocopies et d'indications bibliographiques et les fiches dont il a besoin pour son travail. Et voici donc les rédacteurs en campagne. Le phonéticien compulse les études sur la prononciation et l'orthographe du mot, puis ajoute les résultats de l'enquête instituée par le laboratoire ; l'historien se plonge dans les ouvrages français et étrangers qui traitent du mot, se fait une idée sur son origine et les grandes étapes de son passé ancien ou récent, après quoi il tâche d'élucider tout cela dans des paragraphes brefs, secs, mais riches de substance, non sans ponctuer telle hypothèse d'un point d'interrogation ou de doute, et parfois de discus-

sions qui secouent la doctrine régnante. Le plus gros travail incombe au sémanticien, confronté avec la masse parfois immense des attestations fournies par les fonds déposés ou produits au laboratoire. Au vu des meilleurs dictionnaires existants, il esquisse une première organisation de son article, facile pour les mots qui n'ont qu'un sens, délicate pour des mots pour lesquels un Littré offre plus de trente subdivisions. Dès l'abord il veille à ne pas confondre analyse synchronique et étude historique, tout en sachant que les deux perspectives s'éclairent l'une l'autre ; mais il n'hésitera pas à faire d'une forme deux mots, lorsque des mots comme *accuser* (quelqu'un de quelque chose) et *accuser* (un contour) n'ont plus d'autre contact sémantique qu'au niveau de l'étymologie. Il consulte à cet effet les états de groupes binaires, lesquels lui indiquent les mots avec lesquels le terme étudié est le plus fréquemment associé, et en fonction desquels il modifie son sens ou parfois forme avec eux des locutions intangibles (*mourir / fermer une porte ; ouvrir / lever une séance ; ouvrir / arrêter un compte*, etc.). Puis il choisit ses exemples, selon des barèmes limitatifs, les découpe suivant le sens, y souligne les termes associés au mot vedette en qualité de synonymes ou d'antonymes, éprouvant le plus souvent, au milieu de ce travail fastidieux en apparence, mais passionnant en réalité, la cruauté des sacrifices que la juste mesure lui commande de consentir alors que l'esprit et le goût conseilleraient de véritables anthologies d'occurrences. Pour finir, rabattant quelque peu les enthousiasmes, vient l'instant austère de la définition, qui doit être circonstanciée, exhaustive, pertinente (convenir à tout le défini et au seul défini), claire (éviter le jargon d'une abstraction quintessenciée), brève (ne pas dépasser les limites de la phrase) ; et avec la définition, l'indication des conditions d'emploi, c'est-à-dire, comme disent les linguistes, de grammaticalité et de recevabilité sémantique.

Et c'est alors l'étape crucifiante des révisions et des coordinations. Deux nouveaux personnages entrent en scène, l'un, dit relecteur, qui veille à la coordination des trois rubriques principales, avec mission d'harmoniser les rédactions, de signaler les contradictions, de supprimer les doubles emplois ; l'autre, le responsable du groupe de rédacteurs, qui à vrai dire est à l'œuvre depuis le début de l'opération, et qui maintenant contrôle, rectifie, redresse le manuscrit revu et le passe, après la mise au net par le secrétariat scientifique, au directeur de la publication ; à celui-ci incombe l'ultime responsabilité de l'œuvre, la rectitude de chaque information ou affirmation, la cohérence des analyses et de leurs illustrations, et il

doit savoir le cas échéant, assumer l'impopularité des révisions déchirantes, où l'amour-propre de chacun, le sien compris, apprend à se plier à la vérité reconnue et acceptée comme son unique règle.

Puis c'est l'étape finale et importante de la mise au point des normes typographiques, du dialogue très concret avec l'imprimeur qui fournit trois épreuves successives : et enfin c'est le bon à tirer, après quoi les jeux sont faits et rien ne va plus... en attendant l'inévitable addenda et corrigenda qui clôturera le volume suivant.

A toutes ces scènes, montées en animation suivant la technique éprouvée des documentaires scientifiques, s'ajoutent pour terminer quelques vues statiques, qui « visualiseront » quelques travaux annexes composés au fur et à mesure autour du dictionnaire : des pages spécimens du Dictionnaire des fréquences (3 600 pages), indispensable complément au Trésor (qui en tire, article par article, quelques informations statistiques sommaires), et du Bulletin analytique de linguistique française par lequel les rédacteurs, et maintenant aussi le public, sont régulièrement tenus au courant du mouve-

ment de la pensée scientifique et dont sont tirées les rubriques bibliographiques par lesquelles se terminent les articles du dictionnaire.

D'une ambition.

La Bruyère déconseillait aux amateurs de bonne chère de pénétrer dans les cuisines pour ne pas perdre l'appétit, et aux fers de beaux spectacles de se promener dans les coulisses ; tel n'est point le sort de qui assiste ou participe à la recherche lexicologique. Dans le silence des cellules penitentes s'accumulent les découvertes suscitées par l'examen des matériaux, tandis que le goût s'affermi ou s'affine à leur contact.

Aucun mot un peu complexe qui ne sorte transformé d'un long face à face avec lui. Telle sera aussi, nous l'espérons, la récompense du lecteur de dictionnaire. Certes nous n'entendons pas comme l'écriture enseigner, avec les mots, « les principes et les fondements des Arts et des Sciences » ; nous ne prétendons pas davantage — c'était l'ambition de Bescherelle — représenter, par l'introduction de termes scien-

tifiques nombreux, une « expression complète du monde social », ni même recenser toute la langue « telle que la nation l'a faite », « avec ses caprices, ses anomalies, ses irrégularités, ses beautés, ses défauts » ; et pas plus que nos plus illustres prédécesseurs, nous ne pensons avoir trouvé la règle magique pour tracer les confins de la langue recevable dans un dictionnaire général.

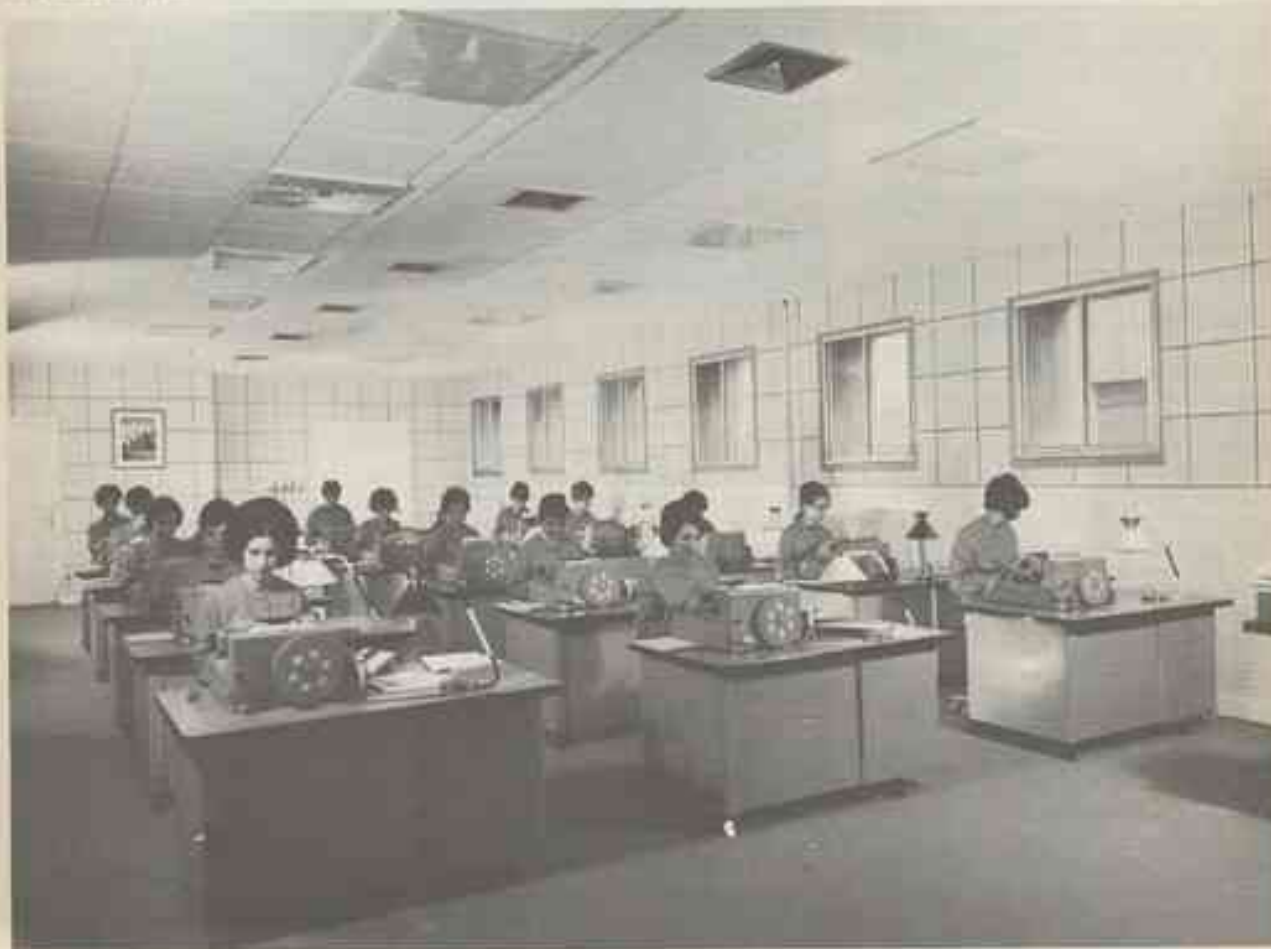
Un peu de tout cela, osons l'avouer, nous a cependant animé. Nous aimerions aussi que le lecteur reconnaisse dans notre ouvrage quelque chose de sa propre substance — cette part de son être qui est langage — en même temps qu'il y retrouvera, enrichi ou ordonné, ce qu'il sait déjà par l'usage.

Que chacun d'eux devienne ensuite un ami, aidant dans son rude labeur, ce « forçat inoffensif » que devient, selon le mot d'un ancêtre anglais qui fut aussi un humoriste, tout lexicographe, tel est notre vœu le plus cher tandis que nous mettons sous presse le second tome de notre commun Trésor.

Paul MBS

Directeur du centre de recherches pour un trésor de la langue française (CNRS)

Salle de mécanographie



UN MODE D'INFORMATION SCIENTIFIQUE MODERNE : LE SYSTÈME P.A.S.C.A.L.

Les besoins nouveaux face à la tradition

Il se publie dans le monde plus d'un demi-million de documents importants chaque année. Supposons qu'un ingénieur ou un chercheur passe deux heures par jour à s'informer, il pourra étudier à fond un document et en parcourir quatre autres. Au bout de l'année, il aura pris connaissance d'un millier de documents, c'est-à-dire le cinq centième de ce qui paraît d'important. Ceci est un cas favorable. Pour nombre d'ingénieurs, la proportion est beaucoup plus faible.

Traditionnellement, on a pris l'habitude de classer les documents par disciplines, par techniques et par spécialités. On peut découper, si on le désire, le trésor des connaissances humaines en plusieurs centaines de spécialités et il est vrai que tous les chercheurs sont des spécialistes. C'est pourquoi les systèmes de classification ont rendu d'immenses services.

Aujourd'hui cependant, personne ne peut se cantonner dans un seul secteur : la chimie a des applications en médecine, en physique, en électronique, etc ; la biologie interfère avec les mathématiques ; les sciences de la terre avec la physique, la biologie et la chimie ; l'électronique et l'informatique jouent un rôle essentiel dans tous les secteurs. Bien plus, les progrès les plus spectaculaires se situent précisément aux carrefours interdisciplinaires.

Comment donc sélectionner correctement les quelque 500 documents que chacun peut lire dans l'année parmi les 500 000 ou un million qui paraissent ? Les classifications restent un bon outil de dégrossissage pour une présélection d'un écrit sur 30 environ. Il fallait trouver un outil nouveau pour gagner un facteur 10, étant entendu que le lecteur peut éliminer de lui-même deux documents sur trois (c'est-à-dire que son taux de sélection peut être pris égal à 3).

C'est pour cette sélection fine qu'interviennent les méthodes de documentation automatique ayant recours au calculateur, dont le système français P.A.S.C.A.L. constitue un des meilleurs exemples.

Un outil simple de compilation et de sélection : les mots-clés

P.A.S.C.A.L. signifie : « Programme Appliqué à la Sélection et à la Compilation Automatiques de la Littérature ». Chaque document, à son entrée dans le système, est assorti d'un certain nombre de mots clés (ou descripteurs) qui caractérisent le ou les sujets dont il traite. Cette opération est l'indexation. Ces mots clés (une dizaine en moyenne par document) sont choisis dans un « vocabulaire contrôlé », ceci pour éviter les difficultés inhérentes à l'emploi de synonymes ou de termes ambigus. Grâce à une classification souple (mise à jour chaque année) et à l'emploi de ces mots clés, les références des documents sont regroupées par l'ordinateur (compilation) puis, selon les besoins formulés par les utilisateurs, « sélectionnées » pour des services de diffusion spécialisés.

De même que chaque document peut être caractérisé par le groupe des mots clés (indexation) qui lui sont ainsi associés, de même, chaque utilisateur peut être invité par un documentaliste habile à caractériser le ou les sujets qui le passionnent par un autre groupe de mots clés, qui lui sont propres. Ces mots pouvant appartenir à des disciplines scientifiques diverses, chacun d'eux mesure les besoins réels de cet utilisateur dans un secteur précis. C'est pourquoi, par analogie avec le vocabulaire des psychologues, on a pris l'habitude d'appeler « profil scientifique » de l'utilisateur un tel groupe de mots-clés.

Nous avons donc réalisé le schéma suivant :

— Un plan de classification permettant un premier dégrossissage.

— Des centaines de milliers de documents, munis chacun de leur groupe de mots clés, c'est-à-dire de leur indexation.

— Les profils ou questions des utilisateurs déterminés par dialogue entre ces derniers et les services spécialisés d'information scientifique et technique. L'opération de sélection consiste à effectuer un tri, de manière qu'à chaque pro-

fil, on réponde par la liste des documents indexés avec les termes utilisés dans le profil. Il peut y avoir deux types de questions :

— Celles qui correspondent à une question occasionnelle (recherche bibliographique rétrospective) mais pour laquelle la recherche doit porter sur une longue période antérieure.

— Celles (plus couramment appelées « profils ») qui correspondent à un besoin permanent : le demandeur veut à tout moment connaître tout ce qui paraît de nouveau sur les sujets choisis, et ceci le plus rapidement possible. C'est pour y répondre que le système offre dès maintenant des services de « diffusion sélective » d'information, grâce à des tris périodiques opérés dans le calculateur sur les documents indexés les plus récemment introduits dans le système.

Exemples de profils ou de questions :

a) Dans un secteur avancé de l'électronique

Question : Utilisation des supraconducteurs dans les dispositifs à corps solide
Descripteurs : — Supraconductivité ou Effet Josephson ou Effet Josephson alternatif ou Effet Josephson continu — et — jonction Josephson ou jonction Tunnel Josephson ou Structure composée —

b) En sciences de la Terre

Question : — Transgression flandrienne
Descripteurs : Transgression ou plage ou ligne rivage ou terrasse marine ou paléogéographie — et — Flandrien ou Quaternaire marin —

c) En pharmacologie

Question : Accidents cutanés (peau, ongles et phanères) dus aux médicaments

Descripteurs : — Accident médicamenteux ou effet secondaire ou toxicité ou intoxication et médicament — et — peau ou ongle ou phanère —

d) En pathologie

Question : Exploration radiologique et traitement chirurgical des cardiopathies congénitales chez l'enfant

Descripteurs : Cardiopathie congénitale — et — exploration radiologique ou chirurgie — et — enfant.

Dans tous ces sujets, on perçoit la nécessité d'employer des descripteurs com-

posés de plusieurs mots associés, et on comprend l'importance d'employer un langage normalisé, de manière à éviter les imprécisions et les synonymes qui rendaient trop difficile le processus de reconnaissance automatique des documents répondant à la question.

Les objectifs et les services

La conception et la mise au point de P.A.S.C.A.L. ont répondu à un triple but : maintenir en l'améliorant la publication du Bulletin Signalétique ; permettre une diffusion mensuelle d'informations sur profils ; accélérer la recherche rétrospective. Mais il fallait tirer un parti maximal de chaque opération et en particulier n'avoir qu'une seule saisie des données pour des exploitations multiples.

Les services de diffusion sélective

Ils doivent répondre à des exigences précises :

— la rapidité : dans la première phase du système, la diffusion des profils est prévue mensuellement.

C'est une périodicité trop faible, donc des délais trop longs, pour un nombre d'utilisateurs qui souhaitent des informations plus fréquentes. La sortie hebdomadaire, ou peut-être d'abord bimensuelle, est envisagée dans une deuxième phase.

— la pertinence : les documents sélectionnés selon des critères d'intérêt scientifique ou technique, doivent être en nombre relativement limité mais donner une bonne couverture du sujet, ce qui est particulièrement difficile quand il s'agit de problèmes intersectoriels, mais cette approche est permise grâce à la multidisciplinarité des documents entrés dans le système. Les niveaux de « silence » et de « bruit » tolérés par l'utilisateur sont déterminés avec lui.

— la souplesse : l'intérêt d'un service sur profil est de fournir des documents spécifiquement adaptés à une recherche. Les profils doivent donc être aisément modifiables, sans formalités complexes ni délai notable. Ces profils sont d'ailleurs de types divers :

profils de groupe définis par relation avec des utilisateurs représentatifs de besoins identiques, dans les domaines de pointe, par exemple.

profils individuels définis par discussion avec des abonnés isolés ou en petit nombre, mais dont l'existence pourra être révélée. Pour certains d'entre eux, avec l'accord des utilisateurs, un catalogue des profils existants sera édité de manière à les transformer en profils de groupe par l'adhésion de nouveaux abonnés ayant des besoins identiques.

profils confidentiels dont l'existence n'est pas révélée.



Prise de vue de microfiches.

Une présentation matérielle commode

Le lecteur abonné au service de diffusion sélective selon son « profil » particulier reçoit chaque mois (bientôt chaque quinzaine) une petite liasse de fiches, chacune d'elles signalant un document. Chaque fiche comprend tous les éléments bibliographiques relatifs au document, y compris les descripteurs et le résumé. Dans certains cas, on peut obtenir une version simplifiée ne comportant pas le résumé.

L'ordre dans lequel les différentes zones constituant un document sélectionné sont éditées est le suivant :

- numéro du Bulletin Signalétique
- auteurs ou déposants
- institut ou laboratoire
- titre et traduction du titre
- références bibliographiques
- descripteurs
- résumé

De plus, un certain nombre d'éléments permettant un accès rapide au docu-

ment original ou au manuscrit peuvent y être adjoints.

Afin de rendre l'exploitation facile, le profil se présente sous forme d'un carnet dont chaque feuille correspond à un document. Ces fiches, de format 105 x 148, sont facilement détachables, ce qui permet un classement aisé ainsi qu'une commande directe d'une reproduction de l'original.

Au besoin, une ventilation des références peut être envisagée à l'intérieur d'un service.

Le service des recherches rétrospectives

La condition principale à remplir ici est d'avoir en machine un certain stock de documents. Le système P.A.S.C.A.L. n'ayant débuté qu'en 1971, aucun stock notable n'est encore accumulé.



Terminal de bande

On ne peut donc que parler de prévisions. D'autre part, il se pose un problème de stockage. Dans son ensemble, le Bulletin Signalétique produit chaque année quelque 300 millions de caractères, soit 300 millions d'octets. Cela peut être contenu dans 20 ou 30 bandes magnétiques (une par section) ou dans une mémoire de masse. On peut donc gérer commodément tout ce qui correspond à l'année en cours.

On a admis de mettre sur disque les thésaurus et les mots clés, ainsi que tous les éléments sur lesquels il est nécessaire d'opérer des tris rapides (auteurs, code-langue, etc.), ainsi que les numéros des documents. Pour répondre à une question, la recherche débute sur ces fichiers sur disque puis, une fois obtenue la liste des numéros des documents pertinents, on fait défiler les bandes magnétiques intéressées et on donne les ordres nécessaires à l'imprimante pour éditer le contenu des fiches correspondant à chacun des documents ainsi sélectionnés.

Si l'on veut effectuer des recherches sur plusieurs années, on constate que ce stockage risque d'être onéreux. Il est probablement plus simple de ne pas conserver les fichiers sur bande et de les remplacer par un système de stockage photographique sur microfilm ou mieux, sur microfiche. Il existe des systèmes permettant d'interroger automatiquement des stocks de microfiches et de tirer éventuellement des photostats des paragraphes les plus intéressants. La capacité de stockage est suffisante (40 000 pages 21 x 29,7 cm par an peuvent être « comprimées » en 1 000 microfiches 10,5 x 15 cm, soit 5 000 microfiches pour 5 ans et 10 000 pour 10 ans). L'accès se fait à partir des numéros de documents qui proviennent directement de l'ordinateur. L'envoi de ces numéros dans le code convenu devrait commander la sélection de la partie d'image intéressante par connexion directe, sans que l'opérateur ait à retaper quoi que ce soit (on évite ainsi une source d'erreur et une perte de temps).

Ce système suppose évidemment que l'on aura fait l'investissement consistant à microéditer le Bulletin Signalétique : ce qui sera fait à partir de 1972 par accord avec un éditeur spécialisé. On peut cependant se demander s'il est bien logique de produire une édition classique, puis de microphotographier cette dernière pour en faire une sur microédition. La photocomposeuse édite en effet des films. Ceux-ci sont à l'échelle 1/1 pour le moment. Il est très probable que dans un proche avenir, on verra paraître sur le marché des microphotocomposeuses fournissant directement la micro-édition. L'édition à échelle normale serait alors obtenue par agrandissement.

L'accès en temps réel à partir de terminaux

Des utilisateurs très variés et nombreux sont intéressés par une interrogation en temps réel de ce système. La plupart d'entre eux disposeront en effet de terminaux d'ordinateurs pour des applications toutes différentes et la documentation ne sera pas un de leurs principaux soucis.

Voici dans quelles conditions nous prévoyons ces services :

— Le terminal sera une simple machine à écrire, pouvant être connectée par téléphone à l'ordinateur au moyen d'un « modem » facile à brancher.

Il ne nécessitera pas de recherche préalable dans des dossiers.

— Les réponses seront rapides, mais elles auront pour but principal d'amorcer un processus qui se continuera par une commande de reproductions, par une recherche rétrospective plus approfondie ou encore par un abonnement à un thème de diffusion sélective sur profil.

Deux progrès décisifs pour un bulletin bibliographique : la rapidité et les index matières

L'automatisation permet de comprimer les délais de parution tout en gardant, grâce à l'association d'une photocomposeuse et d'un ordinateur, une richesse typographique qui rend la lecture aisée. L'enregistrement des documents se fait au jour le jour et le classement s'opère une fois par mois en fonction d'un plan de classification entré en ordinateur une fois par an.

L'accès à l'information est facilité par des entrées multiples :

— Table des matières reflétant la classification systématique adoptée.

— Index alphabétique des auteurs ou des sociétés déposantes de brevets, respectant les nomenclatures internationales.

— Index matières thématiques, géographiques, par produits, etc., à plusieurs niveaux et classés par ordre alphabétique des notions vedettes.

— Des index cumulatifs auteurs et matières, annuels, sont édités avec la même structure.

La diffusion de la publication actuellement imprimée se fera aussi sous forme de bandes magnétiques ou en microformat pour en faciliter le transport et le stockage, et pour permettre à des organismes coopérants de s'associer aux services mentionnés plus haut.

Élaboration de l'information

L'automatisation impose l'adoption de règles strictes : le catalogage, l'analyse, la classification et l'indexation.

Le Bulletin Signalétique a toujours donné beaucoup d'importance au catalogage des documents analysés, mais dans un système automatisé, cette rigueur ne pouvait que s'accroître. De plus, la participation du centre à l'élaboration des règles internationales pour la transmission des informations sur support magnétique faisait obligation de suivre de très près ces impératifs. Dès que les règles internationales seront mises en vigueur, il faudra modifier

ces références afin de rester compatible avec les autres centres étrangers.

L'analyse des documents en vue de l'automatisation se fait selon les mêmes critères que précédemment, l'importance des résumés pouvant être variable selon les disciplines et selon les habitudes des centres français ou étrangers qui élaborent avec nous la section concernée.

Néanmoins, le système automatisé permettant de dupliquer sans double perforation les documents intéressant deux ou plusieurs disciplines, une grande attention doit être portée au reflet de l'exhaustivité de l'information contenue dans le document original.

Bien que certains systèmes documentaires aient choisi de supprimer la classification des documents à l'intérieur d'un fascicule, à partir du moment où des index étaient fournis mensuellement, les contacts avec les utilisateurs et avec les centres spécialisés nous ont au contraire encouragés à garder une classification qui permet au lecteur, même s'il a accès à l'information par les index, d'avoir un halo de références sur le même sujet qui peuvent le guider dans ses recherches.

Pour la plupart des sections, un vocabulaire contrôlé a été élaboré, même si dans tous les cas il n'est pas complètement structuré, dans un double but. Tout d'abord, les mots ou concepts

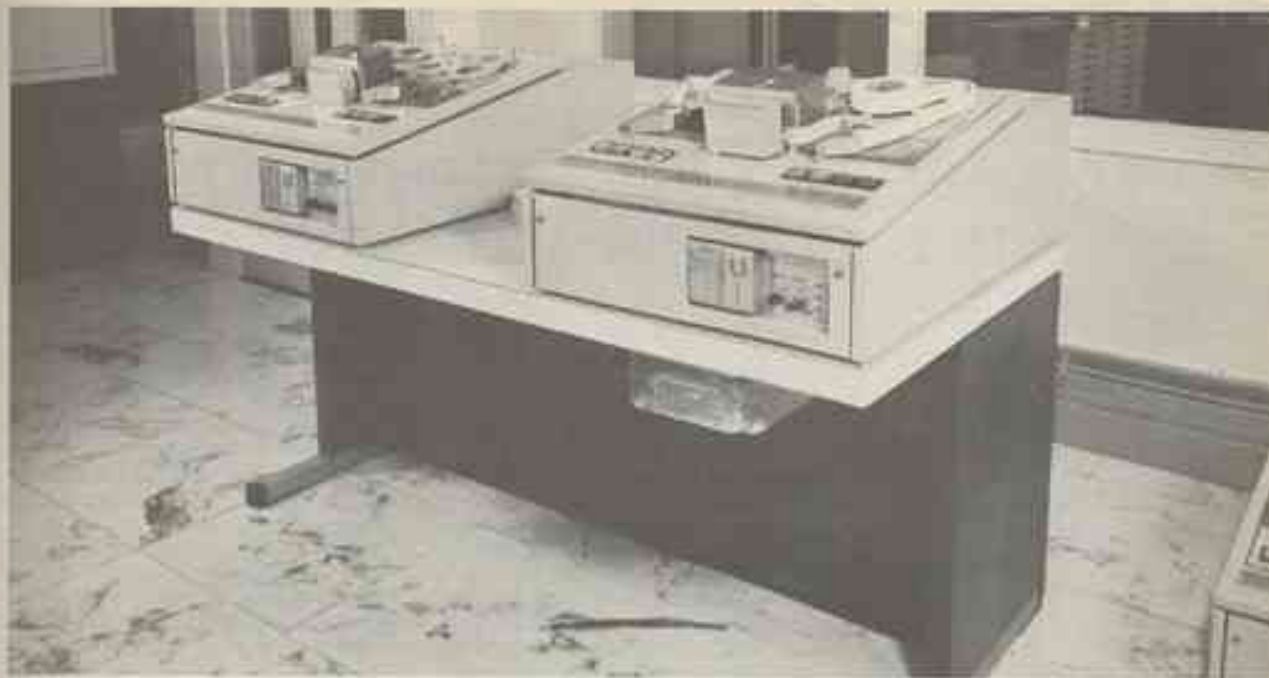
reflétant le contenu du document doivent servir à la recherche rétrospective. De plus, certains mots préférentiels sont choisis pour figurer aux divers niveaux des index matières mensuels. Un codage spécial, des mots clés ou descripteurs numérotés sans ordre, et un programme adapté permettent la constitution automatique d'index à 1, 2 ou 1 niveau avec la diversité nécessaire dans chaque discipline. Plusieurs index peuvent figurer dans chaque section. Les travaux linguistiques se poursuivent dans chaque domaine avec deux soucis principaux, rester compatibles à l'intérieur du système P.A.S.C.A.L. et satisfaire aux besoins des centres qui travaillent en coopération avec nous. Un certain nombre de thésaurus sont en cours d'élaboration en commun avec les centres spécialisés ou les sociétés intéressées.

Il a été nécessaire, pour entrer dans le système et pour continuer la circuit traditionnel, de concevoir un document de base pouvant servir de cadre à toutes les éventualités.

Outre les différents codes fonction, il contient les éléments figuratifs et les éléments conceptuels ou analytiques. Des tris peuvent être effectués sur un certain nombre des éléments d'information, tant pour l'impression du Bulletin que pour l'exploitation des bandes magnétiques.

Civilisation 4004.33





Éléments périphériques du *Fondamental*

Les programmes de calcul pour l'exploitation

Pour pouvoir fonctionner à des degrés divers d'évolution du vocabulaire, deux systèmes de recherche sont utilisés.

Crystal : Ce système, particulier au centre de documentation, a été initialement prévu pour la mise au point du vocabulaire, ce qui explique la disjonction entre les différents traitements. On extrait du stock documentaire les descripteurs pour éditer des listes cumulatives avec comptage d'indexation (lexiques). D'autre part, on peut poser des questions sous forme booléenne (profil et recherche rétrospective), et ce sur plusieurs zones (descripteurs, mots des index, auteurs, code d'orientation, langue...). La recherche est pour l'instant séquentielle, c'est-à-dire qu'après décodage des questions, on calcule pour chaque document la valeur des expressions booléennes correspondantes (ce qui détermine les rejets). On effectue ensuite les duplications nécessaires et le tri des documents par profil pour l'édition finale.

Une chaîne de correction des descripteurs sert à mettre à jour les lexiques et le stock. Il est prévu d'introduire par la suite d'autres possibilités telles que fichier inverse sur descripteurs.

Mistral (C.I.I.) : Ce système, plus perfectionné, utilise non plus seulement un vocabulaire contrôlé mais un véritable thésaurus à deux types de relations :

- relation générique, d'ordre strict
- relation de synonymie, d'équivalence

Toutefois, chaque classe d'équivalence ainsi définie possède un représentant préférentiel pour permettre une édition claire du thésaurus. Ce système indexe automatiquement les documents entrés par les descripteurs génériques de premier niveau (autopostage).

La mise à jour du thésaurus peut se faire de deux manières :

- introduction directe de nouveaux descripteurs et de leurs relations,
- introduction dans la liste alphabétique d'un nouveau mot détecté lors de l'analyse sémantique du document à stocker, puis introduction directe des relations de ce descripteur.

Mistral effectue la recherche en deux temps, tout d'abord filtre sur descripteurs par fichier inverse, puis recherche séquentielle sur les documents restants pour les autres zones (auteurs, langue...).

Le programme est aussi un outil perfectionnant sans cesse un système en devenir

Mistral permet d'éditer les thésaurus, vocabulaires contrôlés et organisés, qui servent à l'indexation et à la recherche. C'est une aide non négligeable pour les centres qui n'ont pas encore de vocabulaire contrôlé ou désirent utiliser le même que celui du C.N.R.S. Ces thésaurus ont toujours été élaborés en coopération avec les centres techniques ou spécialisés et en respectant les nomenclatures internationales en cours.

D'autres produits tels que listes de revues par domaines, par exemple, ne sont pas actuellement obtenus mais sont prévus pour la deuxième phase d'exploitation.

P.A.S.C.A.L. n'est plus un projet mais déjà un système opérationnel. Les essais effectués en 1971 en médecine et en sciences de la terre sont très concluants. Les taux de pertinence (proportion des documents valables trouvés par rapport à ceux qu'on aurait dû trouver) et de bruit (proportion des documents valables par rapport aux documents sortis par le système) sont très satisfaisants. Ceci est dû à la précision de l'indexation et à la qualité du vocabulaire employé pour l'indexation et l'élaboration des profils.

En 1972, plus de 300 000 documents seront introduits dans ce système, couvrant les trois quarts des disciplines traitées par le Bulletin Signalétique du C.N.R.S. Ce sont des questions de vocabulaire qui retardent l'introduction dans le système du dernier quart.

L'effort consenti par le C.N.R.S., pour ce système, n'a pu être réalisé que parce qu'il était justifié par la masse des documents traités, ainsi que par la variété et le nombre très important d'utilisateurs. Ne pouvant avoir dans chaque secteur scientifique une clientèle aussi importante que celles des systèmes anglo-saxons, il était indispensable d'amortir les investissements et les programmes de calcul (au nombre d'une trentaine) sur un front beaucoup plus large. Il semble que malgré quelques divergences d'un secteur à l'autre, on y soit très largement parvenu.

Nathalie DUSSOULIER
Jean MARLOT

LE LABORATOIRE DE PHYSIQUE DES SOLIDES D'ORSAY

Le laboratoire

A la lisière du « plateau », dans le haut du campus, le laboratoire de Physique des Solides du Centre d'Orsay (Université de Paris XI) tranche au printemps par le coloris de ses mosaïques sur le rose uniforme et délavé des bâtiments avoisinants. Très aéré, avec ses quatre ailes en croix de 4 étages, son bâtiment d'amphi ramassé et son bâtiment technique métallique, il est le fruit d'une collaboration peu commune entre architectes et physiciens. Construit dans le cadre du Ve Plan, ses 10 000 m² permettent au laboratoire, depuis janvier 1970, une organisation plus rationnelle dans un cadre agréable. Seul le bâtiment technique nous donne de sérieux soucis, car il est conçu trop petit, et son revêtement, sans doute original, est beaucoup trop conducteur.

La proximité du centre C.E.A. de l'Orme des Merisiers, du Centre Thomson CSF de Corbeville et de la gare du Guichet complète un environnement dont l'ensemble du personnel s'estime satisfait.

C'est en 1959 qu'un petit groupe de professeurs, chercheurs et techniciens se sont implantés à Orsay, faute de place dans le cadre parisien : au total, une dizaine de personnes groupées autour de Guinier, Castaing, Friedel et bientôt de Gennes. Installé d'abord dans un bâtiment construit par l'Ecole Normale Supérieure ce groupe a eu une croissance assez rapide jusqu'en 1967. En 1966, le régime des laboratoires associés au CNRS était créé sous son impulsion ; et il a, assez naturellement, été l'un des premiers laboratoires universitaires à en bénéficier. C'est en fait actuellement, avec environ 200 personnes dont 130 chercheurs, un des gros ensembles de ce genre.

Avec un budget annuel d'équipement et fonctionnement (personnel exclu) d'un peu moins de 25 000 francs par chercheur et un rapport personnel technicien, administratif et de service sur personnel chercheur de l'ordre de 0,5, notre laboratoire se situe dans la moyenne des gros laboratoires associés français de physique « légère ». Le CNRS assure une petite moitié de ces chiffres. Ceux-ci sont plutôt faibles par rapport à ceux de laboratoires

étrangers équivalents. Et notre situation est particulièrement fragile du fait que près du tiers du personnel administratif et technique est encore payé sur contrats, vacations ou crédits de fonctionnement.

Le nombre total de chercheurs du laboratoire ne croît pas beaucoup depuis plusieurs années. On constate une certaine décroissance du nombre de théoriciens, actuellement environ une vingtaine. Par contre le nombre de docteurs d'état, en croissance constante, atteint presque la moitié de l'effectif total. La majeure partie de ces chercheurs sont sur des postes fixes, par moitié égales CNRS et Education Nationale ; mais une proportion croissante de jeunes chercheurs doit être payée sur contrats de courts termes, par suite de la saturation actuelle des postes fixes. Le laboratoire a toujours eu un flux assez continu d'une douzaine de visiteurs étrangers, venant pour des séjours de l'ordre d'un an ; et un nombre à peu près égal de ses chercheurs le quittent pour des séjours à l'étranger de même durée. On peut regretter que des échanges du même genre se révèlent très difficiles à organiser au niveau national, tant entre laboratoires CNRS, qu'avec des laboratoires extérieurs, qu'ils soient universitaires ou industriels. Se superposant à ces fluctuations de courtes durées, le laboratoire a maintenu jusqu'ici un « flux sortant » annuel d'une dizaine de chercheurs, en général docteurs : certains l'ont quitté pour prendre des postes dans l'industrie privée ; mais beaucoup pour aller dans d'autres laboratoires de recherche universitaires ou du CNRS, dans des laboratoires des grands organismes (CEA, ONERA, CNET, IRSID) ou dans l'enseignement supérieur. En particulier 16 sur les 25 docteurs d'état théoriciens formés ont quitté définitivement le laboratoire.

Le laboratoire est divisé, pour la recherche, en une vingtaine de groupes d'une demi-douzaine de chercheurs environ. Chaque groupe est axé en principe sur l'emploi d'une technique particulière. Les responsables de ces groupes coexistent, avec des représentants élus des jeunes chercheurs et des techniciens, le Conseil du Laboratoire, qui s'occupe de toute l'activité scientifique de celui-ci. Un directeur élu pour 2 ans, un

comité de gestion de 8 membres (4 chercheurs seniors, 2 jeunes chercheurs et 2 techniciens) et une commission paritaire gèrent le laboratoire. Les membres des divers groupes collaborent souvent sur un même problème ; et les groupes eux-mêmes évoluent au cours du temps : ils ont une certaine tendance à naître, à se multiplier, à se désagréger avec un rythme de peut-être 5 à 6 ans, lié à l'encadrement nécessaire des travaux de thèse et à l'évolution des sujets. De ce point de vue, le laboratoire ne semble pas montrer une rigidité excessive : si les membres fondateurs ont tendance à avoir chacun sa zone d'influence, les groupes ne forment pas une féodalité trop exclusive !

Les recherches

Pour beaucoup de gens, les recherches en physique des solides se réduisent à celles sur les semi-conducteurs. Laisant ce domaine aux diverses équipes déjà actives dans la région parisienne, et en particulier celle de l'Ecole Normale, les physiciens des solides d'Orsay ont tout d'abord été des physiciens des métaux et de leurs alliages. Beaucoup le restent fondamentalement.

Les physiciens d'Orsay sont notamment connus par leurs travaux expérimentaux et théoriques dans ce domaine, en particulier en ce qui concerne les alliages, les supraconducteurs, le magnétisme et la plasticité.

Nous pouvons rappeler ici le rôle durcissant essentiel des rassemblements d'atomes de soluté ou « amas de Guinier », mis en évidence par diffusion X dans les alliages légers utilisés par l'aéronautique et dans certains aciers. Nous pouvons souligner l'importance pratique de la « microsonde électronique » de Castaing, qui utilise les émissions X produites sur une cible par un pincé d'électrons rapides pour des analyses métallurgiques ponctuelles. Nous pourrions par ailleurs expliquer comment nos théoriciens ont analysé la diffusion des électrons d'un métal par les impuretés qu'il contient, et comment ils ont pu ainsi mieux comprendre la structure électronique et les propriétés physiques des alliages, et même celles des métaux purs. Nous pourrions décrire l'activité du groupe

des supraconducteurs d'Orsay, en ce qui concerne en particulier les situations inhomogènes : supraconduction en surface, propriétés des lignes de flux des supraconducteurs de 2^e espèce.

Nous pourrions enfin rappeler le rôle des théoriciens d'Orsay dans l'interprétation en terme de dislocations des propriétés plastiques des cristaux.

Mais ceci demanderait plusieurs articles pour être compréhensible. C'est aussi en grande partie de l'histoire ancienne, importante surtout pour donner son style au laboratoire. Nous préférons illustrer nos préoccupations actuelles par quelques exemples caractéristiques. Ils couvrent naturellement des points où l'apport d'Orsay a été notable.

L'activité actuelle du laboratoire dépasse le domaine des métaux. Il s'intéresse également aux composés ioniques. Les études sur la physique moléculaire et surtout sur les phases mésomorphes se sont développées plus récemment ; elles s'étendent vers des domaines voisins : liquides moléculaires, macromolécules, polymères solides. Il faut enfin faire une place spéciale aux problèmes de surfaces et de films minces : lamelles supraconductrices, microscopie électronique, émission ionique secondaire.

Métaux et alliages

Ce groupe de substance couvre la plus grande partie du tableau périodique ; il constitue l'essentiel de notre globe terrestre ainsi que des matériaux de choix pour notre ère industrielle.

Certes, d'un point de vue pratique, la métallurgie est une vieille dame assez blâmée, que les résultats obtenus jusqu'ici par les physiciens des métaux n'ont guère impressionné. Et pourtant, si ce travail n'a pas conduit jusqu'ici à des révolutions dans les techniques comparables à l'invention du bronze ou de l'acier, il apporte des modèles simples mais assez efficaces pour décrire et parfois prédire la plupart des grandes propriétés physiques de ces corps. Il développe un langage dont les métallurgistes anglosaxons connaissent les éléments depuis avant la dernière guerre.

On sait que, dans ces corps, la cohésion et l'ensemble des propriétés physiques sont assurées par la mise en commun, entre les atomes constitutifs, de tous leurs électrons de valence. Ceux-ci circulent rapidement à travers la matière, à la façon des particules d'un gaz ; le principe d'exclusion de Pauli, qui s'applique à ces « fermions », les oblige à occuper des états de grande vitesse, qui correspondent à des fréquences de sauts interatomiques de l'ordre de 10^{13} secondes et à des longueurs d'onde atomiques. L'application de la mécanique quantique est donc

essentielle pour comprendre réellement la structure électronique des métaux et les propriétés physiques qui en découlent.

Les métaux dits « de transition », dans les trois grandes séries du tableau périodique, possèdent des propriétés particulières dues à leurs couches « d » incomplètement remplies. Une étude systématique de ces métaux et de leurs alliages est poursuivie depuis plusieurs années par les théoriciens d'Orsay, en liaison avec ceux de Strasbourg et de Lille. L'approximation classique en chimie de « combinaison linéaire d'orbitales atomiques » permet d'étudier la délocalisation des électrons « d » en une bande d'états dont la largeur en énergie est de l'ordre de la fréquence des sauts interatomiques. Cette approximation rend compte de façon très simple des maxima de cohésion observés au milieu des séries de transition, ainsi que de la stabilité relative des phases cristallines. La même approche a permis d'étudier des défauts de structure tels que les surfaces libres, les surfaces d'accroissement de maille et les fautes d'empilement. Elle a permis de rendre compte simplement des couplages entre les électrons et les ondes élastiques de réseau, qui semblent responsables des températures critiques de supraconductibilité.

Dans un métal ferromagnétique comme le nickel, les électrons à spins parallèles et à spins antiparallèles à l'aimantation ont des possibilités de diffusion différentes ; et il faut ajouter leurs contributions à la conduction électrique à très basses températures. A plus hautes températures, cette distinction disparaît par suite des retournements de spins dus aux chocs sur les ondes de spin ; il faut alors moyenner les résistivités des deux directions de spin. A partir de cette remarque, l'étude de la variation thermique de la résistivité des alliages ternaires permet de déduire les résistivités effectives des impuretés dans le nickel pour les deux directions de spin. La figure 1 montre qu'elles

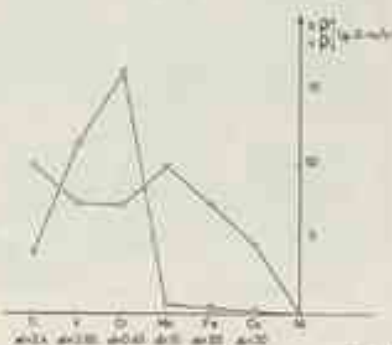


Fig. 1

sont généralement plus fortes pour les électrons de spin parallèle à l'aimantation, qui peuvent diffuser vers des états inoccupés de la bande « d ». Pour les électrons de l'autre direction de

spin, cette diffusion est normalement impossible, du fait que les atomes de nickel ont des demi-couches « d » pleines dans cette autre direction de spin. On observe cependant une diffusion résonante pour des impuretés comme le chrome, dont la demi-couche « d » à spin parallèle est suffisamment instable pour n'être que partiellement remplie. Cet effet, prévu théoriquement, est relié à un comportement magnétique anormal des impuretés Cr, V, Ti dans le nickel. Des recherches poursuivies avec le laboratoire de physique des solides de Strasbourg ont montré un comportement très analogue pour les autres séries de transition et d'autres matrices magnétiques. Des études analogues sur des alliages à fortes teneurs permettront sans doute de mieux comprendre les comportements physicochimiques d'alliages de Fe, Co, Ni tels que les aciers inox, les invar etc.

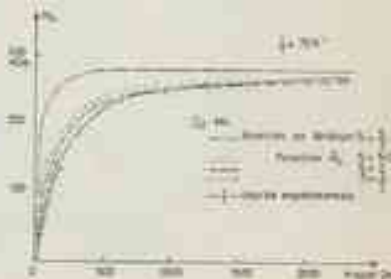


Fig. 2

Des mesures faites à Orsay jusqu'à 15 millidegrees montrent (fig. 2) que l'aimantation d'une impureté magnétique comme le manganèse, dissoute dans un métal comme le cuivre (Cu-Mn), dévie d'une fonction de Brillouin à très basses températures. La pente finie à l'origine de la courbe d'aimantation en fonction du champ montre que le moment magnétique de l'impureté disparaît en champ nul. Cet « effet Kondo » est une propriété générale liée aux collisions avec échange de spin entre l'impureté et les électrons de la matrice. Dans d'autres impuretés comme Al-Ni ou Al-Mn où la tendance au magnétisme est beaucoup moins marquée, le régime non magnétique s'étend jusqu'à des températures plus élevées. L'apparition du magnétisme se décrit alors en termes de fluctuations thermiques. On ne sait pas encore décrire de façon satisfaisante les situations intermédiaires. Le magnétisme des métaux purs à températures finies reste à fortiori assez mal décrit.

Composés ioniques

Avec comme exemples classiques le sel gemme, la calcite ou le bromure d'argent, les composés ioniques sont constitués d'ions stables parce que d'éle-

ments dont les électronegativités sont très différentes. Ils constituent l'essentiel de la croûte terrestre et de nos matériaux de construction, la plupart des réfractaires, beaucoup de systèmes optiques, électriques ou magnétiques ainsi que le cœur de nos réacteurs atomiques. L'activité du laboratoire est, pour le moment, centrée sur quelques lignes d'action dans ce domaine.

rement adaptées à l'étude des cristaux ioniques, par suite de leur transparence. Le laboratoire étudie ainsi, et aussi en résonance électronique, divers « centres colorés », dus en général à des électrons captés par des défauts atomiques et susceptibles de s'exciter sous l'effet des radiations électromagnétiques. C'est en particulier à Orsay qu'a été mis en évidence pour la première

A la limite entre ces deux premiers domaines, on peut encore mentionner les études actuellement entreprises sur les transitions isolant-métal, en particulier sous pression. Ce domaine a été abordé par une étude de l'Ytterbium qui, à basses températures, passe à 14 kbars de l'état semi-métallique à l'état semi-conducteur. Les oxydes à base de vanadium sont actuellement étudiés, notamment par résonance magnétique nucléaire, en liaison avec le laboratoire de chimie minérale du Professeur Haggenmüller à Bordeaux. Ils présentent des transitions assez classiques par changement de symétrie (doublement de la maille), mais aussi semble-t-il des transitions dites « de Mott », où les interactions coulombiennes entre électrons d des atomes de vanadium jouent un rôle essentiel.

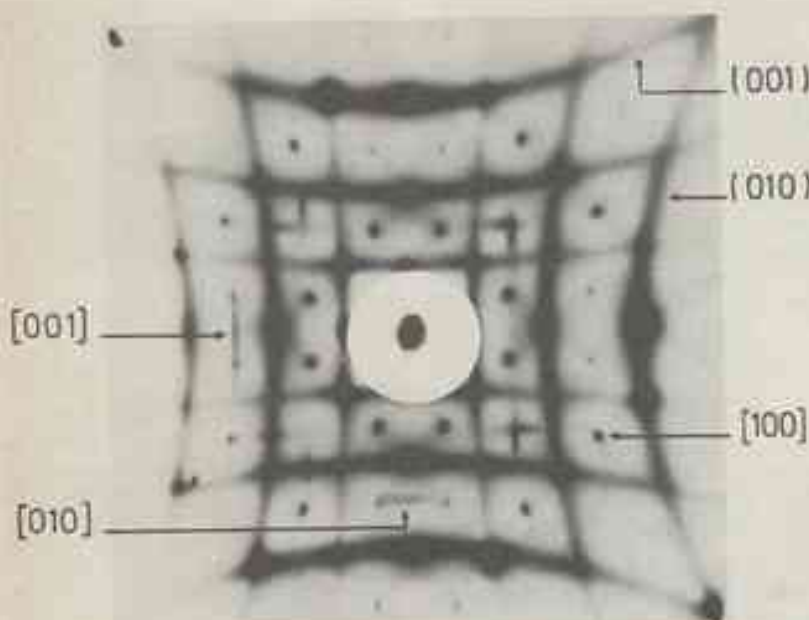
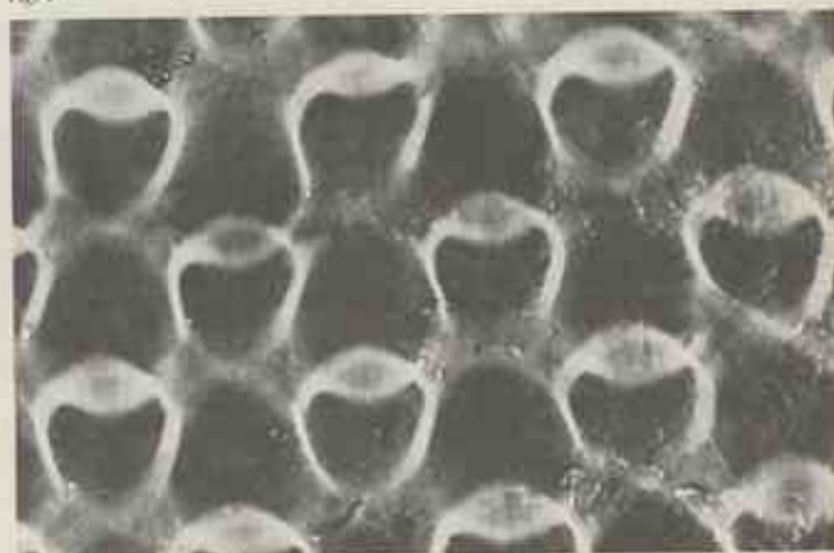


Fig. 3

La figure 3 donne le cliché de diffraction X du Na Nb O_3 à 700°C . Les fortes traînées de diffraction que l'on observe sont réparties suivant des plans de l'espace réciproque. On en déduit qu'il existe des fluctuations par rapport à l'arrangement cristallin parfait qui sont corrélées de façon très anisotrope, le long de rangées atomiques. Si l'on veut analyser ces fluctuations en modes de vibration du réseau cristallin, il faut invoquer tous les modes dont les vecteurs d'onde aboutissent aux plans des traînées de diffraction observées. On observe des traînées semblables dans de nombreux composés ioniques un peu complexes, en particulier quand ils présentent des changements de phase ferro-électriques, par exemple le titanate de Baryum. Cet effet, qui n'avait pas été prévu théoriquement, modifie sensiblement les modèles théoriques proposés pour décrire l'apparition et la structure des composés ferro-électriques les plus classiques. La diffraction inélastique des neutrons permet d'étudier la cinétique de ces fluctuations : une collaboration sur ce sujet est amorcée avec l'Institut Laue Langevin à Grenoble.

Les méthodes optiques sont particuliè-

Fig. 4



ment un centre lié à l'ion métallique mis en position interstitielle par bombardement (Li dans LiF). Le laboratoire participe activement à la mise en route de Lure, laboratoire destiné à utiliser l'ultraviolet des anneaux de stockage de l'accélérateur linéaire d'Orsay.

La figure 4 montre un arrangement cellulaire typique d'une phase « nématique » soumise à une tension électrique de quelques volts entre deux électrodes parallèles. Les molécules allongées sont alignées parallèlement en l'absence de perturbation et ne donnent lieu qu'à une biréfringence optique

miens
anner
« sur
par-
me a
bium
à 14
l'état
se de
diés-
tique
dnre
Ham-
ment
par
ment
le-s-
il
on
entre
dium

les
vent
gées
d'un
tles.

phy-
siques
e du
dans

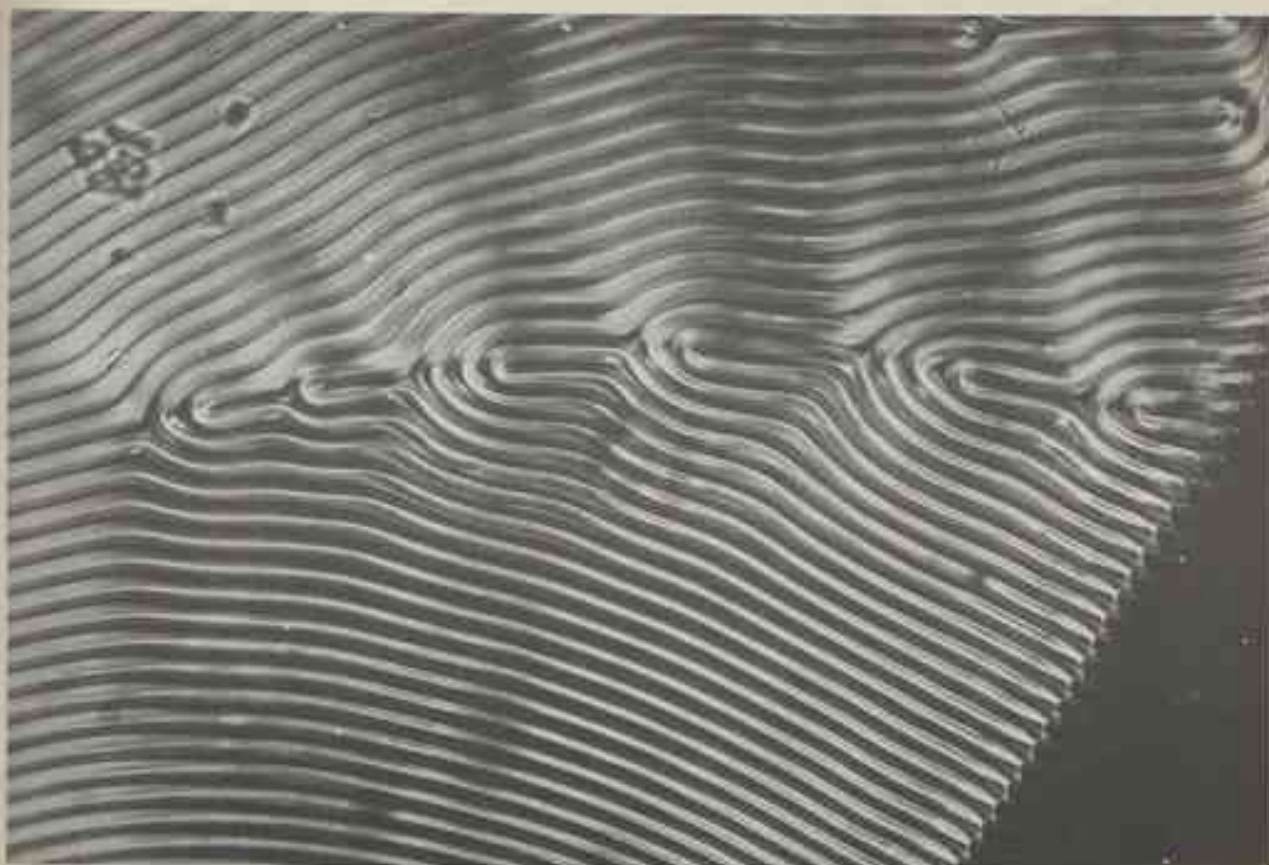


Fig. 1

uniforme. L'application d'un champ électrique modifie l'orientation des molécules, par suite de leur anisotropie diélectrique et éventuellement par la présence d'un courant d'ions chargés dont la diffusion sera anisotrope. Ce double effet donne lieu à des régimes variés mais réguliers, fonction de l'amplitude et de la fréquence du champ appliqué. La désorientation des molécules donne des effets facilement observables optiquement. Ces problèmes d'hydrodynamique anisotrope sont actuellement bien compris, en grande partie grâce aux travaux entrepris à Orsay. Il se peut qu'ils puissent être utilisés techniquement pour l'affichage de données.

La figure 5 montre un joint de faible désorientation entre deux cristaux « cholestériques », dont les molécules allongées sont parallèles entre elles le long de plans eux-mêmes perpendiculaires au plan de la photo. La direction des molécules varie hélicoïdalement d'un plan à un autre. L'anisotropie diélectrique des molécules donne lieu au contraste alterné noir-blanc qui permet d'observer directement les demi-pas de l'entourlement hélicoïdal. Le sous-joint se résout en un alignement de lignes de discontinuité ou « dislocations ». Mais un examen de la figure montre que ces lignes correspondent à des discontinuités de rotation,

et non de translation, comme ce serait le cas dans un vrai cristal. De telles dislocations sont usuelles dans les phases nématiques et cholestériques : ce sont les « fils » qui ont donné son nom à la phase nématique. Correctement interprétées dès 1920, elles constituent en fait le premier exemple de dislocation observé dans la nature. Ces dislocations sont étudiées en détail à Orsay. Les arrangements de matériaux biologiques pseudocholestériques posent des problèmes analogues étudiés parallèlement à l'Ecole Normale : cellules des peaux de crabes ou des ailes de papillons, molécules d'ADN dans les chromosomes.

Surfaces

Dernier grand domaine d'activité du laboratoire, celui des surfaces et des interfaces devrait être amené à se développer également, tout en faisant évoluer les problèmes traités et les techniques utilisées.

Le laboratoire a étudié avec systématiquement les problèmes de contact de lames supraconductrices avec d'autres matériaux : isolants qui élèvent leur température critique, magnétiques qui les dépriment, métaux « normaux » qui deviennent supraconducteurs par con-

tact. Les techniques d'effet tunnel développées à ce propos seront sans doute utilisées, dans l'avenir, à d'autres études de surface.

La figure 6 montre des trainées de diffusion thermique dans une couche mince de germanium, observées par diffraction électronique en transmission. La netteté spéciale de ce cliché vient du filtrage à 0,5 eV près en énergie opéré sur les électrons. Tous les électrons qui ont en particulier perdu au moins quelques eV par excitation de plasmons ont été éliminés. Le même appareil, dû à Henry, permet de faire des images dont le contraste est bien meilleur puisqu'elles utilisent des électrons moins dispersés en énergie. On peut aussi faire des images avec les électrons qui ont excité un ou plusieurs plasmons de surface ou de volume. On peut finalement observer les pertes lointaines dues à l'excitation d'électrons de couches atomiques profondes.

L'emploi du filtrage en énergie et d'une réfrigération jusqu'à l'hélium liquide ont aussi permis d'effectuer des études de contraste et une série d'études métallurgiques, en particulier sur la déformation à froid de monocristaux de molybène. L'équipe correspondante, sous la direction de Jouffrey, a récemment déménagé au laboratoire de microscopie électronique à haute tension de Toulouse.

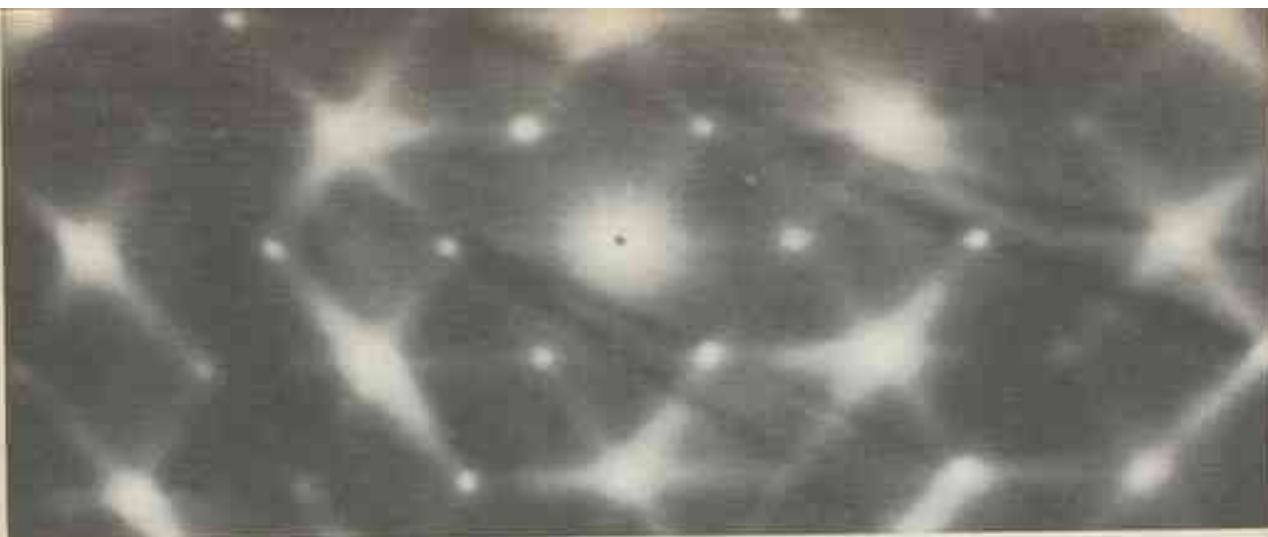


Fig. 6

Enfin les possibilités de l'émission ionique secondaire ont été utilisées aux fins de micro-analyse. La figure 7a donne l'image formée en 2 minutes par les ions V^{+} sur un échantillon de la météorite de Juvinas. La figure 7b montre que 20 minutes à la microsonde électronique sont insuffisantes pour observer le vanadium à ces concentrations moyennes, de l'ordre de 80 ppm. L'analyseur ionique utilisé a été conçu au laboratoire par Slodrian et est actuellement commercialisé par la Société CAMECA. Un exemplaire, récemment installé au laboratoire par le CNRS, sera utilisé par des biologistes et des géologues aussi bien que par des métallurgistes et des physiciens des solides. Outre son bon contraste pour les éléments légers, cet appareil permet, quand il fonctionne en spectrographe de masse, l'analyse quantitative des isotopes ; il donne une analyse

très fine en profondeur, en particulier sur les toutes premières couches atomiques. Les mécanismes fondamentaux mis en jeu sont étudiés au laboratoire. La production d'ions chargés a pu être reliée à des ionisations par effet Auger d'atomes excités extraits à l'état neutre ; mais une analyse quantitative du phénomène manque encore. Le bombardement ionique arrache également des amas d'atomes plus ou moins ionisés ; les amas métalliques sont systématiquement plus stables quand ils contiennent un nombre pair d'électrons ; cet effet est vraisemblablement dû à un effet de quantification des états électroniques de valence, connu dans les molécules et également observé au laboratoire dans les petits amas de lithium produits dans Lif par irradiation.

Ces exemples sont, je crois, typiques de l'activité actuelle du laboratoire. Une description détaillée peut être trouvée dans les rapports annuels fournis au CNRS. La variété même des thèmes évoqués montre que si, dans un laboratoire comme le nôtre, les « objectifs » généraux évoluent de façon assez lente et relativement régulière, le détail de l'activité se laisse mal analyser en « opérations ». On peut penser en effet que, dans un laboratoire universitaire comme le nôtre, la quantification la plus rationnelle est fondée sur la durée, le programme et la valeur des thèses. Et c'est dans la mesure où les jeunes chercheurs se sentent qu'un problème d'analyse opérationnelle commence à se poser à ce niveau. Je ne suis pas sûr que ce soit un bon signe pour la recherche fondamentale.

Équipement

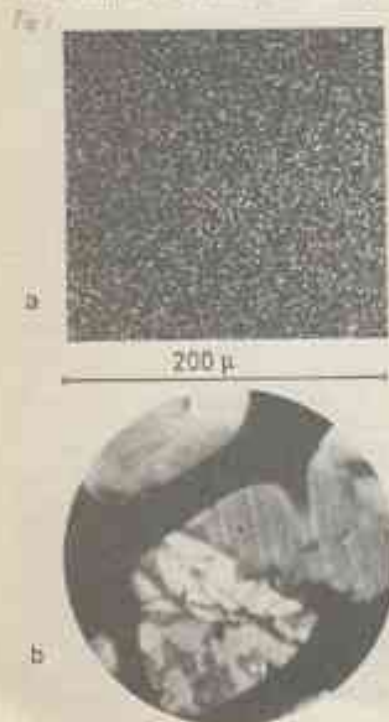
Le domaine de physique « légère » couvert par le laboratoire ne demande certainement pas d'aussi gros investissements que d'autres domaines de recherche. Et notre laboratoire a évité au maximum les expériences lourdes.

Il faut néanmoins être conscient que des températures de l'hélium liquide, soit près de $1^{\circ}K$, sont couramment utilisées dans la majorité des groupes ; des réfrigérateurs à He , sont aussi utilisés ; un réfrigérateur à dilution He_3He_4 et des appareils de désaimantation adiabatique permettant de travailler jusque vers 10 millidegrees. Divers groupes utilisent des techniques de résonance, tant électronique que nucléaire. Des mesures sous pression hydrostatique sont possibles jusqu'à près de 30 kbars et $1^{\circ}K$. Les diverses techniques d'observation - spectroscopie, diffusion, microscopie - sont largement développées tant pour l'optique que pour les rayons X et les électrons. Enfin les expériences d'émission ionique mettent en jeu des appareillages assez importants.

Un des points faibles du laboratoire réside certainement dans la production des matériaux étudiés. Le laboratoire a certes mis au point des techniques de préparation de couches en ultravide ; il a développé les ultratrempes ; il s'est adjoint un groupe de chimistes pour la préparation de cristaux liquides. Mais son groupe de métallurgie ne peut suffire pour la préparation et l'analyse de tous les monocristaux et de tous les alliages requis par les divers groupes. Et des ententes avec des groupes de chimistes, fort utiles, ne sont pas une panacée.

Cette esquisse sur l'activité et les problèmes de notre laboratoire peut être considérée comme représentative de la plupart des gros laboratoires français associés au CNRS, en particulier en physique des solides. Notre pays a investi dans ces laboratoires un effort assez considérable en matériel, en personnel et en recherches. Il faut espérer que l'avenir permettra à cet effort de porter tous ses fruits.

Jacques FRIEDEL
Directeur du laboratoire
de Physique des Solides
d'Orsay



LA COOPERATION INTERNATIONALE

LA SCIENCE ET LE MARCHÉ COMMUN UN POINT DE VUE BRITANNIQUE



Le laboratoire Rutherford des hautes énergies (R.H.E.L.).

Toute science internationale comporte deux éléments fondamentaux, le libre échange des informations, et le libre mouvement des chercheurs d'un pays à l'autre. Il n'est que de se rappeler les voyages effectués en toute liberté par Davy et Faraday dans toute l'Europe continentale lors des guerres napoléoniennes. Le fait pourtant que la science s'affirme également d'un point de vue international est un phénomène assez récent dans l'histoire, conséquence de l'échelle à atteindre pour obtenir de certaines disciplines des résultats significatifs. Je ne mentionnerai que la physique nucléaire, la recherche spatiale et peut-être dans l'avenir la biologie moléculaire. Enfin c'est la conséquence de la nature même de certaines branches de la science d'être internationales par essence et dans la pratique. Il serait par exemple, peu valable de tenter d'expliquer le climat britannique à partir de données uniquement britanniques. En effet pour certains axes de la science il nous faut considérer la planète comme un tout, citons simplement « l'Organisation Mondiale de la Santé »

et la « Veille Météorologique Mondiale ».

Bien sûr, notre expérience d'organisations scientifiques européennes fut loin d'être toujours couronnée de succès. A un extrême on trouve le CERN, l'organisation européenne de la recherche nucléaire, reconnue universellement non seulement comme une aventure scientifique très réussie mais comme un exemple de collaboration internationale en général. Créé en 1952 pendant la vague d'idéalisme européen d'après-guerre, son existence a permis aux chercheurs de ses états membres de regagner une position à l'avant-garde dans ce domaine qui est toujours d'un intérêt de premier plan.

Ironiquement la Grande-Bretagne n'a pas accepté de devenir membre du CERN à son début. Nous avons attendu de voir si cela se révélerait être une bonne chose, et ce ne fut pas la seule fois. Nous avons hésité aussi en 1968 quand il fut question de franchir un nouveau pas en énergie jusqu'à 300 GeV.

Mais, tout de même nous en avons fait finalement partie, reconnaissant non seulement le mérite scientifique mais aussi la volonté politique de l'Europe. A l'autre extrême se trouve l'ELDO, l'organisation européenne pour la mise au point et la construction de lanceurs d'engins spatiaux. A la différence du CERN, plus ou moins fédéral, qui se consacre tout particulièrement aux accélérateurs de Genève, l'ELDO se présente bien davantage comme une vague confédération d'efforts nationaux et de ressources de chaque pays membre, en compétition avec plusieurs de ces pays qui essayent chacun d'arriver à une puissance purement nationale dans le domaine des fusées.

Entre ces deux extrêmes vient l'ESRO, l'organisation européenne de recherche spatiale, qui, en dépit de conflits aigus entre les états membres sur les buts essentiels et l'ampleur des efforts de l'organisation, est arrivée à quelques succès notables dans la recherche spatiale. De ce fait elle a permis à la technologie européenne de développer

ce qui fera peut-être bientôt sa réputation dans les domaines des applications de satellites, tels que les télécommunications régionales, la météorologie et la navigation.

Plus près de l'autre extrémité de l'échelle du succès vient l'EURATOM, cette fois innocent de toute assistance britannique.

Ces deux dernières organisations, mais tout spécialement l'EURATOM, sont en compétition avec des entreprises nationales qui sont susceptibles d'avoir plus de résultats et d'efficacité. Certains espèrent que l'entrée de la Grande-Bretagne dans le Marché Commun apportera à l'EURATOM un peu d'air frais; d'autres pensent que le meilleur remède dans ce cas serait l'asphyxie.

A la différence d'autres organisations que j'ai mentionnées, l'EURATOM est l'une des institutions officielles du Marché Commun et devra être examinée de plus près dans l'avenir.

Un cas plus récent est celui de l'organisation européenne de biologie moléculaire, encore à l'état embryonnaire, destinée à exploiter à l'échelle européenne l'un des développements les plus passionnants de toute la science, c'est-à-dire notre récente approche de la nature des processus biologiques au niveau moléculaire.

Ceci fut controversé dès le début, non pas à cause de la qualité ou du contenu de cette science, mais à cause de l'échelle selon laquelle on avait décidé, à l'origine, de poursuivre les recherches. A cause de cette échelle et de la position forte que nous occupions déjà dans cette matière, l'attitude des sociétés scientifiques britanniques était alors négative. L'échelle maintenant proposée peut faire sentir aux britanniques qu'ils ont aujourd'hui quelque chose à donner aux autres nations d'Europe dans une entreprise dont les effets peuvent être encore plus significatifs pour notre compréhension des sciences de la vie, médecine comprise.

Les leçons à tirer de cette brève revue des organisations scientifiques européennes existantes sont, me semble-t-il, au nombre de cinq :

- 1) Le domaine scientifique doit être intéressant et la raison de fonder l'organisation doit être claire.
- 2) L'initiative de la création de l'organisation doit émaner des chercheurs qui se consacrent à cette branche de la science.
- 3) Les scientifiques parmi les plus valables dans chaque pays doivent désirer en faire partie.
- 4) La nature de cette science doit rendre l'établissement de l'organisation à une échelle européenne, soit nécessaire, soit tout au moins susceptible d'apporter un bénéfice à chacun des participants en particulier.

LE SCIENCE RESEARCH COUNCIL

Créé en 1965, le Science Research Council a succédé au « Département de la recherche scientifique et industrielle ». Il est responsable de l'aide sélective apportée en mathématiques, physique, chimie, sciences de l'ingénieur et biologie. Il existe quatre autres conseils de recherche semblables en Grande-Bretagne, qui sont respectivement responsables de la médecine, de l'agriculture, des sciences de la terre et des sciences sociales.

Le Science Research Council est subventionné par le Parlement. Cette subvention pour 1971-72 est environ de 55 millions de livres sterling (environ 750 millions de francs).

Le Science Research Council n'est pas un service gouvernemental. Tout nouveau programme important doit cependant être soumis à l'approbation du Gouvernement avant d'être mis en application.

Les fonds du Science Research Council sont destinés à :

1) allouer des crédits de recherche, complémentaires des ressources financières des Universités qui sont déjà considérables, aux chercheurs universitaires britanniques pour leur permettre, par exemple, de compléter leur équipement, d'engager plus de personnel ou de rendre visite à leurs collègues à l'étranger. Ces crédits sont alloués compétitivement sur la base de propositions de recherche. Les Commissions de recherches du Science Research Council constituées de chercheurs réputés sélectionnent les dossiers en fonction de leur opportunité et de leur éventuel intérêt.

2) à financer des laboratoires ou observatoires nationaux ou internationaux où des chercheurs universitaires en association avec les chercheurs, par exemple, peuvent participer aux recherches sur des accélérateurs de particules ou sur des télescopes, ou à la réalisation d'un appareillage avancé.

3) allouer des bourses pour des thèses et des recherches post-doctorales, soit en Grande-Bretagne soit à l'étranger.



Le Professeur Sir Brian Fomers, Président du Science Research Council.

5) Finalement chaque pays doit accorder son support à l'organisation en priorité sur tout autre effort national encore existant en cette matière.

Le CERN a satisfait à tous ces points. Les autres organisations européennes que j'ai mentionnées ne l'ont pas fait.

Science et Société

Les critères internes que je viens de décrire comme nécessaires au succès d'une organisation européenne de

recherche semblent assez rigoureux, mais la recherche scientifique n'est qu'une partie de toute l'activité sociale. Les critères économiques, politiques et sociaux exercent aussi une influence puissante sur le genre de recherche qui est financé par des fonds publics et sur la manière dont elle est organisée.

Ainsi dans les domaines où les gouvernements indépendants et souverains et les milieux d'affaires pensent que les résultats de cette recherche pourraient donner à leur possesseur des avantages économiques ou sociaux, l'effort pour soutenir les programmes nationaux peut être suffisamment important pour empêcher le succès d'une collaboration internationale. C'est le cas de la technologie spatiale et de l'énergie nucléaire. Les attitudes à l'égard d'une collaboration technologique diffèrent grandement des attitudes à l'égard d'une collaboration scientifique, du fait de l'espoir d'un gain rapide. Même à l'échelle nationale, nous avons vu beaucoup d'exemples de firmes qui n'ont pu réussir à collaborer à des projets de recherche coopérative financés par le gouvernement, qui auraient pu être bénéficiaires à tous, car ces firmes craignaient que ceux avec qui elles étaient en concurrence en retirent un plus grand bénéfice. Dans les cas où l'on peut attendre de la recherche qu'elle assure un bénéfice économique et social assez proche, il faut un intérêt commun tout à fait évident pour assurer une réelle coopération.

Par exemple tous les pays sont persuadés qu'il est de leur intérêt d'arrêter la peste mais ils savent bien que ce contrôle doit être entrepris à une échelle mondiale. Pourtant dans les domaines économiques et politiques, notre propre intérêt n'est pas suffisamment éclairé pour la grande majorité des gens pour qu'ils se rendent compte qu'une coopération à la fois dans la recherche et dans ses applications serait payante tout simplement, parce qu'en fin de compte nous progressons et nous souffrons ensemble.

Pour pouvoir discuter des effets du Marché Commun sur la Science, il faut d'abord définir clairement quels sont les buts et la nature de la Science. La Science est d'abord une activité culturelle et en tant que telle, est issue de la culture européenne. Elle bonifie profondément l'approche du monde qui nous entoure et de la place que nous y occupons. Il suffit de se rappeler l'œuvre des premiers astronomes tels que Galilée et Kepler et l'impact de leurs idées sur la pensée philosophique et théologique contempo-

en aura vraiment valu la peine. Mais il y a vraiment plus que cela. La société demande à être satisfaite de ses investissements dans la science. Il est des buts qu'elle souhaite atteindre. Elle veut qu'on améliore les transports et les communications, le logement, la santé et la nourriture et elle veut disposer de plus d'énergie électrique. Elle veut tout cela à un prix raisonnable et elle souhaite que cela ne soit pas introduit de façon gênante pour ne pas polluer l'environnement par le bruit, la saleté et le poison. Mais rien de cela n'est possible ou du moins serait très difficile à réaliser sans la science. Pour la plupart des gens, ce qu'ils pensent de la science pendant leurs heures de loisir (si tant est d'ailleurs qu'ils y pensent) est que la science n'est pas une chose en elle-même mais un moyen de réaliser certains des buts de la société. Les buts que je viens de décrire, en long et en large, sont jugés si importants dans toute nation industrialisée qu'ils requièrent chacun un département gouvernemental spécialisé. En fait ces buts ne peuvent être poursuivis que sur une base internationale quelle qu'elle soit. Ce ne sont pas tant les buts propres à un pays que les buts de l'homme lui-même que l'on doit s'efforcer d'atteindre indépendamment de toute la politique nationale et parfois en dépit de l'économie nationale. C'est dans l'esprit de l'accomplissement de ces buts de la société et non pour la sauvegarde de la science elle-même que les nations industrialisées du monde consacrent quelque chose comme 2 % du produit national brut à la recherche et au développement, en comptant qu'environ un dixième de cette somme est dédiée à la recherche fondamentale. Les chercheurs ne peuvent pas attendre d'aide, et en fait à ce niveau ils ne l'auraient pas, à moins que leur travail ne soit considéré comme faisant partie d'un programme qui en sa totalité produit des bénéfices publics substantiels.

Une politique commune

Des industries fondées sur la science, notamment celles qui dépendent particulièrement de l'automatisation, de l'instrumentation, de l'électronique, de la chimie et de la science des matériaux, ont beaucoup à gagner du Marché Commun. Un marché national de 50 millions est insuffisant en tant que base d'exportation, 300 millions est plus près de la vérité. C'est sur cette seule base que les énormes dépenses de « la Recherche et du Développement » peuvent être couvertes économiquement. L'aérospatial en est un exemple notoire, l'énergie nucléaire et les ordinateurs en sont d'autres. Et parfois, dans le cas des transports et des communications, par



Le radiotélescope de Cambridge.

Ce sera un long et sérieux travail pour le millénaire à venir, mais en attendant tout ce que nous pouvons faire pour encourager une collaboration réelle entre des groupes souverains aidera à cette compréhension. En dépit de toutes les difficultés que j'ai mentionnées la recherche scientifique est un domaine plein de promesses dans ce qu'il encourage la collaboration internationale en général. Une telle collaboration a bien sûr pris place dans la science fondamentale bien avant que l'on ait songé même au Marché Commun. Il n'y a aucun doute que cela continuera ne serait-ce que pour la réalisation d'objectifs qui dépassent le cadre de l'Europe de l'Ouest. Mais le Marché Commun fournira un cadre psychologique tout autant que financier à l'intérieur duquel la collaboration internationale en Europe deviendra plus naturellement la règle que l'exception.

raïne, ou celle de Darwin sur l'origine des espèces, ou celle d'Einstein sur la nature de l'espace et du temps, ou celle de Descartes sur la nature de la certitude pour comprendre que la science, à son apogée, incite à la meilleure forme de la sédation. L'astronomie moderne s'efforce de comprendre la nature et l'origine de l'univers, la physique des particules la structure ultime de la matière et des forces qui agissent sur elle, la biologie moléculaire la « structure » de l'hérédité et la nature des lois biologiques. Leur influence sur la compréhension du monde qui nous entoure n'en sera pas moins profonde. Il est même vraisemblable que les voyages dans l'espace et la première vision extérieure qu'ils nous ont donnée de notre monde, nous a aidé à diriger notre attention sur les problèmes qui tourmentent notre planète désolée et ses habitants. Si tel est le résultat cela

exemple, c'est seulement par l'adoption de mesures de standardisation, aussi grandes que possible, sur une base purement nationale, que des opérations économiques deviennent possibles. Européennement parlant, toute nation doit s'attendre à participer aux frais élevés de développement, nécessaires pour tirer profit des dépenses faites au nom de la recherche, à condition qu'elle et ses partenaires abandonnent peu à peu l'idée de projets concurrentiels, alternatifs et purement nationaux. Et, en uniformisant les efforts de la recherche et du développement, parmi les nations européennes, nous pouvons nous permettre de donner plus que nous ne l'avons fait par le passé, atténuer certaines des conséquences déplaisantes de la croissance technologique, car la société technologique humaine nécessite non pas moins, mais plus de recherche.



Une d'une délégation du S.R.C. au laboratoire d'optique électronique de Tinslow, juillet 1971.

Le Marché Commun travaille déjà dans le sens d'une politique commune de l'énergie, et plus particulièrement vers une coopération entre lui et les pays qui lui fournissent son pétrole. C'est bien sûr la base même de toute activité industrielle. Il espère élargir son commerce avec les pays du pétrole et ainsi améliorer les relations entre les pays producteurs et les firmes pétrolières.

Le Marché Commun a aussi l'intention d'entreprendre une action unique pour financer de nouvelles explorations pétrolières et pour augmenter les emprunts afin de financer la construction de centres d'énergie nucléaire, ce qui, je pense, sera extrêmement important pour la Grande-Bretagne. Mais l'amélioration de la qualité de la vie est un objectif de la politique économique et sociale de la Communauté aussi important que l'élévation quantitative du niveau de vie.

Parce que la pollution ne respecte aucune frontière et parce qu'on ne peut

attendre d'aucun pays qu'il pénalise ses industries qui se trouvent en compétition avec les moins scrupuleux, l'action doit être entreprise par la Communauté toute entière.

Une action commune a déjà été proposée pour contrôler la pollution de l'air et de l'eau. La Communauté a l'intention, par exemple, d'aider et d'étendre le rôle de la Commission Internationale du contrôle de la pollution du Rhin, afin de contrôler la mer du Nord aussi bien que l'ensemble du bassin du Rhin. Le besoin que nous avons d'un marché national élargi auquel j'ai fait mention plus haut est peut-être discutable, certains peuvent dire qu'il existe déjà malgré les droits de douane. Pourtant une concurrence excessive entre des pays de potentiel industriel limité réduit pour chacun la part du marché mondial qui lui est accessible. La véritable concurrence existe surtout au niveau des grands états, tout spécialement avec les Etats-Unis et de plus en plus avec le Japon, et c'est sur ce plan qu'une coopération européenne peut se révéler la plus efficace. Je crois que cela relève de la Recherche et du Développement tout autant que de la production. On peut s'attendre à ce que la concurrence à l'intérieur du Marché Commun mène à une organisation rationnelle des firmes européennes, quelque peu douloureuse à court terme dans certains cas.

Certaines personnes en Grande-Bretagne peuvent se plaindre de ce que la politique agricole du Marché Commun soit un procédé destiné à protéger les fermiers européens inefficaces, mais les Britanniques ne devraient pas oublier combien de leurs industries sont inefficaces à l'heure actuelle, et que pour survivre à la concurrence étrangère il leur faut compter sur une protection sous quelque forme qu'elle soit. Dans une certaine mesure on peut s'attendre à ce qu'une société industrielle multinationale remplace le protectionnisme national. Pour la science et pour la technologie il est également d'un grand intérêt que des travaux communs soient entrepris par des équipes composées de diverses nationalités, à condition que l'on puisse tirer le meilleur de la richesse, de l'expérience et de la formation des chercheurs.

Il faut remarquer que pour les buts sociaux que j'ai évoqués, une société industrialisée et libre ne peut ni se permettre de les poursuivre seule, ni à mon avis s'autoriser à dépendre entièrement d'un grand état, qu'il soit de l'Est ou de l'Ouest, avec lequel elle n'aurait aucun espoir de contribuer ni de collaborer à son gouvernement. Alors que, dans une communauté de pays de mentalité voisine et de dimensions semblables, la voix de chacun doit être entendue et le sera. Nous ne pouvons pas non plus nous permettre de nous soumettre, politiquement et économiquement, à

la croissance effrénée des sociétés multi-nationales qui actuellement ne sont liées à aucun pays, et dont le chiffre d'affaires pour certaines d'entre elles est supérieur au produit national brut de plusieurs pays européens. Ainsi, que ce soit le capitalisme international ou le socialisme international que nous souhaitons développer, — et étant donné que nous vivons dans une société mixte, il se peut que nous désirions stimuler les deux — nous avons plus de chance d'arriver à un résultat acceptable dans une communauté de pays de mentalité voisine.



« Galax » : appareil de mesure au Royal observatoire (Edinburgh).

La Grande-Bretagne et le marché commun

En Grande-Bretagne, actuellement, nous sommes très entraînés à essayer d'adopter la logique interne de l'activité scientifique aux objectifs de notre société. Dans cette entreprise, les conseils de la recherche y compris le Science Research Council, ont une fonction vitale, car ce sont eux qui ont la responsabilité de veiller à ce que dans toute l'étendue de la science, de l'astronomie à la technologie de la production, de la biologie moléculaire aux sciences sociales, de la botanique à la météorologie, non seulement la société serve les besoins de ses habitants, mais encore à ce que les plans de la recherche scientifique et l'éducation des scientifiques et des technologues dans les universités et les collèges s'adaptent aux besoins de la société qui se transforme au fil des ans. De temps en temps les gouvernements se posent la question de savoir si les conseils de la recherche devraient avoir autant d'autonomie qu'ils en ont actuellement. Il est certain que des ajustements se révèlent nécessaires parfois. Pourtant le fait est que la plupart des pays font passer une partie de leur effort financier envers la

tes
ne
fre
les
rut
que
le
su-
mê-
te,
der
oce
ma-
lité



Télescope de Schimdt.

recherche par le canal d'organisations qui elles-mêmes n'ont pas la responsabilité de l'application de leurs recherches.

Le Marché Commun apportera bien sûr un nombre supplémentaire de commissions et de conseils dans la hiérarchie qui décide de nos affaires scientifiques et technologiques. La mise en place prendra un certain temps, et risque d'apporter de nouvelles contrariétés à ceux qui jugent le système national déjà trop lourd. Soyez sûrs que ceux qui ont la charge de faire fonctionner le système connaîtront des contrariétés semblables. Pourtant, nous pouvons trouver quelque réconfort à la pensée qu'en Europe, malgré les systèmes nationaux différents, nous semblons tous traiter les mêmes sortes de problèmes et les résoudre dans les mêmes termes. Depuis quelques années nous avons eu de nombreuses réunions entre les conseils de la recherche en Grande-Bretagne et les organismes similaires européens.

Le Science Research Council, par exemple, a déjà établi des relations très étroites avec le C.N.R.S., à la fois par des visites d'assez longue durée d'une délégation de chaque organisation à l'autre, et par des réunions régulières où se traitent des sujets d'un commun intérêt. La dernière rencontre de ce type a permis de décider que les deux organisations créaient un groupe de travail mixte, pour étudier les domaines possibles pour des programmes coopératifs de recherche.

De tels programmes coopératifs seront particulièrement importants dans des domaines où l'effort nécessaire est si grand qu'aucun des pays seul ne peut l'entreprendre, où dans ceux où l'échange des informations et des idées est lent, ou ceux dans lesquels les efforts des équipes de chercheurs de

chaque pays sont complémentaires mais peut-être pas aussi bien coordonnés qu'ils pourraient l'être.

Le Science Research Council a déjà eu des discussions serrées avec la direction de l'Institut Laue-Langevin, dans lesquelles le C.N.R.S. a joué le rôle important, pour étudier les procédures qui permettraient aux scientifiques britanniques d'avoir accès au réacteur à haut flux de Grenoble. Nous espérons vraiment que de ces discussions naîtra en Europe un programme coordonné de sources de neutrons à haut flux, dans la mesure où les immenses promesses de la diffusion des neutrons en tant qu'instrument scientifique, aussi bien que technique, justifient un tel plan.

Correspondant à ces discussions et à d'autres au niveau officiel, il y a eu une série de réunions au niveau ministériel tendant à définir des priorités dans les domaines de la technologie, à court terme. Il se peut que de tout cela, sous une forme ou sous une autre, naisse au moins une assemblée consultative des diverses autorités scientifiques de l'Europe occidentale, un forum nouveau qui permettra aux scientifiques et aux gouvernements de discuter des problèmes qui demandent, pour des raisons d'échelle et de contenu, une coordination et une association internationale organisée, ainsi en est-il pour la lutte contre la pollution, et la rationalisation de la recherche et du développement industriel. S'il en résulte plus de lourdeur pour nos procédures administratives, et de ce fait une plus grande lenteur — et je crains que ce soit forcément le cas pendant quelque temps — nous devons nous accoutumer de cet inconvénient dont la contrepartie est que nous pourrions continuer à prendre part et dans certains cas à prendre la direction d'activités qui, rapidement, dépasseront les capacités des nations indi-

viduelles. Cela ne sera pas nécessairement un désavantage à plus long terme, car si ces dernières années nous ont appris quelque chose c'est bien que la science ne peut que tirer profit de discussions approfondies et élargies sur son objet et son contenu.

Une Europe nouvelle

En sacrifiant ainsi une certaine part de notre souveraineté, le plus souvent dans des domaines qui dépassent déjà notre seul contrôle, nous prenons part à une souveraineté plus grande par laquelle nous pouvons espérer accomplir davantage. Et, dans la mesure où les problèmes scientifiques, en Europe, reçoivent des réponses quelque peu différentes selon les pays, il se peut également que nous y trouvions avantage. Chaque pays a ses forces et ses faiblesses scientifiques, et il sera important de veiller à ce que tout en maintenant nos lignes de force nous cherchions à surmonter nos faiblesses, qu'elles soient dues à des raisons scientifiques ou géographiques.

Ces dernières années nous avons constaté les avantages des départements universitaires et des autres institutions de recherches, leurs intérêts parallèles et complémentaires coordonnant leurs activités de façon à se partager plus équitablement des budgets restreints, et à se procurer des possibilités en matériel auxquelles ils ne pouvaient plus à eux seuls prétendre. Voilà l'histoire en réduction, mais bien qu'en réduction cela peut se développer. Rien ne devrait empêcher la collaboration entre les unités des diverses universités britanniques et celles des autres universités européennes. En principe, rien ne devrait empêcher maintenant cette collaboration; en fait les conseils de la recherche cherchent déjà à l'encourager. Les scientifiques britanniques ne comprennent peut-être pas qu'il leur est conseillé d'inclure dans leurs demandes de subvention de recherche une somme pour des crédits de voyage qui leur permettraient de rester en contact étroit avec leurs collègues français ou bien sûr avec ceux d'autres pays. Même d'une façon plus impardonnable, il se peut que les scientifiques britanniques ne lisent pas toujours les revues scientifiques françaises. Il est très clair que la seule barrière est psychologique. La plupart d'entre nous, ne sommes pas encore habitués à penser dans ces termes.

Notre travail s'enrichira immensément, à la fois financièrement et intellectuellement lorsqu'une collaboration à ce premier niveau sera devenue naturelle. Nous en attendons des bénéfices pour la science, mais aussi une mise en commun des expériences des universités des divers pays à une échelle qui n'aura jamais été envisagée.



Hall expérimental montrant l'équipement pour l'étude des joueurs à la suite du Nimrod. L'un des joueurs secondaires aboutissent à des dispositifs expérimentaux.

En même temps il faut que nous soyons avertis du danger d'entreprendre des aventures scientifiques et technologiques pour des raisons purement politiques. Construire une Europe nouvelle est bien entendu une fin valable en soi, que les scientifiques comme les autres doivent être prêts à accepter. Mais il serait bien fou d'oublier que quelque chose que soit notre but, mauvaise science conduit à mauvaise politique, et technologie mauvaise à économie faussée. On a souvent exprimé la crainte que le Marché Commun ne soit une communauté introspective. Cette crainte me paraît révéler un jugement très bizarre des efforts de ce groupe de pays qui a tant fait pour forger des liens entre l'Est et l'Ouest, et dont l'aide aux pays en voie de développement a été si fructueuse.

Quoiqu'il en soit, en matière scientifique il a toujours été reconnu que l'exclusivité n'est pas une bonne solution. Le CERN est né avant le Marché Commun, et tous les pays européens de l'Ouest y ont été bien accueillis. Il y a des observateurs de Pologne, de Turquie, de Yougoslavie, et il a réussi à maintenir des relations de travail très étroites et tout particulièrement au niveau international avec les Etats-Unis et l'Union Soviétique. Ceci restera le cas même lorsque ses membres seront pour la plus grande partie ceux d'un Marché Commun élargi. Dans nos affaires spatiales également nous avons eu des relations très étroites, nous pouvons dire des relations de dépendance, avec les Etats-Unis. Notre intérêt bien compris, tout autant que l'idéalisme, doit nous permettre de conserver cet état de choses dans un monde qui devient de plus en plus « le Vaisseau Terre ».

Tous les intérêts historiques et économiques que les pays européens, tout spécialement la France, les Pays-Bas et la Grande-Bretagne, ont eu dans les

pays en voie de développement en Asie et en Afrique, devraient permettre d'attaquer plus sûrement les problèmes de la médecine et de l'agriculture tropicale pour lesquels nos contributions en ce domaine ont déjà été extrêmement appréciées.

Les budgets consacrés à la science depuis la guerre jusqu'à il y a cinq ans, ont augmenté environ de 10 à 15 % par an — ceci étant un taux maximum — c'est-à-dire un taux assimilable par la communauté scientifique. C'était une marque de confiance de l'importance de la recherche scientifique et de la capacité des scientifiques et des ingénieurs, à mettre leur talent au service de la nation. L'expérience de la guerre avait, il est vrai, largement justifié ce point de vue. Depuis lors, et pas seulement en Grande-Bretagne, un certain désappointement s'est fait jour. Nos dépenses de recherche qui sont allées en croissant rapidement n'ont pas conduit à l'augmentation de la richesse nationale à laquelle on s'attendait. Nous nous sommes mis à douter de ce que la nouvelle science conduirait à une nouvelle technologie, et même plus de ce que la nouvelle technologie fût synonyme de progrès pour l'humanité. Nous avons dû nous interroger pour savoir si nos priorités étaient justes, si nous ne devrions pas consentir plus d'efforts à atténuer les effets du progrès technologique plutôt que de le hâter, s'il n'était pas plus important d'améliorer la qualité de la vie plutôt que de rechercher uniquement la croissance économique. En fin de compte, pourtant, la qualité de la vie doit être payée par les profits de la technologie, quoi qu'en soit la solution au jour le jour.

La science et la technologie moderne ne sont florissantes que dans l'environnement d'un état industriel prospère, elles sont totalement dépendantes de l'industrie, non seulement pour la part des impôts que fournissent les entre-

prises industrielles, mais par leurs ressources en énergie, leurs appareils, leur matériaux ou leur produits manufacturés de grande qualité. Si le pays n'est pas prospère, la science ne peut l'être non plus, c'en est le corollaire. Mais à long terme, si la science ne progresse pas, les fondations d'une nation technologique sont sapées et ce pays ne progressera jamais. Nous, scientifiques, devons donc nous tourner davantage vers l'extérieur, plus que nous ne l'avons jamais fait jusque-là, excepté en temps de guerre. Nous devons nous appliquer à rechercher davantage les fondements scientifiques du 21^e siècle, nous employer davantage à atténuer les effets de la technologie du 20^e siècle, à résoudre les problèmes que les progrès technologiques ont fait naître pour l'humanité, problèmes que nous avons contribué à créer, et qui ne sont pas moindres pour les pays en voie de développement. Et tout cela nous devons le faire maintenant à une échelle que nous ne pouvons plus seuls supporter.

Dans le Marché Commun, la Grande-Bretagne se trouve au moins devant une occasion de gagner, une occasion de collaborer, une occasion de renouveler sa culture et de regagner sa prospérité dans un héritage européen commun. Elle rejoindra une communauté de pays qui sont moins désenchantés, qui n'ont pas perdu leur foi en la valeur culturelle de la science, ni en la valeur économique de ses applications.

C'est une occasion que nous ne devons pas laisser échapper.

Professor Sir BRIAN FLOWERS
President du Science Research Council

* Cet article a été rédigé d'après un discours prononcé à la réunion annuelle de l'Association Britannique pour le progrès de la Science, en septembre 1971.

A LA RECHERCHE DES DINOSAURES DU NIGER



Reconstitution d'Iguanodontides.

Plus de 800 espèces

Un beau jour de printemps de l'année 1822, Mme Gideon Mantell accompagnait son mari, médecin de campagne dans le sud de la Grande-Bretagne, appelé au chevet d'un malade. Tandis que M. Mantell donnait des soins à son patient, Mme Mantell fit quelques pas le long du chemin et son attention fut attirée par une pierre contenant une dent fossile de forme étrange. Ainsi venait d'être découverte fortuitement une dent d'un des premiers « Sauriens terribles » ou Dinosauriens jamais trouvée, que M. Mantell, en géologue et paléontologue amateur passionné, devait décrire quelques années plus tard sous le nom d'Iguanodon, en raison de la grande ressemblance de cette dent avec celle d'un Iguane.

Mme Mantell ouvrait, grâce à cette trouvaille, l'un des chapitres les plus extraordinaires de l'histoire de la paléontologie, celui consacré à la découverte des dinosauriens. Ces reptiles étranges, gigantesques, allaient frapper l'imagination du public, à tel point que l'on retrouve aujourd'hui les dinosauriens figurant en bonne place dans des films, des livres et... des bandes dessinées ou même dans l'emblème de marques d'essence ou de motels... ceci aux États-Unis naturellement, où les dinosauriens ont leur parc national et leurs statues grandeur nature sur les pelouses des jardins.

Si le public connaît généralement le Diplodocus, le Brontosaurus ou le Tyrannosaurus, il sait moins qu'à ce jour, après les multiples découvertes faites partout dans le monde, certaines à la suite d'expéditions très importantes

des paléontologistes américains, allemands, russes, plus de 280 genres, soit plus de 800 espèces différentes de dinosauriens ont été inventoriées : dinosauriens carnivores ou herbivores, bipèdes ou quadrupèdes, gracieux ou lourds, grands ou petits, certains ne dépassant pas la taille d'un poulet.

Mais la paléontologie aujourd'hui ne consiste plus uniquement à dresser l'inventaire des espèces disparues, elle est devenue une méthode historique d'étude des êtres organisés, dont les différents aspects, paléonanatomique, paléocologique, paléobiogéographique et maintenant paléobiochimique, puisque des traces de protéines et d'acides aminés se retrouvent dans les os de vertébrés fossiles, contribuent à placer cette discipline au cœur des problèmes de l'étude de la vie et de la biosphère.

Un cimetière de dinosaures

Avant l'étude des fossiles au laboratoire, la première phase de la recherche paléontologique consiste naturellement à récolter sur le terrain même des fossiles, et les conditions de gisement sont aujourd'hui aussi importantes à étudier que les fossiles eux-mêmes.

C'est à l'occasion de recherches géologiques dans le nord-est du Niger que Hugues Faure, aujourd'hui professeur à la faculté des sciences de Paris, trouva en 1954 des restes fossiles, très abondants dans cette région de l'Afrique, fossiles étudiés par le professeur A.F. de Lapparent en 1960.

Quelques années plus tard, deux géologues du Commissariat à l'énergie atomique découvrirent dans la même

région un véritable « cimetière » de dinosaures, où les squelettes à demi délogés par le vent de sable constituaient un spectacle particulièrement étonnant, comme en témoigne la photo ci-dessous.

Dès lors, une expédition de reconnaissance fut organisée à l'instigation de M. le professeur Lehman, directeur de l'Institut de paléontologie du Muséum, et avec l'aide du C.N.R.S. L'auteur de ces lignes se souviendra longtemps de l'impression qu'il a ressentie en se trouvant au milieu d'une aire de 150 km de long et de 1 à 2 km de large... couverte d'ossements de dinosaures, de crocodiles, de tortues et de poissons, éparpillés sur le sol, attendant depuis 100 millions d'années, dans un site aujourd'hui particulièrement aride, mais grandiose, la visite des paléontologues.

On connaissait déjà, bien sûr, l'existence de dinosaures dans les terrains datant de l'ère secondaire dans le Sahara.



Déplacement d'un crâne de reptile du Permien.



Squelette de dinosaure délogé par le vent de sable.



La mission Fourcaud-Lamy récolta les premiers restes de dinosaures en 1904 dans le Sahara algérien et Chudeau, le grand voyageur, trouva en 1907 les premiers ossements de dinosaures au Niger, au cours d'un voyage fabuleux de plus de 7 000 km à dos de chameau, à travers le Sahara et l'ancien Soudan Français, voyage considéré par cet homme étonnant comme une simple excursion géologique !

Puis, de 1946 à 1959, neuf missions mémorables dans le Sahara, du professeur A.F. de Lapparent allaient jeter les bases de la paléontologie des vertébrés du Sahara.

Sur le sol, des ossements par milliers.

« Le souvenir des premières randonnées évoque le Sahara d'autrefois, où l'on cheminait au pas régulier des chameaux allant durant des semaines de pâturage en pâturage dans des solitudes parfaites ». Ces lignes écrites par A.F. de Lapparent sont tout à fait révélatrices des conditions de travail d'alors. Aujourd'hui, les véhicules tout-terrain permettent de passer au stade d'une exploitation intensive des gisements de vertébrés.

Mais le désert n'a pas changé et les régions où se trouvent ce gisement nigérien de dinosaures, appelé Gadoufaoua, se situent en bordure du désert du Ténéré. Il y règne en mars des températures de plus de 45° à l'ombre et... l'ombre y est quelque chose de fort rare : le pourcentage d'humidité y est seulement de 4 %. En janvier ou février, mois les plus favorables quant aux conditions de température (35 à 38° dans la journée), les tempêtes de sable sont fréquentes et peuvent durer plusieurs jours. Ce sable qui s'insinue partout, « jusqu' dans les creux » dit un proverbe touareg, s'associe au vent pour constituer un agent d'érosion important, dégageant les fossiles du grès friable dans lequel ils sont enfermés. Mais ce sable s'accumule aussi en dunes difficiles à franchir pour les véhicules et efface toute trace de piste. Le gisement de Gadoufaoua est situé à 200 km de la ville la plus proche et les puits des alentours étant à sec, il est indispensable d'amener l'eau sur place. Depuis 1964, les expéditions du C.N.R.S. se sont succédé sur ce gisement et, à ce jour, 15 tonnes de matériel ont pu être récoltées. Ce matériel comporte notamment les premiers squelettes complets de dinosaures jamais récoltés par une expédition paléontologique française.

Sur le gisement de Gadoufaoua, les vertébrés fossiles se trouvent enfouis dans ce qui fut à l'époque du Crétacé inférieur (Aptien-Albien) le lit d'un immense delta fluvial marécageux. L'enfouissement des cadavres dans des sédiments sableux fut relativement rapide, ce qui explique leur lente fossilisation et leur conservation.

La récolte des fossiles

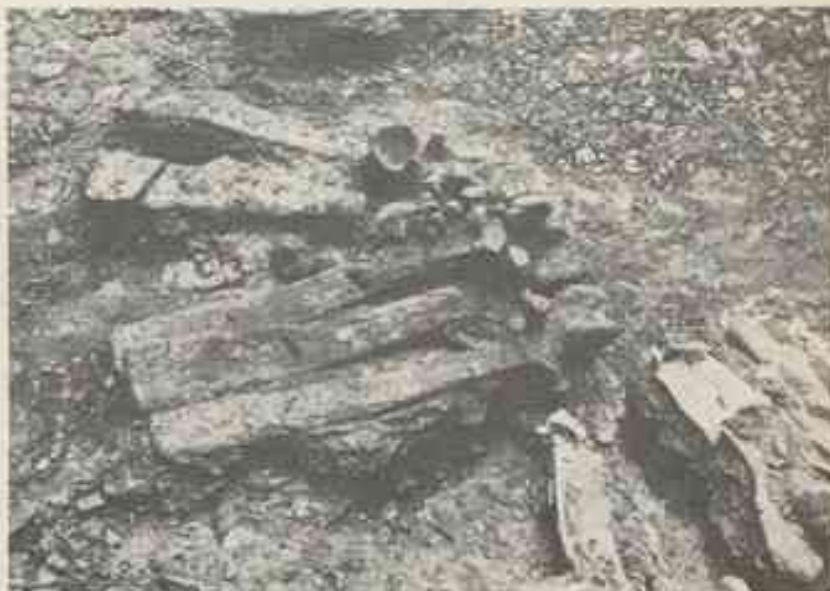
Tout récemment, (à l'échelle géologique bien entendu) la région s'est désertifiée et le vent de sable s'est chargé de dégager en partie les fossiles de leur gangue. La récolte de ces fossiles est un travail de patience : les os doivent être dégagés, numérotés en place dans le gisement, leur position est relevée sur un plan au dixième ; ce travail est nécessaire pour reconstituer par la suite le squelette des animaux.

Consolidés par de la colle à base d'acétone, protégés par une feuille de papier, l'os et la gangue attenante

sont alors enrobés dans du plâtre dont l'armature est en toile de jute. Cette dernière opération rappelle tout à fait celle que pratique le chirurgien plâtrant une jambe cassée. La coque ainsi formée est retournée et fermée par du plâtre, puis l'os sera dégagé ultérieurement au laboratoire. Une telle méthode possède l'avantage de maintenir au contact les uns des autres tous les fragments osseux et de préserver leurs surfaces de contact ; elle facilite ensuite le remontage complet des pièces.

Les vertébrés fossiles récoltés dans ce gisement sont intéressants à plus d'un titre : ils sont dans un état de conservation remarquable qui permet la récolte de squelettes complets ; leur intérêt réside également dans leur position stratigraphique : on connaît en effet dans le monde beaucoup de dinosaures au Jurassique supérieur et au Crétacé supérieur, mais seulement 35 genres

nommés car ses dents rappellent celles du requin *Carcharodon*. Un autre carnivore est au contraire de petite taille et très gracile : il se nomme *Elaphrosaurus* et ses caractères ostéologiques semblent indiquer un animal agile et très rapide. Avec les restes de ces deux prédateurs bipèdes, on rencontre dans ce gisement un grand nombre d'ossements et de squelettes de dinosaures herbivores, qui devaient être durant l'ère secondaire la proie des dinosaures carnivores. Certains d'entre eux ne sont pas tellement éloignés anatomiquement du *Diplodocus* nord-américain, grand herbivore quadrupède pouvant atteindre 22 mètres de long, mais la taille de son homologue africain est des plus réduites en regard de celle des *Diplodocides*. Un squelette complet de ce type de dinosaure a été récolté en 1970 et sa taille est proche de celle d'un âne ; peut-être s'agit-il



Portion de colonne vertébrale d'un *Iguanodon*

de dinosaures au Crétacé inférieur. Or, ces dinosaures du Niger sont d'un âge Crétacé inférieur et la plupart sont peu connus et certains d'entre eux tout à fait nouveaux.

Quels sont les animaux rencontrés dans ce gisement ? Les dinosaures sont représentés ici par des carnivores bipèdes (ou *Thérópodes*), des herbivores quadrupèdes (ou *Sauropodes*) et des herbivores bipèdes (ou *Ornithomèles*). Parmi les carnivores se trouve un genre de grande taille, dont les dents sont de véritables lames de poignard et les griffes d'une taille impressionnante. Ce genre est très proche semble-t-il du genre *Carcharodontosaurus*, déjà connu dans le reste du Sahara et ainsi

d'un animal jeune, et l'étude du squelette devrait nous permettre d'apporter une réponse à cette question.

D'autres herbivores sont par contre bipèdes, la structure de leur bassin est fondamentalement différente de celle des dinosaures énumérés ci-dessus. Le bassin à quatre branches rappelle celui des oiseaux, d'où le nom d'*Avipélviens* donné à ces dinosaures, par opposition aux dinosaures carnivores bipèdes et aux herbivores quadrupèdes dont le bassin est à trois branches et que l'on place dans l'ordre des *Sauripélviens*. Ces *Avipélviens* sont des *Iguanodontides*, apparentés au fameux *Iguanodon* découvert par Mme Mantell.

Ces animaux ressemblaient quelque peu à d'énormes lézards dressés sur leurs pattes postérieures, mais la ressemblance s'arrête là, car de nombreux caractères distinguent en fait un lézard d'un dinosaure. Deux squelettes complets de ces Iguanodontidés ont été récoltés en 1966 à Gadoufaoua.

Une faune abondante

En compagnie de ces dinosaures vivaient au Crétacé inférieur des crocodiliens particulièrement impressionnants. Un crâne d'un de ces reptiles, récolté en 1964, mesure 1,60 m de longueur, ce qui devait donner un animal d'une longueur totale de 11 m. C'est l'un des plus grands crocodiles qui ait jamais existé. Ce type de crocodile possède un museau allongé rappelant celui de son lointain cousin le Gavial, vivant encore aujourd'hui dans le Gange. Mais, anatomiquement, il s'en écarte par la disposition de l'orifice des narines internes, situé beaucoup plus antérieurement que chez les crocodiles actuels. A ce titre, il appartient à un groupe de crocodiles complètement éteint aujourd'hui, les Mésosuchiens, dont les crocodiles actuels, ou Eusuchiens, sont les descendants.

Citons également la présence dans le gisement de restes abondants de poissons, qui devaient exister en grand nombre dans ces immenses fleuves du Crétacé. Tels sont par exemple les Dipneustes ou poissons à poumons, dont un représentant, le Protoptère, vit encore aujourd'hui en Afrique. Lors de la saison sèche, ce poisson s'enfonce dans la vase et, grâce à ses poumons, peut continuer à vivre en attendant des jours meilleurs, c'est-à-dire la saison des pluies.

Toute une faune d'invertébrés a été identifiée dans le gisement. C'est ainsi que des Unios ou moules d'eau douce de très grande taille (pouvant attein-

dre 30 cm de long) et des gastéropodes analogues aux Ampullaria actuels des fleuves africains ont été récoltés. De même, de nombreux restes de bois silicifiés dont les troncs peuvent atteindre 20 m de long et également des végétaux proches des Osmondées, fougères arborescentes, se trouvent en grand nombre sur le site de Gadoufaoua.

L'étude de l'ensemble du matériel est commencée et durera plusieurs années ; elle est l'œuvre d'un travail d'équipe des chercheurs du C.N.R.S. Mais d'ores et déjà, on peut dire que par ses dimensions, par l'abondance et la qualité de sa faune, le gisement de Gadoufaoua, encore insoupçonné il y a quelques années, se place parmi les plus importants gisements de dinosaures d'Afrique. Le seul gisement qui lui soit comparable en importance sur ce continent est le gisement du Tendaguru (Tanzanie), étudié par les paléontologues allemands de 1911 à 1913. Il peut se comparer aux autres grands gisements de dinosaures du reste du monde, comme ceux, bien connus, d'Amérique du Nord et de Mongolie.

La richesse paléontologique du Niger ne se borne pas au gisement de Gadoufaoua : dans la région d'Agadès, de beaux gisements d'empreintes de pas de dinosaures ont été découverts et étudiés en 1966.

Ils apportent un complément utile à l'étude des squelettes, car les traces et les pistes de dinosaures permettent de mieux connaître la démarche, la longueur de l'enjambée, l'écartement des pattes de ces animaux. Une piste splendide, de 60 m de long, groupant 62 empreintes de pattes d'un même animal existe à l'ouest d'Agadès et il est particulièrement impressionnant de suivre sur ces dalles la piste d'un dinosaure... plus de 100 millions d'années après son passage en cet endroit.

Enfin, au nord d'Agadès, dans des terrains du Permien (240 millions d'années), à une époque où les dinosaures n'existaient pas encore, des reptiles

primaires appelés Cotylosauriens, ont été trouvés en 1966 et 1967. L'un de ces reptiles appartient à la famille des Captorhinidés et c'est la première fois que l'on découvre celle-ci sur le continent africain. Ce reptile primitif a pour proches cousins des animaux existant... au Texas et en Russie ! On conçoit qu'une telle répartition géographique d'animaux appartenant à la même famille pose des problèmes intéressants de paléogéographie. Il est difficile en effet d'imaginer ces animaux lourds et massifs, vivant dans des marécages, traversant l'océan Atlantique à la nage pour peupler le continent africain. Cette répartition est un argument de plus à verser au dossier de la dérive des continents, dont l'étude est tout à fait d'actualité. Enfin, sur le plan de la géologie stratigraphique, tous ces fossiles permettent de dater les terrains dans lesquels ils sont trouvés, alors qu'auparavant aucune indication d'âge n'existait pour l'ensemble des terrains continentaux de la région d'Agadès déposés depuis la fin du Carbonifère, jusqu'au Crétacé moyen.

Toutes ces recherches s'effectuent en collaboration avec le gouvernement de la République du Niger et l'original du crâne du crocodile géant trouvé à Gadoufaoua est aujourd'hui exposé au musée national du Niger à Niamey. Il est possible que dans les années à venir s'organise la création du premier parc africain de dinosaures, sur le gisement de Gadoufaoua, à l'image des parcs nationaux de dinosaures des Etats-Unis et du Canada, procurant ainsi au Niger un intérêt touristique supplémentaire. Dans quelques années peut-être, il sera possible aux visiteurs de ce pays de se rendre en safari paléontologique pour photographier sur place les squelettes de dinosaures du gisement de Gadoufaoua.

Philippe TAQUET

Attaché de Recherche au C.N.R.S.



Une empreinte de patte vieille de ... 100 millions d'années.



Extraction d'un crâne de crocodilien par la technique du plâtre.

les A.T.P.

LES ACTIONS THÉMATIQUES PROGRAMMÉES DU C.N.R.S. EN PHYSIQUE

Un certain nombre d'actions thématiques programmées ont été lancées au cours de l'année 1971. Elles ont suscité beaucoup d'intérêt et les scientifiques manifestent le désir de connaître avec plus de précision la procédure de leur élaboration ainsi que le stade de leur développement actuel. C'est pourquoi il nous a semblé utile de consacrer quelques pages du Courrier du C.N.R.S. à vous présenter les A.T.P. M. Robert Chabbal, directeur scientifique du C.N.R.S., chargé du secteur de la physique et M. Jean Gavoret son adjoint, maître de recherche au C.N.R.S. ont bien voulu faire ici le point des A.T.P. de physique.

Les Actions Thématiques Programmées correspondent à un nouveau mode de financement de la recherche, mis en œuvre dans le cadre du VI^e plan. Leur but et leur intérêt ont déjà été abondamment exposés mais leur fonctionnement reste encore mal connu des scientifiques. Il est donc intéressant, après un an d'expérience, de décrire avec quelques détails les étapes successives de ces actions dans le domaine de la physique : choix des A.T.P., appel d'offres, sélection des contrats attribués dans le cadre d'une A.T.P., contrôle de chaque contrat.

Choix des A.T.P.

Les grands domaines à l'intérieur desquels doivent se situer les A.T.P. ont été déterminés par la commission de la recherche du VI^e plan à partir notamment des conclusions du rapport de conjoncture du C.N.R.S. En physique ces grands objectifs sont d'une part les matériaux, propriétés mécaniques des solides, états métastables, collisions, surfaces, instabilités et phénomènes aléatoires dans les liquides, gaz et plasmas, et d'autre part des thèmes en amont d'actions concertées de la D.G.R.S.T. : automatique et systèmes, sources d'ions et décharge d'ares, physique des composants solides, traitement et stockage optique de l'information. Le cadre d'action est donc très vaste : les moyens fournis par le canal des A.T.P. ne représenteront de toute façon dans les domaines considérés qu'une petite fraction des moyens en matériel chercheurs et techniciens que le C.N.R.S. consacrera à ces secteurs très actifs et considérés comme prioritaires.

Il fallait donc dégager les règles qui permettent avec relativement peu de moyens d'aider notablement les scientifiques au travail dans ces secteurs. En ce qui concerne les A.T.P. de physique, trois critères d'actions se sont clairement dégagés : intervenir dans les domaines où s'avère indispensable la collaboration de scientifiques traditionnellement séparés ; déceler les thèmes de recherche qui sont en train de s'épanouir et permettre à nos scientifiques, par une injection rapide de crédits, de participer à ces recherches avant que les résultats les plus intéressants n'aient été obtenus ailleurs ; offrir à certaines équipes universitaires qui n'ont pas de contrat d'association une aide du C.N.R.S. dans le cadre d'une coopération avec les meilleures équipes françaises (et plus tard européennes). Discerner les axes de recherche qui répondent à ce triple souci n'est un exercice ni facile, ni immédiat. Toutefois, il est possible de bénéficier de travaux de réflexion prospective qui ont été réalisés dans le domaine de la physique des milieux condensés, et qui sont en cours de réalisation dans le domaine des atomes et des molécules. Ces exercices remarquables — auxquels, soit dit en passant, les scientifiques anglosaxons se livrent intensivement depuis près d'une dizaine d'années — permettent de sélectionner les thèmes des A.T.P. dans une perspective scientifique raisonnable.

A cette fin, la direction scientifique réunit des groupes thématiques informels, dont le rôle consiste d'abord à restituer le travail général de prospective dans le cadre plus restreint des objectifs de chaque A.T.P. La prospective sur laquelle s'appuient ces groupes ne présente évidemment aucun caractère contraignant, sinon qu'elle les oblige

à être eux-mêmes prospectifs. Les groupes thématiques nous aident donc à effectuer une sélection parmi les différents axes de recherche qui se présentent. Nous consultons alors les sections du comité national et nous constituons les comités d'A.T.P. proprement dits, en choisissant un ensemble de scientifiques ayant des compétences présentant le maximum de complémentarité sur les thèmes retenus. Les comités d'A.T.P. physique comprennent chacun une dizaine de membres, nommés par le directeur général ou désignés par les sections du comité national concernées.

Lancement de l'appel d'offres

Le rôle des comités d'A.T.P. est de mettre en œuvre une politique qui permette de réaliser les objectifs du plan dans les thèmes scientifiques proposés. Leur premier travail consiste à mettre définitivement en forme le contenu scientifique de chaque A.T.P., à préciser la politique scientifique qu'ils souhaitent promouvoir, et à rédiger l'appel d'offres correspondant. L'expérience nous a démontré à ce sujet à quel point il est difficile de résumer les intentions du comité dans un texte qui ne soit ni trop vagues, ni trop dirigé.

Avant d'entrer dans le détail du déroulement des A.T.P., il est intéressant d'indiquer que le processus de gestation que nous venons de décrire est continu et se renouvelle chaque année. En effet, si le cadre imposé par le plan est fixe, le contenu n'est pas immuable. En particulier, les thèmes proposés doivent être renouvelés et de

nouveaux thèmes peuvent apparaître. Leur définition sera réalisée par une dialectique analogue entre le comité national, les groupes thématiques et les comités d'A.T.P. dans la même approche prospective. Nous estimons qu'en physique, sans exceptions, les grands thèmes retenus dans les A.T.P. auront une durée de vie de l'ordre de 3 ans : cette périodicité s'explique par la volonté de conserver aux A.T.P. un certain caractère d'incitation, en évitant de se transformer en source de financement permanent. A titre d'indication, anticipant sur les précisions qui seront données plus loin, une A.T.P. affichée pendant 3 ans pour un budget annuel moyen de l'ordre de grandeur de 1 MF permet de financer une vingtaine de projets concernant des équipes différentes. Avant d'illustrer ces considérations par les résultats concrets obtenus en 1971, revenons à la procédure de déroulement d'une A.T.P. Lorsque le projet est prêt, il est examiné par la direction du C.N.R.S. qui prend la décision d'affecter un certain montant de crédits à cet objectif. Un appel d'offres est alors lancé auprès de toutes les formations intéressées du C.N.R.S., propres ou associées ainsi qu'aux présidents des universités et aux membres des sections du comité national. Le dossier de cet appel d'offres comporte une lettre du directeur général qui précise l'esprit dans lequel la direction du C.N.R.S. envisage le lancement des A.T.P., une lettre du directeur administratif et financier qui indique en particulier que les projets soumis doivent être de relativement longue durée, typiquement 18 mois à 2 ans, et qu'une équipe ne peut bénéficier de plusieurs contrats dans une A.T.P. donnée ; une note exposant les thèmes de recherche contenus dans l'A.T.P., enfin un questionnaire. Désormais les appels d'offres parviendront dans les laboratoires dans le courant du mois d'octobre.

Sélection des contrats

Chaque des équipes intéressées par l'appel d'offres fait parvenir au C.N.R.S. un projet d'expériences scientifiques qu'elles se proposent d'effectuer dans le cadre de l'un des thèmes qui leur sont offerts. Le comité d'A.T.P. se réunit ensuite pour prendre connaissance des projets reçus et les répartir entre des rapporteurs choisis pour leur compétence, à l'intérieur ou à l'extérieur du comité. Nous faisons ainsi largement appel à des experts extérieurs, tout particulièrement pour examiner les projets soumis par des équipes dont font partie des membres du comité. En règle générale, chaque membre du comité doit prendre

connaissance de toutes les demandes, et examiner plus particulièrement les dossiers dont il est rapporteur. Ceci peut éventuellement impliquer une prise de contact directe et une visite au laboratoire qui présente la demande. En outre un dossier est souvent examiné par plusieurs rapporteurs. Lors de la délibération du comité, les rapporteurs extérieurs sont invités à venir exprimer oralement leur avis et, en tout état de cause, doivent fournir un rapport écrit sur les projets qu'ils ont examinés. Le comité recommande alors de retenir un certain nombre de projets, en fixant leur montant en fonction de l'enveloppe allouée et des demandes formulées. Il transmet ses recommandations à la direction du C.N.R.S. qui les considère globalement pour s'assurer que le caractère propre de l'A.T.P. n'a pas été altéré, à la fois sur le plan de la conception de ce mode de financement particulier et dans l'esprit scientifique initial. Si cette éventualité se présente, la direction propose certaines modifications au comité qui en délibère, et un accord commun finit par se dégager du dialogue ainsi instauré. A l'exception de quelques difficultés mineures, dues à la mise en œuvre de tous ces rouages, cette procédure a donné entière satisfaction. Par ailleurs, le fait d'afficher le même thème pendant 3 ans permet de corriger certaines erreurs dues à la faillibilité de tout comité. Nous illustrons maintenant notre propos par les résultats obtenus en 1971 dans le cadre de chacune des A.T.P. de physique.

Objectif matériaux

Dès son lancement, cet objectif comprenant deux A.T.P. intitulées respective-

ment : élaboration, caractérisation des matériaux et physique des fluides moléculaires.

La finalité de la 1^{re} action vise d'une part à encourager les recherches communes entre métallurgistes (ou chimistes) et physiciens du solide, et d'autre part à aboutir à une meilleure caractérisation des matériaux. En ce qui concerne l'élaboration des matériaux, le but de l'A.T.P. est de promouvoir une école de physiciens des solides métallurgistes qui aient le souci de la découverte de nouveaux matériaux élaborés a priori en vue d'obtenir certaines propriétés physiques déterminées.

Parmi les 10 projets retenus, nous trouvons :

- élaboration de couches minces de ReBe_{12} et ZrBe_{12} à structure granulaire fine

- préparation et étude de nouveaux matériaux isolants à caractère ferri — ou ferromagnétique

- structure électronique de composés (sulfures) de métaux de transition, en particulier au voisinage de la stoechiométrie ;

- caractérisation des semi-conducteurs par effets de transport dépendant du spin.

L'objet de la 2^e action est l'étude de fluides moléculaires originaux montrant un ordre à moyenne distance, notamment : polymères — lubrifiants — phases mésomorphes et micellaires. Les recherches envisagées sont de caractère fondamental et portent sur les aspects suivants :

- thermodynamique, structure et association ;

- phénomènes de transport et viscoélasticité ;

- dynamique locale.

Parmi les 8 projets retenus, nous trouvons :

Effet de recristallisation des phases richardson (Ca_2Fe_9) et valkova (CaTi) dans une couche mince amorphe.



— une étude expérimentale de la viscoélasticité et des mécanismes de relaxation mécanique dans les phases mésomorphes ;

— une étude du mouvement local des chaînes dans les solutions de polymère et les liquides polymériques ;

— une étude de la structure des solutions micellaires.

Au total, en 1971, 18 projets ont été retenus pour un budget global de 1,6 MF. Lors de la préparation de l'appel d'offres 1972, le comité a proposé de maintenir les 2 A.T.P. précédentes et d'ajouter une A.T.P. supplémentaire concernant la transition isolant-métal. Cette action vise essentiellement deux types de problèmes :

— les transitions dues aux corrélations interélectroniques ou au désordre, telles qu'on les rencontre par exemple dans les composés de métaux de transition ;

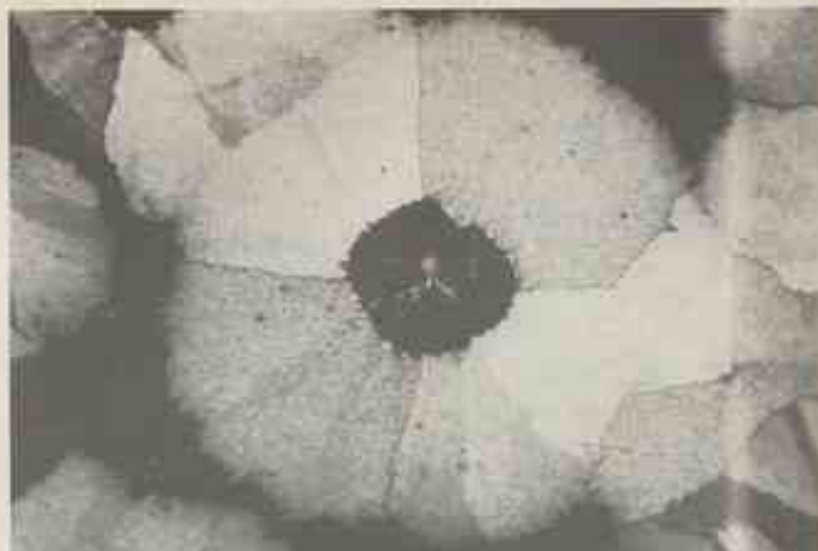
— les transitions par croisement de bandes : cette action vise l'étude fine de la région de transition où la largeur de la bande interdite est de l'ordre des énergies caractéristiques des électrons et des phonons.

Pour l'ensemble des 3 A.T.P. de l'objectif matériaux 1972, 3 MF sont prévus. Il faut noter le caractère très nettement interdisciplinaire de cet objectif qui intéresse à la fois physiciens du solide, métallurgistes, chimistes et physico-chimistes.

Objectif propriétés mécaniques des solides

En 1971 comme en 1972, cette A.T.P. affiche un thème unique concernant la plasticité des matériaux. Les appels d'offres étant sensiblement les mêmes, nous reproduisons celui de 1972 :

« L'A.T.P. « propriétés mécaniques des solides » a pour but non seulement d'aider le développement des recherches sur la plasticité des matériaux par des équipes expérimentées en leur four-



Effets de recristallisation des phases cristallines (Ca_4Te) et amorphe (CaTe) dans une structure amorphe.

nissant des moyens supplémentaires, mais encore de susciter des travaux sur des sujets ou des matériaux encore insuffisamment étudiés en France et, enfin, de provoquer dans toute la mesure du possible, des contacts plus étroits entre physiciens et mécaniciens. En 1972, les deux domaines suivants ont été retenus :

1 - influence de la surface et des couches superficielles sur la déformation plastique ;

2 - lois de comportement plastique et leurs relations avec la microstructure des matériaux cristallins ou amorphes. Les projets présentés en commun par une équipe de physiciens des matériaux et par une équipe de mécaniciens seront considérés en priorité.

Parmi les 10 projets retenus en 1971, nous citons :

— propriétés des matériaux superplastiques à grains fins obtenus par écrouissage et recuit à partir de l'alliage soit fondu, soit fritté — Cas des laitons.

— propriétés mécaniques du composite à base d'aluminium avec dispersion de particules de fer : aspect métallurgie physique et aspect mécanique.

— formulation et détermination expérimentale complète de lois de comportement de matériaux élastoplastiques ou viscoélastiques (matériaux pulvérulents ou polymères).

— propriétés mécaniques du titane et de ses alliages.

Au total en 1971, 10 projets ont été retenus pour un budget global de 1,4 MF. Il est intéressant de noter que le comité a retenu un projet soumis par les participants à une R.C.P. Une estimation prévisionnelle du nombre des demandes de contrat en 1972 nous a conduits à prévoir pour cette A.T.P. un budget de l'ordre de 1 MF.

Objectif états métastables

Le thème principal de l'A.T.P. pour 1971 concernait les processus de relaxation des espèces atomiques et moléculaires excitées. Les réflexions des groupes de prospective et thématiques mettent en effet en évidence qu'en physique atomique et moléculaire les études de structure sont arrivées à un point de développement tel, qu'elles autorisent à présent une analyse fine des processus élémentaires qui sont à l'origine de l'évolution dynamique des systèmes atomiques ou moléculaires. Les sujets affichés à l'intérieur de ce thème général sont :

— études directes de la réactivité et de la désactivation des espèces électrochimiquement excitées ;

— transfert d'énergie quasi-résonnant ;

— physique dans le domaine des picosecondes.

Dans les sujets énumérés, l'accent est mis sur les phénomènes de désexcita-

Objectifs	Crédits alloués en 1971	Crédits prévus en 1972
Matériaux	1,6 MF	3 MF
Propriétés mécaniques des solides	1,4 MF	1 MF
Etats métastables	1,7 MF	2 MF
Surfaces		2,5 MF dont 1 MF en provenance des crédits accordés aux A.T.P. des chimistes.

tion à l'exclusion des études de spectroscopie pure. Parmi les 12 projets retenus, nous citons :

— étude des transferts d'énergie vibrationnelle dans les gaz par les techniques de l'optique non linéaire ;

— niveaux métastables des atomes, ions et molécules de gaz rares, étudiés par des expériences de pompage optique et de résonance magnétique dans une décharge ;

— identification et mesure directe de la durée de vie individuelle d'états pré-dissociés d'ions moléculaires et d'états autoionisés de molécules simples ;

— étude des états triplets métastables de centres colorés dans les halogénures alcalins et, les oxydes alcalino-terreux. Au total en 1971, 12 contrats ont été retenus pour un budget global de 1,7 MF. Suivant les indications recueillies dans les tables rondes que nous avons organisées autour de la prospective scientifique, il est apparu plus opportun de réunir en un seul l'objectif états métastables et l'objectif collisions. L'appel d'offres 1972 présente ainsi, en dehors du thème précédent, un nouveau thème portant sur les états transitoires

en physique des collisions et visant plus particulièrement à fournir des informations nouvelles sur les mécanismes des collisions. Pour l'ensemble de ces deux A.T.P., 2 MF sont prévus en 1972.

Objectif surfaces

Dès son lancement en 1972, cet objectif est commun aux physiciens et aux chimistes. Il comprend trois A.T.P., concernant le domaine des surfaces des phases solides :

A.T.P. : « structures et propriétés physiques des surfaces libres ».

A.T.P. : « processus d'adsorption sur monocristaux ».

A.T.P. : « propriétés des surfaces solides complexes ».

Pour 1973, nous avons l'intention de continuer à soutenir des A.T.P. dans le cadre des quatre objectifs précédents mais aussi, ce que nous regrettons de n'avoir pu faire plus tôt, de lancer des A.T.P. dans le domaine des Sciences de l'Ingénieur.

En conclusion, donnons encore quelques précisions. Lorsque le projet est accepté, le directeur administratif et financier prend une décision d'affectation de crédits si le responsable scientifique effectue ses recherches au sein d'une formation propre du C.N.R.S., ou passe un contrat avec l'instance de tutelle dont relève le laboratoire où l'équipe est implantée. La ventilation des crédits alloués sur la durée du contrat est proposée par le responsable scientifique en conformité avec les recommandations du comité d'A.T.P.

Quant aux projets écartés, ceux-ci sont classés en deux grandes catégories, les projets ajournés et les projets refusés. Les premiers correspondent à une classe de projets dont la qualité scientifique est indéniable, mais qui ne satisfont pas en général les critères de concertation des A.T.P. Le directeur scientifique avertit les intéressés de cette décision, et les invite à représenter une demande, après être entré en contact avec un membre du comité nominativement désigné et chargé de leur préciser les motifs d'ajournement. Le directeur scientifique indique aux responsables des projets refusés que le président du comité d'A.T.P. est en mesure de leur communiquer les motifs du refus et qu'un expert peut éventuellement être chargé d'examiner plus à fond le problème si cela s'avère utile. Nous sommes en effet conscients de l'effort demandé aux scientifiques dans l'élaboration de leurs projets et nous voulons au premier chef éviter toute erreur ou injustice et agir avec le maximum de concertation compatible avec une procédure de choix. Le directeur scientifique avertit également les responsables des projets acceptés. Il leur précise qu'un expert scientifique désigné par le comité d'A.T.P. sera chargé de suivre le déroulement de leur projet.

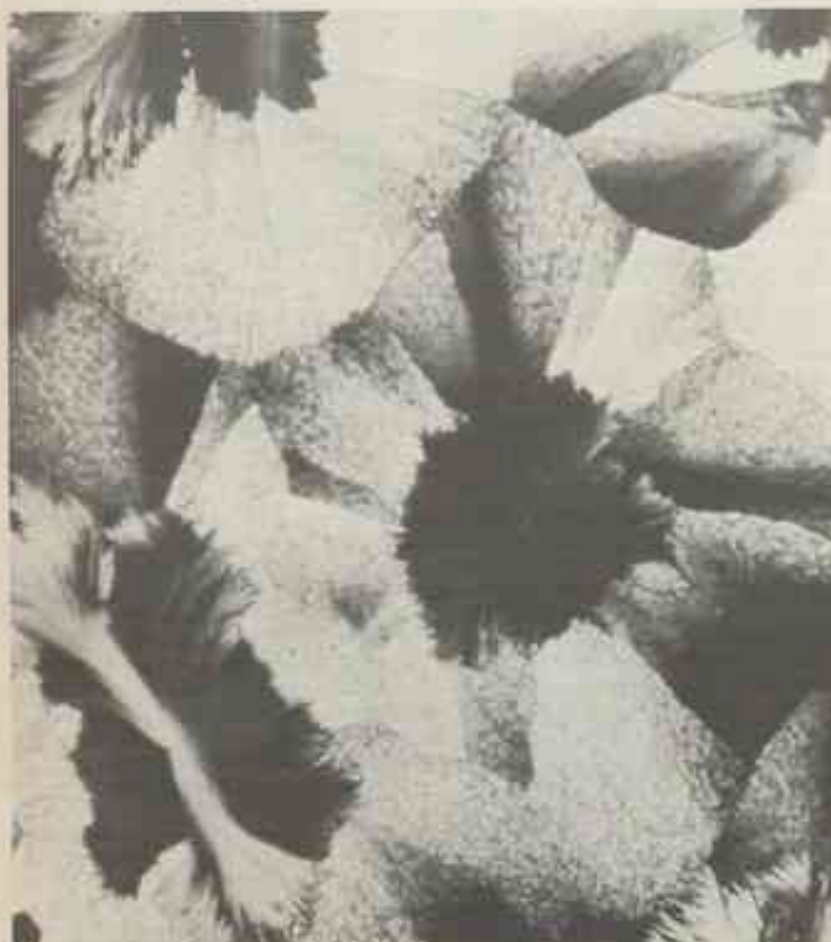
Enfin il leur communique les responsables et les sujets des autres projets acceptés sur le même thème de l'A.T.P. et qui constitueront les participants de colloques annuels organisés autour de chaque grand thème d'A.T.P.

Dans cet exposé nous espérons avoir pu concrétiser cette définition des A.T.P., énoncée par le directeur général du C.N.R.S., que nous citons en guise de conclusion :

« Les A.T.P., que l'on peut se représenter comme des « laboratoires sans murs », ont été conçues pour permettre de mieux relier les recherches sélectionnées à une finalité déterminée, de prévoir sur plusieurs années les crédits nécessaires à des actions considérées comme prioritaires, de regrouper dans un effort commun de réflexion et de réalisation des scientifiques appartenant éventuellement à des disciplines différentes. »

Robert CHABBAL Jean GAVORET

Croissance dendritique de Ag_2Te en couche mince sous l'action d'un champ électrique statique.



Ephémérides

Au jour le jour

22 octobre

La direction du C.N.R.S. reçoit les syndicats des chercheurs et les syndicats des techniciens. Les questions traitées sont notamment les suivantes :

- Statut du personnel de l'IN2P3,
- Etudes des textes concernant les I.T.A. (projet de statut des I.T.A., primes de participation à la recherche scientifique, application de la réforme C et D, transformations d'emplois, vacations);
- Problèmes concernant les chercheurs.

16-17 octobre

Journées d'études du C.N.E.S. sur la « télétection des ressources naturelles ».

9 novembre

Réunion du Conseil d'administration du C.N.R.S. Les délibérations portent notamment sur :

- l'attribution de la Médaille d'Or du C.N.R.S. pour l'année 1971 à M. Bernard Halpern,
- les modifications des structures du laboratoire d'électrostatique et physique du métal de Grenoble,
- la suppression du centre d'études pour la traduction automatique (Grenoble) en tant que laboratoire propre : passation de contrats d'association avec deux équipes de recherche universitaires respectivement dirigées par M. Vauquois, professeur à l'université scientifique et médicale de Grenoble, et M. Rouault, maître de conférences à l'université des sciences sociales,
- la suppression du centre de calcul (Marseille) en tant que laboratoire propre du C.N.R.S. et reprise en charge par l'enseignement supérieur,
- la fixation et la modification de tarifs des prestations de services fournis par certains laboratoires propres du C.N.R.S., comme les publications du centre d'études de géographie tropicale et l'utilisation du microscope électronique d'un million de volts du C.N.R.S. et de l'O.N.E.R.A.,
- la location de bureaux à Paris pour le centre d'histoire des sciences et doctrines et l'association au C.N.R.S. d'un immeuble situé à Grasse pour le centre d'études de recherches géodynamiques et astronomiques,

— enfin, les grandes lignes des propositions budgétaires du C.N.R.S. et de l'I.N.A.G. pour l'exercice 1972 sont présentées.

15-16 novembre

Dans le cadre de l'année Paul Valéry, colloque organisé par M. Jean Levaillant consacré à « Paul Valéry et la pensée contemporaine ». A l'issue de ce colloque, visite guidée de l'exposition Paul Valéry à la Bibliothèque Nationale.

23 novembre

M. Jean-Claude Dejeu, interviewé à Europe n° 1 M. Hubert Curien, directeur général du C.N.R.S., sur les problèmes de la recherche fondamentale.

23-25 novembre

Colloque international du C.N.E.S. sur « les applications spatiales des tubes de prises de vues ».

18 novembre

Le magazine télévisé de M. François de la Grange : « Les animaux du monde ».

Cette rubrique comporte des lacunes et nous vous prions de nous en excuser. Les informations citées sont transmises par les agents et les laboratoires du C.N.R.S. La rédaction vous remercie des renseignements que vous lui ferez parvenir.

est consacré « aux animaux cavernicoles » du laboratoire souterrain de Moulis, laboratoire propre du C.N.R.S. Cette émission a été réalisée par l'O.R.T.F., en collaboration avec le C.N.R.S.

3 décembre

Réunion du centre français de la société européenne de culture avec la présence effective de son nouveau président : M. Alfred Kastler.

10 décembre

Réunion des directeurs des laboratoires propres du C.N.R.S.

14 décembre

Au cours d'un dîner-débat « Science et Société » donné au Palais Bourbon, M. Pierre Aigrain, délégué général de la D.G.R.S.T., M. Hubert Curien et M. Pierre Creysel, s'entrelient avec des parlementaires des problèmes de la recherche scientifique en France.

19 décembre

Arbre de Noël du C.N.R.S.



Réunion de la médaille d'or à M. B. Halpern.

Distinctions et nominations

15 septembre

M. Guy Ourisson, professeur à la faculté des sciences et président de l'Université Louis-Pasteur de Strasbourg, directeur du laboratoire de chimie organique des substances naturelles associé au C.N.R.S., reçoit le prix Ernest Guenther décerné par la société américaine de chimie (American Chemical Society), pour ses recherches dans la chimie des tissus végétaux.

15 octobre

M. Etienne Wolff, membre de l'Institut, professeur au Collège de France et directeur de l'Institut d'embryologie et de tératologie expérimentale est promu au grade de Commandeur dans l'Ordre de la Légion d'honneur.

28 octobre

M. Etienne Wolff, est élu à l'Académie française.

1er décembre

M. Olivier Guichard, ministre de l'Éducation nationale, remet la médaille d'or du C.N.R.S. pour l'année 1971 à M. Bernard Halpern, au cours d'une réception qu'il donne en son honneur dans les salons du ministère.

M. Bernard Halpern est membre de l'Académie des sciences, professeur au Collège de France, et dirige un laboratoire associé au C.N.R.S., le laboratoire d'immunologie fondamentale et appliquée de l'Hôpital Broussais.

3 décembre

Remise des médailles d'argent du C.N.R.S. au cours d'une réception donnée au quai par la direction en l'honneur des lauréats.

7 décembre

Sont nommés Chevalier de l'Ordre national du mérite :

MM. Michel Abourdy : directeur du centre de sélection et d'élevage d'animaux de laboratoire;
Raymond Boudan : directeur du centre d'études sociologiques.

Mme Barberine Istria : chef du bureau du personnel des services centraux.
Mme Madeleine Portemer, maître de recherche, est promue Officier de l'Ordre national du mérite.

8 décembre

Le docteur Montagnier, maître de recherche au C.N.R.S. et chef de laboratoire à l'Institut du radium d'Orsay reçoit le prix annuel Rosen de oncologie : le docteur Montagnier a découvert notamment un acide ribonucléique bicaténaire dans le cycle d'un virus A.R.N. : le virus de l'encéphalomyocardite.

13 décembre

A l'Institut, remise des prix décernés par l'Académie des Sciences au titre de l'année 1971 aux savants français qui se sont signalés par la valeur de leurs travaux et l'importance des résultats qu'ils ont obtenus.

Parmi les lauréats figurent des chercheurs du C.N.R.S. et des responsables de formations associées au C.N.R.S., notamment :

— M. Jean Bernard, professeur de clinique des maladies du sang à Paris, et directeur du laboratoire d'« immunologie des leucémies » associé au C.N.R.S. - Prix Cognacq-Jay.

— M. Boris Ephrussi, directeur du centre de génétique moléculaire du C.N.R.S. à Gif-sur-Yvette - Prix Charles-Léopold Mayer.

— M. Pierre Chatelet, professeur de cristallographie et de minéralogie à Montpellier - Prix fondé par l'État.

— M. Jean-Pierre Chevalier, maître de recherches au C.N.R.S. - Prix Tetinai-chef.

— M. Serge Feneuille, maître de recherches au C.N.R.S. - Fondation Servant.

— M. Guy Ourisson, professeur à la Faculté des Sciences de Strasbourg, président de l'Université Louis Pasteur de cette ville et directeur du laboratoire de chimie organique des substances naturelles, associé au C.N.R.S. - Prix Jecker.

— M. Etienne Bonnier, professeur et ancien doyen de la Faculté des Sciences de Grenoble, directeur du laboratoire de « thermodynamique et physico-chimie métallurgique » et d'une recherche coopérative sur programme sur « Données thermodynamiques » - Prix L. La Caze.

— M. Guy Ourisson, lauréat du Prix Jecker - Médaille Berthelot.

— M. Boris Smelik, directeur de recherches au C.N.R.S. - Prix en hommage aux savants français disparus entre 1940-45 : R. Berr, G. Florence, A. Wahl.

— M. Paul Mandel, professeur à la Faculté de médecine de Strasbourg, directeur du Centre de neurochimie du C.N.R.S., et d'une recherche coopérative sur programme sur les « corrélations neurochimiques de la spécificité génétique du comportement et de l'apprentissage » - Prix du docteur et de Mme Henri Labbé.

— M. Jean Lavarel, directeur de laboratoire au C.N.R.S. à Gif-sur-Yvette - Prix Charles Dhéré.

— Mme Denise Sigogneau, chargée de recherches au C.N.R.S. - Prix André C. Bouber.

— Mlle Annick Brin, attachée de recherches au C.N.R.S. - Prix Paul Bertrand.

— M. Hugues Faure, professeur à l'Université Paris VI, directeur du laboratoire de géologie du quaternaire du C.N.R.S. et de la recherche coopérative sur programme sur les « études géologiques de l'Afrique » - Fondation Charles Jacob.

— M. Jean Meyer, directeur de recherche à l'Institut de botanique de l'Université de Strasbourg - Prix Foulon.

— M. René Letouzey, maître de recherches au C.N.R.S. - Prix Auguste Chevalier.

— M. Gérard Milhaud, professeur à la faculté de médecine de Paris et directeur du laboratoire de « régulations hormonales du métabolisme phosphocalcique » associé au C.N.R.S. - Prix Charles Bouchard.

— Mlle Madeleine Olivereau, maître de recherches au C.N.R.S. - Prix Philippeaux.

— M. François Jacob, professeur au Collège de France et directeur du « département de biologie moléculaire » associé au C.N.R.S. - Prix Binoux.

— M. Georges Reeb, professeur à l'Université de Strasbourg et directeur de l'Institut de recherches de mathématique avancée, associé au C.N.R.S. - Prix Petit d'Ormay.

— M. Numa Manson, professeur à la faculté des sciences de Poitiers, directeur d'une équipe de recherche associée : « Laboratoire d'énergétique » - Prix Ernest Dechelle.

— M. René Faivre, professeur à la faculté des sciences de l'Université de Nancy et directeur du laboratoire de métallurgie, associé au C.N.R.S. - Prix Gabrielle Sand.

— M. René Canivenc, professeur à la faculté de médecine de Bordeaux et directeur du centre d'études biologiques des animaux sauvages - Fonds Paul Doistau-Émile Blutel.

— Mlles Françoise Lescher-Moutoué et Nicole Gourhault, attachées de recherches au C.N.R.S. - Fonds des Laboratoires.

14 décembre

Le Dr J. Perex, chargé de recherches, reçoit le prix Pourat de l'Académie nationale de médecine.

24 décembre

M. Jacques Ruffié, directeur du centre d'hématologie du C.N.R.S. (Toulouse) est nommé au grade de chevalier de la Légion d'honneur.

La Vie des Laboratoires

Groupe de laboratoires de Bellevue

Laboratoire de physique des matériaux

Le 22 novembre, le microscope électronique à balayage, acquis dans le cadre des « actions locales de Bellevue » a été installé au laboratoire. Son utilisation est prévue par neuf laboratoires du groupe de Bellevue (chiffre non limitatif).

Laboratoire de physiologie des organes végétaux après récolte

Un groupe de travail franco-suédois pour l'étude de problèmes concernant la congélation des produits alimentaires s'est réuni au laboratoire le 17 novembre (dans le cadre des journées organisées par la D.G.R.S.T.).

Centre de recherches sur la nutrition

M. J. Abraham, docteur-ingénieur a rejoint son poste après un séjour de 18 mois à Bogota (Colombie) où il était détaché au titre d'expert de la F.A.O. C'est la seconde fois que cet organisme confie à M. J. Abraham la mission d'organiser des recherches nutritionnelles dans un pays en voie de développement.

Groupe de laboratoires de Gif-sur-Yvette

Le 15 décembre 1971, le groupe de radiologie cellulaire de M. R. Devoret, hébergé par le centre des faibles radioactivités, a été transféré au laboratoire d'enzymologie dirigé par M. Szulmajster.

Groupe de laboratoires de Marseille

Centre de recherches physiques

Une convention passée entre le C.N.R.S. et la ville de Marseille, concernant une étude pour le traitement acoustique du tunnel routier Centre Ville (recalibrage en tunnel routier du tunnel ferroviaire existant) a été signée le 10 septembre 1971. Cette étude sera exécutée par le laboratoire d'acoustique appliquée du centre de recherches physiques (C.R.P.) sous la responsabilité de M. Vogel son directeur.

Une première étude théorique portera sur la mesure du champ sonore dans le tunnel en tenant compte des deux paramètres suivants : parois traitées et parois non traitées. Elle sera suivie d'une vérification sur maquette (échelle 1/20) des résultats trouvés précédemment.

Des essais en galerie et en salle réverbérante seront exécutés par la suite pour permettre la mise au point du dispositif absorbant retenu.

Enfin, on procédera à des essais définitifs dans plusieurs tunnels.

La présente convention est établie pour une durée de 20 mois.

Centre d'analyse documentaire pour l'archéologie

Le centre d'analyse documentaire pour l'archéologie a organisé du 4 au 9 octobre un séminaire consacré aux méthodes mathématiques de l'archéologie en présence d'une soixantaine de chercheurs français et étrangers relevant de ces deux disciplines. La réunion avait un double objet : il s'agissait en premier lieu de présenter aux archéologues, historiens et anthropologues les instruments mathématiques utilisables et d'ailleurs utilisés dans leurs domaines respectifs, en attirant leur attention sur l'intérêt mais aussi sur les limites de ces instruments ; en second lieu, d'établir un dialogue à travers lequel les mathématiciens puissent prendre plus clairement conscience des contraintes spécifiques aux domaines d'application visés et en tenir compte pour la mise au point de méthodes éventuellement originales. Cette réunion s'inscrit dans le projet plus général du laboratoire qui est l'introduction des méthodes formelles en archéologie, et plus généralement en anthropologie culturelle et sociale.

Groupe de laboratoires de Font-Romeu-Odeillo-Via

Les avantages qu'offre la situation des installations du C.N.R.S. à Odeillo du point de vue de l'ensoleillement permettent à certains laboratoires de procéder au réglage de leurs appareils. Ainsi, une équipe du laboratoire de physique stellaire et planétaire de Verrières-le-Buisson est venue à Odeillo du 4 au 29 octobre pour mettre au point un pointeur solaire Ball Brother destiné à diriger sur le soleil, au cours d'un vol fusée, un spectrographe U V donnant des spectres stigmatiques du soleil entre 1 200 Å et 2 100 Å.

Groupe de laboratoires d'Orléans

Centre de biophysique moléculaire

Depuis octobre, l'enseignement du D.E.A. de biophysique moléculaire a été créé à la faculté des sciences d'Orléans. Le C.B.M. contribue pour une très grande partie à l'enseignement de ce D.E.A. Onze étudiants effectuent leur stage au laboratoire et sont intégrés aux différents groupes de recherche.

Groupe de laboratoires de Strasbourg-Cronenbourg

Centre de recherches nucléaires

Laboratoire de physique corpusculaire

La 7e session de l'école internationale de la physique des particules élémentaires de Basko-Polje (Yougoslavie), présidée par le professeur P. Cser, organisée conjointement dans le cadre des accords culturels franco-yougoslaves, par le laboratoire et l'institut de physique de l'université de Belgrade s'est tenue du 30 août au 15 septembre : les conférenciers ont présenté le premier chapitre du « livre sur les particules élémentaires ».

Ce livre est le fruit du travail d'une équipe internationale ; un même sujet est traité non par un seul auteur mais par plusieurs spécialistes. De nombreux comités, réunis soit à l'école, soit à Paris ou au C.E.R.N. sous l'initiative du Dr Nikolic ont procédé à la mise au point des diverses parties de cet ouvrage. Précédé d'une introduction précisant les motivations de cette science, l'ouvrage comprendra trois chapitres respectivement consacrés :

- aux interactions électromagnétiques
- aux interactions fortes
- aux interactions faibles.

Cette année, le premier chapitre a fait l'objet à l'école de discussions animées par les professeurs et spécialistes, et a permis d'en fixer la rédaction définitive actuellement en cours. Les deux prochaines sessions de l'école franco-yougoslave, par les critiques qu'elles apporteront aux deux chapitres suivants, permettront d'achever l'ouvrage.

La publication sera l'objet de deux éditions : l'une en français, l'autre en anglais.

Le livre sur les particules élémentaires servira de base à l'enseignement dispensé à l'école et, fait original, sera mis au hanc d'essai de l'enseignement de 3^e cycle dans les divers instituts en liaison avec l'école; une certaine standardisation internationale de l'enseignement pourra donc être atteinte. La physique des particules se prête particulièrement à cette expérience dans la mesure où cette discipline est tributaire des grands accélérateurs internationaux.

Service des accélérateurs

Les premiers essais en tension de l'accélérateur Empereur ont commencé le 16 août 1971 et la machine a atteint progressivement 8,5 MV au mois d'octobre. Le premier faisceau a été accéléré le 10 novembre avec une bonne transmission. L'aimant d'aiguillage et deux faisceaux, livrés le 8 décembre seront mis en place au cours du mois de janvier 1972.

Centres de sciences humaines de la région parisienne

Service de recherches juridiques comparatives

Le service a entrepris pour le compte du Conseil de l'Europe une étude sur les « Aspects internationaux de la protection des étrangers » dans les pays du Conseil de l'Europe.

Les notices sur la structure de la recherche ont été terminées pour les pays suivants : République démocratique d'Allemagne, République fédérale d'Allemagne, Belgique, République populaire de Chine, Espagne, France, Hongrie, Italie, Japon, Mexique, Pays-Bas, Roumanie, Royaume-Uni, U.R.S.S., U.S.A. et Yougoslavie.

Centre de documentation sciences humaines

Mise en œuvre du système SPLEEN (Système de Programmation logique en Économie de l'Énergie) : système de documentation permettant d'obtenir, à partir d'une base de données gérée par 3 fichiers à accès aléatoire, dont les enregistrements sont chaînés les uns aux autres, une revue d'index, une diffusion sur profils d'intérêt, des recherches rétrospectives.

Publication d'un répertoire des sujets de thèse déposés en vue de la soutenance du doctorat d'État-ès-Lettres entre 1965 et 1970 (coopération avec Paris-Nanterre).

Publication d'un état des recherches en cours au C.N.R.S. :

En sciences politiques,
En sciences économiques,
En sciences juridiques,
En ethnologie.

Signature le 10 décembre 1971 d'une convention de recherche portant sur l'étude d'un réseau automatique sur les problèmes de l'emploi entre le Ministère du travail, de l'emploi et de la population et le C.N.R.S.

Par cette convention, le C.N.R.S. s'engage à créer sous la responsabilité de Mme Cadoux, directeur du centre de documentation des sciences humaines une banque automatisée d'informations documentaires sur les études relatives à l'emploi.

Laboratoire Aimé Cotton Orsay

Afin d'éliminer l'absorption par la vapeur d'eau atmosphérique et d'effectuer des mesures absolues de longueurs d'onde, un des spectromètres à transformation de Fourier de la troisième génération a été mis récemment en exploitation sous vide. Dans ces nouvelles conditions, les premiers interférogrammes de 1 500 000 points ont été obtenus.

Un autre spectromètre de Fourier de la même génération, conçu pour l'étude des spectres atomiques d'émission infra-rouge a donné en octobre sa première série de résultats; les spectres du neptunium et du dysprosium ont été enregistrés sur cet appareil entre 1 000 et 13 000 cm^{-1} avec une limite de résolution de 0,050 cm^{-1} .

Institut d'astrophysique Paris

M. J.-C. Pecker, professeur au Collège de France a été nommé directeur de l'institut le 1^{er} octobre 1971.

Certains changements dans la structure du laboratoire ont été apportés : le groupe de chercheurs qui travaillait sous la direction de M. Schatzman s'installe dans les nouveaux bâtiments créés pour lui à l'observatoire de Meudon (sous la dénomination provisoire de L.A.M., laboratoire d'astrophysique de Meudon). En revanche, un certain nombre de chercheurs, principalement meudonnais, s'installent à l'I.A.P.

Laboratoire d'automatique et de ses applications spatiales Toulouse

Conduite automatique du trafic urbain
La mise en service du « Système de conduite automatique du trafic urbain »

de Toulouse (Système « CONTRUT ») au moyen d'un ordinateur CII 10010 est en cours, sous la maîtrise d'œuvre de la Compagnie Générale d'Automatisme.

Ce système de régulation intéresse 30 carrefours du centre de la ville de Toulouse.

La réalisation fait suite aux études menées par le L.A.A.S. en collaboration avec la C.G.A. et le centre d'informatique de l'Université Paul Sabatier de Toulouse dans le cadre d'un contrat D.G.R.S.T. portant sur :

— l'identification de l'écoulement des véhicules sur un réseau urbain au moyen d'une méthode de photographies aériennes, développée avec la collaboration du laboratoire de la carte de la végétation du C.N.R.S.

— le développement d'un simulateur hybride de trafic urbain couplé à un ordinateur CII 10010.

— la détermination de méthodes de commande en temps réel des feux de carrefour, et le test d'efficacité de ces méthodes au moyen de la simulation. Ces études ont permis d'introduire en France la commande en temps réel des feux de carrefours à l'échelle d'un réseau. Le L.A.A.S. poursuit son activité dans ce domaine, en particulier par la mesure « in situ » des performances du système.

Centre de recherches biophysiques et biochimiques Montpellier

Département de Biochimie macromoléculaire

Un colloque international sur « les développements récents dans l'étude chimique de la structure des protéines », organisé par M. J.-F. Pecheux et M. Aldo Previero, s'est déroulé du 28 au 29 septembre à Montpellier.

Service national des champs intenses Grenoble

Les moyens expérimentaux du S.N.C.I. mis à la disposition des utilisateurs pour procéder à l'étude des propriétés de la matière dans des conditions extrêmes de champs magnétiques, de pressions et de basses températures, comprennent notamment :

— des bobines refroidies à l'eau donnant un champ magnétique jusqu'à 200 000 Oe (20 T) dans un diamètre utile de 5 cm et 220 000 Oe (22 T) dans un diamètre utile de 3,5 cm ;

— une bobine supraconductrice donnant un champ de 150 000 Oe (15 T);
— des générateurs de pressions hydrostatiques jusqu'à 20 kbar et quasi-hydrostatiques jusqu'à 100 kbar.
Les recherches envisagées concernent en particulier le magnétisme, la supraconductivité, l'effet Mössbauer, les phénomènes de transport, les résonances, la spectroscopie, la synthèse des matériaux sous pressions élevées. Des chercheurs du laboratoire d'électrostatique et de physique du Métal et du centre de recherches sur les très basses températures, ainsi qu'un groupe de physiciens allemands de la Max Planck Gesellschaft, effectueront en permanence des travaux de recherche dans ce service. Ce laboratoire est largement ouvert aux physiciens français qui désirent poursuivre des recherches en utilisant les moyens expérimentaux importants mis en œuvre. Il commencera à fonctionner au début de l'année 1972.

Centre de documentation du C.N.R.S.

Le bulletin signalétique 1972 comprend 16 nouvelles sections mensuelles : 15 en sciences exactes, sciences biologiques et médicales et une dans les domaines interdisciplinaires et techniques :

- Électronique,
- Minéralogie - Géochimie - Géologie Extraterrestre,
- Géologie - Économie minière,
- Roches cristallines,
- Roches sédimentaires - Géologie marine,
- Stratigraphie - Géologie régionale et générale,
- Tectonique,
- Hydrologie - Géologie de l'ingénieur - Formations superficielles,
- Paléontologie,
- Génie Biomédical - Informatique Médicale,
- Ophtalmologie,
- Otorhinolaryngologie,
- Dermatologie,
- Anesthésie - Réanimation - Choc,
- Physiologie des vertébrés - Vitaminologie,
- Sondage - Brassage et techniques connexes.

Institut d'embryologie et de tératologie expérimentale Nogent-sur-Marne

Les résultats suivants ont été obtenus : L'étude de la genèse du tube urinaire

du mésonephros a été abordée par les techniques immunohistologiques d'une part, et par les techniques de dissociations et de réassociation d'ébauches en culture *in vitro* d'autre part. Il a été démontré que la quasi-totalité du tubule urinaire du mésonephros dérivait de l'ébauche mésenchymateuse, contrairement à l'ébauche du métanephros, dont une partie importante, formée la première, est constituée par des tubules urinaires épithéliaux, dérivés de l'urètre primaire. (M. Gumpel-Pinot, C. Martin, Y. Cronille.)

L'apparition des inclusions lamellaires, dont paraît dériver le « surfactant » de l'épithélium pulmonaire, dépend de facteurs humoraux. Techniques : greffes hétérochroniques suivies d'une étude ultrastructurale. L'apparition des inclusions est retardée dans les greffons âgés sur les hôtes plus jeunes. (L. Marin et Fl. Dameron.)

Le glucagon favorise nettement la différenciation du proventricule de l'embryon de poulet en culture organotypique, probablement par conversion du glycogène tissulaire en glucose. Ainsi, en présence de glucagon, le nombre des glandes gastriques augmente considérablement, et leur structure se précise. Le glucagon stimule donc l'histogenèse des tissus gastriques, par l'intermédiaire d'un processus métabolique intervenant dans la libération du glucose. (M. Sigot.)

Les cellules de Leydig d'une tumeur du testicule de rat synthétisent des hormones masculinisantes. Chez le rat mâle castré ou non, chez la femelle entière ou ovariectomisée et en culture organotypique, la tumeur agit de manière analogue aux androgènes synthétiques sur le tractus génital fœtal. L'irradiation de la tumeur supprime rapidement son effet masculinisant. La tumeur de l'interstitielle de rat peut dans les expériences de culture, comme dans les greffes, suppléer à l'absence des testicules. (N. Pourreau.)

Les auteurs ont démontré précédemment que les épithéliums germinatifs ont des propriétés attractives sur les cellules germinales. Ils démontrent actuellement que ces tissus excrètent des protéines exportables. L'emploi du galactose-3 H a permis de confirmer la nature glycoprotéique de certaines substances, émises par les ébauches gonadiques, qui peuvent jouer un rôle dans l'attraction des gonocytes primaires. Il permet d'autre part de préciser que ces complexes glycoprotéiques transitent par l'intermédiaire des appareils de Golgi. (R. Dubois et D. Cumings.)

Centre de recherches géophysiques Garchy

Sur l'invitation du professeur Norinelli de l'Université de Padoue, l'équipe de magnéto-tellurique terrestre s'est rendue du 24 septembre au 12 octobre en Italie. Dix sondages destinés à préciser les connaissances de géologie structurale du Nord de la plaine du Po ont été effectués. A cette occasion, une collaboration entre l'Istituto di fisica terrestre et le centre a été instaurée dans le cadre de l'accord C.N.R. - C.N.R.S.

Du 10 au 20 octobre, l'équipe de magnéto-tellurique marine a exécuté à Villefranche-sur-Mer, à bord du « Catherine Laurence », une campagne de mesures dans le Golfe Juan.

Pour faire suite à un accord passé entre l'I.N.A.G. et la Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine (S.N.P.A.), l'équipe de magnéto-tellurique rapide, a effectué au profit de cette société une série de mesures dans la région de Thann.

M. Hesse, chargé de recherches, s'est rendu au Soudan et en Egypte pour une prospection archéologique par procédé électromagnétique du 28 octobre au 10 décembre.

Centre d'hématologie Toulouse

Le professeur Jacques Ruffié, directeur du centre a été élu président du conseil scientifique de la Fondation pour la recherche médicale française.

Un colloque international sur l'adaptation et la pré-adaptation génétique, organisé par l'I.N.S.E.R.M. les 7, 8 et 9 octobre 1971 s'est tenu au centre. Une mission au Pays Basque s'est déroulée du 11 au 23 octobre afin d'étudier la répartition des allèles du système d'histocompatibilité tissulaire HLA.

Cette enquête s'inscrivait dans le vaste « workshop » mondial organisé par M. Dausset (Paris) et M. Rappaport (New York) et avait pour but de grouper une trentaine de populations mondiales appartenant à des races différentes.

Le 14 décembre, M. Ruffié a été interviewé à Europe N° 1 sur le thème « race et génétique ».

Centre de mécanique ondulatoire appliquée Paris

Par son étude des effets de l'environnement sur le comportement des molécules, le centre de mécanique ondulatoire appliquée a été amené à procéder à l'analyse des interactions qui peuvent se produire entre une substance médicamenteuse et un récepteur cellulaire.

C'est pourquoi le professeur Daudel, directeur du laboratoire et le professeur Peradejordi ont été invités à participer à un colloque organisé à Marseille en octobre par la société « Droit et Pharmacie », sous la présidence du professeur Metzger, sur « les paramètres physico-chimiques utilisés dans la conception des médicaments ».

L'un des objectifs du colloque a été d'étudier les possibilités d'application de la chimie quantique à la recherche de nouveaux médicaments.

M. Daudel a présenté les grandes méthodes de la chimie quantique qui permettent par des voies purement théoriques ou semi-empiriques de prévoir la structure électronique, la conformation et la réactivité des molécules avec une précision et une sécurité qui dépend de la taille de la molécule étudiée et de celle de l'ordinateur utilisé.

M. Peradejordi a montré comment, au cours de travaux effectués en collaboration étroite avec les services expérimentaux du professeur Martin (Philadelphie), il avait pu à l'aide de la chimie quantique établir un lien entre la structure électronique et l'activité antibiotique des tétracyclines.

Le Dr Seydel (Hambourg) a analysé ses très beaux résultats concernant le rôle des facteurs physico-chimiques dans la détermination des propriétés bactériostatiques des sulfamides et le professeur Cristau a analysé de façon très complète les multiples facteurs qui interviennent au cours de la circulation, de la métabolisation et de l'action spécifique des médicaments dans l'organisme vivant.

Le professeur H. Jaffe (université de Cincinnati - Etats-Unis), spécialiste de l'application de la mécanique ondulatoire dans le domaine de la spectroscopie moléculaire et de la réactivité chimique réside, ainsi que le professeur Eyleth (université de Californie-Santa-Cruz - Etats-Unis), au centre de mécanique ondulatoire appliquée pour l'année académique 1971-1972.

Centre de neuro-chimie Strasbourg

Un département de détection des maladies génétiques du système nerveux a été mis en place au C.H.U. de Strasbourg grâce à la collaboration des chercheurs du centre. Ces maladies héréditaires provoquées par une déficience enzymatique conduisent à une accumulation de graisses dans la substance nerveuse : les lipidoses. Sur des biopsies cérébrales (leucocytes ou humeurs), les chercheurs procèdent à l'étude des enzymes responsables de ces lipidoses.

Centre national de coordination des études et recherches sur la nutrition et l'alimentation Paris

Les derniers travaux des groupes du centre ont porté notamment sur les méthodes d'analyse bactériologique (groupe chargé de l'étude des produits déshydratés) et sur la norme d'utilisation du milk test pour le dosage de la matière grasse dans le lait (groupe chargé du « dosage de la matière grasse dans les produits laitiers ») ; ce dernier groupe commence à se pencher sur les problèmes du dosage de la matière grasse dans les crèmes.

Laboratoire d'océanographie et de biologie marine Roscoff

Le professeur J. Bergerard a été nommé directeur le 1er octobre en remplacement du professeur G. Teissier, admis à faire valoir ses droits à la retraite. M. L. Cabioch a été renouvelé dans ses fonctions de sous-directeur. En collaboration avec l'institut scientifique et technique des pêches maritimes (I.S.T.P.M.), le laboratoire a organisé en octobre une mission de 10 jours à bord du « Thalys », pour étudier la faune benthique au voisinage du banc « le danois » dans la partie sud du Golfe de Gascogne. Une première prospection systématique de la faune benthique avait été effectuée dans la baie de Seine en juin 1971 à bord du bateau du laboratoire « Pluteus II ».

Laboratoire d'optique électronique Toulouse

M. Bernard Joffrey, directeur-adjoint du laboratoire d'optique électronique s'est installé avec une partie de son groupe du laboratoire de physique des solides d'Orsay ; cette équipe est composée de MM. Ladislav-Peter Kubin et André Rocher, attachés de recherches, et de Mlle Marie-Odile Rualt, stagiaire de recherche.

Centre de sédimentologie et géochimie de la surface Strasbourg

Lors de l'assemblée générale 1er octobre, M. C. Sittler, maître de recherches, a été élu président de l'association des palynologues de langue française.

Équipe de recherche : « Recherches théâtrales et musicologiques » Paris

Les éditions du C.N.R.S. viennent de publier un ouvrage intitulé « L'expressionnisme dans le théâtre européen ». Ce livre s'inscrit dans la lignée des travaux entrepris par l'équipe de recherche dirigée par M. Jaquot et cherche à montrer le rôle des précurseurs (Strindberg, Wedekind), à préciser la nature du contexte historique, social et culturel, à définir les caractéristiques générales du mouvement tout en tenant compte de la diversité des courants. L'apport de l'expressionnisme à la rénovation de la mise en scène, du décor et du jeu de l'acteur a été mis en lumière, de même que son empreinte sur le théâtre lyrique avec Schönberg et Berg.

Bien que l'Allemagne ait été le principal foyer de l'expressionnisme, l'équipe a tenu à mettre en évidence ces manifestations dans les pays scandinaves, en Tchécoslovaquie, en France, dans les théâtres hébreu et yiddish de Moscou, et même aux U.S.A. avec O'Neill. Des témoignages de contemporains, des écrits théoriques de dramaturges expressionnistes, une chronologie, et une abondante iconographie complètent cet ensemble d'études dont chacune est une contribution originale aux recherches actuelles sur l'expressionnisme.

Cercle international de recherches philosophiques par ordinateur (section française - Orléans)

La mission d'indexer les 5000 pages des Œuvres complètes de Malebranche (publiées par M. A. Robinet aux éditions du C.N.R.S. - Vrin) donne lieu à une recherche fructueuse sur les applications de l'informatique aux textes philosophiques. L'objectif défini est de classer les deux millions de termes employés par cet auteur philosophe-théologien-académicien des sciences, son vocabulaire très varié, allie les lexiques de l'expression culturelle traditionnelle à ceux des sciences les plus avancées de l'époque.

Un premier stade a été parfaitement maîtrisé : l'établissement des index des termes fonctionnels et des termes lexicaux. La codification adoptée pour la perforation des cartes permet le clas-

sement automatique des « items » et leur regroupement lemmatique. De plus la mécanisation permet de conserver toutes les occurrences selon lesquelles un même terme se présente, et d'appeler par conséquent les concordances qui environnent le mot sur lequel porte la recherche.

Il n'y aurait là rien que de très banal aujourd'hui si l'on ne dégagait dans la même opération des coefficients de fréquence des termes, sur lesquels se fonde scientifiquement la lexicographie statistique. Ces indices de fréquence ont été recueillis en valeur absolue, puis calculés en fonction du nombre des « items » décomptés dans chacun des textes analysés, ainsi que par rapport à la somme totale des « items » présents dans l'ensemble étudié. Les variations de ces coefficients selon les textes permettent de déceler les structures dominantes des œuvres et les indices diachroniques selon lesquels elles se disposent. Ainsi, un auteur peut être de manière mesurable distingué d'un autre auteur ; de plus, il peut être différencié en lui-même, et les phases

diverses de l'œuvre sont exprimables en ce langage statistique.

Le philosophe, déjà directement concerné par ces reliefs statistiques des coefficients de fréquence, l'est encore plus par la troisième phase de l'opération effectuée et maîtrisée : l'établissement de co-occurrences obtenues automatiquement. A partir d'un mot choisi comme pôle, l'automate effectue le relevé des termes présents de « a à n » items » avant ou après le mot considéré. Ainsi se dessinent des « constellations verbales », qui ont une signification conceptuelle précise et qui permettent une nouvelle approche du problème : le mot et le concept.

Il semble que cette première tentative donne naissance à une véritable « philométrie », qui rejoindrait la sociométrie ou la psychométrie. Un Cercle International de Recherches Philosophiques par Ordinateurs (CIRPHO) vient d'être créé à l'initiative des chercheurs de la commission « philosophie » du C.N.R.S., qui a pour objectif l'étude des applications de l'informatique aux textes philosophiques.

Louis Cagniard

Louis Cagniard est mort subitement le 24 décembre 1971. Quelques mois plus tôt, il dirigeait le centre de recherches géophysiques de Garchy, professeur à l'Université de Paris ; quelques jours plus tôt, il discutait de l'opportunité d'étendre un de ses brevets et négociait les conditions de la cession d'une licence. Nous pensions bénéficier longtemps encore de sa fougue, de son imagination créatrice, de son attention scrupuleuse, de son esprit, tour à tour critique, caustique ou bienveillant que rien n'émoussait.

C'est que Louis Cagniard avait toujours surmonté toutes difficultés, ne cherchant guère à les éviter et, si chaque combat le faisait souffrir, optimiste, il maintenait son goût de l'entreprise et de l'invention ; la fertilité d'un esprit toujours en éveil lui faisait entreprendre une nouvelle carrière.

Dès l'Ecole Normale Supérieure, il s'engagea dans la vie politique, en parcourut activement tout l'horizon, s'intéressa à la physique et acquit le Doctorat, puis se passionna pour les mathématiques où sa thèse fort remarquable est encore rééditée ; il était alors assistant à Lille.

Fort de cette préparation, à vingt-huit ans, il fonde la Société de Prospection Géophysique à la demande d'un banquier qu'il avait séduit par ses connaissances en économétrie. Ce choix déterminera la vocation de toute son existence : la géophysique, surtout infatigable avec tous ses aspects, les missions de prospection dans le monde entier, les aventures du travail sur le terrain, les réussites et les échecs de la recherche des richesses naturelles et leurs sanctions financières ; mais aussi et surtout, dans la seconde moitié de sa vie, il se consacra à l'aspect plus fondamental, prospectif à plus long terme, des méthodes qui, sans engager de gros frais, permettent, du sol, de connaître le sous-sol.

Parmi quantité d'inventions, brevets, publications, deux dominent : un livre, « Réflexion et réfraction des ondes sismiques progressives », paru en français en 1940, puis édité et réédité en anglais chez Mac Graw Hill à partir de 1962, c'est le fruit de toute sa réflexion mathématique tendant à éliminer chaque fois qu'elle ne s'impose pas la décomposition en série de Fourier pour lui préférer le plus souvent, en géophysique, la transformée de Laplace ; une invention, la « magneto-tellurique », sur laquelle de nombreux laboratoires étrangers ou français se sont depuis engagés. Ce procédé sert à déterminer, à partir des variations des composantes électriques et magnétiques du champ électromagnétique naturel à la surface du sol, les résistivités des terrains. Les profondeurs reconnues sont d'autant plus grandes que la fréquence des variations étudiées est plus basse. Son application va de la prospection minière des premières centaines de mètres sous la surface à l'étude, plus académique, du manteau supérieur ; c'est la description quantitative précise des grandes structures géologiques ou pétrolières, ce sera peut-être l'exploration sous-marine du plateau continental.

Cette activité scientifique multiforme, mais axée sur un seul sujet, fut sous-tendue par une carrière riche d'enseignement : dès 1938, l'absorption de sa société par une autre ramène Louis Cagniard à l'Université : Strasbourg ; l'évacuation à Clermont-Ferrand, le départ en Algérie ; après la libération, le C.N.R.S., l'appelle comme chef de mission d'information scientifique en Allemagne, puis c'est l'Université de Paris et, en 1957, la direction du centre de recherches géophysiques où il est, enfin, malheureusement peut-être trop tard, la possibilité d'avoir des élèves.

Malgré la grande différence d'âge et d'expérience et probablement à cause de cela, des liens affectifs puissants unirent cet homme seul, resté sans enfant, à ses derniers collaborateurs à Garchy ou à Paris. L'un d'eux, rédigeant un article sur son départ à la retraite, article qui malheureusement ne paraîtra pas, écrivait : « L'âge qui sonne le départ du Professeur Cagniard ne marque pas cependant la retraite d'un esprit scientifique qui a gardé une rare puissance d'imagination et d'invention ; sans indulgence pour l'erreur, il a su, fait peu commun, rester critique à l'égard même de ses propres théories.

L'abondante mission de résultats scientifiques et techniques réunis par le centre de recherches géophysiques pendant ces quatorze années ne doit pas non plus faire oublier la grande gentillesse de celui qui l'a dirigé durant cette période. Engagé, comme tant d'universitaires, dans l'activité et l'agitation du monde scientifique moderne, il savait se consacrer à des questions étrangères à sa discipline et, tout particulièrement, aux problèmes personnels de chacun. »

J. H.

Rencontres

22 septembre

Signature d'une convention entre l'Académie nationale des sciences et des lettres d'Israël et le C.N.R.S. pour la publication en commun d'une série d'ouvrages consacrés aux manuscrits médiévaux en caractères hébraïques portant des indications de date.

6-9 octobre

Sur l'invitation de la Deutsche Forschungsgemeinschaft, une délégation de biologistes français conduite par Monsieur Levi, directeur scientifique du C.N.R.S., visite les laboratoires de Munich, Dortmund, Cologne, Tübingen et Göttingen.

Ces contacts ont eu pour objet le développement des relations scientifiques entre la France et l'Allemagne dans le domaine de la biologie.

25 octobre

Réunion à Rome du Programme européen d'échanges scientifiques de la Royal Society. A cette occasion la participation financière française à ce programme a été portée à 29 000 £ et a ainsi augmenté de 5 000 £ par rapport à 1971.

25-28 octobre

Pour faire suite à la visite d'une délégation de physiciens du solide allemands effectuée en avril dernier aux laboratoires français de physique du solide de Paris, Bellevue et Orsay, une délégation de physiciens du solide français, conduite par Monsieur Bok, directeur du laboratoire de physique du solide de l'Ecole normale supérieure, visite les laboratoires de Munich, Stuttgart et Francfort.

10-12 novembre

Monsieur Creyssel, directeur administratif et financier du C.N.R.S., se rend en Irlande sur l'invitation de l'Académie royale d'Irlande en vue d'étudier les possibilités d'une coopération scientifique entre les deux organismes.

15-19 novembre

Une délégation de l'Académie des sciences de Hongrie composée de M. Bela Koepeczi, secrétaire général de l'Académie des sciences, M. Bela Lengyel, président de la section des sciences chimiques et de Mme Reszler, rapporteur des relations avec la France, se rend à Paris pour signer avec la direction du C.N.R.S. un nouveau texte de convention. L'accord de coopération scientifique Académie des sciences de la république populaire hongroise-C.N.R.S.,



L'équipage d'Apollo XV au C.N.R.S.

signé le 19 novembre 1971 remplace et élargit celui de 1961, dans la mesure où il ne se limite pas à un échange de chercheurs mais définit un certain nombre de thèmes de recherches pour lesquels une coopération s'avérerait souhaitable : « révolution scientifique et technique, prospection de la biosphère, chimie des hydrocarbures, chimie des radiations », tels furent les thèmes retenus.

16 novembre

M. Alberto Oespina, directeur général du fonds colombien de la recherche scientifique se rend au C.N.R.S. pour une mission d'information générale sur le Centre.

17-19 novembre

Monsieur Richard, responsable du département de chimie du Science Research Council (S.R.C.), se rend au C.N.R.S. pour une mission d'information générale sur le Centre. Il a assisté notamment aux réunions de la section d'optique du comité national présidée par M. Jacquinet, directeur du laboratoire Aimé Cotton du C.N.R.S.

19 novembre

Une table ronde organisée au C.N.R.S. réunit autour de l'équipage d'Apollo XV, James B. Irwin, David Scott et Alfred M. Worden, un groupe de spécialistes de l'espace et de savants français participant à l'étude des échantillons lunaires.

30 novembre-1er décembre

Séjour à Paris de MM. Butenandt et Schneider, président et secrétaire

général de la Max Planck Gesellschaft venus signer avec le C.N.R.S. un contrat relatif à l'exploitation du service national des champs intense de Grenoble. Par sa participation financière, la M.P.G. permettra une extension rapide de 5 MW à 10 MW de la puissance électrique des installations du laboratoire français; en contre partie, le S.N.C.I. met à la disposition des chercheurs allemands trois cellules d'expériences, ainsi que les laboratoires et bureaux afférents à ces installations.

Dans le cadre de cet accord, l'équipe allemande pourra fixer librement son programme de recherche, une information mutuelle sur les travaux entrepris restant bien entendu la condition première d'une collaboration fructueuse.

Ce contrat de type original, débordant le cadre des collaborations entre laboratoires, permettra une utilisation plus intensive et plus rentable des équipements lourds mis ainsi à la disposition d'un plus grand nombre de chercheurs, et pose un nouveau jalon dans la collaboration scientifique franco-allemande.

*Signature de l'accord
Max Planck Gesellschaft — C.N.R.S.*



Colloques internationaux du C.N.R.S.

27-30 septembre

Colloque international sur « l'étude des transformations cristallines à haute température au-dessus de 2000 K » organisé à Odeillo par M. Foex, directeur du laboratoire des ultraréfractaires du C.N.R.S. et présidé par M. le professeur Chaudron, président de l'Académie des sciences. Ce colloque a abordé dans une première partie les méthodes et appareils permettant de détecter les transformations cristallines à haute température et, dans une seconde partie, les résultats obtenus à l'aide de ces méthodes.

1-4 octobre

Colloque international consacré à quelques « thèmes de recherche sur les villes antiques d'Occident » organisé à Strasbourg par M. Fretouls, professeur à l'Université II de cette ville et présidé par M. Paul-Marie Duval, professeur au Collège de France, titulaire de la chaire d'archéologie et histoire de la Gaule.

Les thèmes abordés lors de cette réunion ont été les suivants :

- « permanence et discontinuité de la ville dans le temps et dans l'espace »,
- « rôle des communications fluviales dans la genèse et dans le développement des villes antiques »,
- « méthodes de détermination du relief antique dans les villes ».

11-14 octobre

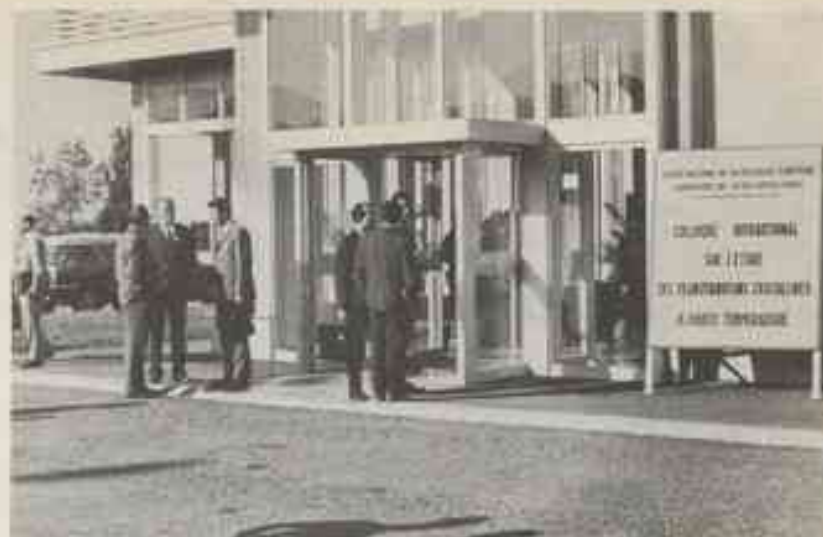
Colloque international sur « l'histoire quantitative du Brésil de 1800 à 1930 » à l'Institut des hautes études de l'Amérique latine, organisé par M. Frédéric Mauro, professeur d'histoire de l'Amérique latine à l'université de Paris X.

Le thème de ce colloque présidé par M. Ernest Labrousse, professeur honoraire à la Sorbonne, que le démarrage des études d'histoire quantitative a vraiment commencé pour le Brésil et qu'il s'agit maintenant de préciser les problématiques auxquelles les recherches statistiques doivent répondre. La nécessité de construire des modèles proprement économiques tenant compte des « variables exogènes » et de la persistance des mécanismes économiques anciens dans le fonctionnement des nouveaux est apparue.

Certains mécanismes structurels propres aux pays neufs ont mieux été mis en lumière.

11-16 octobre

Colloque international « sur la notion de personne en Afrique noire » au siège du C.N.R.S., organisé par le groupe de



recherche : « étude des phénomènes religieux en Afrique occidentale et équatoriale » dirigé par Mme G. Dieterlen.

Au cours de cette réunion, trois grands problèmes ont été étudiés :

- « les représentations collectives concernant la personne »,
- « les théories ethnologiques relatives à la notion de personne »,
- « le développement de la personnalité et les traitements de ses troubles ».

13-17 décembre

Colloque international sur « les problèmes actuels de psycholinguistique » organisé au siège du C.N.R.S. par M. F. Bresson, directeur d'études à l'école pratique des hautes études et M. J. Mehler, maître de recherche au C.N.R.S.

Au cours de ces cinq journées, les discussions ont porté successivement sur la théorie linguistique, les théories sémantiques, l'étude de la « performance », l'acquisition et les bases biologiques du langage. Les débats autour de ces thèmes ont permis non pas de faire un bilan de ce qui est déjà acquis, mais de dégager les orientations de recherche.

Colloques nationaux et tables rondes

6-8 octobre

Les journées d'étude sur « les liaisons entre traitement automatique et visualisation de l'information géologique » organisées par M. le professeur R.-B. Roubaud, membre de l'Institut et directeur du centre de recherches pétrographiques et géochimiques du C.N.R.S. se déroulent à Nancy.

8-10 novembre

Journées nationales de l'innovation organisées par le ministère du développement industriel et scientifique au centre parisien de congrès internationaux.

Ces journées, inaugurées par M. le Premier ministre et clôturées par M. Ortoli ont fait l'objet de travaux articulés autour de trois thèmes : « l'innovation et l'homme », « l'innovation et l'entreprise », « l'innovation et la nation ». Ces thèmes ont donné lieu à de nombreux exposés. M. H. Curien, directeur général du C.N.R.S. et M. J.-P. Bérard, directeur de l'Anvar ont présenté notamment le « rôle de la recherche fondamentale et ses relations avec l'innovation » et les « facteurs qui réduisent le risque de l'innovation dans l'entreprise ».

Expositions

11-21 novembre

Exposition « l'éducation, la science et la culture au service de la qualité de la vie » à la maison de la Radio, réalisée par l'U.N.E.S.C.O. à l'occasion du 25^e anniversaire de sa fondation. Le premier outil en pierre taillée, façonné par l'homme, découvert par la mission française de l'Omo (Ethiopie), financée par le C.N.R.S., a été choisi pour représenter une des grandes étapes de l'évolution de l'homme.

6-11 décembre

A l'occasion de la 63^e exposition de la physique, le C.N.R.S. expose un important matériel expérimental ; en outre, conformément aux préoccupations actuelles de la physique moderne, le C.N.R.S. a cherché à donner un reflet de ses activités dans le domaine des matériaux.

A L'AFFICHE

Rencontres

Conventions d'échanges

Désignation des candidats français devant effectuer une mission en 1972 dans le cadre des accords passés entre le C.N.R.S. et les organismes scientifiques des pays suivants : Belgique, Bulgarie, Espagne, États-Unis, Grande-Bretagne, Hongrie, Israël, Italie, Pays-Bas, Pologne, Roumanie, Tchécoslovaquie, U.R.S.S., Yougoslavie.

Tables rondes

Une table ronde de sciences économiques organisée à Paris les 10 et 11 janvier par M. Bernard Ducros, professeur à l'université de Paris I, sur les échanges internationaux, réunira autour de M. Van de Klundert (économiste de Cambridge) les chercheurs de l'équipe de recherche associée « groupe d'études des relations internationales ». Table ronde de sciences économiques, organisée les 20 et 21 janvier à Grenoble par M. Jean-Marie Martin, maître de recherche au C.N.R.S. (Institut de recherche économique et de planification à Saint-Martin-d'Hères) sur le thème « modèles d'approvisionnement énergétique à long terme ».

Affaires internationales

Les 9, 10 et 11 février, à l'initiative des organismes de recherche des Pays-Bas, Finlande, Suède, Norvège et Danemark se tiendra à Copenhague une conférence des organismes de recherche des pays de l'Europe de l'Ouest. A cette conférence participeront les organismes de recherche ou divisions de ces organismes concernés par les sciences exactes et naturelles des pays suivants : Autriche, Belgique, Danemark, Irlande, République Fédérale Allemande, Finlande, France, Grèce, Islande, Italie, Pays-Bas, Norvège, Portugal, Espagne, Suède, Suisse, Royaume-Uni, Yougoslavie.

Séjours de recherche en République Fédérale Allemande

L'office allemand d'échanges universitaires (D.A.A.D.) met à la disposition des chercheurs français de différents niveaux diverses formules leur permettant d'effectuer un séjour de recherche en République Fédérale Allemande :

— bourses de recherche dites de « courte durée », séjours de 1 à 6 mois pour les chercheurs préparant un doctorat de 3e cycle, un doctorat de spécialité, un doctorat d'état, une thèse de docteur-ingénieur, une thèse de docteur

en médecine, un D.E.A. ou un D.E.S. Délais d'inscription :

— 1er mars 1972 pour un séjour compris entre mai et octobre 1972

— 1er septembre 1972 pour un séjour compris entre novembre 1972 et avril 1973.

— bourses de la Fondation Alexander Von Humboldt, séjours de 6 à 12 mois pour les chercheurs titulaires de l'agrégation, du doctorat de 3e cycle ou d'un titre équivalent.

Les candidatures peuvent être déposées pendant toute l'année au moins 5 mois avant la date du départ envisagé.

— Invitations de jeunes chercheurs et universitaires français, séjours de 3 mois maximum, les chercheurs doivent être au moins attaché de recherche ou maître assistant ou avoir un titre équivalent. Délais de dépôt de candidatures :

— 15 février 1972 pour un séjour compris entre le 1er avril et le 30 septembre 1972

— 15 avril pour un séjour compris entre le 1er octobre et le 31 mars 1973. Pour tous renseignements complémentaires les chercheurs intéressés doivent s'adresser :

soit au C.N.R.S. division des relations extérieures, bureau des relations internationales, 15 quai Anatole France, Paris 7e
soit à l'Office Allemand d'échanges universitaires, 15 rue de Verneuil, Paris 7e

Exposition

A l'occasion du salon des arts ménagers qui se déroulera du 4 au 19 mars 1972 au Palais de la Défense, le C.N.R.S. présentera un spectacle audio-visuel axé sur les différents apports de la recherche tant en sciences exactes qu'en sciences humaines à la maîtrise de notre environnement.

La vie des laboratoires

Groupe de laboratoires de Gif-sur-Yvette

Le groupe accueillera en début d'année M. Geiss, directeur de l'Institut de physique de Berne. M. Geiss, seul chercheur européen dont une expérience ait été emportée à bord d'Apollo sur la lune (drapeau en aluminium pour étudier les particules des vents solaires) travaille en collaboration avec le centre des faibles radioactivités sur les datations lunaires.

M. Flexor, professeur à l'Institut de physique de l'université fédérale de Bahia au Brésil se rendra à Gif vers le 15 février pour un séjour d'un mois et demi afin de travailler sur les méthodes de datation par les descendants de l'uranium.

Groupe de laboratoires de Marseille Institut de neurophysiologie et psychophysiologie

Le 11 février 1972, le professeur M. Meulders de l'université de Louvain donnera une conférence sur « l'étude quantitative au moyen de microélectrodes, de l'activité visuelle des régions postérieures du thalamus chez le chat ».

Groupe de laboratoires de Strasbourg-Cronenbourg

Centre de recherches nucléaires

Laboratoire de physique corpusculaire

Un groupe de chercheurs français, allemands, anglais, italiens, suisses et espagnols, présidé par M. le professeur Cuër, étudie dans le cadre du Conseil de l'Europe les conséquences des bombardements par des particules lourdes. En effet, les éruptions solaires, par exemple, projettent dans l'espace toutes sortes de particules dont une grande partie est absorbée par l'atmosphère avant d'arriver sur la terre ; or, il est important de connaître les dégâts que peuvent causer ces particules lourdes sur l'être humain à haute altitude au moment où l'on entre dans l'ère des vols supersoniques.

Afin d'étudier les actions néfastes de ces particules, un matériel d'expérience sera installé dans la capsule spatiale d'Apollo 16 en mars prochain.

La présence européenne dans un vol américain sera donc concrétisée par un container de 10 cm de diamètre, 9 cm de haut et d'un poids de 2,5 kg « le Bustack » dont le professeur Buckert de l'université de Francfort est le responsable scientifique. Quatre sortes de matériaux biologiques inclus dans du polyvinyl d'alcool seront entreposés à bord de ce container, des spores, deux sortes de graines, des œufs d'un crustacé d'eau salée. Au retour, remis dans leur élément naturel ces éléments biologiques pourront se développer et il sera possible d'observer les incidences du bombardement des particules. Pour identifier ces particules, les chercheurs européens ont eu l'idée d'empiler les plaques qui enregistrent le passage des particules et les couches d'objets biologiques, ainsi on pourra suivre leurs traces jusqu'à l'endroit où elles ont touché la graine ou l'œuf.

Cette expérience constitue une nouveauté dans la biologie corpusculaire et sera suivie avec grand intérêt par les responsables du « Concorde ».

Centres de sciences humaines de la région parisienne

Service de documentation et de cartographie géographique

Le C.N.R.S. signera prochainement pour le compte du service une convention de recherche avec le ministère de l'environnement. Le contrat porte sur la réalisation par le laboratoire de cartographie thématique du S.D.C.G. d'un ensemble de cartes de la France constituant un « inventaire des sites et des richesses naturelles ».

Centre de documentation sciences humaines

Mécanisation du bulletin signalétique (B.S.) sciences humaines : publication par photocomposition à l'imprimerie Nationale des 10 sections trimestrielles du B.S.

Extension du système SPLEEN (système de programmation logique en économie de l'énergie) sous contrats du Fonds national pour l'emploi ou de la D.G.R.S.T., aux documents concernant :

- les études sur l'emploi
- l'économie agricole

Service de calcul sciences humaines

Les conférences organisées par le service de calcul à la maison des sciences de l'homme salle 214 de 18 h à 19 h 30 pour la période janvier-avril 1972 porteront sur les thèmes suivants :

19 janvier : « traitement de textes par ordinateur » (M. Laurier, attaché de recherche au C.N.R.S.)

16 février : « système d'interrogation des fichiers » (M. Trystram, directeur de recherche à l'I.R.I.A.)

15 mars : « traitement et analyse des textes sémitiques anciens sur ordinateur (linguistiques, philologiques, paléographiques) » (M. Weil, professeur, chef de la section biblique à l'I.R.H.T.)

26 avril : « programme spleen de gestion d'une base de données documentaires » (Mme Allaire, responsable de la section économie du centre de documentation « sciences humaines » du C.N.R.S.)

Institut d'astrophysique Paris

Les modifications apportées aux structures de l'I.A.P. entraînent une révision importante du « profil » de l'I.A.P. et de ses objectifs.

L'I.A.P. doit s'orienter vers une unité accrue, notamment en permettant une coopération plus grande entre observateurs et théoriciens dans le domaine de l'étude de l'environnement stellaire et solaire (atmosphère classique, atmosphère étendue : enveloppes circum-

stellaires de poussières ou de gaz) et des problèmes connexes.

Par ailleurs, l'I.A.P. doit s'orienter aussi vers des coopérations internationales plus intenses.

Enfin, l'ouverture doit se faire aussi vers les groupes français tels que le laboratoire de physique stellaire et planétaire (L.P.S.P.) de Verrières (coopération sur le programme O.A.O.), le groupe de M. Omont de l'université de Paris-VII (coopération sur la physique de la formation des raies spectrales) ; le C.E.A.-Euratom (coopération sur la physique des plasma et de la physique hors équilibre des atmosphères stellaires) et enfin le L.A.M. En d'autres termes, l'I.A.P. doit être ouvert à tous les contacts dans le domaine de la physique de l'environnement stellaire.

La période de janvier à mars 1972 devrait correspondre au démarrage de diverses coopérations entre l'I.A.P. et les chercheurs français impliqués notamment dans ces domaines de recherche. Par ailleurs, de nouveaux équipements seront mis à la disposition des équipes de l'institut :

- le corps noir à plasma chaud en provenance du C.N.A.M.
- la tour solaire en voie de réalisation
- un terminal lié à l'ordinateur I.N.A.G. de Meudon

Centre Inter disciplines régional de calcul électronique Orsay

Depuis juin 1971, les ordinateurs du C.I.R.C.E. travaillent 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, jours fériés compris. Il est prévu de remplacer en mars-avril 1972 l'ensemble 360/50-75 I.B.M. par un 370/165 à 2 millions d'octets qui doublera la puissance de calcul.

Institut d'embryologie et de tératologie expérimentale Nogent-sur-Marne

Les cours de M. Wolff au Collège de France porteront, à partir de janvier 1972 sur « les anticorps antimorphogènes ».

Dans le cadre des séminaires du Collège de France, M. Crouille fera des exposés sur « la mise en évidence, par les techniques immunologiques, de protéines spécifiques et non spécifiques d'organes au cours du développement embryonnaire » en février-mars 1972.

Centre d'hématologie Toulouse

Quatre séminaires auront lieu au laboratoire :

En janvier sur :

— l'anthropologie du système Rh par M. le professeur Race de Londres (Medical Research Council Blood Group Research Unit, The Lister Institute)

— l'anthropologie et l'enzymologie

par M. le professeur H. Harris de Londres (Galton Laboratory, University College)

— Cytogénétique et hominisation par M. le professeur B. Chiarelli de Turin (institut et musée d'anthropologie et d'ethnographie, centre de primatologie) En février sur la cytogénétique, maladies du sang : R. Harris de Londres (London Hospital).

Centre de recherches pour un trésor de la langue française Paris

Février

Publication du 1er tome du dictionnaire « trésor de la langue française, dictionnaire de la langue du XIXe et du XXe siècle ».

Divers

Action de la M.G.E.N. en faveur des handicapés

Depuis le 1er janvier 1966, la M.G.E.N. a organisé le « service du handicap » en vue d'apporter une aide aux mutualistes concernés par ce problème. Les interventions de la M.G.E.N. s'effectuent sous trois formes :

- les allocations
- l'assurance survie
- l'accueil dans des centres de vacances spécialisés

Les allocations

Les prestations sont réparties en allocations handicap, allocations d'assistance, de soins et d'aide exceptionnelle. Elles sont calculées en fonction de la gravité du handicap et de ses conséquences, de l'importance des frais engagés, ainsi que des ressources de la famille.

L'assurance survie

La M.G.E.N. prend en charge le coût des primes pour un certain nombre de contrats de rente survie souscrits par les parents des handicapés auprès de l'Association de placement et d'aide pour jeunes handicapés (A.P.A.J.H.) 6, rue Molière Paris 1er. Tél. 742-95-40. Le montant minimum de la rente versée à l'orphelin handicapé est actuellement de 2.200 F par an.

L'accueil dans les centres de vacances spécialisés

Pendant l'été, de juin à fin septembre, les enfants handicapés peuvent être accueillis dans les centres de vacances spécialisés suivants :

(26) — Saint-Nazaire-en-Royans — pour enfants et adolescents déficients mentaux profonds, sans atteinte motrice grave.

(41) — La Menaudière à Chissay en Touraine — pour enfants et adolescents déficients moteurs graves.

En outre, à (29 S) — Riec-sur-Belon — en juillet et août 1971, un centre de vacances familiales avec camping-caravanning a été mis à la disposition de quelques parents accompagnés de leurs enfants handicapés physiques légers et moyens.

Ces centres bénéficient du concours d'enseignants à formation spécialisée et sont dotés d'un personnel d'encadrement nombreux.

La participation des parents au séjour de leurs enfants dans ces divers centres n'est, en aucun cas, supérieure à celle qui serait demandée dans un centre de vacances ordinaire.

La M.G.E.N. poursuit son effort notamment en matière d'accueil des handicapés : au cours des 5 années prochaines, elle envisage la réalisation :

- du grand complexe du Royans avec 216 lits

- des centres de rééducation motrice pour les jeunes handicapés physiques à (29 S) Riec-sur-Belon et (83) Saint-Cyr-sur-Mer

- du foyer d'accueil pour adultes handicapés moteurs à (95) Fontenay-en-Parisis.

D'autre part, il est souligné que tous les agents du C.N.R.S. qui ont adhéré à la M.G.E.N. dans les conditions fixées par cet organisme, peuvent béné-

ficier de l'ensemble de ces réalisations dans le domaine de l'enfance handicapée.

Tous renseignements complémentaires à ce sujet peuvent être demandés aux secrétaires sociales.

Fondation pour la recherche médicale française

Prix Rosen de cancérologie 1972

Ce prix d'un montant total de 75 000 F est réservé à des chercheurs se consacrant à la cancérologie. Ils seront attribués par la Fondation pour la recherche médicale française sur proposition de son conseil scientifique.

Les candidats doivent être de nationalité française. Les dossiers devront être établis en deux exemplaires et comprendre :

- un curriculum vitae complet
- la liste des publications ainsi que celle des travaux réalisés, en cours ou en projet, et adressés au secrétariat de la Fondation pour la recherche médicale française, 30, rue Malar, Paris 7^e, avant le 15 février 1972.

Prix Rochas 1972

Ces prix, d'un montant total de 40 000 francs sont réservés à des fem-

mes chercheurs. Ils seront attribués par la Fondation pour la recherche médicale française sur proposition de son conseil scientifique.

Les candidates devront établir un dossier en deux exemplaires comprenant :

- un curriculum vitae complet
- la liste des travaux et publications et l'adresser au secrétariat de la Fondation pour la recherche médicale française, 30, rue Malar, Paris 7^e, avant le 15 février 1972.

Offre d'emploi

Le groupe des laboratoires d'Orléans la Source (45-ORLEANS) recherche pour un emploi à temps partiel un médecin diplômé en médecine du travail.

Nominations et promotions du personnel scientifique

Rectificatif au n° 2 du Courrier du C.N.R.S.

Une erreur s'est glissée dans la liste des chargés de recherche : le nom de Mme N. Arnaud (section sciences juridiques et politiques) doit être rayé et le nom de M. J. Deneuvre (section langues et civilisations classiques) doit être ajouté.

LA BOURSE DES EMPLOIS

Sont vacants au C.N.R.S., à la date du 1er décembre 1971, les postes suivants :

Discipline : D

Profil de l'emploi : P

Localisation de l'emploi : L

CATEGORIE A

2 A

D. Océanographie
P. Directeur du département d'océanographie (coordonné la réalisation de modèles numériques)
L. Monsieur LACOMBE
Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle - Laboratoire d'océanographie physique
43-45, rue Cuvier
75 PARIS 6e

D. Physique nucléaire et astrophysique
P. Coordonnateur de la recherche à l'Institut d'Astrophysique
L. Monsieur PROCHOT
Laboratoire de physique nucléaire et d'astrophysique, Ecole Polytechnique
17, rue Descartes
75 PARIS 5e

P. Biogéochimie et gestion des écosystèmes et exploitation des ressources de celui-ci
L. Monsieur CHALLAT
Professeur à la Faculté des sciences, Université de la Méditerranée
35-BESANCON

D. Physique
P. Directeur de l'équipe de recherche du Centre d'études nucléaires de Saclay
L. Monsieur CHAMPEL
Professeur à la Faculté des sciences
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Mathématiques
P. Informaticien - électronique
L. Centre de calcul automatique
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Linguistique et phonétique
P. Responsable de l'unité phonétique
L. Centre de recherche pour un projet de la langue française
34, avenue de la Libération
92-BELLEVILLE

D. Mathématiques
P. Mathématicien du système de calcul automatique, voie de données système sur IBM 360
L. Centre d'analyse pour le traitement automatique
92-BELLEVILLE

D. Mathématiques
P. Informaticien du système de calcul automatique
L. Service général des télécommunications de Bellvue
92-BELLEVILLE

D. Linguistique générale
P. Directeur de la recherche, directeur d'articles, rédacteur en chef, rédacteur de thèses, directeur de thèses
L. Monsieur DORVILLE
Professeur d'Université
17, rue de la Sorbonne
75 PARIS 5e

D. Géographie
P. Études sur le développement urbain
L. Monsieur DORVILLE
Professeur d'Université
17, rue de la Sorbonne
75 PARIS 5e

D. Mathématiques
P. Agent technique principal, directeur de 3 groupes de recherche - spécialiste hydraulique

DIRE 10.000 Subside et sous-sol de la paroi - Service technique et d'entretien
L. Centre de calcul automatique
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Mathématiques
P. Services aux forces armées par le système de la Bibliothèque de procédures Algol 68
L. Centre de calcul automatique
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Astronomie - Physique solaire
P. Ingénieur chargé de la recherche au service astronomique
L. Centre de calcul automatique
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Physico-chimie Matériaux
P. Directeur du service de la recherche
L. Monsieur CHAMPEL
Professeur à la Faculté des sciences
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Mathématiques
P. Informaticien - électronique
L. Centre de calcul automatique
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Mathématiques
P. Mathématicien du système de calcul automatique, voie de données système sur IBM 360
L. Centre d'analyse pour le traitement automatique
92-BELLEVILLE

D. Mathématiques
P. Informaticien du système de calcul automatique
L. Service général des télécommunications de Bellvue
92-BELLEVILLE

D. Linguistique générale
P. Directeur de la recherche, directeur d'articles, rédacteur en chef, rédacteur de thèses, directeur de thèses
L. Monsieur DORVILLE
Professeur d'Université
17, rue de la Sorbonne
75 PARIS 5e

D. Géographie
P. Études sur le développement urbain
L. Monsieur DORVILLE
Professeur d'Université
17, rue de la Sorbonne
75 PARIS 5e

D. Mathématiques
P. Agent technique principal, directeur de 3 groupes de recherche - spécialiste hydraulique

Le sang provenant de la circulation
L. LABORATOIRE DES HAUTES PRESSIONS
1, place Antoine Briand
92-BELLEVILLE

1/2 2 A

P. Analyse d'articles de recherche, vulgarisation scientifique, enseignement
L. Centre de documentation
91-91100 AIN-VALENTIN

P. Analyse d'articles de recherche et vulgarisation de la recherche
L. Centre de documentation
91-91100 AIN-VALENTIN

CATEGORIE B

1 B

D. Chimie organique
P. Propriétés de composés organiques, modification de ces composés
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Physique nucléaire
P. Directeur scientifique
L. Monsieur JEAN
Professeur à l'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Sciences physiques et mathématiques
P. Sciences
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Linguistique française
P. Documentaliste
L. Monsieur DUPONT
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Langues et civilisations étrangères
P. Documentaliste
L. Monsieur DUPONT
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Sciences économiques
P. Documentaliste
L. Monsieur DUPONT
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Physique nucléaire
P. Directeur scientifique
L. Monsieur JEAN
Professeur à l'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Géologie
P. Directeur de la recherche
L. Monsieur CASTANY
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Langues et civilisations étrangères
P. Documentaliste
L. Monsieur DUPONT
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Informaticien
P. Programmeur de gestion par ordinateur, directeur général
L. Service informatique du C.N.R.S.
75 PARIS 6e

D. Physique nucléaire
P. Documentaliste
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Chimie organique
P. Étude de l'influence de l'effet stérique sur les réactions chimiques
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Physico-chimie Matériaux
P. Directeur du service de la recherche
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Biologie cellulaire
P. Physiologie de la reproduction
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Mathématiques
P. Analyse et programmation
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Études linguistiques et sociolinguistiques
P. Unité de recherche en linguistique
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Sciences économiques
P. Cellule scientifique, responsable des recherches sur les fondements théoriques de la politique économique
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Psychiatrie et psychologie
P. Établissement de programmes
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Sciences économiques
P. Cellule scientifique, responsable des recherches sur les fondements théoriques de la politique économique
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

P. Analyse système
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Biologie et physiologie végétale
P. Coordonnateur de physiologie végétale
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Biologie et physiologie végétale
P. Coordonnateur de physiologie végétale
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Physique
P. Agent technique principal, directeur de 3 groupes de recherche - spécialiste hydraulique
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Biologie cellulaire
P. Physiologie de la reproduction
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Mathématiques
P. Analyse et programmation
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Études linguistiques et sociolinguistiques
P. Unité de recherche en linguistique
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Sciences économiques
P. Cellule scientifique, responsable des recherches sur les fondements théoriques de la politique économique
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Psychiatrie et psychologie
P. Établissement de programmes
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Sciences économiques
P. Cellule scientifique, responsable des recherches sur les fondements théoriques de la politique économique
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

D. Physique
P. Agent technique principal, directeur de 3 groupes de recherche - spécialiste hydraulique
L. Monsieur JACOB
Professeur d'Université
91-91100 AIN-VALENTIN

[illegible]

DU COTÉ DE L'ANVAR

RECHERCHE PUBLIQUE ET CONTRATS AVEC L'INDUSTRIE



Les contrats de recherche sont un signe de vitalité économique. Ils démontrent que la sève de l'innovation circule au cœur des entreprises et que les laboratoires sont capables de trouver ou d'offrir les solutions scientifiques et techniques aux problèmes qui leur sont posés.

Il est d'ailleurs assez remarquable de constater que les plus grandes entreprises, c'est-à-dire celles possédant déjà en général des laboratoires propres importants, sont précisément celles qui ont le plus souvent recours à la compétence de chercheurs extérieurs, c'est-à-dire dans une large mesure, à la recherche publique. Ce phénomène est dû en partie au manque d'informations des entreprises plus modestes sur les possibilités offertes par les équipes scientifiques travaillant dans les laboratoires de l'Etat. Toutes les initiatives destinées à faire connaître ces équipes, comme le « Courrier du C.N.R.S. » ou le « Centre de Diffusion de l'Innovation », (dépendant de l'Anvar) ouvriront certainement la voie à de nouveaux projets de recherches.

Si la recherche fondamentale est un devoir national et même un service public, financé en tant que tel par des fonds publics, la collaboration recherche-industrie, par le jeu de contrats, est un processus à encourager et à développer. Elle donne dans une large mesure une finalité concrète aux travaux entrepris qui, par le processus de l'industrialisation, doivent déboucher en dernière analyse sur une amélioration du bien-être économique et social. Ainsi se trouvent justifiés à la fois, les efforts financiers consentis par l'Etat, et les investissements de l'industrie privée. Ces objectifs, dont l'importance ne peut échapper, risquent cependant de ne pas être atteints si les contrats qui organisent les recherches puis leur exploitation ne sont pas correctement établis. Que de recherches n'ont jamais connu de suites (ou de suites connues), faute de contrats clairement rédigés.

Le contrat doit, pour emporter sans

restriction l'adhésion des esprits, établir une parfaite collaboration. Se limiter à l'exécution d'un travail en contrepartie d'une rémunération est certes concevable mais n'est pas satisfaisant pour l'esprit scientifique curieux de confronter ses idées avec les réalités et les impératifs de l'industrie.

Collaboration signifie concertation et en particulier lors de l'élaboration du programme de travail. Celui-ci doit être très nettement défini dans le contrat, mais néanmoins avec une certaine souplesse pour permettre des orientations de recherches imprévisibles à l'origine. De ce fait, la concertation doit se poursuivre et être organisée pendant toute la durée des travaux, voire au-delà dans le cadre d'une assistance technique en faveur de l'industrie.

Mais le prolongement naturel de l'esprit de concertation est l'intéressement au devenir de la recherche non seulement sur le plan intellectuel mais aussi sur le plan matériel. Cette idée déjà mise en œuvre par le CNRS s'est trouvée renforcée par la création de l'Anvar qui s'est vue confier par l'Etat la valorisation de la recherche et plus particulièrement celle de la recherche publique.

Consciente et nourrie des conceptions libérales qui sont celles de l'économie où nous vivons, l'Anvar cherche à mettre en relation la recherche publique désireuse de s'associer à ce mouvement avec les industries grandes ou petites mais en réclamant en contrepartie une juste rémunération de l'effort consacré par l'Etat et ses agents à cette recherche.

Le simple fait d'insérer une innovation dans l'économie contribue déjà à l'essor national. Mais il ne semble pas équitable qu'une entreprise donnée puisse retirer à l'exclusion de tout autre concurrent un monopole de fait ou de droit d'une recherche qu'elle n'a pas entièrement financée, sans s'acquitter envers l'Etat et les chercheurs, au travers des organismes qui ont été créés à cet effet, d'une rémunération conve-

nable par exemple sous forme de redevances. Il n'est pas non plus équitable qu'une entreprise puisse librement stériliser les résultats d'une recherche en s'abstenant de les exploiter.

Mais il faut aussi prendre garde à ne rien prévoir qui soit susceptible d'entamer les principes généraux de la libre entreprise, y compris le droit de ne pas entreprendre.

En termes plus concrets, cela signifie que le contrat doit en premier lieu prévoir en cas d'exploitation une rémunération, de préférence proportionnelle, dont l'ampleur tienne un juste compte des apports intellectuels et financiers des partenaires.

Par ailleurs, il faut permettre à l'Etat de faire exploiter les résultats par une tierce personne au cas où l'industriel renoncerait pour lui-même à cette exploitation.

Cette double condition s'harmonise parfaitement avec l'acquisition des droits de propriété industrielle par l'Etat. En effet la rémunération revêt alors la forme d'une redevance et il est facilement suppléé au défaut d'exploitation par l'octroi d'une licence à un tiers.

Enfin il convient de respecter le droit du chercheur à la propriété scientifique, ainsi que son droit de publication dans une mesure compatible avec l'acquisition des droits de propriété industrielle.

L'ouverture de la recherche sur l'industrie, condition nécessaire au développement économique, se fera d'autant mieux que les partenaires participeront nécessairement aux résultats. La pression de la demande en produits nouveaux et le mécanisme du profit industriel associés à un versement de redevances, permettant à l'Etat d'intéresser les inventeurs, devraient heureusement se combiner pour assurer l'expansion de l'innovation.

Jean-Claude COMBALDIEU
Chargé des Contrats et des
Affaires Juridiques à l'Anvar.

DES CONSULTANTS SCIENTIFIQUES A L'ANVAR

Afin de faciliter la tâche de l'Agence Nationale de Valorisation de la Recherche dans sa mission de valorisation des résultats de recherche provenant du secteur public, un certain nombre de personnalités scientifiques ont bien voulu accepter d'apporter à titre bénévole leur collaboration à l'Anvar.

Leur tâche sera la suivante :

- attirer l'attention des délégués scientifiques de l'Anvar sur les laboratoires ou équipes de recherche dont les résultats semblent prometteurs ;
- conseiller l'Anvar sur la meilleure manière de répondre aux préoccupations des chercheurs des laboratoires publics, soit pour les aider à choisir les voies qui conduiront à une exploitation de leurs travaux, soit pour leur assurer une ouverture sur l'industrie ;
- éventuellement, donner un avis sur des cas précis de valorisation.

Les personnalités qui ont accepté dès à présent le rôle de consultant scientifique de l'Anvar sont les suivantes :

M. André Blanc Lapière, membre de l'Institut, directeur de l'école supérieure d'électricité ;

M. Raymond Castaing, directeur général de l'ONERA, professeur à la faculté des sciences d'Orsay ;

M. Paul Germain, membre de l'Institut professeur à la faculté des sciences de Paris ;

M. Paul Hagenmüller, directeur du service de chimie minérale structure ;

M. Maurice Marie Janot, membre de l'Institut, professeur à la faculté de pharmacie de Paris, directeur de l'Institut de chimie des substances naturelles ;

M. Jean Lagasse, directeur du laboratoire d'automatique et de ses applications spatiales, professeur à la faculté des sciences de Toulouse ;

M. André Lebeau, directeur scientifique et technique au C.N.E.S.

M. Pierre Le Goff, professeur à la faculté des sciences de Nancy, directeur du centre de cinétique physique et chimique ;

M. Maurice Ponte, membre de l'Institut, directeur honoraire de l'ANVAR ;

M. Michel Rodot, directeur de recherche, laboratoire de magnétisme et de physique du solide ;

M. Pierre Royer, professeur à la faculté de médecine de Paris ;

M. Michel Soutif, président de l'Université scientifique et médicale Grenoble I ;

M. Jean Teillic, directeur de l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules ;

M. Roger Ulrich, directeur du laboratoire de physiologie des organes végétaux après récolte, professeur à la faculté des sciences de Paris.

DERNIÈRE HEURE

7 janvier

Décès à Roscoff de M. Georges Teissier, membre de l'Institut, Normalien, titulaire de la chaire de zoologie de la faculté des sciences de Paris en 1945, et directeur du centre d'études d'océanographie et de biologie marine de Roscoff jusqu'au 1er octobre 1971, date à laquelle il fut nommé directeur honoraire de ce centre. M. Georges Teissier a été directeur du C.N.R.S. de 1946 à 1950 puis directeur de l'Institut de génétique évolutive de Gif-sur-Yvette de 1951 à 1965.

M. Georges Teissier était membre de l'Académie des sciences, officier de la Légion d'honneur et titulaire de la Croix de guerre 1939-1945; il était âgé de 71 ans.

Institut Max Von Laue - Paul Langevin

Au cours de sa dernière réunion, le comité de direction de l'Institut Max Von Laue - Paul Langevin a porté à la présidence de ce comité M. Pierre Creysse, directeur administratif et financier du C.N.R.S. qui assurait précédemment les fonctions de vice-président.

Colloque euchen sur la synthèse asymétrique

Un colloque européen sur la Synthèse Asymétrique se tiendra les 7, 8, 9 juin 1972 à La Baule (près de Nantes). Le nombre des participants sera limité. Les demandes d'inscription doivent être adressées avant le 1er mars 1972 à H. Kagan Bt. 420, faculté des sciences, 91-Orsay.

Périodiques du C.N.R.S. parus au cours du troisième trimestre 1971



Annales de géophysique
Annales de la nutrition et de l'alimentation
Archives des sciences physiologiques
Annales de spéléologie
Archives de zoologie expérimentale et générale
Protistologica
Annales d'embryologie et de morphogénèse
Archives de sociologie des religions
Revue française de sociologie
Revue de l'Est
Economie de l'énergie

Fascicule n° 2
Volume 25 fasc. n° 3
Volume 25 fasc. n° 2, fasc. n° 3
Tome 26 fasc. n° 2
Tome 113 fasc. 1, fasc. 2
Tome VII fasc. 2
Tome IV fasc. 2
N° 31
N° 2
N° 2
N° 1

Ouvrages parus aux éditions du C.N.R.S. au cours du troisième trimestre 1971



Section 1. — mathématiques, informatique Recueil des procédures algol en analyse numérique - Tome II.
Ouvrages de J. Delorme - Tome I.



Section 11. — géologie et paléontologie Travaux de la C.I.M.P. :
Microfossiles organiques du paléozoïque - Fasc. 3 - Les Acritarches.
Collection du C.R.Z.A. :
M. Girod - Le massif volcanique de l'Atakor (Hoggar, Sahara algérien).



Section 20. — biologie et physiologie végétale Carte de la végétation de la France
Notice détaillée des feuilles armoricaines. Phytogéographie et végétation
du massif armoricain par R. Corillon.



Section 21. — biologie animale Cycle de la matière organique et des éléments minéraux dans quelques
écosystèmes méditerranéens par M. Rapp. Dynamique saisonnière de
deux sols en climat tempéré par R. Bachelier et A. Combeau.

Section 25. — anthropologie, préhistoire, ethnologie IVe supplément à Gallia-Préhistoire :
M. N. Brezillon - La dénomination des objets de pierre taillée (réimpression).
L. Paine - Atlas ostéologique des mammifères - Tome 1 - Les membres.

Section 26. — sociologie et démographie Publication du Centre d'études sociologiques
R. Benjamin - Délinquance juvénile et société anémique.

Section 28. — sciences juridiques et politiques Annuaire français de droit international - Tome XVI - 1970
Publication du C.R.E.S.M.
M. Camau - La notion de démocratie dans la pensée des dirigeants
maghrébins.

Section 30. — linguistique générale, langues et littératures étrangères Monographie du Centre de documentation sur l'Asie du sud-est :
M. Reuthorn - Dictionnaire Lao-Français - Tome II.

Section 32. — Langues et civilisations classiques Publication de l'Institut d'Archéologie Méditerranéenne :
Antiquités Africaines - Tome V.

Section 33. — langues et civilisations orientales Lexique arabe français-anglais des parlers tchado-soudanais - Fasc. 3.

Ouvrages publiés avec le concours financier du C. N. R. S. au cours du troisième trimestre 1971

Editeurs	Auteurs	Titres des ouvrages
Section 2. — physique théorique Tran Thanh Van		High energy - rencontre de Moriond
Section 11. — géologie et paléontologie Fédération française de spéléologie		Spelunce - Acte du IV ^e congrès de spéléologie
Section 21. — biologie animale Masson	- vie et milieu -	3 ^e symposium de biologie marine
Section 23. — psychophysologie et psychologie Vrin	Doron	La conscience gestuelle
Section 25. — anthropologie - préhistoire - ethnologie Maisonneuve Mouton	Cauvin Zemp	Les industries post-glaciaires du Périgord Musique Dan
Section 26. — sociologie et démographie Mouton Colin Anthropos	Durand Dubois Faure Ab del Malek Le Thanh-Koi	Conscience ouvrière et action syndicale Recours ouvrier - Evolution technique - Conjoncture sociale Changement et continuité chez les Mayas du Mexique Sociologie de l'impérialisme L'enseignement en Afrique tropicale
P. U. F. Section 27. — Géographie Journaux Cujas Cujas	Fau Association internationale sciences économiques Longpiérra Centre régional d'études économiques - Montpellier Willard Weiss	Cartes géomorphologiques de Caen Développement économique et processus productif national Le partage du revenu national
Cujas Cujas		Les conseillers généraux dans le système administratif français Comptabilité régionale et prévision à moyen terme
Éditions techniques et économiques Sirey		Stratégie en face d'une demande aléatoire Contribution à l'étude de la presse d'entreprise
Section 29. — Sciences juridiques et politiques Klincksieck Droit et jurisprudence Droit et jurisprudence	Martigne - Beranger Meron Grammatikas	Bourjon et le code civil L'obligation alimentaire entre époux en droit musulman Théorie générale de la renonciation en droit civil - droit français - droit hellénique
Droit et jurisprudence Montchrestien Montchrestien Cujas	Etzion Colliard-Manin Boulet-Sautel Ourlac - Gilles	Le contrôle juridictionnel de l'administration en Israël Droit international et histoire diplomatique - Tomes I et II Bibliographie de l'histoire du droit - Tome XI La période post-classique - Tome I - La problématique de l'époque - Les sources
Section 30. — Linguistique générale - Langues et littératures étrangères P. U. F. Klincksieck Dider	Karatzou Dugast Guérin	Edgar Poe et le groupe des écrivains Nyngat en Hongrie Grammaire Trinoen Les œuvres anglo-indiennes et ses visages français
Section 31. — Etudes linguistiques et littéraires françaises Publication de l'université de Louvain Klincksieck Klincksieck Klincksieck	Serpuet Millin Meiller Juden	Quintarreduanes - Lettres de Jean de Breigny 1556-1834 Les baliverneries d'Eutrapel de Noël du Fail La patience de Job Traditions orphiques et tendances mystiques dans le romantisme français
Dider Dider Dider	Bailbe Sté textes français modernes Sté textes français modernes	Les œuvres de St Amand - Tome I Nicolas de Troyes Charles Duclos - Les confessions du Comte de xxx
Section 32. — Langues et civilisations classiques Editions du Cerf Editions du Cerf Editions du Cerf Editions du Cerf Droz E. P. H. E. IV ^e section Crouzet	Kraft et Prigent Césaire d'Arles Tertullien Potin Godin André	Epître de Barnabé Sermons au peuple - Tome I La toilette des femmes La fête juive de la Pentecôte - Tomes I et II D'Homéliaires à Jean Vitrier Emprunts et suffixes nominaux en latin Bibliographie critique d'Origène
Section 33. — Langues et civilisations orientales Klincksieck Droz Abdel Moule Maisonneuve Editions du Cerf	Larsche Gimaret MacDonald Solberger-Kupper	Catalogue des textes Hittites Le livre de Bilecher et Budast selon la version arabe ismaélienne L'université zaytounienne et la société tunisienne Etudes tibétaines à la mémoire de Mlle Lalou Inscriptions royales sumériennes et akkadiennes

Section 34. — Antiquités nationales
et histoire médiévale
Inst. français des études byzantines

Klücksienk
E.P.H.E. 6e section
E.P.H.E. 6e section
Caisse nationale des monuments
historiques
Editions du Carl
Brill
Mouton
P.U.F.
Privat
Sté d'histoire et d'archéologie
de Senlis

Section 35. — Histoire moderne
et contemporaine
Belle Lettres
Neuwelaerts
Droz
Centre hist. catholique fac. Lyon

Mouton

Sté études robespierristes
Colin
Colin
E.P.H.E. 6e section

E.P.H.E. 6e section

Droz
Editions Celse

Neuwelaerts
Couvert du Crest
Alsatis
Bibliothèque nationale
Flammarion
Fondation J. Palou
P.U.F.

Section 36. — Philosophie
épistémologie - histoire
des sciences
Neuwelaerts

Brill
Nizet
Vrin
Vrin
Vrin
Klücksienk

Laurent

Khatchatrian
Duby
Stouff
Corpus des vitraux
Sources chrétiennes
Cames
Lombard
Lemerle
Cahiers de Fanjaux n° 4

Savart
Labarre
Tulard
Zind

Basid

Mauvret
Williams
Ouvrage collectif

Chaunu

Lorant
Carou

Nordmann

Rotz
Bouloiseau et Chermet
Tonnelat
Salmon
Durand

Largault
Kucharski
Jolivet
Matvejevitch
Hegel
Glorieux
El Saleh
Brion Guerry

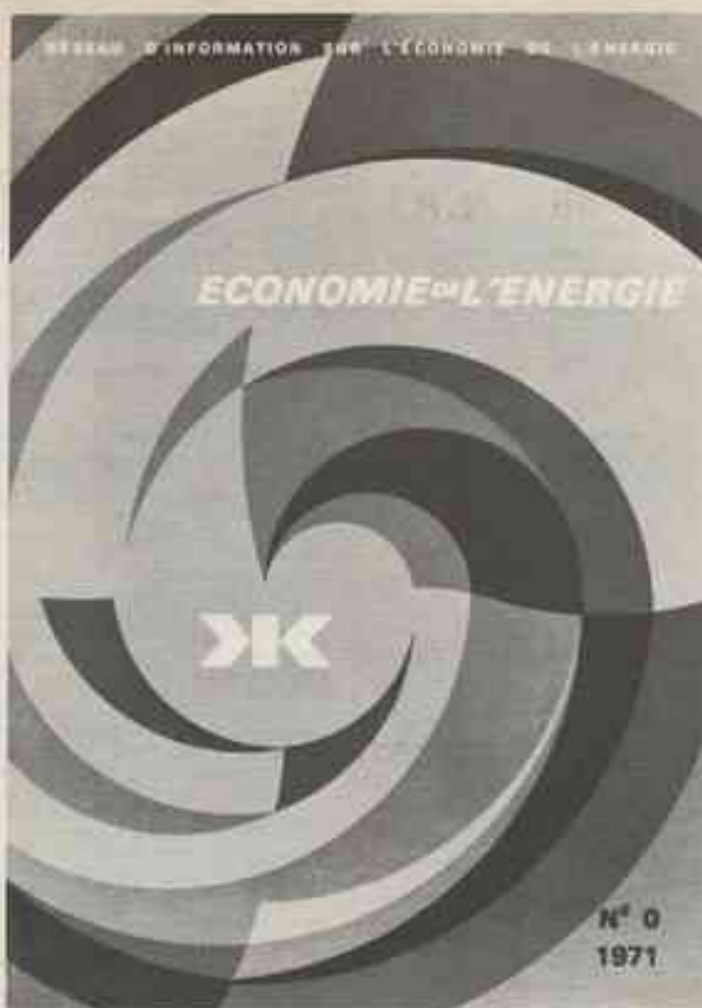
Les registres des actes du patriarchat de Constantinople
Volume I, fasc. IV
L'architecture arménienne du IV au VIe siècle
La société aux XI et XIIe siècles dans la région mâconnaise
Ravitaillement et alimentation en Provence

St-Quen de Rouen
Syméon le nouveau théologien. Hymne - Tome II
Allégories et symboles dans l'hortus deliciarum
Monnaie et histoire d'Alexandre à Mahomet
Le premier humaniste byzantin
Paix de Dieu et guerre sainte en Languedoc

Comptes rendus et mémoires 1969-1970

Abbé Jean Hippolyte Michon 1806-1881
Le livre dans la vie aménoise au XVIe siècle
Bibliographie critique des mémoires sur le Consulat et l'Empire
l'enseignement religieux dans l'instruction publique en France
1850-1873
Aspect de la réforme de l'enseignement en Chine au début du
XXe siècle
La révolution batave 1783-1798
Etudes d'histoire économique
La vie politique sous la IVe République
Inventaire géographique et chronologique pour un atlas d'histoire
mondiale - Tome I : Les cultures vivrières
Le bâtiment - Enquête d'histoire économique XIVe et XIXe siècles
Tome I
Le compromis austro-hongrois de 1867 vu par l'opinion française
Lettres de F. Ozanam au début de sa carrière universitaire 1841-
1844
Grandeur et liberté de la Suède 1660-1792
Une vallée insolite - Chamonix - Mont-Blanc - Savoie
Les cadavres solaires anciens d'Alsace
Cahiers de doléances du Tiers-Etat du bailliage de Gisors
Histoire du principe de la relativité
L'architecture des fermes du Soissonnais aux XIIIe et XIVe siècles
Les fermiers généraux au XVIIIe siècle

Enquêtes sur le nominalisme
La spéculation platonicienne
L'intellect selon Kindi
La poésie de circonstance
Leçon sur l'histoire de la philosophie
La faculté des arts et ses maîtres au XIIe siècle
La vie future selon le Coran
L'année 1913



une revue

qui vous informe, chaque mois, de tous les documents importants que
vous devez avoir lus.

une revue

réalisée conjointement par 9 organismes spécialisés, regroupés au sein du
Réseau d'Information sur l'Economie de l'Energie.

une revue

entièrement réalisée sur ordinateur, et qui constitue une première étape vers
l'automatisation complète de votre information.

une revue

qui répond à vos besoins pour 200 F. par an.

Réseau d'Information sur l'Economie de l'Energie
Centre de Documentation Sciences Humaines
Centre National de la Recherche Scientifique
54 boulevard Raspail - Paris 6^e

Edition C.N.R.S. - Dépôt légal 37 035 - IMPRIMERIE ROTOFBET - MEAUX
Réalisation FROMAP

Aut des de recherche - Sur la page des documents

