

Le courrier du CNRS 2

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

[Curien Hubert \(1924-2005\)](#), [FACE A FACE](#), [Pierre Creyssel, directeur administratif et financier](#)

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 2, 1971-10

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

Consulté le 23/01/2026 sur la plate-forme EMAN :
<https://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/39>

Copier

Présentation

Date(s)1971-10

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

Notice créée par [Valérie Burgos](#) Notice créée le 19/04/2022 Dernière modification le 24/12/2024

LE COURRIER DU CNRS



N°2 OCTOBRE 1971 6 F

LE COURRIER DU CNRS

Centre National de la Recherche Scientifique

2 EDITORIAL

Hubert Curien

4 L'INVITE



A propos de
« Formes et
Forces »

René Huyghe

8 FACE A FACE

Le budget

Pierre Greysse
Michel Goué

12 L'EVENEMENT



Dr J. Rudolf
Greifeld

Le réacteur à
haut flux

Bernard Jacrot

16

Découverte de l'homme
de l'Arago

Henry de Lumley

21 LE POINT

Les détergents
biodégradables

Paul Rumpf

24 PLEINS FEUX SUR...

Le Centre
interdisciplinaire
régional de calcul
électronique

Janine Connes

28 LA COOPERATION INTERNATIONALE

Le Canada

Jacques Pomet

31 AU-DELA DES FRONTIERES

Ecologie et géologie
de l'Himalaya central

Denise Hoffmann

38 EPHEMERIDES

45 NOMINATIONS ET PROMOTIONS

46 A L'AFFICHE

50 LA BOURSE DES EMPLOIS

57 DU COTE DE L'ANVAR



Naissance
d'un médicament

Suzanne Berthet

60 BIBLIOGRAPHIE

62 DERNIERE HEURE

LE COURRIER DU CNRS

Centre National de la Recherche
Scientifique
15, quai Anatole-France - PARIS-7*
Tél. 555.20.70

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION
René Audé

REDACTEUR EN CHEF
René Audé

SECRETAIRE DE REDACTION
Brigitte Guérout

COMITE DE REDACTION

Michel Yves Bernard
Louise Cadoux
Jean Cantacuzène
Robert Chabbal
François de Closets
Vincent Collet
Michel Crozier
Pierre Favard
Jacques Farrier
James Hieblot
Robert Klapach
Michel Maurette
Christian Morlaes
Gilbert Morvan
Geneviève Nèes
Pierre Thuillier

Abonnements et ventes au numéro
Le numéro 8 F
Abonnement annuel : 24 F
Editions du C.N.R.S. :
15, quai Anatole-France - PARIS-7*
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 insertions ont été rédigées par le Comité de
Rédaction.

Toute reproduction totale ou partielle de textes
ou illustrations est interdite sans l'autorisation du
Directeur de la publication.

Le directoire du Centre National de la Recherche Scientifique s'est réuni pour la première fois dans sa nouvelle formation les 8 et 9 juillet. Le décret du 28 janvier 1970 définit la compétence de cette assemblée :

« Le directoire coordonne l'activité des différentes sections du comité national et établit la synthèse des rapports de conjoncture élaborés par ces sections. Il propose des orientations scientifiques générales et des programmes au gouvernement (comité interministériel) par l'intermédiaire des instances chargées de coordonner les activités nationales de recherche. »

Le directoire, formation consultative essentiellement scientifique, a donc une vocation bien distincte de celle du conseil d'administration, qui a, pour sa part, pouvoir de délibération sur les questions budgétaires et financières et sur les mesures générales concernant l'administration et l'organisation du Centre.

C'est dans cet esprit que l'examen des propositions de promotions de chercheurs, notamment du grade d'attaché de recherche à celui de chargé et de celui de chargé à celui de maître a servi, les 8 et 9 juillet, de tremplin à une large discussion sur l'ensemble des problèmes relatifs au corps de chercheurs du C.N.R.S. Les lignes générales de cette discussion et ses conclusions dépassent d'ailleurs l'application aux seuls cadres du C.N.R.S. et ceci est bien conforme à la mission très générale assignée au directoire.

Il me paraît intéressant de relever ici plus particulièrement deux points, dans l'ensemble de ceux qui ont été évoqués et discutés à cette occasion. C'est

d'abord la définition de deux étapes fondamentales dans la vie d'un chercheur. La première, qui devrait se situer environ trois à quatre ans après l'entrée dans le cadre de chercheurs marque la confirmation des qualités fondamentales requises pour l'aptitude à la recherche : solidité, sûreté et agressivité scientifiques. La seconde étape qui se situe après un nouveau délai de l'ordre de quatre ans permet d'apprécier les qualités d'inspirateur et d'animateur de recherches. A la première étape doit correspondre le tournant de la stabilisation dans une activité de recherche pour ceux qui le souhaitent et sont reconnus vraiment aptes. A la deuxième devrait être lié l'accès aux grades qui consacrent les responsabilités d'animation de recherche. L'organisation du corps des chercheurs du C.N.R.S., en particulier, devrait être aménagée pour permettre une meilleure adaptation à ce schéma.

Ceci suppose que les chercheurs dont la vocation ou les aptitudes n'ont pas été confirmées à l'issue de la première étape quittent le C.N.R.S. Bien d'autres chercheurs d'ailleurs parmi les « confirmés », continueront à nous quitter : tous ceux qui, après avoir acquis dans nos laboratoires une formation à la recherche, souhaitent la mettre à profit dans une autre carrière, ou dans un autre organisme lié de près ou de loin et même de très loin aux activités de recherche. Ces départs peuvent nous priver de quelques uns de nos meilleurs éléments, mais la relève est prête, ardente et brillante. Le départ du C.N.R.S. peut poser aux « non-confirmés » un problème et la communauté scientifique doit les aider à s'insérer dans un cadre d'activité différent de celui dans lequel leurs qualités propres ne se sont pas épanouies.

Une des reconversions possibles, et qui paraît naturelle, est le passage à des activités dans les secteurs de production ou de développement assez directement liés à la recherche. Et ceci nous conduit au second des deux points que je voulais plus spécialement citer parmi tous ceux qui ont été évoqués et discutés par le directoire au cours de son récent débat de politique générale. Voué essentiellement à la recherche fondamentale le C.N.R.S. ne doit pas se désintéresser des applications. Il doit y être plus particulièrement attentif dans les secteurs qui ne sont pas l'apanage, évident sinon exclusif, d'autres organismes et plus spécialement d'établissements publics de recherche appliquée. La définition de ces secteurs doit être faite avec le plus grand soin, en harmonie avec les options de l'économie générale de la nation. Déjà le C.N.R.S. est présent et efficace au sein de quelques uns de ces secteurs. Quelques autres pourraient être aisément et utilement prospectés.

De telles activités sont d'ailleurs susceptibles aussi d'apporter une importante contribution à la solution des problèmes de reconversion de chercheurs que nous avons évoqués. D'abord en permettant à ceux qui se ré-orientent vers la recherche appliquée de s'adapter à leur nouveau métier au sein du C.N.R.S. avant de le quitter. Mais surtout en renforçant et en multipliant nos relations avec les milieux de l'industrie et plus généralement de l'économie nationale et en rendant ainsi plus naturelle et moins inconfortable la transition d'un chercheur du C.N.R.S. vers le milieu extérieur.

Ces questions relatives aux personnels sont particulièrement importantes pour le C.N.R.S. (plus de 2/3 de son budget est consacré aux salaires).

Mais un chercheur sans moyen ne saurait longtemps intellectuellement survivre et, si nous devons définir une politique des chercheurs, nous devons aussi (et dans une certaine mesure d'abord, dans l'intérêt même des chercheurs) définir une politique des moyens. Là aussi le rôle joué par le directoire est de premier ordre.

Dans le courant du prochain mois de janvier, cette assemblée sera consultée sur la coordination des propositions faites par les sections du comité national et concernant la répartition des moyens de recherche entre les laboratoires et formations qui bénéficient de notre concours; plus particulièrement sur les contrats d'association au C.N.R.S. des laboratoires universitaires sélectionnés par les sections. Ces examens particuliers serviront de point d'ancrage à une discussion générale sur la répartition des moyens entre les différentes disciplines, sur les priorités scientifiques et plus généralement encore sur la politique que peut et doit mener le C.N.R.S., en sa qualité d'organisme public placé au centre des activités nationales de recherche fondamentale et au contact des activités de recherche appliquée.

Recherche fondamentale originale pour une recherche appliquée efficace: cela pourrait être une conclusion. Et l'originalité n'exclut pas l'efficacité.

Hubert CURIEN

A PROPOS DE "FORMES ET FORCES"



Né le 3 mai 1906 à Arras, M. René Huyghe, attaché au département des Peintures et des Dessins du Louvre dès l'âge de 21 ans, en fut à 31 ans, le conservateur en chef jusqu'en 1950. Professeur au Collège de France, où il a été nommé en 1950 à la Chaire de Psychologie des Arts Plastiques, il est l'auteur de nombreux ouvrages traduits en plus de douze langues. Son œuvre a été couronnée à La Haye, en 1966, par une récompense européenne, le Prix Erasme. En dehors de multiples monographies, de Vermeer et Delacroix à Gauguin ou Van Gogh, R. Huyghe a écrit de nombreuses études : *Dialogue avec le visible* (1955), *l'Art et l'Âme* (1960), *Puissances de l'image* (1965), *Sens et Destin de l'Art* (1967) et *Formes et Forces* en 1971. M. René Huyghe a été reçu à l'Académie Française le 22 avril 1991.

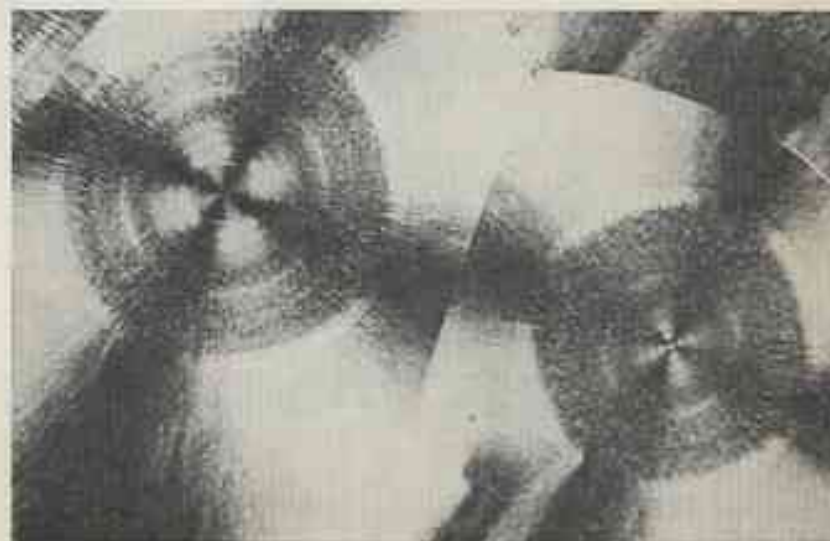
• *L'un des thèmes fondamentaux de votre œuvre consistait à affirmer le lien étroit entre l'art et la civilisation. Dans votre dernier ouvrage « Formes et Forces » vous avez franchi une étape supplémentaire, car vous écrivez : « La Forme relie tous les niveaux du connaissable, et établit entre eux un moyen de communication, un peu comme l'ascenseur entre les étages ». Pouvez-vous nous préciser votre pensée ?*

La plus haute tâche que puisse s'assigner un homme de culture est d'essayer de réunir et de faire communiquer ses approfondissements. Par exemple, je dis au début de ce livre (et je définis ainsi son but même) : « ce que je cherche c'est la Connaissance ; je respecte profondément la Science mais elle est une province de la connaissance ». Le problème quel est-il ?

Je suis un spécialiste et je ne veux relever que d'une spécialité qui s'appelle la



Les Formes circulaires de Delaunay.



Les cristaux de cristalline C.

« synthèse ». Nous sommes en train de souffrir d'une absence de communications entre les branches de la recherche. Il manque une culture d'inter-communication entre les divers domaines scientifiques, d'une part, et entre eux, et ce qu'on appelle, faute de mieux, les « sciences humaines », d'autre part. Nous voyons que l'erreur mentale commise par notre temps, est cette absence de liaisons. C'est pourquoi, j'ai voulu chercher un commun dénominateur ou, si vous préférez, un ascenseur entre les étages. Cet ascenseur idéal était la Forme. Dès que la matière se constitue, ce qui fait le passage de l'atomique au moléculaire c'est précisément qu'on passe à un état formel. La molécule est une mise en ordre, selon une structure, des particules atomiques. La forme est donc à l'origine de la matière, et tel est l'enseignement de la physique. Mais au-delà ?

On s'aperçoit, quand on étudie la matière, que, selon les degrés de la température, les formes révèlent des « familles » différentes : il y a la famille de la forme fixe, qui définit son installation dans l'espace ; la cristallographie étudie cette organisation immuable. Mais quand nous arrivons aux fluides, c'est-à-dire à un état de la matière chauffée, où la cohésion moléculaire se distend, nous trouvons une nouvelle grammaire de formes, facile à obser-

ver dans les liquides en mouvement, par exemple : la sinuosité, le tourbillon, sont des formes dynamiques qui n'existent pas dans les cristaux ! Enfin, la vie apparaît : alors naît une troisième famille de formes, qui sont les formes de croissance, dont la plus notable est la spirale, déjà observée dans les liquides. Déjà aussi quand dans l'univers, des mondes se constituent, on voit surgir les nébuleuses spirales ; de même, les temps les plus anciens de la vie ont vu naître les nummulites, les coquillages fossiles...

Un chercheur suisse de grande valeur, Theodor Schwenk, frappé par ces rapports, a souligné également que lorsque un nouvel être se constitue dans l'organisme maternel, il se présente sous une forme analogue à celle que produit dans l'eau un tourbillon ; la parenté est frappante. Nous sommes ainsi passés de la physique à la biologie ; pour être plus difficile le saut jusqu'à la psychologie n'en est pas moins tentant.

— Vous retrouvez ces formes dans le domaine psychologique ?

— Oui, je constate qu'il est des artistes que notre langage désigne comme « froids », avec une symbolique intuitive, tel est Piero della Francesca. Son immobilité fascinante a, pour tout critique, quelque chose de « glacé » ; il construit les formes comme dans le

monde inerte des cristaux. Par contre quand vous êtes en face de Rubens, vous dites spontanément « voilà un artiste chaleureux ! ». Or, observez-le, ses lignes, ses compositions sont sinuées et tourbillonnantes, comme au stade des liquides qu'on nous a appris résulter d'un réchauffement de la matière. Vous voyez donc, tout à coup, se dessiner des communications et un parallélisme surprenants. Par des rapprochements semblables, on constate de vastes similitudes d'un bout à l'autre du champ de la connaissance ; que je fasse vibrer sur une plaque une goutte de mercure, je verrai apparaître, entre autres, une forme pentagonale qui correspond de très près à des formes existant dans la nature végétale ou la nature animale, construites elles aussi sur le pentagone ; je les retrouve dans l'imagination humaine, dans la création, dans l'architecture : tel le plan de Vignole pour le Palais Farnèse à Caprarola.

J'ai eu le plaisir en préparant mon livre d'aller rendre visite au professeur J.J. Trillat, de l'Institut, dans ses laboratoires du C.N.R.S. à Bellevue, parce que je voulais mieux connaître les structures révélées par le microscope électronique. D'emblée, il m'a dit qu'il avait lui-même cherché à rapprocher les aspects fournis par l'investigation ultra-microscopique, avec ceux des



La clarté de Bazaine



... les vêtements sanglants du grand épélon



J'ai voulu aller plus loin...

œuvres d'art d'abstrait : si bien que moi, venant de l'art, j'allais à la science ; lui venant de la science allait vers l'art. De même, j'avais rencontré à Washington un biologiste de la Smithsonian Institution, P.C. Ritterbush, qui avait organisé une exposition, consacrée à la comparaison des structures révélées par le microscope et des œuvres d'art moderne.

Voilà donc un savant venu de la physique, un autre venu de la biologie et nous nous rencontrons tous au même carrefour : c'est le type même de la communication féconde que je réclame. D'autre part, il y a une telle fatalité dans les formes et dans leur passage du physique au psychique que les œuvres d'art moderne qui croient se séparer de la nature parce qu'elles ferment les yeux sur l'observation de ses apparences, sont encore beaucoup plus près du réel que le réalisme : on y retrouve des structures absolument analogues. Par exemple, un agrandissement (1 : 28 000) du cristal d'hexatriacontane se confond presque avec une « Composition » de Gottfried Honegger. L'énergie qui explose dans les « Formes circulaires » de Delaunay se reconnaît dans le cristal de vitamine C (1 : 125) ; si vous rapprochez « La clairière » de Bazaine avec un cliché des vaisseaux sanguins du grand épiploon (1 : 540), il est difficile de les distinguer. J'ai voulu aller plus loin : le peintre Wols est un hyper-nerveux et que trouvons-nous dans ses œuvres ? une parenté avec l'aspect des cellules nerveuses. L'analogie touche des ressorts profonds. Dans un autre domaine, l'urbanisme, le plan du Mirail à Toulouse et la myoglobine de baleine sont très voisins.

Tout ceci vous montre bien qu'il est grand temps de revenir aux inter-com-

munications. Il serait extrêmement fécond qu'au lieu de nous mépriser mutuellement ou de nous emmurer nous échangeions nos connaissances. Peut-être découvririons-nous alors de grandes unités dans les structures de l'univers depuis la physique jusqu'à la psychologie.

• *Sur le plan pictural les tentatives des peintres actuels ne sont-elles pas voisines de celles des savants contemporains ? Cet abandon du réalisme en peinture ne coïncide-t-il pas avec l'abandon d'une science qu'on appelle d'observation ?*

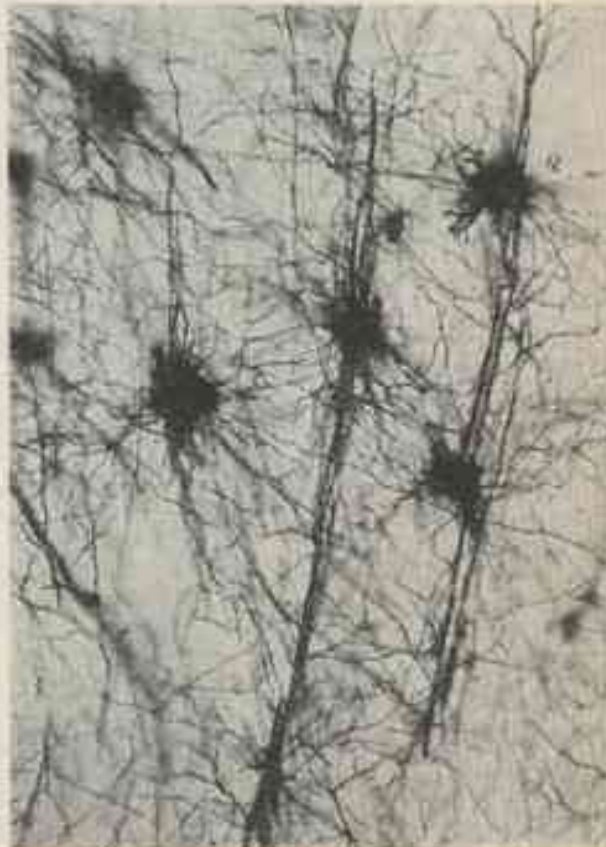
Ne vous disais-je pas que je note un rapport entre les œuvres abstraites et la matière physique. La communication est possible par « l'ascenseur » — mais l'art est à un autre étage ! Les structures que vous observez au microscope n'ont pas de qualités esthétiques ; quand vous retrouvez ces mêmes structures dans l'art, une qualité humaine y a été ajoutée, si l'œuvre d'art est valable.

• *Comment expliquez-vous une telle correspondance, une telle rencontre ?*

C'est que les structures sont les mêmes dans le monde physique, dans le monde biologique et dans le monde psycho-



Les trois Médiocres d'Alfred Wols...



Les cellules oblongues de la corne d'Ammon

logique, mais elles se situent à des étages différents. Pour passer de l'un à l'autre, il faut monter et vous montez du domaine du quantitatif au domaine du qualitatif. Vous êtes dans la même maison mais l'homme du 6^e étage est plus haut que l'homme du rez-de-chaussée. C'est la notion fondamentale du passage du quantitatif au qualitatif, une dimension autre que la dimension rationnelle et matérielle.

• *Vous avez dit tout à l'heure que la science était une branche de la connaissance, quelle n'était pas la connaissance ?*

Oui, assurément !

• *Est-ce que les scientifiques accepteraient que l'on qualifie de connaissances, des résultats qui n'ont pas été acquis par des méthodes scientifiques ?*

Non, s'ils s'en tiennent à appeler méthodes scientifiques les méthodes physiques ; voilà ce que j'incrimine : cette extension abusive de méthodes qui se sont montrées efficaces dans un domaine déterminé pour lequel elles sont faites, et que l'on veut a priori imposer à d'autres domaines, pour lesquels elles ne sont pas faites. Je crois, sans aucun doute, qu'il faut avoir des méthodes scientifiques à condition qu'elles soient adéquates à chaque nouveau domaine et adaptées à ses conditions propres ; la physique elle, est mûre ; elle a ses méthodes ; la biologie par contre, est seulement en train de les acquérir ; quant à la psychologie, elle vagit et s'égare en voulant souvent s'en tenir, par paresse et routine, à des principes valables seulement dans un autre champ.

La physique a réussi parce qu'elle est la science de l'espace-matière et son succès nous a tous fascinés. Bergson a très bien montré que tout notre intellect est une adaptation aux problèmes de l'action dans l'espace. Par conséquent, nous avons plus de facilités intellectuelles à connaître l'espace et la matière que toute autre réalité. Tout ce qui relève de la durée, en mutation constante, ne se saisit pas aisément ; nous y cherchons d'instinct les simples répétitions.

La Physique a réussi d'une manière étincelante car elle était la science la plus facile, parce que à un certain point, elle n'a, d'ailleurs, plus progressé qu'en révisant ses habitudes et en affrontant l'espace-temps. Lorsqu'on aborde la vie, on se met en face de cette autre dimension qui est le

temps et qui désormais, mène le jeu. Si vous considérez le cristal, vous constaterez bien qu'il peut se développer dans le temps, mais il ne s'y adapte pas : chaque couche de cristal est rigoureusement identique moléculairement à la couche précédente ; tandis que la croissance d'un être, en fonction de la durée même, cette fois, fait qu'à douze ans, il n'est plus le même qu'à quatre ans. La géométrie euclidienne ne peut plus rendre compte de cette mutation : il y faut la topologie. C'est qu'un facteur nouveau, irréductible, est apparu. Quand nous aurons réussi à nous libérer des limites du champ physique pour comprendre les lois nouvelles du champ biologique, nous aurons à nous faire à un troisième champ qui sera le champ psychologique, encore plus complexe, parce qu'il exige le « saltus » de la quantité à la qualité. Et la psychologie aura à se libérer des lois alors admises de la biologie, comme la biologie aujourd'hui a à franchir les bornes des lois physiques, comme le présentent certains biologistes. Nous sommes donc en face d'une science qui s'est parfaitement développée dans un domaine qui est la physique, qui peine parce qu'elle est sur le seuil d'un autre domaine qui est la biologie ; et, en effet, quand on débouche sur la psychologie, on se trouve très peu avancé.

Vous ne qualifieriez donc pas les gens des sciences humaines de scientifiques ?

Absolument pas, c'est une confusion regrettable, car l'énorme différence qu'il y a, et il faudrait qu'on s'en rende compte, c'est que précisément nous n'avons le droit d'appeler vraiment scientifiques que ceux dont les méthodes ont montré leur parfaite adéquation à leur champ. C'est vrai dans la physique, également dans la chimie, sciences de la matière. Mais parler de « sciences » humaines relève pour le moment encore d'une escroquerie, ou, si vous préférez, d'une espérance à réaliser. Ou bien par un scrupule mal compris, on essaie abusivement de faire des sciences humaines, en les ramenant aux méthodes des sciences physiques, ce qui est rétrécir arbitrairement leur champ alors qu'il est infiniment plus étendu et complexe ; ou bien, si on reconnaît la vraie nature de ce champ vaste, il faut avouer que l'on est encore loin d'avoir élaboré les méthodes adéquates. L'intelligence humaine n'est pas encore assez fine, assez assouplie, assez « désarticulée » en un sens pour cette gymnastique ; nous

avons beaucoup de progrès à faire, et c'est donc là que doit se porter l'effort.

En résumé, on peut dire que nous avons parfaitement mis au point le domaine rationnel et dominé le domaine d'application du rationnel — mais dans les autres domaines nous en sommes à l'empirisme. Vous comprenez pourquoi je refuse le nom de sciences humaines : si j'admetts le terme, je suis obligé, en bonne conscience, d'exclure l'empirisme, or dans les sciences humaines, c'est lui surtout qui est fécond, car il est encore notre seule prise sur ce qui déborde les méthodes intellectuelles que nous avons élaborées jusqu'ici. Chaque époque, dans sa naïve satisfaction d'elle-même, vous dit « Jusqu'ici et pas plus loin » : erreur toujours renouvelée. C'est pourquoi, je prévois un développement de la pensée : ce qui actuellement échappe au rationnel deviendra l'objet d'une rigueur scientifique que nous ne pouvons encore pas concevoir parce que nous ne sommes pas des hommes de l'an 3000. Rappelez-vous toujours que Berthelot énonçait en 1880 « La physique est une science désormais achevée. » Se serait-il adapté à la relativité einsteinienne ? L'aurait-il admise ? ou même comprise ?

Quelle est la pari de l'art pour dépasser, dans cette lutte, le rationnel ?

Ce qui m'apparaît justement c'est que le propre de l'art est d'être irréductible par définition au quantitatif et au rationnel bien qu'il les inclue. Il nous confronte avec ce qui les dépasse et que nous n'atteignons encore que par intuition. Il est entièrement fondé sur le qualitatif. Regardez les œuvres d'un Rembrandt, c'est là qu'est toute la différence entre le spirituel et le rationnel. L'art quand on l'éprouve authentiquement, nous place au sommet des degrés dont ce que nous appelons la Création est constitué. Il y a la matière, puis la vie, puis la conscience ; passive chez l'animal, elle ne devient créatrice que chez l'homme, parce qu'elle atteint alors un dernier étage, où liberté et qualité prennent signification et réalité : cet étage est celui de l'esprit. L'histoire de l'évolution nous montre l'apparition de ces paliers successifs. Pouvons-nous accéder au dernier, ou même simplement pressentir son existence. Car chacun est vide de sens pour ceux qui s'en tiennent aux autres niveaux. Et l'art est, en effet, une voie qui donne accès au plus élevé.

FACE A FACE

En cette période de discussion budgétaire, chacun s'inquiète de ce que sera l'année 1972 pour le C.N.R.S. Dans les pages qui suivent, M. Pierre Creyssel, directeur administratif et financier répond aux questions de Michel Goué (13 septembre 1971).



Michel Goué

On dit souvent que la recherche est la parente pauvre de la Nation. Or, il ressort des récents arbitrages gouvernementaux que le budget de la recherche, et partant celui du C.N.R.S., sera en augmentation sensible par rapport à celui de 1971.

Pierre Creyssel

Effectivement, le volume du budget va s'accroître d'environ 19 à 20 %. Mais il faut bien voir qu'il n'y a jamais de « bon budget », pas plus qu'il n'y a d'amour heureux. Et, malgré cet accroissement indiscutable de nos crédits, nous ne pourrions pas réaliser tout ce qui est souhaitable. Examinons, voulez-vous, cette augmentation. Elle concerne au premier chef les équipements ou si vous voulez les autorisations de programme.

Michel Goué

Est-ce fondamental ?

Pierre Creyssel

Bien sûr, c'est fondamental, mais les autorisations de programme ne sont qu'un volet du budget. Il y a aussi le fonctionnement, c'est-à-dire la vie même du Centre. Or, dans ce domaine, nos crédits n'augmentent que de 13 à 14 %, y compris bien évidemment les crédits afférents aux dépenses de personnel, et destinés à pourvoir aux créations et transformations d'emplois, à l'amélioration des qualifications, etc. Tout cela coûte cher, si bien qu'au bout du compte, l'augmentation réelle des moyens mis à la disposition des chercheurs n'est pas considérable. Certes, ces moyens ne dépendent pas uniquement du budget de fonctionnement mais aussi du budget d'équipe-

ment. Sur ce dernier chapitre, l'augmentation est importante puisque l'on va passer de 180 millions d'autorisations de programme en 1971 à plus de 252 millions en 1972. Ces crédits n'étaient que de 144 millions en 1970.

Michel Goué

Cela me semble énorme. Et votre attitude me paraît à ce sujet paradoxale. Bien des responsables, les Ministres souvent, regrettent, lorsque leur budget est en augmentation, de voir se gonfler les crédits de fonctionnement et non ceux d'autorisations de programme. Votre attitude est à l'inverse de la leur.

Pierre Creyssel

Ce n'est pas tout à fait exact. Je ne me plains pas. Mais ce qui importe le plus, la priorité de notre politique, est

d'accroître la productivité du travail scientifique en mettant à la disposition des chercheurs les moyens nécessaires. Or, ces moyens figurent aussi bien sous la rubrique « fonctionnement » que sous la rubrique « équipement », et c'est principalement sur les autorisations de programme, plus que sur le budget de fonctionnement, que nous allons pouvoir financer l'accroissement de ces moyens. Par ailleurs, pour ce qui concerne les autorisations de programme, si nous disposons de 72 millions supplémentaires, il existe cependant un ensemble de « masses dures » qui obèrent notre budget et ne nous permettent pas, si vous voulez, de profiter pleinement de cette augmentation de nos moyens.

Michel Goué

Qu'entendez-vous par « masses dures » ?

Pierre Creysse

Je veux parler, par exemple, du réacteur à haut flux de Grenoble qui est une réalisation très intéressante parce qu'elle permettra de mieux connaître la matière. Nous y participons, comme le Commissariat à l'Energie Atomique, pour 25 %. L'Allemagne finance l'autre moitié.

Il s'agit là d'un investissement considérable : 330 millions au total. En 1972, nous devons consacrer 38 millions et demi de crédits d'équipement à ce réacteur sans oublier 12 millions et demi de fonctionnement (salaires des chercheurs, des ingénieurs, des techniciens, bref de tous ceux qui travailleront à Grenoble pour ce réacteur, etc.). L'entreprise est utile, aux biologistes comme aux physiciens, mais elle coûte cher.

Autre exemple, les ordinateurs. Par une sorte de malheureuse coïncidence, presque tous nos contrats de location d'ordinateurs viennent à expiration cette année. Je pense en particulier à notre ordinateur du C.I.R.C.E. (Centre interdisciplinaire régional de calcul électronique) à Orsay, notre principal instrument de calcul scientifique, et dont le contrat de location va se terminer. Il va donc falloir louer ou acheter un nouvel ordinateur.

De même, il va falloir remplacer les ordinateurs de gestion (1401) de la rue du Maroc qui ne suffisent plus à remplir toutes les tâches nécessaires dans une maison comme le C.N.R.S., devenu une énorme maison. Il ne s'agit plus seulement d'accomplir un certain nom-

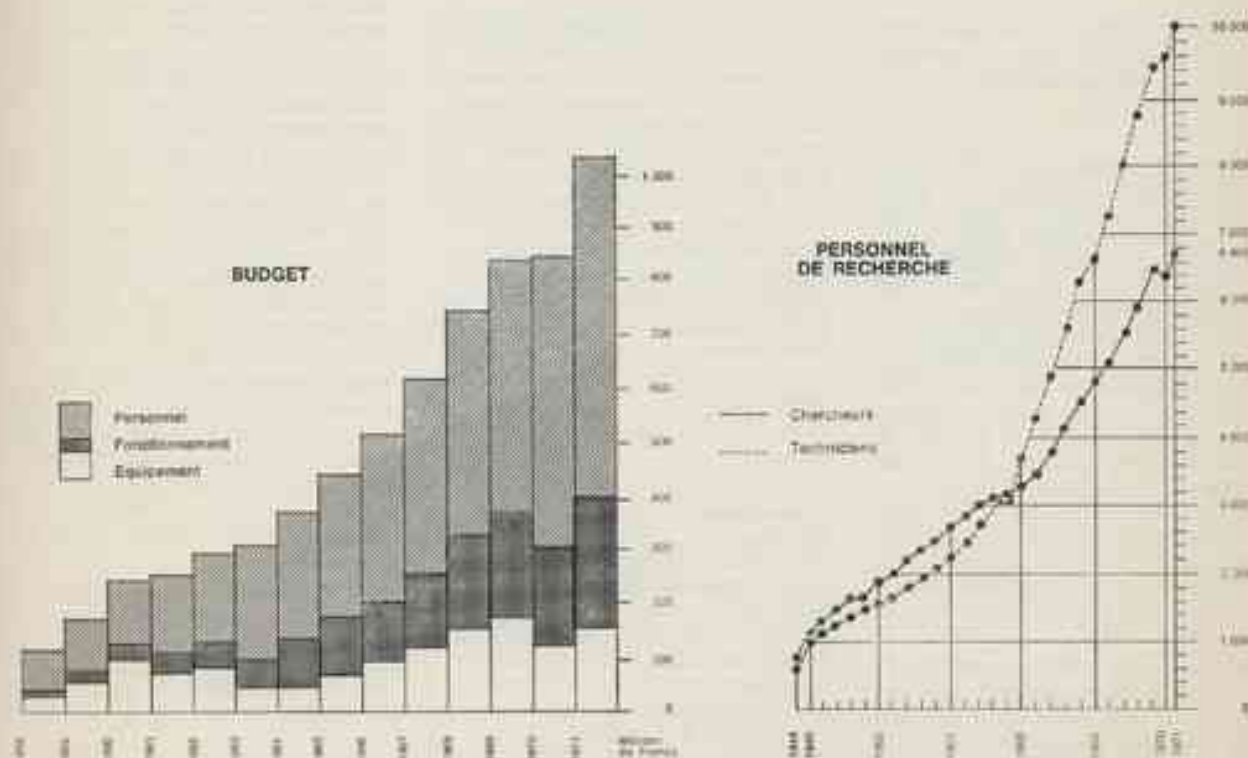
bre de tâches de gestion mais aussi de pouvoir disposer de statistiques complètes, d'entretenir en permanence un « tableau de bord », d'avoir une banque de données permettant de connaître à tout moment la situation du personnel, de faire des projections, des évaluations, etc. Tout cela est indispensable et bien sûr coûte cher.

Michel Goué

Toutes ces charges vont donc hypothéquer les crédits d'équipement. Mais le budget de fonctionnement, aussi modeste que soit l'accroissement de son volume, peut-il contribuer à l'amélioration des conditions de travail des chercheurs ?

Pierre Creysse

Oui, mais pas autant que nous le souhaitons. En effet, depuis des années, on avait pris un retard important, disons qu'on a assisté depuis 1967 à une dégradation réelle des moyens mis à la disposition des chercheurs, de l'ordre de 9 % en francs constants, et cela en supposant que le nombre des chercheurs soit lui-même resté stable. Il y a donc un rattrapage très important à assurer.



FACE A FACE

Michel Goss

Vous avez dit tout à l'heure que le C.N.R.S. était devenu une « énorme maison ». Comment mettre sa progression ?

Pierre Greysse

L'évolution est spectaculaire. En 15 ans, le C.N.R.S. a été multiplié par dix. L'accélération a d'ailleurs été particulièrement sensible ces dernières années : nous sommes passés d'un budget de 500 millions en 1966 à un budget de plus d'un milliard. Cette année, le budget « consolidé » du C.N.R.S., c'est-à-dire les instituts nationaux compris : I.N.P., I.N.A.G. et ANVAR, va dépasser 1 200 millions dont 1 000 millions pour le fonctionnement. Cela tient au fait qu'il y a plus de matériel. Mais il y a aussi plus d'hommes. A l'heure actuelle, le C.N.R.S. emploie déjà 17 500 personnes. En 1972, avec les agents, autrefois payés par l'Education Nationale comme ceux de l'I.N.P., ou autrefois contractuels au titre de l'I.N.A.G., et qui sont désormais intégrés au C.N.R.S., nous allons avoir 1 300 ou 1 400 agents de plus sans oublier 305 créations d'emplois. Nous allons donc dépasser comme effectif les 19 000 personnes. Ajoutons enfin les vacataires rémunérés pour accomplir certaines tâches limitées dans le temps : plus de 20 000 personnes vont travailler en 1972 pour le C.N.R.S.

Michel Goss

Compte tenu de ce que vous venez d'exposer, comment vont se répartir les crédits budgétaires en 1972 ?

Pierre Greysse

Reprenons rapidement le budget de cette année et je soulignerai les points sur lesquels il y aura une augmentation l'an prochain. Pour 1971 donc, un budget de plus d'un milliard : 180 millions en autorisations de programme et 873 millions pour le fonctionnement, dont 616 millions de crédits de personnel pour les chercheurs et les techniciens, 19 millions pour les vacations, 13 millions pour les missions et 225 millions pour le petit matériel et les frais de fonctionnement courant. En ce qui concerne les autorisations de programme, sur les 180 millions, il y avait 21 millions pour l'I.N.A.G., 20 millions pour l'I.N.P., et 2 millions pour l'ANVAR. Enfin, il y avait déjà 33 millions pour le réacteur à haut flux de Grenoble.

Que va-t-il se passer en 1972 ? Le budget de fonctionnement va augmenter de 63 millions environ qui vont aller pour l'essentiel aux crédits de personnel. L'évolution du corps des chercheurs — vieillissement, amélioration des qualifications — a entraîné en effet une progression considérable de

l'indice réel moyen qui dépasse aujourd'hui l'indice budgétaire. 20 millions environ seront nécessaires pour satisfaire aux besoins consécutifs à cette évolution.

D'autre part pour les créations d'emplois — 130 de chercheurs et 175 de techniciens — il faudra environ 15 millions.

Les promotions des chercheurs et des techniciens nécessitent par ailleurs certaines transformations d'emploi. En ce qui concerne les chercheurs, nous avons obtenu 165 transformations. En ce qui concerne les techniciens, nous avons en 1971 un problème très difficile de choix à opérer entre la création de postes « frais », c'est-à-dire réservés au recrutement et les postes à pourvoir par voie de promotions. Eh bien, pour 1972, nous avons obtenu, ce qui est considérable, 319 transformations d'emplois, ou plus exactement nous avons obtenu que la pyramide des emplois de techniciens soit modifiée, et comprenne relativement plus d'emplois dans les catégories supérieures. Ainsi venant s'ajouter aux créations des postes frais, également situés au sein de catégories élevées, ces mesures devront permettre d'assurer les promotions dans des conditions convenables, et de satisfaire dans la mesure du possible les demandes des directeurs de laboratoire en postes de haut niveau. L'ensemble des transformations d'emplois de chercheurs et de techniciens coûtera 8 millions.

20, plus 15, plus 8, l'augmentation des crédits de personnel se chiffre donc à 43 millions, sur 63 millions de mesures nouvelles. Mais en réalité l'augmentation sera plus forte, car il y aura des transferts, en particulier ceux des 1 150 postes de l'I.N.P., et des 180 contractuels de l'I.N.A.G. Au total, les crédits de personnel vont passer de 600 à 700 millions. Par voie de conséquence, l'augmentation des crédits de fonctionnement proprement dits sera bien plus faible. L'essentiel de l'effort porte sur le personnel.

Michel Goss

Et comment évoluent les crédits d'équipement ?

Pierre Greysse

Ils passent de 180 millions à plus de 252 millions. Rappelons les 38,5 millions du réacteur de Grenoble. D'autre part, les crédits d'équipement de l'I.N.A.G. vont passer de 21 à 30 millions et ceux de l'I.N.P. de 20 à 25 millions, sans compter les 4 millions résultant d'un transfert de charges jusqu'ici assurées par le C.N.R.S.

Les crédits de jouvence, ceux qui permettent aux laboratoires de vivre, d'entretenir les moyens attribués aux chercheurs, vont passer de 66 à 80 millions.

Pour les actions thématiques programmées, ces actions coordonnées portant sur un thème déterminé dont on a parlé dans le dernier numéro du Courrier (1) on disposera de 25 millions contre 15 l'année dernière. Ajoutez 6,5 millions pour la dotation en capital de l'ANVAR ; voilà en gros comment va se présenter la structure de notre budget.

Michel Goss

Reste la répartition de ces crédits par secteurs. Peut-on à l'heure actuelle, avoir quelques prévisions ?

Pierre Greysse

C'est très difficile car les choix ne sont pas encore arrêtés. En 1971, une part très importante de notre budget allait au secteur Matière et Rayonnement (physique nucléaire, physique, chimie), soit 43 % à peu près également répartis entre ces trois disciplines. A côté de ce vaste domaine, 10 % allaient au secteur Terre-Océan-Espace, qui recouvre l'astronomie, la géophysique, la géologie et l'océanographie. Ces chiffres peuvent paraître faibles, mais il faut tenir compte du fait que l'I.N.A.G. n'est comptabilisé au budget du C.N.R.S. que pour les crédits d'équipement. Les crédits de fonctionnement sont pris en charge par l'enseignement supérieur.

Les sciences de la vie, maintenant, je veux y insister, car on a tendance à dire que la recherche médicale c'est l'INSERM et pas le C.N.R.S. Or, pour la seule recherche biomédicale, nous consacrons environ 90 millions soit un peu moins de 9 % de notre budget. 650 chercheurs travaillent dans ce secteur. Cela représente à peu près la moitié de ce que fait l'INSERM en matière de recherche médicale. Et à l'ensemble des sciences de la vie — recherche biologique et recherche biomédicale — nous consacrons 22 % de notre budget. Viennent ensuite les sciences de l'homme, qui consomment environ un peu moins de 10 % du budget, et dont une part sans cesse croissante va à l'étude du monde contemporain.

Enfin, viennent les secteurs que je qualifierai de « communs » : l'informatique, les moyens de calcul, les publications, les centres de documentation ; bref, tout ce qu'on peut appeler les actions d'accompagnement de la recherche, plus, bien entendu, les services administratifs.

En 1972, nous continuerons sans doute à suivre les mêmes orientations que celles que nous avons suivies en 1971, car ce sont celles du Plan. L'accent sera vraisemblablement mis davantage sur certains secteurs, en particulier sur

(1) Voir le « Courrier du C.N.R.S. », page 7, n° 1, juillet 1971.

les sciences de la vie et les sciences de l'homme. Mais la répartition que je viens de vous rappeler pour 1971 ne sera pas sensiblement modifiée.

Michel Gossé

En résumé, un budget satisfaisant sur certains points, mais pas un budget idéal.

Pierre Greysse

Sûrement pas. On le comprendra mieux sans doute si j'insiste sur la contradiction très profonde qui existe entre notre budget vu de l'extérieur et notre budget vu de l'intérieur.

Vu de l'extérieur, c'est un budget qui est effectivement en augmentation relativement importante. De 19 % comme je l'ai dit. Et les financiers, qui nous gouvernent plus que les Princes, ont alors tendance à dire : « vous avez presque 200 millions de plus, ce qui n'est pas si mal ». Effectivement ! A ceux qui soutiennent que le budget de la recherche fondamentale est en régression, on peut très clairement répondre que ce n'est pas vrai.

Cependant vu de l'intérieur, nous sommes obligés de faire des choix très difficiles car une très grande part de la progression de nos crédits est absorbée par l'augmentation des dépenses de personnel. Bien sûr, il importe d'avoir plus de monde qui travaille, plus de chercheurs, plus d'ingénieurs, plus de techniciens ! Bien sûr, il faut suivre l'augmentation des traitements, assurer les promotions, tenir compte du vieillissement du corps. Mais le résultat est qu'en définitive, la part réellement utile quant aux moyens qui permettent d'accroître la productivité du travail des chercheurs n'est pas très considérable. Nous sommes alors obligés de faire des choix.

Michel Gossé

Un budget qui a décuplé en quinze ans, une énorme entreprise, le C.N.R.S., certes. Et pourtant bien souvent, on entend dire que la « montagne du C.N.R.S. » accouche d'une « souris pratique ». On ajoute : « voilà beau-

coup d'argent qui part, peut-être en fumée ».

Pierre Greysse

C'est que les gens raisonnent mal lorsqu'ils évoquent la grande affaire de la liaison entre la recherche et l'économie. Ils ont une idée assez fautive du développement économique et même parfois une idée simpliste de la croissance économique.

En fait, ils partent de ce que j'appellerai le préjugé du circuit court, autrement dit que la recherche n'a une utilité économique que si elle débouche immédiatement sur une réalisation pratique. Or une telle conception ne peut s'appliquer à la recherche fondamentale, qui n'avance pas sur commande mais agit au contraire de sa propre impulsion, en suivant ses propres voies, en définissant son propre chemin, et dont les résultats ne sont souvent exploitables qu'au bout d'un certain temps.

Doit-on en conclure que la recherche fondamentale n'a pas d'utilité économique ?

Je ne le pense pas. Il faut bien voir ce qui fonde véritablement la croissance économique telle qu'on la conçoit aujourd'hui : elle a pour cause tout un ensemble de facteurs qui ne sont pas seulement des facteurs purement quantitatifs. Si on a une croissance de 5 et qu'on essaye de l'analyser, on trouvera pour 1 une augmentation de la quantité de travail, pour 1 1/2 une augmentation de la quantité de capital mis en œuvre et pour 2 1/2 ce que l'on appelle le « facteur résiduel ».

Michel Gossé

Qui est considérable.

Pierre Greysse

Oui, il est considérable. Il tient d'ailleurs à trois causes :

1. à l'amélioration de l'organisation ;
2. à l'amélioration de la formation ;
3. à l'accroissement des connaissances.

La recherche intervient à tous ces niveaux. C'est par là vraiment que la recherche fondamentale par ce qu'elle constitue un des éléments essentiels de

ce « facteur résiduel » qui est lui-même une des causes essentielles de la croissance, participe réellement au développement économique.

C'est donc faire preuve d'un simplisme extraordinaire que de dire : « la recherche n'est utile économiquement que si elle débouche immédiatement sur l'innovation ». Bien sûr, il faut que l'innovation suive, qu'on profite de toutes les inventions exploitables.

Mais dans la mesure où la recherche fondamentale prépare le terrain technologique nécessaire à l'importation des techniques venues d'ailleurs, dans la mesure où elle participe à l'accroissement des connaissances, à la formation des hommes, dans la mesure où elle participe à la préparation de tout un environnement psychologique qui est lui-même utile à l'innovation et à la mobilité des idées, bref dans la mesure où elle est un élément de créativité, alors la recherche est absolument nécessaire au développement de l'économie.

Michel Gossé

Cette recherche, quelle charge représente-t-elle financièrement pour chaque Français ?

Pierre Greysse

Une charge relativement importante. Prenons l'exemple du C.N.R.S. : un budget d'un milliard 200 millions environ. Si vous le divisez par 50 millions de Français, on arrive à plus de 20 F par tête.

Michel Gossé

Donc on peut dire que chaque famille française dépensera en 1972 à peu près 100 francs pour le C.N.R.S.

Pierre Greysse

Oui, 100 francs par famille pour le C.N.R.S. Voilà pourquoi il faut chercher à rendre compte au pays de ce qu'on fait de cet argent, à expliquer à quoi sert la recherche fondamentale, quelle est son utilité réelle, qu'elle est un instrument essentiel du développement économique social et culturel du pays.

LE RÉACTEUR A HAUT FLUX

La recherche sur la matière condensée constitue dans un proche avenir pour les physiciens, chimistes et biologistes un domaine d'importance et d'intérêt croissants : la recherche avec l'aide des neutrons promet de nouvelles connaissances fondamentales que l'on ne peut obtenir avec d'autres méthodes. Malheureusement, la production de courants neutroniques, plus particulièrement de courants de haute intensité, n'est ni aussi facile, ni aussi peu onéreuse que celle des rayons X. Le réacteur à haut flux qui sera à la disposition des expérimentateurs à la fin de l'année, a été conçu pour cette raison comme un projet international, pour partager les frais et fournir aux personnes intéressées, que l'on espère nombreuses, la possibilité d'utiliser des instruments de recherche coûteux.

Au départ il avait été proposé de construire le réacteur dans le cadre d'un projet commun des pays de l'O.C.D.E. Cette idée a dû être abandonnée faute d'un accord au niveau politique. La justification du projet scientifique restait cependant actuelle. Plus spécialement des physiciens français continuaient leurs recherches et présentaient une nouvelle proposition technique. A l'occasion de la conférence de Genève en 1964, les ministres français et allemands compétents se sont mis d'accord pour proposer la construction du réacteur, comme manifestation de la collaboration scientifique dans le cadre de l'accord allemand français du 22 janvier 1963. La convention gouvernementale correspondante était signée le 19 janvier 1967 et

prévoyait la construction à Grenoble du réacteur et l'exploitation par l'Institut Laue-Langevin, sous la direction d'une haute personnalité scientifique allemande.

L'Institut a les statuts d'une société civile dont les associés sont, pour 50 % la « Gesellschaft für kernforschung » de Karlsruhe (qui représente les intérêts de la communauté scientifique allemande), pour 25 % le Centre national de la recherche scientifique et pour les derniers autres 25 % le Commissariat à l'énergie atomique. Ces associés sont représentés dans un comité de direction qui administre la société.

Après à peine 5 ans d'études et de construction, le réacteur est devenu critique fin août 1971. La première génération de dispositifs expérimentaux est préparée en collaboration par les laboratoires français et allemands. Le groupe projet, les physiciens, les techniciens et les agents administratifs ont enrichi réciproquement leurs connaissances pendant la phase de construction. Des méthodes et normes différentes ont dû être rendues plus semblables et compatibles. La bonne volonté de trouver des solutions communes n'a jamais manqué et contribue d'une façon décisive à la réussite de la collaboration. Apprendre les uns des autres et échanger des idées et des connaissances crée un climat indispensable pour un fructueux travail scientifique.

Dr Jur Rudolf Greifeid,
Président du Comité de Direction.

Au début de septembre, une étape importante a été franchie dans la mise en route du réacteur à haut flux franco-allemand de l'Institut Max von Laue - Paul Langevin à Grenoble : le réacteur a divergé.

Après une série de tests variés et d'étapes progressives, le réacteur devrait être utilisable à la fin de l'année 1971, pour atteindre sa pleine capacité dans l'été 1972.

C'est peut-être le moment de faire une mise au point sur cet instrument qui fournira les faisceaux de neutrons les plus importants au monde et d'expliquer pourquoi le C.N.R.S., en collaboration avec ses associés, a entrepris une telle réalisation.

Les neutrons thermiques sont un puis-

sant moyen d'investigation de la matière, tant pour la physique nucléaire que pour la physique de la matière condensée. C'est surtout dans ce dernier domaine que l'utilité des neutrons est grande. Comme nous l'expliquons plus loin, une source de neutrons est un instrument dont l'importance pour l'étude de la matière condensée est comparable à celle des rayons X de la résonance nucléaire, de l'effet Mössbauer, etc. Toutes ces techniques sont couramment utilisées dans les laboratoires qui étudient les propriétés du solide, que ces laboratoires soient universitaires ou industriels.

Il est hors de doute que si l'on pouvait disposer de sources de neutrons dont le prix de revient soit comparable

à ces techniques, chaque laboratoire aurait son équipement. Mais pour obtenir une source de neutrons suffisamment intense pour être utilisable, il faut utiliser une pile atomique déjà relativement puissante, et ce n'est que dans la période faste de la recherche aux Etats-Unis que des universités ou des industries ont pu acquérir cet instrument de recherche.

D'ailleurs, même dans ce cas, l'instrument a des possibilités très limitées car il ne produit que des faisceaux trop peu intenses pour beaucoup d'applications. Il est donc nécessaire, si l'on veut disposer d'une source de haute efficacité, de construire un réacteur nucléaire qui soit à la limite de ce que la technologie permet. L'instrument

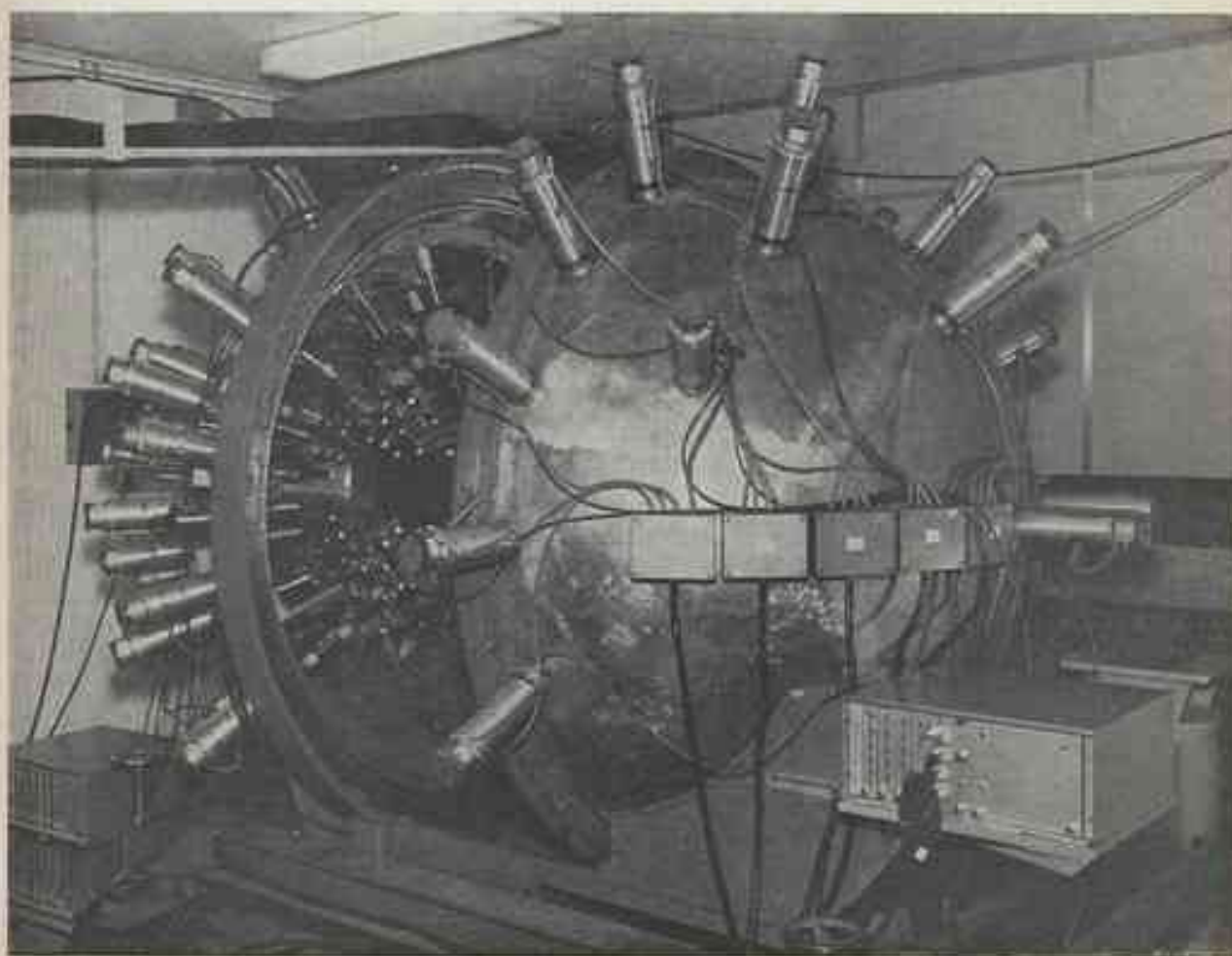
est alors très coûteux et il ne peut exister dans le monde entier qu'à un très petit nombre d'exemplaires. Tel est, comme le rappelle M. Greifeld dans son introduction, l'origine de l'Institut Max von Laue - Paul Langevin.

A quoi servent les neutrons ?

La première des applications des neutrons est dans l'étude de la matière condensée. Par ce dernier terme on désigne toute substance dans laquelle les atomes sont liés par des forces et constituent un assemblage plus ou moins stable dont les propriétés macroscopiques sont déterminées par cet assemblage et par les forces qui relient les atomes. Les corps solides et les liquides sont de la matière condensée, mais également les composants de la matière biologique, par exemple les protéines.



Photographie du bâtiment de la pile avec les laboratoires adjacents. L'Institut se trouve situé à proximité immédiate du Centre d'Etudes Nucléaires de Grenoble et des laboratoires du C.N.R.S. (Centre de recherche des très hautes températures et Laboratoire d'Electrostatique et de physique du métal).



Photographie d'un appareil pour l'étude des structures de grosses molécules. L'appareil permet de mesurer simultanément 100 taches de diffraction. Sur la photographie, l'appareil est représenté ouvert.

L'ÉVÈNEMENT

L'utilité des neutrons est de contribuer de façon décisive à l'étude de cet arrangement et de ces forces; la raison en est que les neutrons thermiques tels qu'ils sont produits par les piles atomiques ont, comme les rayons X, des longueurs d'onde de l'ordre de grandeur des distances interatomiques et qu'ils peuvent donc, comme ces derniers, permettre d'étudier les structures et que par ailleurs, ils ont des énergies très faibles, comparables aux énergies que l'on trouve dans la matière condensée et qu'ils permettent donc de mesurer ces énergies.

Je vais essayer de préciser cela par quelques exemples.

La vitamine B12 est une molécule organique complexe qui a été l'objet d'études systématiques aux rayons X, mais dans ce cas, comme dans toutes les études de molécules organiques complexes, les rayons X se sont heurtés à des difficultés. Il est difficile, et souvent même impossible de localiser les atomes d'hydrogène. Les atomes d'azote et d'oxygène sont difficiles à distinguer. Avec les neutrons, les choses sont différentes. Les hydrogènes sont aussi visibles que les autres atomes; les oxygènes et les azotes sont faciles à distinguer. Effectivement, il a été possible à D. Hodgkin, qui avait étudié cette molécule aux rayons X, de compléter son travail à l'aide des neutrons.

Ceci ouvre des perspectives considérables quand on connaît l'importance de l'étude des structures de molécules pour comprendre les propriétés pharmacodynamiques de certains médicaments et le fonctionnement à l'échelle moléculaire de grosses molécules tels que les hormones, les enzymes et autres protéines. D'ailleurs certains protons peuvent jouer un rôle fondamental dans la fonction d'une protéine. Diverses études sont entreprises dans le monde pour compléter, à l'aide des neutrons, les résultats obtenus avec les rayons X, dans le cas par exemple de la myoglobine et de l'insuline. Il existe même un certain espoir que le rôle des neutrons dans l'avenir ne se limite pas à être un complément des rayons X, mais qu'ils permettent d'étudier des structures que l'on ne peut pas étudier aux rayons X, par exemple parce qu'elles sont détruites trop rapidement par ce rayonnement.

Dans un tout autre domaine, considérons les alliages aluminium-magnésium dont on sait l'importance technologique. Il est intéressant d'étudier la dimension des précipités en fonction du traitement thermique. Dans le cas particulier de cet alliage, ces études ne sont pas possibles à l'aide des rayons X qui distinguent très mal l'aluminium et le magnésium qui ont des numéros atomiques voisins. L'étude est par contre possible à l'aide des neutrons.



Il est enfin un type de structures complètement inaccessibles aux rayons X : les structures magnétiques. L'arrangement des moments magnétiques dans les composés magnétiques détermine leurs propriétés. Le neutron qui a lui-même un moment magnétique, permet d'étudier systématiquement les structures, et, comme l'a rappelé M. Averbuch dans le premier numéro de cette revue, on ne conçoit pas à l'heure actuelle, des études de substances magnétiques sans qu'une étude à l'aide des neutrons soit faite. C'est la diffraction des neutrons qui a permis de vérifier les théories de Neel de l'antiferromagnétisme et du ferrimagnétisme qui lui ont valu son prix Nobel.

Dans un solide les atomes bougent autour de leur position d'équilibre; ce mouvement d'agitation thermique dans un solide bien ordonné se décompose en ondes que l'on peut quantifier et que l'on appelle usuellement phonons. Les phonons jouent un rôle essentiel dans beaucoup de propriétés des solides, par exemple la conductibilité thermique, la chaleur spécifique, la supraconductivité. Il est donc important de les mesurer. Avec les neutrons, des expériences de types diffusion inélastique permettent, au moins dans les cas simples, d'obtenir une détermination complète du spectre de ces phonons. Là encore, la contribution des neutrons est essentielle, car les autres techniques ne donnent que des renseignements fragmentaires et insuffisants. Ceci a été fait dans la quasi totalité des corps simples, dans des cristaux ioniques et quelques cristaux moléculaires. On peut également, à l'aide de ces spectres de phonons, déterminer d'une façon plus précise les forces interatomiques. Avec l'aide des perfectionnements de la technique neutronique, il est main-

tenant possible d'aborder des solides complexes tels que les polymères. Un polymère est constitué de longues chaînes plus ou moins régulièrement disposées. Le neutron d'abord permet d'obtenir des informations utiles sur cet arrangement. Ceci parce que l'on dispose avec les neutrons d'une grande gamme de longueur d'onde qui permet, dans une certaine mesure, d'aller du domaine d'observation des rayons X (10^{-8} cm) jusqu'à celui de la microscopie électronique (10^{-6} cm). Ensuite les neutrons permettent de déterminer les forces de liaison entre ces longues chaînes, et enfin on peut mesurer les fréquences caractéristiques des mouvements internes à chaque chaîne.

On peut espérer là encore que ces informations combinées avec celles obtenues par d'autres techniques permettront de relier ces différentes caractéristiques aux propriétés mécaniques des polymères.

Il ne s'agit là que d'exemples qui donnent une idée de la très grande variété de l'application des neutrons dans le domaine de la matière condensée.

Quand on dispose d'une source intense de neutrons, il est raisonnable de l'utiliser également pour des études de physique nucléaire. D'abord le neutron lui-même est une particule élémentaire importante dont certaines propriétés sont encore insuffisamment connues. Des expériences par exemple sur le moment dipolaire du neutron doivent apporter une information essentielle sur les lois de conservation en physique.

Ensuite il est possible, à l'aide de neutrons, de faire de la spectroscopie nucléaire, et d'étudier une réaction encore mal comprise : la fission.

Le Réacteur à Haut Flux

Pour réaliser au mieux toutes les expériences, il faut disposer d'une source de neutrons la plus intense possible et fournissant un grand nombre de faisceaux aux différents expérimentateurs. La pile de l'Institut Max von Laue - Paul Langevin est une pile continue d'une puissance prévue de 57 MW. Le refroidissement du cœur et la modulation des neutrons sont obtenus à l'aide de l'eau lourde.

La pile ayant été conçue exclusivement pour fournir des faisceaux de neutrons il a été possible de la réaliser de façon que le flux de neutrons disponible à la source soit de 10^{15} n/cm²/s avec un rayonnement parasite réduit au minimum.

La pile est équipée de 16 canaux expérimentaux qui permettront d'avoir simultanément une cinquantaine d'expériences.

Il existe aux Etats-Unis, à Brookhaven, une pile dont celle de Grenoble s'est inspirée. Cette dernière sera supérieure à son aînée, d'abord parce que le flux sera légèrement plus élevé, mais surtout parce qu'il y aura trois dispositifs particuliers qui permettront d'accroître le nombre d'expériences et de multiplier le flux par un facteur 10 pour toute une série de mesures. Il s'agit d'une part de tubes conducteurs de neutrons, systèmes optiques utilisant la réflexion totale des neutrons pour multiplier le nombre des expériences possibles sur un canal, en les reportant à grande distance dans une région où le bruit de fond parasite est considérablement réduit. Il s'agit ensuite de deux dispositifs dits source froide et source chaude qui déplacent les spectres des neutrons thermiques, soit vers les grandes longueurs d'ondes, soit vers les courtes longueurs d'ondes, augmentant ainsi d'un facteur 10 le nombre des neutrons disponibles dans ces deux domaines. Pour préciser, indiquons que la source froide est constituée d'un volume de 30 litres de deutérium liquide, placé au voisinage du cœur de la pile et dont il faut extraire près de 10 KW. La source chaude est constituée d'un bloc de graphite porté à près de 2 000°K par rayonnement nucléaire.

Dans une première étape, une vingtaine d'expériences simultanées seront possibles à l'aide de dispositifs expérimentaux variés qui ont été construits en même temps que la pile.

Cette pile est un instrument de travail à la disposition des chercheurs, physiciens, chimistes et biologistes d'Allemagne et de France. Cette vocation de service a conduit à donner à l'Institut une structure assez particulière. Un conseil scientifique dont la liste des membres actuels figure en annexe, a pour fonction essentielle d'élaborer, avec la direction de l'Institut, le programme des recherches. Un certain nombre de comités spécialisés dans les principaux domaines d'application, et regroupant des spécialistes de physique du solide, de physique nucléaire, etc., contribuent à élaborer d'une façon détaillée ce programme et aident à assurer des liaisons avec les différents instituts scientifiques des deux pays membres.

Le personnel scientifique de l'Institut est composé, dans sa grande majorité, de chercheurs envoyés par des laboratoires qui désirent utiliser les neutrons pour compléter leurs recherches. C'est

l'une des raisons pour lesquelles les contrats de recherche sont tous de courte durée.

L'effectif total prévu est d'environ 450 personnes dont environ 150 chercheurs parmi lesquels 50 boursiers de thèse. En ce qui concerne les chercheurs français, en règle générale leur candidature à l'Institut Max von Laue - Paul Langevin est examinée par les commissions compétentes du C.N.R.S. Ceci contribue également à éviter tout isolement de l'Institut Laue - Langevin et devrait permettre de donner certaines garanties concernant l'avenir des chercheurs qui y travaillent avec des contrats de durée limitée.

Le succès de l'Institut Max von Laue - Paul Langevin dépend, dans une très large mesure, de l'intérêt que les communautés scientifiques des deux pays porteront à son travail.

Bernard JACROT,
Directeur adjoint.

La société est administrée d'une part par un comité de direction qui représente les associés, dont le Président et le Vice-Président sont alternativement allemand et français (en 1971 ce sont MM. Greifeld de G.F.K. et Crayssac du C.N.R.S.), d'autre part par un directeur allemand (M. Maier-Lelund) et un directeur adjoint français (M. Jacrot).

Le directeur est assisté par un conseil scientifique portataire, nommé par les associés, qu'il préside. Une commission de Contrôle des Comptes s'assure a posteriori de la régularité des opérations et rend compte au comité de Direction.

La première mission de l'Institut a été d'étudier et de construire la pile. Cette construction a été dirigée par un chef de projet français et un chef de projet adjoint allemand. La maîtrise de l'ouvrage a été confiée à un architecte industriel groupant des industriels des deux pays. La construction de la pile et des appareils de mesure a été assurée par les industriels allemands et français. On s'est efforcé d'assurer le plus exactement possible une répartition équilibrée des commandes.

LISTE DES MEMBRES DU CONSEIL SCIENTIFIQUE

Prof. Dr. K. H. Beckurts, Kernforschungsanlage Jülich
Prof. Dr. E. F. Bertaut, Directeur de Recherche, C.N.R.S. Grenoble
D. Cribier, Ingénieur C.E.A. Saclay
Prof. Dr. N. Fiebiger, Rektor der Universität Erlangen/Nürnberg
Prof. J. Friedel, Faculté des Sciences d'Orsay
Prof. Dr. P. Fulde, Institut Max von Laue - Paul Langevin-Garching
Prof. Dr. L. Gänzel, Max-Planck-Institut für Festkörperforschung Stuttgart
Dr. W. Gläsel, Institut für Angewandte Kernphysik der Gesellschaft für Kernforschung mbH Karlsruhe
Prof. A. Guinier, Faculté des Sciences d'Orsay
Prof. Dr. W. Hoppe, Max-Planck-Institut für Eisen- und Lederforschung München
Prof. Dr. G. Leibfried, Institut für Theoretische Physik der Technischen Hochschule Aachen
Prof. V. Luzzati, Directeur de Recherche, C.N.R.S. Gif-sur-Yvette
Prof. Dr. W. Martienssen, Physikalisches Institut der Universität Frankfurt
Prof. A. Moossa, Faculté des Sciences Grenoble
H. Nifenecker, Ingénieur C.E.A. Saclay
Prof. Ph. Nizier, Faculté des Sciences, Ecole Normale Supérieure Paris
Prof. Dr. T. Springer, Institut für Festkörperforschung Jülich
Prof. R. Weiss, Faculté des Sciences, Ecole de Chimie, Strasbourg

DÉCOUVERTE DE L'HOMME DE L'ARAGO



L'entrée de la grotte.



Le crâne de l'homme de l'Arago, vieux de 200 000 ans.

Le jeudi 22 juillet 1971, un crâne humain très ancien était découvert dans une grotte des Pyrénées-Orientales. Les paléontologues allaient pouvoir enfin connaître la face des hominidés archaïques d'Europe.

Cette découverte n'est pas fortuite ; elle est en fait, le fruit d'une longue et patiente recherche.

Une grotte dans les Corbières

La Caune de l'Arago est située au Nord de la plaine du Roussillon à l'extrémité méridionale du Massif des Corbières, près du petit village de Tautavel dans les Pyrénées-Orientales (à 19 km au Nord-Ouest de Perpignan). Elle fait partie d'un réseau karstique très ancien (Vindobonien ou Pontien) creusé dans les calcaires urgoniens et s'ouvre dans un massif escarpé à 50 m au-dessus du Verdoulet qui, au pied de la grotte, débouche d'une gorge étroite et profonde : les gorges du Gouleyrou, dans la plaine de Tautavel.

Dès 1838, Maroel de Serre signalait dans cette grotte, des restes d'animaux fossiles que l'on disait alors « antédiluviens ».

En 1948, Jean Abelanet entreprenant une prospection systématique des sites préhistoriques du Roussillon, découvrit l'industrie paléolithique ; par la suite, de nombreux amateurs locaux y entreprirent des sondages : MM. Gabas de l'Is-sur-Têt, et Georges Pons de Tuchan, le Docteur L. Rigaud, les

frères Ribbes de 1956 à 1960 et M. Pierre Saunier de 1960 à 1962.

L'examen systématique de toutes les découvertes préhistoriques effectuées dans le Sud-Est de la France, soit par des spécialistes, soit par des amateurs locaux, nous conduisit à examiner dès 1963 le matériel recueilli dans cette grotte et nous pensâmes alors qu'il s'agissait d'un site préhistorique très ancien. Il fut décidé d'ouvrir un chantier de fouilles. Depuis 1964, nous organisons dans cette grotte d'importantes campagnes de fouilles avec la collaboration d'une équipe de chercheurs du C.N.R.S. et d'une quarantaine d'étudiants ou d'amateurs, français et étrangers.

Trois années furent d'abord consacrées à enlever un vieil abri de bergers et d'importantes masses de débris remaniés qui recouvraient les niveaux archéologiques. La grotte fut alors aménagée : plafond de charpentes métalliques pour protéger les dépôts quaternaires des intempéries, plateforme devant l'entrée pour faciliter le tamisage et l'évacuation des débris, fermeture de la grotte et construction d'un petit local. En 1967, les niveaux archéologiques en place ayant été atteints, les véritables fouilles purent commencer.

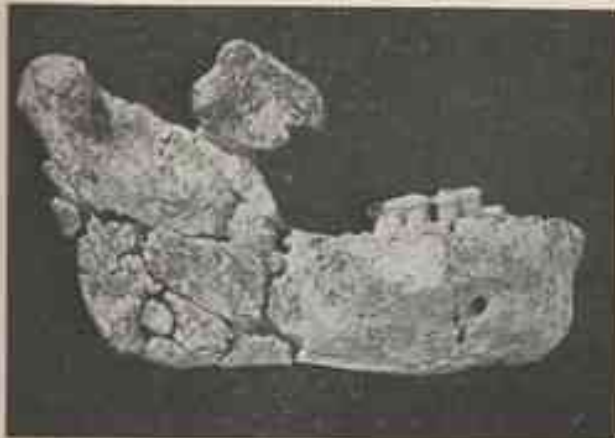
La grotte se présente actuellement comme une vaste cavité de 35 m de longueur sur 10 m de largeur maximale, dont le porche actuellement très grand, s'ouvre vers le Sud. Le porche était

situé beaucoup plus en avant au Quaternaire et la grotte était alors orientée vers l'Est. En effet, des planchers stalagmitiques qui recouvrent les sols d'habitat préhistorique, visibles sous le porche actuel, n'ont pu se former qu'à une certaine distance de l'entrée.

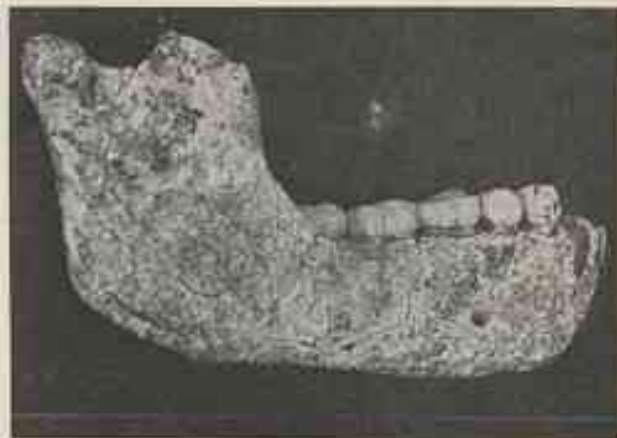
Le remplissage quaternaire de la grotte

Le remplissage quaternaire est essentiellement constitué par plusieurs mètres d'épaisseur de sables et de limons sableux jaunes, en grande partie d'origine éolienne (sables éoliens, limons, loessoides), qui évoquent un climat sec et froid correspondant au début de l'avant-dernière glaciation (Riss).

Dans ces dépôts éoliens, deux ensembles principaux peuvent être distingués ; ils sont séparés par une importante carapace, colorée par des hydroxydes métalliques (fer et manganèse), qui pourrait correspondre à une oscillation climatique moins aride et plus tempérée. De nombreuses rigoles de ravinement au sein de ces limons évoquent de brefs épisodes plus humides. Les dépôts rissiens sont surmontés par un sol ferrallitique, riche en fer et en manganèse, correspondant à un climat chaud et aride. Ce sol qui a consolidé en brèche la surface du remplissage, a protégé en grande partie des érosions postérieures le remplissage du Riss ancien.



Mandibule humaine Arago II ayant appartenu à une femme d'environ 40 ans.



Mandibule humaine Arago XIII ayant appartenu à un homme d'une vingtaine d'années.

Celui-ci présente de grandes analogies avec le plus ancien ensemble rissien (Riss I) de la grotte de la Baume-Bonne (Bassin du Verdon) et le sol ferrallitique qui le surmonte rappelle en particulier celui de l'Inter-Riss I-II de ce gisement. Un important plancher stalagmitique a, par la suite, scellé l'ensemble.

Au sommet, des cailloutis anguleux, consolidés en brèche, correspondent au deuxième stade Würmien.

L'effondrement d'une partie du plafond de la caverne et du porche dateait du Würm récent.

La présence dans les dépôts rissiens d'un cheval archaïque de grande taille, proche de celui de la Micoque (F. Prat, 1968), d'un petit krap, d'une panthère de forte taille, de restes de rongeurs actuellement éteints (*Eliomys quercinus helleri*, *Microtus breccienensis orignacensis*, *Pliomys lenki*, *Alloricetus bursae pyrenaeicus*) permet de dater le site, avec précision, de l'extrême début du Riss.

Le stade d'évolution atteint par le hamster migrateur (*Alloricetus bursae*) a permis à Jean Chaline (1971) de situer chronologiquement le remplissage de l'Arago entre ceux de Saint-Estève-Janson et des Perrières, datés du Mindel final et du Mindel-Riss et ceux d'Orignac 3, de la Fage et du Lazaret, datés du Riss moyen et du Riss final. En effet, l'hamster migrateur a évolué rapidement en France au cours du Quaternaire et l'on a pu distinguer quatre stades évolutifs distincts auxquels on a même donné des noms infra-spécifiques.

L'habitat préhistorique

À l'extrême début de la glaciation rissienne, l'avant-dernière glaciation, voilà 200 000 ans, des groupes de nomades préhistoriques revenaient régulièrement établir leur campement provisoire dans cette grotte escarpée. Ils s'installaient

dans la pénombre, à une certaine distance de l'entrée, dans un véritable berceau de sable, entre deux dunes, celle qui se formait à l'entrée et celle qui s'accumulait au fond. Plus de vingt sols d'habitat superposés et séparés par 5 à 20 cm de sable stérile, ont été ainsi mis au jour dans ces dunes. Ils sont jonchés d'ossements et d'outils en silex ou en quartz. Dans certaines zones, une grande abondance d'éclats évoque des ateliers de taille ; localement, des amas d'ossements parfois accumulés sur plus de 50 cm d'épaisseur correspondent à des tas de débris. Ça et là, des blocs de pierres ont été déposés par l'homme, vraisemblablement pour ne pas s'enfoncer dans le sable.

De leurs randonnées de chasse, les hommes ramenaient une faune abondante et variée. Sur les sols d'habitat, la densité des ossements d'animaux rejetés comme déchets culinaires est très grande : le loup (*Canis lupus*), la panthère (*Felis pardus*), l'ours des cavernes (*Ursus spelaeus*), le blaireau (*Meles meles*), le sanglier (*Sus scrofa*), le grand bœuf primitif (*Bos primigenius*), le cerf élaphe (*Cervus elaphus*), le renne (*Rangifer tarandus*), le bouquetin (*Capra ibex*), le rhinocéros de Merck (*Rhinoceros merckii*), un grand cheval (*Equus caballus cf. mosbachensis*), l'éléphant (*Elephas sp.*), le castor (*Castor fiber*), le lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus cuniculus*), la tortue (*Testudo sp.*) et même des oiseaux.

Il y a lieu de noter dans cette faune la grande abondance de chevaux et de rhinocéros, qui témoigne d'une large extension des steppes : ceci concorde bien avec la forte épaisseur des dépôts éoliens qui eux évoquent les vents puissants du Quaternaire.

La présence d'un renne dans un remplissage daté du Riss ancien est à remarquer. Il a déjà été signalé dans des dépôts rissiens, associé aux industries tayaciennes de la Micoque, à l'indus-

trie acheuléenne de Combe Grenal, à l'acheuléen ancien de la plage du Havre, dans les loess anciens d'Achenheim, dans la moraine rissienne de Mionnay, dans la sablière Bard à Châtillon-Saint-Jean, dans les couches inférieures des grottes d'Arcy-sur-Cure, de Villereversure et du Castillo.

Les cultures préhistoriques

L'outillage en pierre abandonné par les chasseurs paléolithiques sur les divers sols d'habitat de la grotte de l'Arago est extrêmement abondant : plus de 100 000 objets ont déjà été découverts. Cet outillage correspond dans presque tous les niveaux à un Tayacien ancien ; plusieurs couches situées au sommet du remplissage contiennent une industrie de l'Acheuléen moyen.

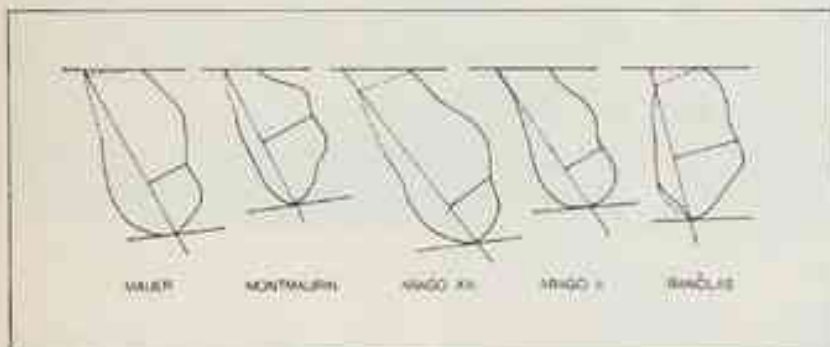
L'outillage du Tayacien est essentiellement en quartz, plus rarement en silex et exceptionnellement en quartzite. L'industrie est de débitage non levallois (IL = 4,2). Les indices de facettage (IF = 16,3 ; IFs = 6,4) et les indices laminaires (ILam = 3,6) sont très faibles. La proportion moyenne des racloirs (IRess = 41), en particulier des racloirs simples et transversaux, la très forte proportion des outils à retouche surélevée (18,3), la présence de la retouche écailleuse scalariforme, la relative abondance des pointes de Tayac, de pointes de Quinson, d'encoches clactoniennes, de denticulés et de bœcs par encoches clactoniennes, la présence de protolamçes, rapprochent cette industrie du Tayacien ou Proto-Charentien de la Baume Bonne et de la Micoque. Les outils sur galets sont très nombreux (choppers, chopping-tools, quelques polyèdres) et les bifaces extrêmement rares (moins d'un biface pour 1 000 outils retouchés). La présence de

L'ÉVÈNEMENT

micro-choppers et de micro-chopping-tools évoque l'industrie, plus ancienne, de Vertesszöllös en Hongrie, appelée Budien.

L'outillage de l'Acheuléen moyen essentiellement taillé en schiste, correspond à une industrie de débitage leval-

lois. Les racloirs, en assez fort pourcentage, sont souvent obtenus par retouches plates; la retouche surelevée est par contre peu utilisée. Les bifaces, relativement nombreux, sont de type amygdaloïdes, ovales ou lancéolés.



Des restes humains vieux de 200.000 ans

L'intérêt exceptionnel de la Caverne de l'Arago est la découverte de plusieurs restes humains anténeandertaliens. En Europe, en effet, les fossiles découverts jusqu'à présent, étaient trop rares, trop incomplets et trop dispersés pour que les paléontologues puissent reconstituer l'évolution dans nos régions des pré-décesseurs de l'homme du Néandertal. A l'Arago, sur des sols d'habitat préhistorique, datés de l'extrême début du Riss, ont été découverts de nombreuses dents isolées, des phalanges, des fragments de pariétaux, une mandibule avec 6 dents en place (Arago II en juillet 1969), une hémimandibule avec 5 dents (Arago XIII en juillet 1970), et la portion antérieure d'un crâne d'adulte le jeudi 22 juillet 1971.

Les fragments de pariétaux, qui ont appartenu à deux individus différents sont très comparables aux portions analogues du pariétal de Cova Negra (Valence) découvert dans des dépôts rissiens et associé à une industrie taya-cienne.

La taille très différente des deux mandibules paraît traduire un important dimorphisme sexuel : Arago XIII ayant appartenu à un sujet de sexe masculin d'environ 30 ans et Arago II à un individu féminin d'environ 40 à 55 ans. Ces mandibules présentent des caractères archaïques qui les rapprochent de celle de Mauer (Heidelberg, Allemagne), de Montmaurin (Haute-Garonne) et d'Asych en Azerbadjan. Leurs dimensions sont grandes : la largeur de la mandibule (diamètre bi-condylien externe) est, en particulier pour Arago XIII, très élevée. L'arcade alvéolaire construite au-dessus de l'arcade basilaire, est convexe en avant : la symphyse est fuyante; le triangle mentonnier absent, les empreintes digastriques sont entièrement situées sur le bord inférieur de l'os, la fosse génio-glosse est profonde, le torus transversus inférieur et le bourrelet marginal sont très épais, la proéminence latérale est forte.

De plus, le grand développement du planum alvéolaire et de la ligne oblique interne, la position très basse du trou génio-supérieur et des trous menton-

niers sont particulièrement frappants, notamment sur Arago XIII.

La branche montante est haute et très large; le condyle a de grandes dimensions; l'apophyse coronoïde est courte, basse et large; l'échancrure sigmoïde est faiblement marquée et son point le plus bas est situé nettement en arrière. La crête pharyngienne est très saillante et le bourrelet triangulaire puissant. Le triangle retro-molaire est vaste; la gouttière rétro-molaire est large et profonde.

Arago II a une branche montante verticale qui rappelle celle de la mandibule de Mauer. Sur Arago XIII, elle est légèrement inclinée en arrière comme sur la mandibule de Montmaurin. La disposition du composant alvéolaire de la mandibule rappelle sur Arago II, celle du fossile de Montmaurin et sur Arago XIII, celle de Mauer. Une dépression mandibulaire, mettant en évidence un léger menton osseux, peut-être observée sur Arago II; elle est absente sur Arago XIII comme sur Mauer et Montmaurin.

Les dimensions des dents de ces deux mandibules sont très différentes. Les unes de taille moyenne appartiennent à la mandibule féminine (Arago II), les autres sont de très forte taille, dépassant les dimensions relevées sur les fossiles de Mauer, de Montmaurin et d'Asych et appartiennent à la mandibule de type masculin (Arago XIII). Le schéma formé par les cuspides des molaires n'est pas très archaïque.

Par l'ensemble de leurs dimensions et leur morphologie, les deux mandibules de l'Arago se situent normalement parmi les quatre autres mandibules anténeandertaliennes d'Europe : Mauer, Montmaurin, Asych, Bañolas. Par beaucoup de caractères, par contre, elles paraissent se distinguer des mandibules des Pithécantropiens qui à la même époque, vivaient de l'autre côté de la Méditerranée : en Afrique et dans le Sud-Est asiatique.

Le crâne de l'homme de l'Arago

Le crâne, découvert en 1971, comprend le frontal, le sphénoïde, le maxillaire supérieur et l'os molaire. La face, bien que légèrement déformée, est complète; elle pourra être facilement restaurée. Cinq dents sont encore en place, M1, M2, M3 droites et M1, M2 gauches.

Ce crâne gisait renversé, sur un sol d'habitat préhistorique extrêmement riche, posé sur la calotte, le maxillaire en l'air. Il a été abandonné par l'homme préhistorique au milieu d'un amoncellement d'ossements de rhinocéros, de chevaux, de bœufs, de cerfs et de bou-

	Mauer	Montmaurin	Arago II	Arago XIII	Bañolas
Longueur totale	122 mm	111 mm	108 mm	124,5 mm	107 mm
Largeur totale	132 mm	133,5 mm	128 mm	158 mm	110 mm
Indice mandibulaire	92,4	83,1	84,4	78,6	97,3
Épais. protubérance lat.	21 mm	16 mm	17,3 mm	25 mm	16 mm
Indice de robusticité (1)	55,9	54,2	48,5	68,6	55,4
Composant basilaire	31,6	45,2	31,5	22,5	50,8
Composant alvéolaire					
Angle symphysien	93°	98°	103°	106°	89°

(1) Au niveau du trou mentonnier.



Le crâne de l'homme de l'Arago en place dans la grotte.

quetins. Les outils en pierre qui proviennent de la même couche archéologique sont assez abondants et appartiennent à une industrie tayacienne ou acheuléenne : choppers, denticulés, racloirs et bifaces.

Une première observation permet de penser qu'il s'agit d'un individu jeune, environ 20 ans (la troisième molaire en place sur l'arcade dentaire ne présente qu'une faible trace d'usure et le bord coronal de l'os frontal ne présente aucune trace de synostose). Il devait appartenir à un individu de sexe masculin car par ses proportions, il est plus en harmonie avec la mandibule robuste Arago XIII, de sexe masculin, qu'avec la mandibule gracile féminine Arago II.

Le torus sus-orbitaire est très fort. Plus important que celui des Néander-

thaliens, il rappelle celui que l'on observe chez les Archanthropes : Pithécantropes, Sinanthropes. Une profonde dépression, la fosse supratorbitale, sépare le bourrelet de l'écaille du frontal ; elle est cependant nettement moins marquée que chez les Pithécantropes et Sinanthropes. Le front est fuyant, le crâne est plat. Vu par dessus, le rétrécissement post-orbitaire de ce crâne est très accusé, nettement plus que celui que l'on observe généralement chez l'adulte néandertalien ; il n'est cependant pas aussi marqué que sur les crânes de Pithécantropes et de Sinanthropes. Les orbites sont basses et rectangulaires, le prognathisme est marqué, la face se projette nettement en avant du crâne cérébral. Cet aspect est cependant exagéré par un fort prognathisme alvéolaire.



Le crâne a été abandonné, renversé, le maxillaire supérieur en l'air.

Les maxillaires supérieurs ont un aspect massif et robuste, leur face antérieure, à peu près plane, est dépourvue de fosse canine, comme chez les Néandertaliens. Un bourrelet mandibulaire externe très saillant qui se confond avec le bord alvéolaire externe est bien visible au niveau des alvéoles de M1 à M3. Le palais est profond. Cet homme avait perdu de son vivant ses deux deuxième prémolaires et leurs alvéoles sont plus ou moins résorbées.

Enfin, le volume endocranien, encore incomplètement dégagé, paraît relativement petit. Un premier examen de l'endocrâne montre que la troisième circonvolution frontale était bien développée et le cas de Broca devait être très saillant.

Cette description du crâne reste cependant sommaire, d'autant plus qu'il n'est pas encore complètement restauré et il sera très utile par la suite de le comparer avec les crânes de Steinheim découvert en 1933 en Allemagne et de Fontéchevalade découvert en 1947 en Charente.

Le crâne de l'Arago présente donc :

- Des caractères plus archaïques que l'homme de Néandertal : fort prognathisme, torus sus-orbitaire très développé, rétrécissement post-orbitaire marqué et aplatissement du frontal.

- Des caractères qui l'individualisent des Archanthropes d'Afrique et d'Asie : fosse supratorbitale moins marquée, rétrécissement post-orbitaire moins accusé, absence de fosse canine qui existe, semble-t-il, chez le Sinanthrope.

Il apparaît donc nettement moins évolué que l'homme de Néandertal.

Certains caractères archaïques permettent de considérer qu'il se trouve à un stade d'évolution assez proche des Archanthropes, que l'on connaissait en Asie par les Pithécantropes et les Sinanthropes, et en Afrique par les Atlanthropes. Par certains caractères cependant, il peut être situé sur un rameau évolutif parallèle, ce qui vient renforcer l'hypothèse selon laquelle plusieurs groupes humains auraient évolué indépendamment sur différents continents.

De même que l'on admet une origine polycentrique de l'homme moderne, il y a lieu d'imaginer également une origine polycentrique des Paléanthropes (Néandertaliens).

Les Néandertaliens classiques pourraient être issus des Archanthropes d'Europe Occidentale alors que les hommes de Ngandong (Java) paraissent dériver, comme l'a signalé depuis longtemps Weidemeich, du Pithécantrope et du Sinanthrope.

Henry de LUMLEY,
Maître de Recherche au C.N.R.S.

LES DÉTERGENTS BIO-DÉGRADABLES

Si l'on veut que le progrès technique n'entraîne pas, à brève échéance, la disparition de l'espèce humaine dans un monde devenu incompatible avec la vie, il faut que toutes les nations consacrent les plus grands moyens financiers, les efforts les plus soutenus, à une lutte coordonnée contre les fléaux qui constituent l'aspect négatif d'un magnifique développement scientifique et industriel, fléaux amplifiés à l'extrême par une augmentation démentielle de la population totale du globe. Nous vivons sous la menace tragique de moyens de destruction hors de proportion avec le niveau de sagesse et de respect de la vie atteint par l'homme du vingtième siècle.

Moins dramatiques certes, mais plus immédiats peut-être, sont les risques que font peser sur notre vie quotidienne la dégradation de la nature et toutes les pollutions. Il est réconfortant de constater qu'une ample campagne d'information a été entreprise dans ce sens à l'échelle internationale (*). Mais le moment est venu d'agir, d'agir rapidement. Le premier devoir des hommes de science est précisément de trouver des moyens d'action : tous ceux qui peuvent participer à cette tâche doivent prendre conscience de leurs responsabilités.

C'est dans ce cadre que se situent toutes les études sur des *détergents bio-dégradables*, thème de travail recommandé aux chimistes organiciens français, dès 1960, par le Rapport de Conjoncture du Centre National de la Recherche Scientifique. Leur prépara-



Qu'extremes plect...?

tion à partir de sous-produits de l'industrie du pétrole constituait déjà, depuis quelques années, une des principales idées directrices des recherches de divers laboratoires et notamment de la section de pétrochimie, que dirige actuellement M. B. Blouri dans le cadre du Centre d'Etudes et de Recherches de Chimie Organique Appliquée du C.N.R.S.

Le savon

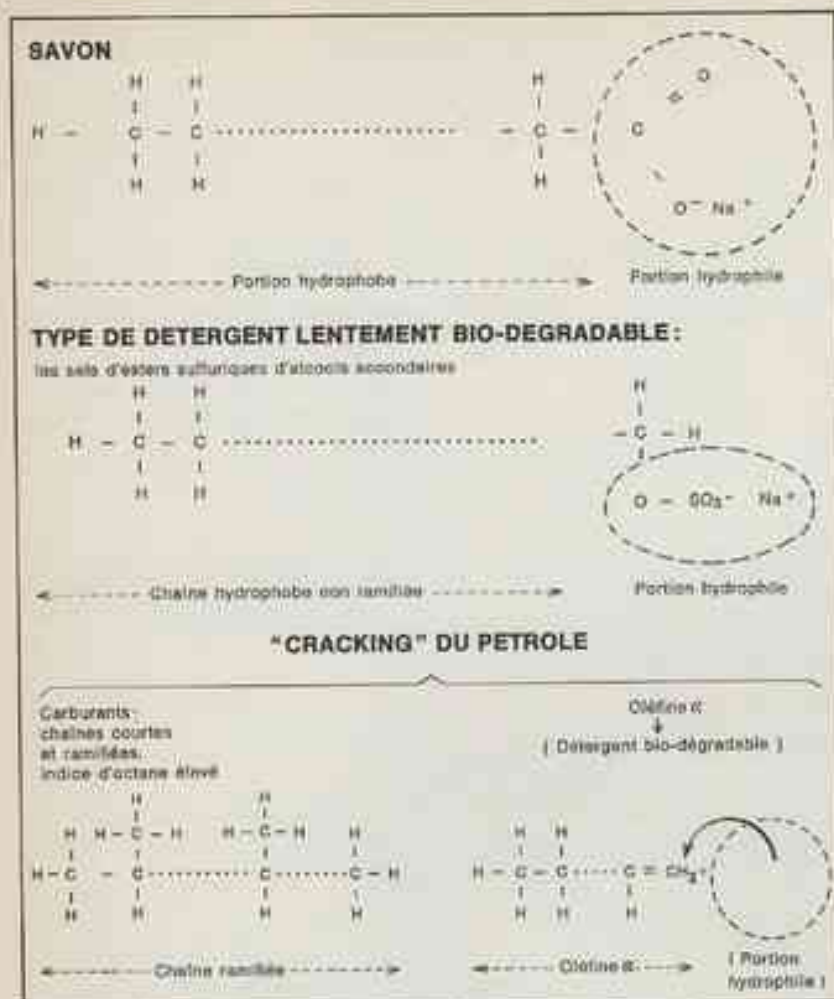
Qu'est-ce qu'un DÉTERGENT ? C'est un produit chimique qui facilite les lavages. Les détergents les plus anciennement connus sont les savons, sels d'acides préparés à partir de matières grasses d'origine végétale ou animale. Comme les molécules (*) des autres

agents dits « tensio-actifs », celles qui constituent les détergents ont souvent une structure qui rappelle la forme d'un têtard, avec une longue queue dite *hydrophobe* et une grosse tête *hydrophile*.

Dans le cas particulier des savons, l'extrémité hydrophile est un groupe d'atomes à caractère salin, fortement attiré par les molécules d'eau ; la queue hydrophobe est constituée par un long enchaînement non ramifié d'atomes de carbone portant exclusivement des atomes d'hydrogène : elle attire de préférence les traces de matières grasses qui retiennent, sur un tissu par exemple, les autres souillures également.

(*) Association du Fonds mondial pour la Nature et Année européenne de la Nature 1972 : campagne pour le développement et la protection des parcs naturels nationaux ou régionaux ; études en vue d'une politique de l'environnement, notamment aux Etats-Unis ; création d'enseignements spécialisés appropriés dans plusieurs universités françaises et d'un Centre d'Etudes Biologiques des Animaux sauvages par le C.N.R.S. dans la forêt domaniale de Chazé ; Entente interdépartementale pour la protection des forêts contre l'incendie, etc.

(*) C'est-à-dire les plus petites particules que l'on puisse séparer sans détruire un produit chimique.



insolubles dans l'eau. Il en résulte que toutes ces souillures ne sont certes pas détruites, mais entraînées dans l'eau par le savon et maintenues par lui dispersées en suspension.

Depuis la seconde guerre mondiale, la quantité de savon fabriquée dans le monde n'a guère augmenté. Il en est tout autrement des autres détergents que l'on appelle *synthétiques* parce que leur élaboration chimique est beaucoup plus complexe : la consommation mondiale qui était encore relativement faible en 1940, dépasse aujourd'hui 8 millions de tonnes par an. Comme dans beaucoup de cas analogues, en imitant des substances presque directement fournies par la nature, la prestigieuse synthèse chimique a réussi non seulement à diminuer les prix, mais aussi à corriger les défauts de la production ancienne, à découvrir de multiples possibilités d'applications nouvelles. Signalons par exemple que l'action détergente des savons est inhibée par une eau trop calcaire, alors que celle de la plupart des lessives modernes ne l'est pas.

Malheureusement, sous la pression de cette concurrence incontrôlée qui

constitue tantôt un stimulant de la production industrielle, tantôt le ver rongeur qui la dégrade, on a trop souvent donné la primauté à des considérations économiques faisant intervenir avant tout la recherche d'une énorme activité détergente, susceptible d'abaisser les prix de revient ou d'utilisation. On a sous-estimé une précieuse qualité du bon vieux détergent de nos mères : la **BIO-DEGRADABILITÉ** du savon.

Le détergent bio-dégradable

Un produit chimique peut être toxique pour l'homme, mais constituer néanmoins un véritable aliment pour les innombrables organismes vivants microscopiques, pour les « microbes » bienfaisants qui peuplent le sol et l'eau des rivières. Il est alors dévoré par eux et cesse rapidement d'être nuisible. On dit qu'il est *bio-dégradable*. La majeure partie des détergents peu coûteux utilisés aujourd'hui ne le sont pas ou le sont seulement au bout d'un temps très long.

Je n'insisterai pas ici sur les obstructions de canalisations d'immeubles provoquées par les écumes peu fluides qui sont dues aux quantités de détergents ridiculement excessives introduites dans les lessives des ménages, ou dans leurs « bains de mousse ». Une bonne information du public suffirait pour les éviter.

Beaucoup plus néfastes sont les énormes tonnages de résidus que l'industrie déverse dans le sol, dans les rivières, les lacs et les mers. Leur accroissement constant empoisonne tous les organismes vivants et même les agents bactériens de l'épuration naturelle : ils interceptent la lumière nécessaire au développement de plantes aquatiques, ils recouvrent les fleuves de mousses qui asphyxient les poissons en empêchant le renouvellement de l'oxygène dissous et qui rendent même les chutes dans l'eau mortelles pour l'homme devenu incapable de nager en surface. C'est l'image partielle d'un monde mort qu'illustre bien la photographie page 21 et ses pêcheurs inexorablement résignés (*).

La bio-dégradabilité n'est pas une notion absolue : un produit peut l'être plus ou moins, plus ou moins rapidement. Voici quelques exemples, à l'intention de ceux qui connaissent un peu de chimie : les alkylaryl-sulfonates, puissants détergents fournis par l'industrie pétrochimique, constituent encore plus de la moitié du tonnage total de détergents utilisés par l'industrie et les lavages ménagers. On doit les proscrire à brève échéance, car ils conservent toute leur activité dans les eaux.

Les sels d'esters sulfuriques d'alcools secondaires (**) sont au contraire bio-dégradables à 80 % dans des délais acceptables, pourvu que leur longue chaîne hydrophobe ne soit pas ramifiée. Sous réserve d'un contrôle de l'élimination des résidus, l'emploi de ces produits et de ceux qui leur sont comparables sera nécessairement toléré tant que des détergents synthétiques véritablement bio-dégradables à 100 % n'auront pu être lancés sur le marché en quantités suffisantes et à des prix modérés. Il importe que l'on puisse mettre fin rapidement à cette inévitable temporisation : des années de travail de recherche et de développement industriel, des investissements énormes sont nécessaires, mais on connaît déjà des voies susceptibles de conduire au succès avant qu'il soit trop tard.

(*) Photo UNESCO.

(**) C'est-à-dire ceux dans lesquels la fonction alcool responsable n'est pas liée soit l'un des deux carbones terminaux, la formule étant par exemple la suivante :





Détergents sur la Seine.

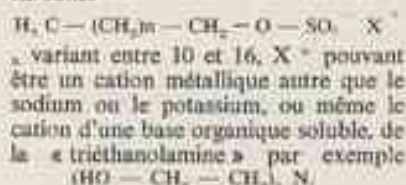
Le pétrole

Dans la conjoncture économique de cette fin de siècle, ce ne sont plus les corps gras naturels, mais le pétrole qui paraît être pour cela la meilleure matière première, en raison de son abondance et d'une exploitation des gisements relativement facile. Du point de vue biochimique, la meilleure dégradabilité a été observée dans le cas des produits qui ont, comme les savons, une chaîne hydrophobe non ramifiée et un groupe d'atomes hydrophile à l'une de ses extrémités. Du point de vue technique, on peut avoir intérêt à remplacer le groupe d'atomes hydrophile qui caractérise les savons** par un autre qui, sans nuire inévitablement à la bio-dégradabilité, confère plus d'efficacité détersive et permette des applications nouvelles, telles que le lavage dans des eaux calcaires ou saumâtres, la destruction des microbes pouvant

** Le groupe « carboxylate » représenté par la formule développée.



provoquer des maladies. Un excellent exemple est fourni par les sels d'esters sulfuriques d'alcools primaires à longue chaîne comprenant 12 à 18 atomes de carbone.



On peut expliquer brièvement et situer dans ce domaine les résultats obtenus par le laboratoire de pétrochimie du C.N.R.S. et l'orientation des travaux en cours. Selon la provenance de l'huile brute, les fractions commerciales du pétrole renferment des quantités variables d'hydrocarbures à chaînes non ramifiées. Leur extraction plus ou moins complète est aujourd'hui facile et on l'effectue en général pour améliorer la qualité des carburants; elle en élève « l'indice d'octane », elle abaisse les points de congélation.

Depuis une dizaine d'années, nous travaillons à mettre au point des procédés permettant de transformer ces

sous-produits, éliminés des carburants, en matières premières intermédiaires pour la fabrication de divers composés chimiques plus utiles et en particulier, de détergents bio-dégradables d'une très haute qualité.

La casse thermique des plus grandes molécules d'hydrocarbures, dans des conditions sélectives strictement contrôlées, a déjà permis d'obtenir directement, avec des rendements très intéressants au cours des essais en laboratoire, un type d'hydrocarbures bien connus, les oléfines alpha dont les molécules ont encore une longue chaîne d'atomes de carbone non ramifiée. Dans le cas des oléfines alpha, les atomes de carbone ne portent plus tous le nombre maximum d'atomes d'hydrogène: la chaîne saturée $H_2C-(CH_2)_n-CH_2$ a perdu un hydrogène sur le premier carbone, un autre sur le deuxième; il en résulte, entre ces atomes voisins, ce que l'on appelle une double liaison terminale:



et celle-ci se prête relativement bien à la fixation d'un groupe d'atomes hydrophile qui conditionne notamment l'activité détersive.

Des méthodes de fixation très diverses ont été étudiées, ou le sont actuellement. La principale difficulté qui reste encore à surmonter est d'en trouver une dont l'application à l'échelle industrielle permette d'aboutir à un prix de revient global plus bas que celui des savons préparés à partir des matières grasses naturelles, nettement plus bas que celui des bons produits de synthèse que l'on sait faire par « craquage » des huiles lourdes du pétrole en toutes petites molécules d'hydrocarbures gazeux, à partir desquelles on reconstruit des chaînes d'une longueur suffisante.

Pour effectuer de telles transformations chimiques, des voies nouvelles moins détournées viennent d'être prises en considération.

Toute réalisation scientifique ou technique demande beaucoup de travail et d'efforts, une mise en œuvre généreuse de moyens matériels appropriés.

C'est une des tâches du C.N.R.S.

Ni la lune, ni les planètes bientôt accessibles n'apporteront à l'homme ce qu'il est en train de détruire sur la terre. Il convient donc aussi d'en préserver la beauté, la possibilité et la joie d'y vivre.

Demain serait peut-être trop tard...

P. RUMPE,
Directeur du centre d'étude
et de recherches
de chimie organique
appliquée (C.N.R.S.)



LE CENTRE INTER-DISCIPLINAIRE RÉGIONAL DE CALCUL ÉLECTRONIQUE

Une mission essentielle

Dès 1957, le Centre National de la Recherche Scientifique est doté de machines électroniques Elliot 402 et Bull Gamma AET installées au laboratoire de calcul numérique dirigé par le professeur de Possel. Puis est créé l'Institut Blaise Pascal qui groupe le laboratoire de calcul numérique et le laboratoire de calcul analogique. En 1959, le laboratoire de calcul analogique, sous la direction de M. Malavard, devient autonome. Le nom d'Institut Blaise Pascal reste au laboratoire de calcul numérique.

Au début de 1962, l'Institut Blaise Pascal se fixe rue du Maroc, à Paris. De nouvelles machines plus modernes et plus puissantes, telles que l'IBM 704, puis les IBM de la série 1401, sont installées. Plusieurs groupes de travail sont constitués pour assurer l'exploitation des ordinateurs. Puis sont successivement installés, rue du Maroc, un CDC 3600 en 1965, un IBM 360-40 en 1966, un IBM 360-50 en 1967 et à Orsay, au début de 1969, l'IBM 360-75.

Salle des machines.



A cette date, le CDC 3600 et l'IBM 360-50 sont transférés de la rue du Maroc à Orsay. L'Institut Blaise Pascal est dissous.

Et le C.N.R.S. crée, en avril 1969, un centre de calcul dont la mission est d'effectuer, à l'aide des ordinateurs dont il est doté, des calculs pour les chercheurs de toutes les disciplines scientifiques.

Les moyens de calcul assurés par l'ensemble des ordinateurs décrit ci-après permettent au C.I.R.C.E. de pourvoir un but essentiel : assurer l'exécution d'un nombre maximum de travaux dans les meilleures conditions pour l'utilisateur.

Un travail est l'unité d'exécution formant un tout pour l'utilisateur et le programme de contrôle (système d'exploitation, software) de l'ordinateur. Pour atteindre ce but, le C.I.R.C.E. doit assurer :

- l'exploitation des ordinateurs et des divers matériels associés ;
- l'adaptation permanente du software aux problèmes variés, nouveaux et sans cesse croissants des chercheurs ;
- la formation des utilisateurs (chercheurs, ingénieurs et techniciens de la

recherche) par des cours à tous les niveaux, des publications de brochures ou de manuels techniques et de notes d'information ;

— l'assistance aux utilisateurs pour les guider dans la recherche d'une méthode d'analyse numérique, d'un langage de traitement de l'information, d'un outil de programmation plus approprié à leur problème et pour les aider à découvrir les erreurs de leurs programmes.

Différents groupes de travail assurent les divers services qui viennent d'être énumérés :

- Exploitation = opérateurs et pupitreurs ;
- Système = maintenance et adaptation des softwares ;
- Assistance aux utilisateurs ;
- Assistance mathématique ;
- Traitement de l'information ;
- Documentation technique ;
- Perforation.

Le matériel

Le C.I.R.C.E. dispose actuellement :

- de 3 ordinateurs : CDC 3 600, IBM 360/50, IBM 360/75 ;
- du matériel classique : 1 tableur, 1 interprète, 1 trieuse, 1 reproductrice et 21 perforatrices ;
- d'un testeur de bandes ;
- de traceurs de courbes off line : 1 dérouleur et 2 traceurs Benson, 1 dérouleur et 1 traceur Calcomp.

C. D. C. 3 600

C'est un ordinateur de moyenne puissance qui comporte :

- 1 mémoire centrale de 64 000 mots de 48 bits, dont le cycle de base est 1,5 μ s ;
- 8 dérouleurs de bandes 800 bpi, dont 1 contient le système d'exploitation et des programmes dits « de service » ;
- 1 lecteur 1 200 cartes/minute ;
- 1 imprimant 1 200 lignes/minute.

Les enregistrements des programmes et l'impression des résultats sont faits séparément, soit sur 3600, soit sur 360.

Système 360

Modèles 50 et 75 IBM

L'ordinateur 360, modèle 50, IBM comprend en propre :

- 1 mémoire de 512 K octets (K = 1024, donc 524 388 octets) ;
- 1 mémoire auxiliaire à accès sélectif constituée par 1 unité de 8 disques amovibles 2314, capacité : 233.10⁶ octets, temps moyen d'accès : 750.10⁻⁴ s, et 1 lecteur de ruban perforé lisant 1 000 caractères/seconde.

L'ordinateur 360, modèle 75, IBM possède en propre, quant à lui :

- 1 mémoire de 1 048 576 octets (1 024 K octets) : cycle mémoire : 750.10⁻⁴ s, pour un double mot (8 octets) ;

- 1 mémoire à ferrites supplémentaires de 1 024 K octets : temps complet de lecture et d'écriture pour un bloc de 8 octets : 8 s ;

- 2 tambours magnétiques : capacité : 4.10⁶ octets chacun, temps moyen d'accès : 8.6.10⁻⁴ s, vitesse de transfert : 1.2.10⁶ octets/s ;

- 1 unité de 8 disques amovibles 2314.

Il existe d'autre part un matériel commun pour les 2 ordinateurs 360 :

- 1 unité de disques 2311 : capacité de stockage : 7.25.10⁶ octets, temps moyen d'accès : 75.10⁻⁴ s ;

- 1 mémoire de masse à cellules : capacité : 400.16⁶ octets, temps d'accès : entre 175 et 600.10⁻⁴ s ;

- 8 dérouleurs de bande 2420 : densité d'enregistrement : 1600 bpi, vitesse de lecture et d'écriture : 60 000 et 80 000 octets/s ;

- 2 dérouleurs de bande 2415 : densité d'enregistrement : 800 bpi ;

- 6 imprimantes 1 000 lignes/minute ;

- 2 lecteurs perforateurs de cartes : lecture : 1 000 cartes/minute, perforation : 600 cartes/minute ;

- 1 lecteur de cartes : 1 000 cartes/minute ;

- 6 terminaux à écran cathodique 2260 ;

- 2 unités de contrôle de terminaux, permettant la connexion de terminaux lents (type 2740, machine à écrire) et rapides (petits ordinateurs, type 1130 ou lecteurs-perforateurs imprimantes 2780) ;

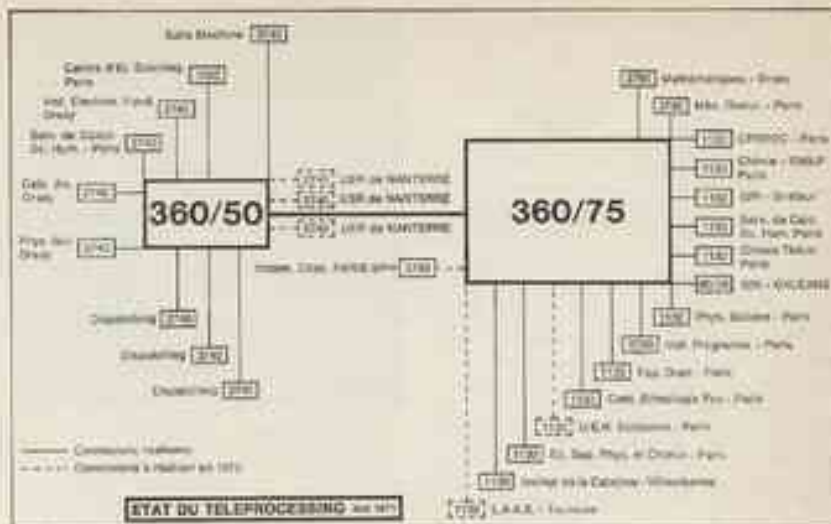
- 1 unité de visualisation graphique 2250.

Les terminaux

10 ordinateurs 1130, 1 ordinateur 360/25, 3 terminaux 2780, 1 ordinateur 1050 et 7 terminaux 2740 sont actuellement connectés.

2 ordinateurs 1130, 3 terminaux 2740, 1 terminal 2780 doivent être également connectés en 1971.

Un relais hertzien a été installé par les



P. et T. et fonctionne depuis le 19 avril 1971. Il doit en particulier apporter une amélioration dans les liaisons entre le C.I.R.C.E. et les terminaux, et permettre le passage à des débits plus élevés (4 800 et 10 000 bauds).

Les utilisateurs

Le nombre des laboratoires utilisateurs était de 189 à la fin de l'année 1969, de 270 en février 1970 et de 312 en mai 1971.

166 sont à Paris, 69 dans la région parisienne et 77 en province.

306 appartiennent à l'Education Nationale ; 6 dépendent d'autres Ministères et ont été autorisés à travailler sur des sujets de recherches : Ecole Spéciale des Travaux Aéronautiques,

LR.C.H.A. Section Pédologie, Service Hydrologique et Section Agroclimatologie de l'ORSTOM, Service de Calcul de l'ENSIA au CERDIA.

Le temps qui leur est attribué est une fraction négligeable du temps total de fonctionnement : 79 heures IBM et 10 heures CDC.

Le nombre total d'utilisateurs était en mars 1970 de 1 340 et en mai 1971 de 1 600.

Du 1^{er} juin 1970 au 31 mai 1971, le temps total pondéré, c'est-à-dire le temps facturé aux utilisateurs qui tient compte du temps de calcul pur et de l'utilisation des diverses ressources de la machine : taille de la mémoire centrale utilisée, mémoires auxiliaires, entrées/sorties, etc., a été de 2 960 heures C.D.C. et 5 745 heures I.B.M.



Poste de contrôle et de commande de l'ordinateur CDC 3600.

Ces heures se répartissent suivant les disciplines de recherche de la façon suivante :

Disciplines	Ordinateur C.D.C.	Ordinateur I.B.M.
Mathématiques	h. mn. s. 503.04.01	h. mn. s. 700.24.43
Physique	1 549.59.39	2 035.57.20
Chimie	678.25.00	1 905.13.51
Géo-Sciences	28.15.56	253.12.37
Biologie	20.28.07	70.47.32
Sciences Humaines	173.23.29	636.12.16
Gestion	—	55.14.36

Quelques exemples précis

de travaux réalisés à l'aide des ordinateurs du C.I.R.C.E. dans différentes disciplines de recherche :

En chimie organique, un état de transmission organique (isomérisation du cyclopropane avec la « photographie » de la molécule depuis le début de la réaction jusqu'à la fin) fut totalement résolu. Ce travail est fait par un calcul non empirique de l'hypersurface de potentiel complète. Il a fallu, pour effectuer ce travail, 330 heures de calcul.

En chimie quantique, le but est le calcul de fonctions d'ondes électroniques, qui déterminent les propriétés essentielles des atomes et des molécules. Elles sont approximées par des déve-



Lissage de courbes.

loppements limités dans une base de fonctions convenables dont la forme analytique est fixée à l'avance. L'ampleur des calculs numériques à réaliser dépend du nombre de fonctions de base.

Les calculs réalisés ont porté par exemple sur la détermination de structures électroniques d'un complexe de métal de transition (l'ion CuCl_2^{2-}), de complexes à structure triangulaire (ion C_6G^{2-}) ; sur le calcul de la fonction d'onde d'un complexe organo-métallique du nickel pouvant être considéré comme le prototype des complexes en hydrocarbure et en métal de transition ; sur la préparation de méthodes de calcul pour les grandes molécules et les électrons à valence.

En physique, le calcul par spectroscopie par Transformée de Fourier du spectre complet de l'uranium et autres terres rares dans le domaine complet de l'infrarouge à la résolution de 10^6 avec détection automatique de toutes les raies fut réalisé. Il faut 1 heure de calcul pour effectuer ce travail.

En mathématiques, un travail sur la conjoncture de Serre amène à résoudre un système de 77 équations linéaires. Le travail est en cours. Le temps estimé pour l'effectuer est de 180 heures.

En médecine, des calculs statistiques portent sur l'immunogénétique des antigènes de transplantation chez l'homme et sur les corrélations entre la compatibilité tissulaire et la survie des greffes d'organes.

Les travaux effectués en Sciences Humaines consistent surtout à archiver des données qui sont le résultat d'enquêtes, recensements, sondages, etc., et à les rendre disponibles. D'autre part, la prise en charge des opérations de gestion de fichiers de la bibliothèque du Centre d'Etudes Sociologiques et

de la Revue Française de Sociologie est en cours de réalisation. En ethnologie notamment, diverses exploitations sont réalisées : exploitation d'enquêtes - en particulier le dépouillement d'une grande enquête sur le patrimoine ; écriture et test d'un système documentaire portant sur la collection d'objets domestiques conservée au Musée des Arts et Traditions Populaires ; deux travaux portant l'un sur un corpus de contes populaires et l'autre sur 2 500 proverbes ayant trait à l'hygiène.

Enfin la résolution de problèmes liés à la reconnaissance de la parole se fait actuellement avec un programme qui utilise un fichier en ligne de 30.10⁶ caractères.

L'exploitation

Le centre fonctionne sans interruption, du lundi matin 6 h au dimanche matin 7 h. Il est ouvert sans contrôle aux utilisateurs de 8 h à 20 h et de 20 h à 8 h avec autorisation préalable.

Un service de navette avec un minicar fonctionne entre la gare du quaiet à Orsay et le C.I.R.C.E.

Les deux ordinateurs IBM 360 sont utilisés en multiprogrammation, c'est-à-dire que, à un instant donné, plusieurs programmes sont stockés en mémoire centrale. L'organe de calcul ne travaille évidemment que pour un seul d'entre eux à chaque instant. Mais dès qu'il lui manque un élément pour continuer, le système d'exploitation l'affecte à un travail présent en mémoire centrale et prêt pour l'exécution. Le premier reprendra dès que les éléments nécessaires seront réunis et qu'il y aura une interruption, pour attendre, dans le travail en cours. D'autre part, les opérations d'entrée-sortie et le calcul sont simultanés. Le 360/50 et le 360/75 peuvent fonctionner indépendamment. Mais, sauf en cas d'interruption de fonctionnement de l'un d'eux ou en cas de tests sur le 360/50, ils sont couplés et fonctionnent avec le système d'exploitation ASP.

Le choix du mode d'exploitation dépend de la nature des problèmes à résoudre et de l'importance des calculs à effectuer. L'utilisateur peut venir personnellement au C.I.R.C.E. Il pourra soumettre ses programmes par le libre-service ou les déposer au dispatching.

Le CDC 3600 est exploité en mode monoprogrammation. A un instant donné, un seul programme est chargé en mémoire et est exécuté. Il est utilisé



Un utilisateur travaillant au libre-service.

suivant le mode classique des trains de travaux (ou moniteur). Les utilisateurs déposent leurs travaux au dispatching qui est un service spécial se chargeant de la soumission des travaux aux opérateurs et de la restitution des résultats.

Le libre-service : tous les travaux ayant moins d'une minute de calcul, moins de 1 000 lignes d'impression et aucune demande de montage de fichier particulier (bande ou disque), peuvent être enregistrés directement par l'utilisateur qui dépose lui-même ses cartes-programme et données dans un lecteur de 1 000 cartes / minute et récupère lui-même ses résultats sur une imprimante. Le lecteur et deux imprimantes sont installés dans une pièce attenante à la salle-machine, ainsi qu'un écran 2260 permettant d'avoir à chaque instant l'état d'avancement des travaux dans l'ordinateur. Un autre 2260 est installé dans le hall d'entrée du C.I.R.C.E., près de la salle de travail des utilisateurs. Le temps de réponse dépend évidemment du nombre de personnes utilisant ce libre-service à un moment donné.

Le dispatching : tous les autres travaux amenés au centre sont déposés au dispatching. Les techniciens de ce service se chargent de donner les paquets de cartes aux opérateurs qui les enregistrent directement.

Les travaux sont placés dans une file d'attente sur disques où le système se charge de calculer leur priorité en tenant compte de facteurs complexes. Les cartes sont remises aux utilisateurs dans des cases spéciales aussitôt après leur enregistrement. Les résultats sont distribués dès qu'ils sortent de l'imprimante.

Les navettes : les utilisateurs de divers laboratoires de Paris ne disposant pas de terminaux ont la possibilité de déposer leurs travaux en plusieurs points : rue Lhomond, rue Pierre-Curie, Sorbonne, Halle aux Vins et rue du Maroc. Une navette au débot de la matinée dépose les travaux exécutés la veille et, une demi-heure après, récupère les travaux nouveaux qui arrivent au C.I.R.C.E. à peu près à 13 heures.

Les travaux par correspondance : ce service est à la disposition des utilisateurs de province. Les travaux, dès leur arrivée, sont enregistrés et soumis à l'exécution. Au passage, les erreurs de syntaxe les plus immédiates sont corrigées, d'autres plus importantes peuvent donner lieu à des conversations téléphoniques, puis le travail, dans la journée même qui suit son exécution, reprend la direction de son laboratoire d'origine ou reste provisoirement entreposé dans des casiers spécialement réservés à cet usage, en at-

tendant la prochaine visite de leur propriétaire. De nombreux laboratoires sont ainsi en relation permanente avec le service correspondant du centre. Parmi les plus importants, citons : l'institut de la catalyse à Villeurbanne, le laboratoire de chimie physique à Nancy, la faculté de droit de Lille, le laboratoire de minéralogie à Lyon, la faculté des sciences de Reims, le laboratoire de chimie physique à Nantes, le centre d'aéronautique de Toulouse.

Le télétraitement : trois types de terminaux existent : des terminaux lourds classiques, type 2780 ; des ordinateurs petits et moyens (IBM 1130 et IBM 360-25), des terminaux légers, permettant un traitement conversationnel. Tous sont connectés à l'ensemble 360/75 - 50.

Le traitement par lots est le traitement utilisé par les terminaux lourds et les petits ordinateurs connectés qui permettent la transmission de volumes importants d'informations. La soumission du travail se fait au lecteur de cartes du terminal et les informations sont transmises à l'ordinateur central par l'intermédiaire de lignes téléphoniques.

A son arrivée, le travail est inséré dans la file d'attente commune à tous les travaux. Lorsqu'il sera terminé, les résultats seront transmis au terminal et édités sur l'imprimante locale. Il n'y a pas de conversation avec l'ordinateur central.

Les terminaux légers sont des IBM 2740 ou télétypes gérés par CRBE (Conversational Remote Batch Entry). Le mode conversationnel permet la consultation de fichiers (bibliothèques de programmes ou de données), la mise au point des programmes écrits en Fortran avec l'aide de l'analyseur syntaxique, l'envoi des données pour exécuter des programmes stockés en librairies, sur disques ou autre unité de stockage à accès direct. Deux terminaux 2740 installés au C.I.R.C.E. sont utilisables sous CRBE, les autres sont en connexion éloignée dans des laboratoires utilisateurs.



Utilisateur travaillant à l'unité de visualisation.

L'unité de visualisation :

Un terminal graphique, type 2250, est connecté au 360-75. Il est installé dans l'aire du self-service, à la disposition des utilisateurs. Cette unité dotée d'un écran cathodique adressable par points, permet de représenter sous une forme graphique, dessins, courbes ou alphanumériques les résultats d'un traitement par ordinateur. Mais l'intérêt capital de cette unité réside dans le fait que les résultats sont visualisés alors que le programme s'exécute. L'utilisateur peut alors modifier ses résultats à l'aide des dispositifs interactifs de l'unité et relancer un nouveau traitement. Ces dispositifs sont au nombre de 3 : un clavier de fonctions, un photostyle et un clavier de machine à écrire.

Le clavier de fonctions consiste en 32 boutons réunis sur un clavier. Le programmeur les utilise pour dérouler les séquences de traitement à la vue des résultats déjà acquis. Lorsqu'il choisit un traitement spécifique, il appuie sur le bouton qu'il a attribué à ce traitement et il attend un nouvel affichage : le photostyle (light pen) permet de désigner l'information visualisée sur laquelle on veut intervenir. Le principe d'interaction sur le programme est le même qu'avec les touches de fonction : le clavier de machine à écrire est utilisé pour entrer des messages ou des valeurs numériques.

Le programmeur peut modifier le cours de l'exécution de son programme et intervenir instantanément dans la recherche de la solution de son problème. C'est un véritable dialogue homme/machine qui s'installe. Un certain nombre de programmes ont été mis en service pour les utilisateurs (ex. : ECAP, programme d'application permettant la construction de circuits électroniques).

Certaines applications commencent à se développer à l'aide de cette unité. Citons certains travaux de lissages de courbes, de visualisation de formules chimiques, de rotations d'objets dans l'espace avec détection de lignes cachées.

Deux traceurs Benson sont installés au C.I.R.C.E. Ils ne sont pas connectés aux ordinateurs. Le programmeur crée, au cours d'un programme de traitement en ordinateur central, une bande magnétique sur laquelle sont stockées des données permettant le tracé graphique de ses résultats. Cette bande est montée sur le dérouleur du traceur et envoie les ordres de tracé.

Janine CONNES,

directeur d'institut de recherche titulaire.

LA COOPERATION INTERNATIONALE

LES RELATIONS DU C.N.R.S. AVEC LE CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA



Docteur W.G. Schneider
Président du Conseil National de Recherches du Canada.

Un accord sur la coopération scientifique entre le C.N.R.S. et le Conseil National de Recherches du Canada a été signé à Ottawa et à Paris respectivement les 1^{er} et 4 mars 1971. Cet accord s'inscrit dans le cadre des conventions qui lient le C.N.R.S. aux organismes de recherche de 16 autres pays étrangers, et répond à un vœu exprimé de longue date au sein de la Commission mixte franco-canadienne créée par l'accord culturel entre le gouvernement de la République française et le gouvernement du Canada, en date du 17 novembre 1965.

L'Exposition internationale de Montréal en 1967 avait fait prendre conscience de l'intérêt d'une coopération dans le domaine de la recherche scientifique. Des contacts furent pris dès cette date en vue de déterminer les formes de travail les plus adaptées aux besoins des deux organismes.

Du 11 au 19 juillet 1970, une délégation composée de MM. Curien, directeur général du C.N.R.S., Bauchet, Chabbal et Gallais, directeurs scientifi-

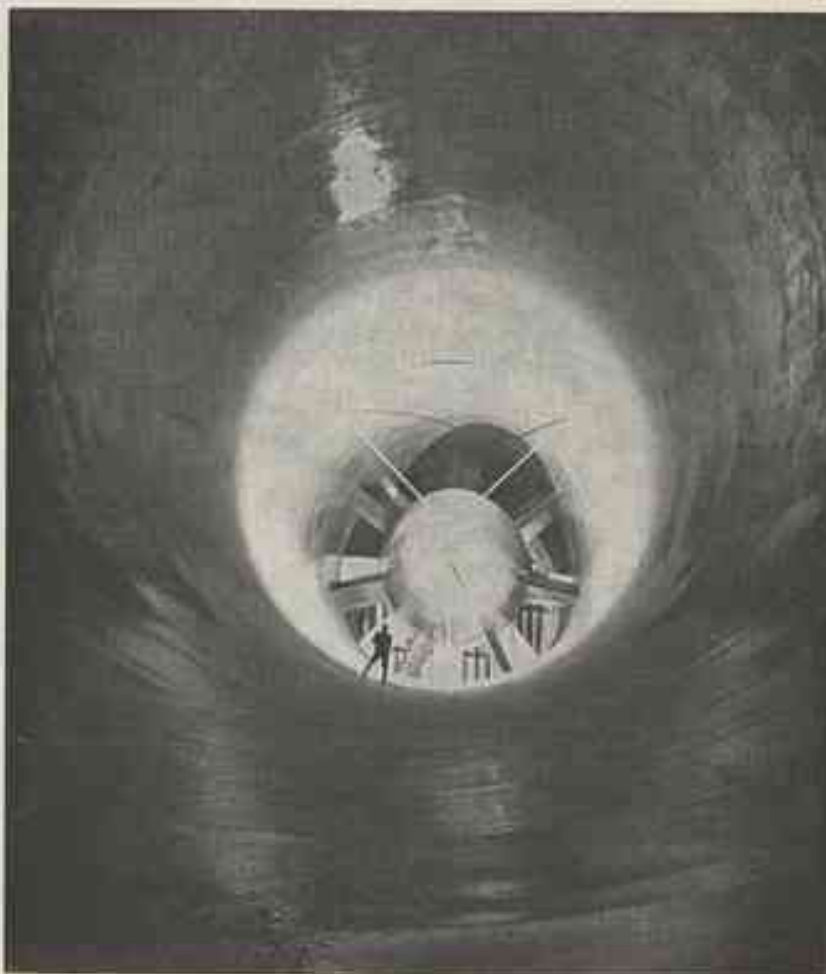
que, se sont rendus au Canada sur l'invitation du Conseil National de Recherches. Ils eurent l'occasion de visiter de nombreux laboratoires à Ottawa, Montréal, Toronto, Saskatoon, Sherbrooke, Vancouver et Québec.

A l'occasion de ces rencontres, un projet d'accord fut remis par M. Curien à M. Schneider, président du Conseil National de Recherches. Ce projet, après examen par les organismes gou-

vernementaux concernés, a conduit à l'accord signé en mars dernier.

• L'accord signé définit d'une manière très générale le cadre et les formes de la coopération entre le C.N.R.S. et le C.N.R.C. Il présente un certain nombre de points communs avec les conventions antérieurement signées, mais comporte aussi des possibilités originales et nouvelles de collaboration scientifique.

La soufflerie de 30 pieds (9 mètres) de l'Établissement aéronautique national du Conseil



• Parmi les dispositions traditionnelles, signalons les échanges d'informations, de documentation, et les échanges de chercheurs. Les frais de voyage des chercheurs sont pris en charge par le pays d'origine, les frais de séjour sont à la charge du pays d'accueil ; à cet effet, chaque pays ouvre un crédit annuel global pour les frais de séjour des chercheurs de l'autre pays. La somme prévue est de 150 000 F ou 30 000 dollars canadiens. Toutefois, ce crédit est ramené à 100 000 F pour la demi-année 1971.

• L'accord C.N.R.S.-C.N.R.C. va plus loin que les conventions traditionnelles lorsqu'il prévoit la réalisation de recherches poursuivies en commun par les deux parties. Il s'agit là d'un point fondamental sur lequel insistent également les nouveaux textes signés depuis 1970 avec l'Italie et l'Allemagne. Les

« LE RÔLE DU C.N.R.C. »

Le Conseil National de Recherches a été constitué en société de la couronne par une loi de 1917. Il jouit d'une grande autonomie. Malgré la réorganisation profonde qu'il a subie en 1968, on peut considérer que sa place dans le cadre institutionnel est encore mal définie.

En effet, le Conseil a vu son rôle se modifier progressivement, et, de simple initiateur il est devenu créateur de laboratoires de recherche.

En tant qu'organisme du gouvernement fédéral, il est chargé de faire des recommandations publiques en matière de politique scientifique et de conseiller le gouvernement.

En tant que maître d'œuvre de la recherche, il manifeste sa présence dans

de nombreux secteurs, et ses activités peuvent être classées en 4 domaines : recherche effectuée dans ses propres laboratoires, subventions à la recherche universitaire, aide à la recherche industrielle, information scientifique et technologique.

En raison même de cette diversité, il incombe au C.N.R.C. un rôle primordial de coordination. C'est ainsi qu'un système de coordination pragmatique s'est créé autour du C.N.R.C., hors de toute institutionnalisation contraignante. Ce système se présente comme un ensemble de commissions disposées sur trois plans : les commissions permanentes, les commissions nationales, et les comités associés.



Vue aérienne du Conseil national de recherches du Canada

deux parties choisissent d'un commun accord les domaines scientifiques où une telle collaboration leur paraît souhaitable. Chaque programme de recherche retenu donne lieu à l'établissement d'un texte particulier qui précise la nature exacte des recherches prévues, les équipes de recherches participantes, la répartition des travaux entre les participants, le financement prévu pour le programme, la durée prévisible de la coopération. Les programmes de recherches en commun retenus sont financés soit par les laboratoires concernés, soit, lorsque la nature des recherches le justifie, par des moyens supplémentaires.

• Les 1^{er} et 2 juin 1971, une délégation du Conseil National de Recherches a été accueillie au C.N.R.S. La délégation composée de MM. Schneider, président du C.N.R.C., Rettie, directeur des relations extérieures et Martineau, chef des Relations Internationales, se proposait d'établir des contrats avec certains laboratoires et de définir, en collaboration avec la direction du C.N.R.S., les thèmes de coopération pour les années 1971 et 1972.

• Au cours de la première journée, la délégation a visité Orsay, les installations de l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN₂P₂) dirigé par M. Teillac, et s'est particulièrement intéressée au synchro-cyclotron, à l'accélérateur linéaire et à l'anneau de collisions. L'après-midi fut consacrée à une réunion du Comité de direction du C.N.R.S., au siège parisien du centre



Modèle pour l'étude des marées du fleuve Saint-Laurent (Division de Génie mécanique).

Le lendemain, la délégation a visité successivement les laboratoires d'enzymologie et de génétique moléculaire à

Gif-sur-Yvette, le laboratoire « Pierre Sue » de Saclay et le laboratoire de physique des solides du professeur Fricdel à Orsay.

« LE FONCTIONNEMENT DU C.N.R.C. »

Les laboratoires propres du C.N.R.C. sont pour la plupart disposés autour de la capitale fédérale. Les activités de recherche et de développement sont articulées en 10 divisions localisées à Ottawa, et deux établissements régionaux situés l'un à Halifax et l'autre à Saskatoon.

- Laboratoire général de l'Atlantique (Halifax).
- Laboratoire de biochimie.
- Division de biologie.
- Division de recherches architecturales.
- Division de chimie.
- Division de technologie mécanique.
- Etablissement aéronautique national.
- Laboratoire général de la prairie (Saskatoon).
- Division de physique.
- Division de technologie radioélectrique.
- Branche d'astrophysique.
- Branche de recherche spatiale.

Financement

Si l'on se réfère au total des dépenses consacrées aux activités scientifiques, le C.N.R.C. est, avec 1/5 du total des ressources de la science canadienne, la source de financement la plus importante.

Pour l'exercice 1969-1970, le budget du C.N.R.C. s'est monté à 120 000 000 \$, dont 120 000 000 de fonds affectés par le parlement et 10 000 000 de contributions des divers ministères. Les dépenses consacrées à la recherche hors des laboratoires propres dépassent depuis quelques années les dépenses affectées à la recherche « intra muros ».

Personnel

Au 1^{er} avril 1970, le personnel du C.N.R.C. comprenait 2 900 personnes dont 878 scientifiques, 1 081 techniciens et 941 personnes employées dans l'administration.

• Au cours des deux jours de visite de la délégation, les domaines suivants ont été retenus comme offrant de bonnes possibilités de recherches en commun :

Physique nucléaire (afin de parvenir à une utilisation réciproque des installations originales de chacun des pays), océanographie physique, information et documentation (du fait de la situation privilégiée du Canada, pays bilingue sur le continent nord-américain) et astronomie (en relation avec un projet de grand télescope).

Une deuxième série de thèmes de recherche viendra s'ajouter en 1972 à cette première liste. Mais il convient de noter qu'au stade actuel, seuls les quatre domaines énumérés seront approfondis en commun. On espère parvenir ainsi, de manière progressive, à une meilleure connaissance mutuelle, base indispensable d'une véritable coopération.

Jacques POUMET,
Agréé de l'Université.

ÉCOLOGIE ET GÉOLOGIE DE L'HIMALAYA CENTRAL

Un terrain inconnu

La recherche pluridisciplinaire actuellement en cours dans l'Himalaya central est le fait de deux Recherches Coopératives au Programme du C.N.R.S. : la première, la R.C.P. 65, dont le programme a été reconduit plusieurs années de suite, de 1965 à 1970 ; la seconde, la R.C.P. 253, créée en 1971.

La région choisie par cette recherche offre, par ses très grandes variétés, un champ d'étude exceptionnel pour les sciences naturelles et humaines. Située entre le 28° et le 30° de latitude Nord, elle est constituée de terrains dont l'altitude passe en quelques dizaines de kilomètres de la plaine gangetique (100 mètres) aux plus hauts sommets du globe (plus de 8 000 mètres), et représente une aire culturelle soumise aux influences des civilisations indien-

nes et tibétaines qui ont profondément marqué ses systèmes socio-économiques et religieux.

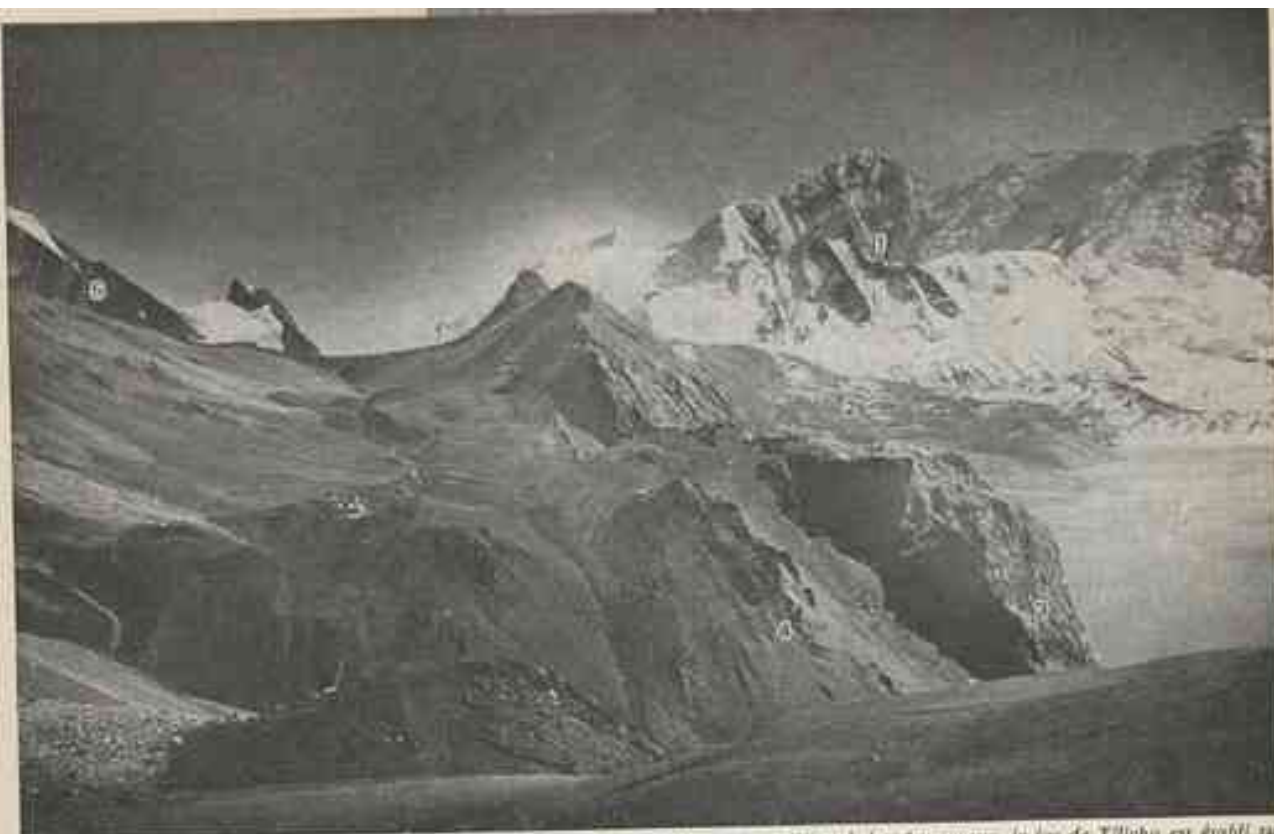
Cerné par ces gigantesques montagnes, un petit royaume, le Népal, s'était volontairement protégé au cours de sa très longue histoire de toute pénétration ou influence étrangère ; ce n'est qu'en 1950, à la suite d'une révolution libérale, que s'entrouvrirent les portes de ce pays resté très mystérieux. Jusqu'à cette date, aucune recherche systématique n'avait donc pu être entreprise et les chercheurs de toutes disciplines se trouvaient devant un terrain pratiquement vierge. En 1965, le Centre National de la Recherche Scientifique jugea le moment venu d'étayer des tentatives individuelles (en géologie et en ethnologie) par un effort scientifique collectif en créant la Recherche Coopérationnelle sur Programme (R.C.P.) 65, « Étude des régions népalaises » dont la responsabilité fut confiée au professeur Jacques Millot. Les disciplines suivantes y étaient associées : géologie, géographie géomorphologique, biologie animale, biologie végétale, ethnologie et anthropologie biologique, linguistique, histoire de l'Art. Le Centre de Recherche sur la Nutrition, laboratoire propre du C.N.R.S., a également pris part à ces recherches, apportant sa collaboration dans l'étude des pratiques alimentaires au Népal.



Tibétain en pèlerinage dans la haute vallée de la Kali Gandaki.

Géologie, zoologie et botanique

Les géologues portèrent dès l'abord leur étude sur la haute vallée de la Kali Gandaki et ses prolongements dans la Haute Maryandi. Cette région d'accès relativement aisé situé au Nord de la chaîne des Annapurna est particulièrement intéressante pour le géologue. C'est en effet l'un des rares endroits de l'Himalaya du Népal où il soit possible d'observer un ensemble de formations sédimentaires — les séries tibétaines — dont le dépôt couvre une large période de l'histoire de la terre, tout le Paléozoïque et la plus



Le lac et le col de Tilicho. Situé au nord de la Grande Barrière (1), élément septentrional des Annapurnas, le lac de Tilicho est établi sur des formations grés-schisteuses du Dévonien supérieur (2). Les reliefs du premier plan, situés plus au nord, sont individualisés dans des formations carbonatées (3) et des alternances de calcaires et de schistes (4) du Carbonifère inférieur, suivies par de nouvelles alternances de schistes noirs et de grès blancs (5) du Permian-Carbonifère. (Recherches P. Bordet, M. Colchen, P. Le Fort, R. Moatier, J. Remy).

grande partie du Mésozoïque. De plus, ces formations dans lesquelles sont édifiés la plupart des hauts sommets, reposent sur un substratum de roches métamorphiques, la Dalie du Tibet. Celle-ci, épaisse de plusieurs dizaines de kilomètres, représente l'équivalent de la totalité de la croûte terrestre, fait vraisemblablement unique au monde et dont l'étude semble possible à la faveur des magnifiques coupes naturelles offertes par les vallées de la Kali Gandaki et de la Marsyandi.

Les zoologues s'attaquèrent à une tâche considérable : le catalogue des Invertébrés du Népal et, tout particulièrement, celui des Arthropodes terrestres. Il n'était évidemment pas question de dresser un inventaire complet d'une faune presque totalement inconnue, mais de réunir une somme de connaissances constituant la base essentielle d'un tel catalogue.

Quant aux botanistes, ils adoptèrent des thèmes de recherche appartenant aux domaines de la botanique classique et de l'écologie. Dans cette optique ils effectuèrent sur le terrain des collectes systématiques de plantes supérieures, de lichens et de mousses, tentant d'appliquer et d'adapter les méthodes d'étude du milieu naturel mises au point dans les Alpes françaises par les chercheurs du Laboratoire de Biologie Végétale de l'Université de Grenoble. Une place privilégiée a été accordée à la cartographie de la végétation en raison de ses applications pra-

tiques éventuelles dans les domaines de l'aménagement forestier ou agricole. En liaison avec les ethnologues ils abordèrent les problèmes de l'écologie humaine et de l'adaptation des ethnies à leur milieu.

Remarquons ici — et nous y reviendrons — que l'on voit se dessiner dans l'étude de ces derniers problèmes l'un des grands buts, l'une des plus nobles ambitions de la recherche scientifique : aider les pays en voie de développement à se connaître eux-mêmes pour mieux s'adapter à leur avenir.

Une mosaïque ethnique

L'ethnologie fut la principale discipline des sciences humaines à travailler sur ce terrain privilégié. Dans ces régions vivent des populations formant une mosaïque ethnique dont on a peu d'exemples, de langues et de cultures très différentes, les unes d'origine indienne, les autres d'origine tibétaine ; l'adaptation à leur nouveau milieu pour certaines d'entre elles, réfugiées au Népal après les événements politiques survenus au Tibet, est l'objet d'observations riches en enseignements pour la science et d'un haut intérêt sur le plan humain.

Un art, issu des cultures environnantes mais devenu peu à peu très particulier au pays, a donné lieu à une enquête d'historiens de l'art sur la statuaire

bouddhique et hindoue de la vallée de Kathmandu ; les témoins de cet art pour lequel le grand public s'est engoué depuis quelques années sont extrêmement nombreux, qu'ils soient les vestiges d'un long passé ou les manifestations de la ferveur populaire pour un panthéon aux divinités innombrables. Au cours de leurs missions, les chercheurs se sont livrés à des collectes particulièrement riches et instructives : échantillons de roches, de faune, de plantes, objets d'intérêt ethnographi-



Statuaire bouddhique, Stupa de Chabahil dans la vallée de Kathmandu.

que. L'ampleur de ces dernières collections a permis de réaliser au Musée de l'Homme, de décembre 1969 à juin 1970, une exposition « Népal, hommes et dieux » qui montrait pour la première fois au public les différents aspects de la vie quotidienne dans ces régions encore peu connues dans leur réalité ethnographique, certains étant propres à chaque ethnicité, d'autres soulignant des thèmes généraux. On a pu prendre ainsi conscience de la vie de ce peuple courageux, vivant dans des conditions difficiles, pour une partie même dans des conditions d'exception, dégagant le pays de ces affabulations insensées, inspirées, il faut bien le reconnaître, par un cadre prestigieux, une architecture d'un type unique dans le monde, et des coutumes très particulières, préservées par des siècles d'isolement.

Compte tenu de l'expérience acquise, la nouvelle formation, R.C.P. 253, « Ecologie et Géologie de l'Himalaya central » est essentiellement centrée sur la géologie, géomorphologie et géobotanique de l'Himalaya central, l'analyse des zones écologiques selon des coupes Nord-Sud (vallée de l'Arun, Kali Gandaki, Karnali), et sur l'ethnologie, l'anthropologie et l'adaptation humaine dans les zones biogéographiques himalayennes. Le responsable de cette nouvelle R.C.P. est M. Cornille Jost.

Les recherches de terrain vont se développer d'une part, dans l'Himalaya du Népal où, depuis plusieurs années déjà des travaux ont été entrepris et où les anthropologues disposent d'un laboratoire de biologie, d'autre part dans les régions du Sikkim, du Bhoutan et de l'Himalaya indien du Garhwal.

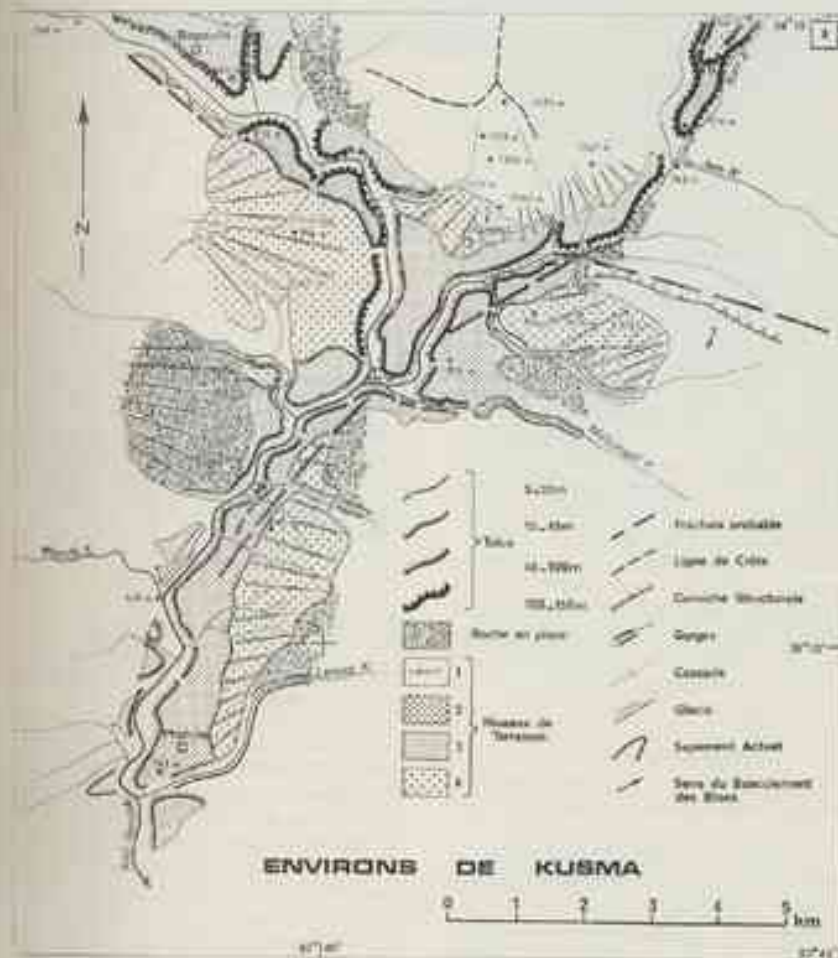
Géologie, géographie et géomorphologie

C'est sur la Haute Chaîne, le Moyen Pays et le front de la Dalle du Tibet que les recherches ont particulièrement portées. Avec l'étude de la Haute Chaîne (Dalle métamorphique du Tibet et séries sédimentaires tibétaines), deux cartes géologiques Thak-Khola et Nyi Shang ont été réalisées ; la succession des différentes formations sédimentaires a pu être établie et leur âge déterminé, révélant notamment une série sensiblement continue allant de l'Ordovicien inférieur à l'Albien. Les différents faciès pétrographiques de la Dalle du Tibet ont été reconnus et étudiés en laboratoire. Il reste cependant de nombreux problèmes à résoudre, en particulier en ce qui concerne les relations entre la Dalle du Tibet et les séries sédimentaires tibétaines ; elles apparaissent se succéder en concordance et aucun critère ne peut actuellement être invoqué pour placer la limite entre le Paléozoïque et le Précambrien ; il est pourtant vraisemblable que ce dernier existe. Par ailleurs, les modalités et l'âge de la mise en place des structures ne sont pas connues de façon satisfaisante ce qui nécessitera encore de nouvelles études aux différentes échelles de grandeur.

L'étude du Moyen Pays qui représente un autre élément de l'Himalaya, met en évidence une succession de plusieurs formations dont l'âge irait du Paléozoïque au Crétacé. Une carte géologique de cette région est en cours de réalisation.

Le front de la Dalle du Tibet, région intermédiaire située entre la Haute Chaîne et le Moyen Pays, correspond à un secteur tectonique assez complexe (« zone des écailles ») ; c'est une zone de contact entre la Dalle du Tibet, socle métamorphique de la Haute Chaîne, et les séries du Moyen Pays, éléments du Bloc Indien. Son étude déjà amorcée lors des précédentes missions, permettra de mieux comprendre la signification géologique de ce secteur, qui est l'un des secteurs géotectoniques clefs de la chaîne Himalayenne.

L'étude géologique selon les trois axes de recherche définis dans une région bien délimitée permettra ainsi d'acquies de solides éléments pour la connaissance de la partie centrale de l'Himalaya. La poursuite de l'étude est donc de toute première importance, étant donné d'une part la collaboration qui s'est établie entre le Geological Survey of Nepal et les géologues



CONFLUENCE MODI KHOLA - KALI GANDAKI, PRÈS DE KUSMA

Le secteur de confluence des deux rivières est également un lieu privilégié d'accumulations puissantes quaternaires. Comme la plupart des confluences importantes du Moyen Pays népalais, celle-ci semble être située dans une zone de subsidence locale, marquée par plusieurs cassures qui guident les rivières et qui ont affecté, en partie, des accumulations du Quaternaire ancien et moyen. On remarquera, comme pour tous les autres schémas géomorphologiques, que les entailles très vigoureuses se sont développées surtout après le niveau des accumulations. On retrouve le façonnement en glacis du niveau le plus ancien où le matériel alluvial de la Kali Gandaki ou de la Modi Khola a été souvent recouvert par des siltites schisteuses reprises par ruissellement. Les grandes accumulations alluviales calcaires ont été marquées par d'importants phénomènes karstiques, surtout au nord-est de Kusma.

Recherches O. Döllfus, P. Usselmann.

AU-DÉLÀ DES FRONTIÈRES

français, et, d'autre part, les résultats d'un intérêt obtenu au cours des premières missions.

La géographie interviendra dans deux axes de recherche : les sciences de la terre et l'écologie.

En relation avec les géologues français, qui depuis près d'une décennie, travaillent au Népal, les recherches géomorphologiques commencées en 1969 et 1970 dans le centre ouest du Népal seront poursuivies du Garhwal-Kumaon au Sikkim-Bhoutan. En quelques années, il serait possible d'avoir une connaissance assez précise des problèmes géomorphologiques de la chaîne. Il convient en particulier de poursuivre les observations commencées en 1970 sur les mouvements de masse qui affectent les pentes et qui jouent un rôle considérable grâce à leur aménagement par les agriculteurs.

En liaison avec les biologistes, on poursuivra l'étude du rôle de l'étagement, de l'exposition et de la pente dans les différents ensembles des montagnes himalayennes et aux différentes échelles. Ces recherches pourraient déboucher sur une cartographie biogéographique de l'Himalaya.

Il serait souhaitable qu'une étude fût conduite dans le même sens en analysant avec précision le rôle et la signification des contraintes — pente, étagement, exposition, climat, isolement — dans l'organisation de l'espace himalayen. Ce travail, qui recoupe très largement celui évoqué plus haut, sera mené avec les ethnologues, botanistes et spécialistes de la biologie humaine. Il sera en même temps intéressant d'étudier les conséquences de la croissance démographique sur le paysage (par exemple l'accélération du déboisement avec ses répercussions sur la vie villageoise et l'évolution des versants, la colonisation des terres basses avec les problèmes de l'adaptation).

6 000 espèces de plantes à fleurs

Les travaux concernant la botanique et l'écologie végétale dans l'Himalaya central ont un intérêt considérable, tant du point de vue fondamental que du point de vue appliqué. Intérêt dû à l'extrême variabilité géographique et climatique du milieu. Dans l'ensemble de l'Himalaya central, du Garhwal au Bhoutan, le Népal par sa position au carrefour des influences orientales tropicales et occidentales méditerranéennes, est un terrain d'étude exceptionnel dans les domaines de la botanique classique et de la phytogéographie.



Femmes de Manang dans la basse Maryandi (alt. 650 m). Les parcelles irriguées pour la culture du riz sont installées sur les terrasses. Quelques arbres rubraient le long des diguettes : à gauche un *Fraxinier* (*Plumiera rubra*) ; au fond à droite un *Kapikier* (*Salindia malabarica*). Quelques banqueters occupent les parties les moins en pente des versants. Le versant est couvert d'une forêt tropicale claire à Sal (*Shorea robusta*) parcourue par le bénil. En arrière-plan au nord, massif du Manaslu-Hima Chuli. (Recherche P. Ozenda, J.F. Dobrenet, A. Muir).

Pour ces deux disciplines, le Népal présente de par sa géographie une variété de milieux dans lesquels se sont individualisés une flore et un ensemble de biotopes particulièrement riches ; en effet, la flore du Népal encore imparfaitement connue, compte plus de 6 000 espèces de plantes à fleurs appartenant aux éléments floristiques tropicaux, méditerranéens, centro-asiatiques (step-piques) et arcto-alpins. C'est dans le champ de l'écologie et de la phytogéographie que la contribution de la R.C.P. 253 sera la plus importante, et la plus originale. Les botanistes de la R.C.P. portent leurs efforts principalement sur l'étude des biotopes et sur la réalisation d'une carte écologique du Népal, la cartographie de la végétation représentant par son aspect synthétique le mode d'explication le plus pénétrant du milieu naturel.

Une étude des conditions du milieu, esquissée au cours de la première mission, se développera pendant les années à venir, incluant l'étude microclimatique et l'étude pédologique des formations végétales les plus caractéristiques.

La floristique nous amènera à poursuivre la collecte systématique des échantillons de Cryptogames et de Phanérogames. La collecte limitée effectuée en 1969 nous a montré que la connaissance de la flore de l'Himalaya central est loin d'être parfaite, la répartition des espèces, en particulier, est pratiquement inconnue.

La botanique appliquée nécessitera la collaboration des chercheurs d'autres disciplines. On peut dès maintenant dresser une liste non limitative des points intéressants à étudier : inventaire des espèces cultivées, cultures sur brûlis, fabrication du papier, utilisation du bois, arbres fourragers, plantes médicinales, recherches dont les résultats représenteront une aide précieuse pour le développement socio-économique du pays.

Ressources naturelles, peuplement et mode de vie

L'inventaire des groupes culturellement différenciés, commencé dans le cadre des recherches de la R.C.P. 65 va être poursuivi et étendu à l'Himalaya central, en particulier dans les régions élevées, où vivent des populations de langue et de culture tibéto-birmannaise et tibétaine. Un développement tout spécial doit être donné à l'étude de l'utilisation du milieu naturel par l'homme : l'observation des traits culturels dans leur diachronie conduira tout naturellement à l'examen des modes de production et des échanges ; complémentarité entre les producteurs de riz des moyennes vallées, les éleveurs et caravaniers des hautes vallées himalayennes. L'un de nos buts sera atteint : établir les rapports entre les ressources naturelles, le type de peuplement et le mode de vie.

Une telle investigation ne peut se concevoir qu'intégrée dans un travail d'équipe, l'éventail d'informations étant devenu très large ces dernières années grâce aux interactions entre la recherche fondamentale et les applications qui en découlent : c'est ainsi que, sur un même terrain, les ethnologues pourront définir aux anthropologues et biologistes les déterminants ethniques indispensables dans les études hématologiques, de nutrition, d'adaptation.

Les habitudes alimentaires, en particulier la préparation des aliments à partir de l'orge dans sa forme de *tumpa* (farine d'orge grillée), de l'éleusine et du riz (préparation par le procédé dit « parboiling ») est envisagée.

Une part importante sera faite à des techniques de plus en plus perfectionnées dont bénéficie la recherche scientifique actuelle : les ressources qu'offrent les procédés audio-visuels tels que le cinéma et l'enregistrement sonore, si précieuses dans l'observation des zones en évolution rapide.

Anthropologie biologique

Le programme initial a consisté à créer au Laboratoire Central de Santé de Kathmandu un département d'immunologie susceptible de faire face aux besoins des hôpitaux népalais et aux services de santé. Ce département peut, en outre, servir de centre de recherche aux biologistes et aux médecins du C.N.R.S. et doit permettre enfin de former des médecins et techniciens népalais dans les disciplines de l'immunologie, de l'hématologie et de la génétique. Ce but est maintenant atteint et l'on peut considérer que le service ainsi créé fonctionne de manière satisfaisante.

L'action coopérative se poursuit et s'oriente dans trois directions : l'épidémiologie : il s'agit là d'une branche extrêmement importante du développement des moyens médicaux, agissant de contrées où l'hygiène est des plus rudimentaires, les cours d'eau pollués sur toute l'étendue du territoire et les médicaments préventifs et curatifs encore rares. Le Ministre népalais de la Santé Publique a envisagé de mettre sur pied une « Unité d'épidémiologie » qui couvrirait le pays d'un vaste réseau et aurait pour objet les recherches sur les maladies, particulièrement les affections transmissibles et parasitaires ainsi que le contrôle des épidémies, la formation d'officiers d'hygiène publique, le recueil d'informations concernant la santé à l'échelon national ainsi que l'organisation d'un service de statistiques médicales, et les prévi-



La montée au col de Nar. En montant au col de Nar (5200 m), il est fréquent de faire route en compagnie de caravanes de yaks, chargés de céréales récoltées dans la vallée de la Maryaudi, et guidés par des tibétains chaudement vêtus. Les premières neiges tombées la nuit précédente annoncent l'hiver proche sans pour autant masquer les structures individuelles ici dans les calcaires noirs du Dévonien inférieur. Au loin, le prestigieux sommet de l'Annapurna II, montrant au nord-ouest un cirque glaciaire, presque entièrement érosionné. (Recherches P. Boudet, M. Godehen, P. Le Fort, R. Mousterle, J. Remy)

sions médicales pour le développement par étapes des Services de Santé.

On peut voir par l'énoncé de ce programme l'aide que peut apporter l'expérience de chercheurs appartenant à des organisations techniquement avancées et tous les bienfaits d'une collaboration : les uns soutenus par des spécialistes confirmés, les autres acquérant des connaissances indispensables à leurs travaux par l'étude de cas très particuliers.

Par la suite, notre travail de recherche s'étendra à la physiologie de l'adaptation, plus spécialement adaptation à l'altitude (respiration cutanée et autres phénomènes), afin de faire profiter le Népal des résultats des observations effectuées dans les pays andins.

Nous envisageons enfin de poursuivre nos travaux d'hématologie et de génétique des populations en étendant ces enquêtes en surface — relevé des caractères sanguins sur l'ensemble des zones biogéographiques népalaises — mais aussi en profondeur — étude exhaustive de certains groupes offrant un intérêt particulier et dont la structure démographique devrait être analysée. Par ailleurs, une action coopérative limitée devrait être assurée en faveur de la transfusion sanguine peu développée encore à l'heure actuelle.

Amorcée par la R.C.P. 65 sous la forme d'une étude des langues Tamang et Thami, une étude linguistique concernant les langues tibéto-birmanes actuellement très peu connues, est programmée.

AU-DELA DES FRONTIÈRES

La vallée du Langthang

Les missions peuvent être établies selon deux schémas : pluridisciplinaire dans une même zone qui sera donc étudiée sous tous les aspects scientifiques possibles, telle la mission dans le Langthang ; monodisciplinaire dans tout l'Himalaya central qui sera alors étudié exhaustivement sous un aspect scientifique déterminé.

A titre d'exemple d'un terrain choisi pour son intérêt particulier dans les diverses disciplines concernées, nous présentons ici un bref tableau de la vallée du Langthang où les missions préparées depuis le début de l'année seront effectuées du début juillet à la fin décembre 1971.

Le Langthang est une vallée orientée d'est en ouest, située à environ 50 km au nord de Kathmandu. Un aéroport utilisable en dehors de la saison des pluies permet la liaison entre Kathmandu et le haut de la vallée en vingt minutes, avec un avion léger à décollage court. D'autre part, deux pistes permettent l'accès au Langthang : la première par la Trisuli nécessite 4 à 7 jours de marche au départ de Trisuli Bazar, que l'on atteint de Kathmandu en car ou en voiture. L'itinéraire comporte un long parcours jusqu'à Syar-pagan ; une variante un peu plus difficile traverse le fameux site du pèlerinage hindouiste de Gosainkund et

permet d'atteindre le village de Langthang par un col à 4 200 mètres. Le second itinéraire mène de Kathmandu à Brangechen dans le haut de la vallée en 5 ou 6 jours ; la piste aboutit à une très rude montée en forêt, difficile en temps de mousson, et l'on atteint Brangechen par le col de Ganja La (5 200 mètres), très dangereux en cas de mauvais temps, à travers les moraines d'un glacier.

Les populations appartiennent à trois ethnies différentes : lorsqu'on quitte les Chetri de Dhaibungkot on se trouve en pays Thamiang de Ramcho à Syabrubensi, d'où l'on passe insensiblement d'une zone de culture Tamang à une zone de culture tibétaine. Arrivant à Langthang, on découvre une population d'origine tibétaine ; un recensement fait en 1964 par le chef de village donne le chiffre de 360 habitants, dont la langue est un dialecte tibétain proche du parler de Kyirong.

Les seules productions agricoles sont l'orge, le blé, le sarrasin, la pomme de terre, les radis, les raves. L'élevage pratiqué est celui du Yak que l'on croise fréquemment avec des taureaux ; la période d'estivage de ce cheptel s'étend de mai à octobre, à une altitude s'élevant de 4 000 à 4 500 mètres. De novembre à avril les troupeaux rejoignent des pâturages situés entre 2 000 et 3 500 mètres.

L'ethnologie de ces populations isolées, leurs habitudes alimentaires con-



Hypocetus stoliczkar Gruney

Les *Hypocetus*, *Arachnides* appartenant à l'ordre des *Uropygi*, sont localisés dans la zone tropico-équatoriale : ils trouvent donc réunies, dans la jungle du Terai, les conditions de chaleur et d'humidité qui leur sont nécessaires. Ce sont des animaux nocturnes qui restent, durant le jour, dissimulés sous un abri ou dans un terrier qu'ils creusent eux-mêmes à l'aide de leurs puissantes pattes-mâchoires. Ils sortent de leur retraite au crépuscule et commencent à chasser en se déplaçant les pinces ouvertes, relevant et abaissant leur première paire de pattes antérieures, ces pattes ayant un rôle tactile alors que les trois autres paires sont ambulatoires.

(Mission Michel HUBERT de mars à juin 1970).



Lama médacin en train de préparer un médicament. Dolpo, nord-ouest du Népal.

ditionnées par la pauvreté de leurs productions agricoles et de leurs élevages, la faune et la flore très particulières qui les entourent, autant d'éléments dont l'étude viendra enrichir l'expérience déjà longue et profonde d'un terrain encore mal connu. Les géologues y trouveront à étayer ou étendre les travaux considérables entrepris.

Cette recherche à caractère interdisciplinaire présente un aspect de découverte des milieux naturels et humains de l'Himalaya. Elle revêt une importance particulière en ce qu'elle peut assumer certaines tâches telles que les inventaires des ressources naturelles et des biens culturels, tâches que nous estimons essentielles, et pour lesquelles le programme proposé pourrait ouvrir utilement, d'une part pour la connaissance fondamentale des faits himalayens, d'autre part pour la reconnaissance scientifique de la France.

Un centre d'études népalaises

Afin de coordonner leurs activités, les chercheurs des différentes disciplines participent régulièrement à des réunions au Musée de l'Homme, à Paris. Ils y exposent leurs travaux récents, leur programme de travail, leurs projets de missions et leurs besoins en matériel.

Des réunions de travail se tiennent également au Népal avec les chercheurs nationaux : elles permettent d'élaborer une œuvre commune qui n'existait pas avant l'implantation des équipes C.N.R.S. et qui apparaît très utile pour les Népalais sur le plan de la recherche appliquée. Ainsi, dans les années à venir, l'action des chercheurs français devrait se développer en étroite liaison avec les chercheurs et enseignants népalais et indiens. Dans le domaine des sciences naturelles, la R.C.P. 253 pourra apporter une contribution importante à la formation de ces chercheurs, ainsi qu'à la connaissance écologique de leur propre pays ; dans le domaine des sciences humaines, elle pourra les aider à une plus grande prise de conscience de leur patrimoine culturel. Le programme de la R.C.P. a été conçu en tenant compte de cette nécessité qui s'est imposée à nous au cours de nos recherches : celle de la plus large information et de l'étroit contact avec les chercheurs des pays himalayens travaillant dans nos domaines.

Pour informer les chercheurs et coordonner leurs travaux, un centre d'études népalaises, logé au Musée de l'Homme, a été créé en 1965 : il a assuré à l'origine l'enseignement du népal, maintenant poursuivi au centre universitaire des langues orientales vivantes. Dans le cadre du centre d'études népalaises fonctionnent une bibliothèque spécialisée, une cartothèque et une photothèque complétées par des fichiers bibliographiques ; de même, au Népal, fonctionne selon le même principe un centre de documentation, installé dans les locaux du centre culturel de l'ambassade de France à Kathmandu ; il permet des contacts avec les chercheurs népalais et contribue ainsi

Les documents réunis par les chercheurs des différentes disciplines sont déposés pour analyse dans les institutions suivantes :

- **Géologie** : Laboratoire de Géologie Historique, Université, Paris-VI - Laboratoire de Recherche Pétrographique et Géochimique C.N.R.S., Nancy.
- **Géographie** : Laboratoire de Géographie Appliquée, Université de Strasbourg.
- **Biologie Végétale** : Laboratoire de Botanique et de Biologie Végétale, Université Scientifique et Médicale de Grenoble (Floristique, Ecologie, Pédologie) - Arboretum du col du Lautaret : culture des plantes sauvages et cultivées.
- **Biologie Animale** : Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris - Laboratoire de Zoologie.
- **Ethnologie** : Musée de l'Homme, Paris, Département d'Asie, Département de Muséologie.
- **Anthropologie** : Laboratoire d'Anthropologie C.N.R.S., Toulouse.
- **Etude de nutrition** : Laboratoire de Nutrition C.N.R.S., Meudon-Bellevue.

Les résultats de ces recherches sont en cours de publication par le Centre National de la Recherche Scientifique : une part importante sera faite à l'expression cartographique (cartes géologiques, géomorphologiques et écologiques) et à l'expression filmée (films à caractère ethnographique sur les techniques et le mode de vie des groupes tibéto-birmans et tibétains, films à dominante écologique).

Bibliographie sommaire

- Bordet P., Colchen M., Le Fort P., Moutarde R., Rémy J.-M. — **Données nouvelles sur la géologie et la Thakkhola (Himalaya du Népal)**. Bull. Soc. Géol. de France (7), IX, 1967, p. 883-896.
- BORDET P., Colchen M., Dolfus O., Krümenacher D., Le Fort P., Moutarde R. — **Recherches géologiques dans l'Himalaya du Népal, région de la Thakkhola**. Mémoire C.N.R.S. à paraître en 1971.
- DOLFUS O., Usselnant P. — **Recherches géomorphologiques dans le Centre-Ouest du Népal**. (Cahiers Népalais, N° 2) C.N.R.S. - R.C.P. 253-1971.
- Dobremaz J.-F., Jeet C. — **Carte écologique du Népal, 1. Région Annapurna-Dhaulagiri, 1/250 000**. (Cahiers Népalais, N° 3) C.N.R.S. - R.C.P. 253 et Laboratoire de Biologie Végétale, Université Scientifique et Médicale de Grenoble, 1971.
- Dobremaz J.-F. — **Carte écologique du Népal, Région de Jiri-Thodung, 1/50 000**. C.N.R.S. - R.C.P. 253 et Laboratoire de Biologie Végétale, Université Scientifique et Médicale de Grenoble, 1971.
- Milist J., Shelligrove D.L., Gaborieau M., Halfer M., MacDonald A.W., Jeet C. — **Objets et Mondes**. Revue du Musée de l'Homme, Tome IV, 2, 1966. Numéro consacré au Népal.
- Biets K.B., Gaborieau M., Halfer M., Jeet C., MacDonald A.W., Halhard I., Sagant P., Thierry S. — **Objets et Mondes**. Tome IX, 1, 1969. Numéro consacré au Népal.
- Népal, hommes et dieux**. Catalogue de l'exposition. Musée de l'Homme, 1969.
- Disque : **Castes de Musiciens du Népal**. Publié par M. Halfer, avec le concours du C.N.R.S., des R.C.P. 65 et 178, 1969. Musée de l'Homme, L.D. 30.
- Films : **Tarap, la vallée aux chevaux excellents** - **Tarap, fête du sixième mois** - **Une peinture tibétaine** - **Seto Matayendranath**. Réalisation C. Jeet. Edition C.N.R.S.

à assurer une permanence culturelle française au Népal.

Le centre d'études népalaises étend ses activités à l'acquisition, au « catalogage » et à l'archivage de toutes les publications concernant l'Himalaya central, l'Inde du Nord, le Népal, le

Sikkim, le Bhoutan, en langues européennes et asiatiques. Il convient de souligner l'importance de cette initiative puisqu'il n'y a pas au Népal, par exemple, de dépôt légal.

Denise HOFFMANN (C.N.R.S.)

RENÉ BERNAS

Nous avons appris avec tristesse la mort de René Bernas. Directeur du Centre de Spectrométrie Nucléaire et de Spectrométrie de Masse du C.N.R.S. René Bernas avait succédé en 1969 à Salomon Rosenblum et Manuel Valadars à la direction de ce laboratoire. Il était mondialement connu par ses travaux sur la spectrométrie de masse et ses applications à la physique nucléaire. Dans un premier stade il a développé en France la méthode de séparation électromagnétique des isotopes. A l'époque (1950-53) les techniques développées aux Etats-Unis et en U.R.S.S. étaient encore secrètes. Ses efforts aboutissent à des solutions originales qui placent jusqu'à aujourd'hui ce type d'appareil au tout premier rang mondial. Les applications actuelles concernent la séparation d'isotopes radioactifs pour la spectroscopie nucléaire, la préparation d'échantillons isotopiques de haute pureté (optique, physique atomique) et plus récemment, les techniques d'implantation ionique.

Depuis 1956 et surtout 1960, il étudie avec ses collaborateurs les réactions nucléaires conduisant à la production d'isotopes stables. La mise au point de spectromètres de masse à haute sensibilité permet pour la première fois la mesure des sections efficaces de production des éléments, lithium, beryllium, bore. Ces résultats lui permirent, en collaboration avec des astrophysiciens de proposer une nouvelle théorie sur la nucléosynthèse dans le système solaire de ces éléments légers rares, dans laquelle le rôle des réactions de spallation entre les protons de haute énergie et les éléments légers abondants (carbone, oxygène, azote) était mis en évidence (1965).

Tout récemment la poursuite de ces mesures a permis de mieux comprendre comment la composition du rayonnement cosmique se modifie au cours de sa propagation dans l'espace interstellaire. Les recherches se poursuivent activement pour essayer de comprendre quel est l'âge du rayonnement cosmique, s'il est d'origine galactique ou extra-galactique, etc.

A partir de 1965, une nouvelle technique est développée permettant la mise en évidence d'isotopes encore inconnus, de très courte période qui prennent naissance dans les réactions nucléaires à haute énergie. Les expériences effectuées à l'aide du synchrotron à protons de 25 GeV du C.E.R.N. ont permis de mettre en évidence, le lithium 11, cinq nouveaux isotopes du sodium jusqu'à la base 31, etc. En tout, près de 30 isotopes nouveaux sont ainsi découverts et une voie nouvelles et féconde est ouverte pour la spectroscopie nucléaire.

Depuis 1970 enfin, une partie des recherches de son laboratoire a été orientée vers l'étude des échantillons lunaires, soit par spectrométrie de masse, soit par une technique d'étude des traces laissées dans les roches lunaires par les particules chargées du vent solaire. Ce travail était en plein développement et les premiers résultats avaient causé un vif intérêt à la Conférence de Houston en janvier 1971.

René Bernas a su constituer des équipes efficaces, bien armées pour poursuivre des travaux de premier plan. René Bernas était un homme dynamique mais rigoureux, attaché passionnément à son activité scientifique. Modeste et sensible, il avait la confiance des chercheurs qui l'avaient élu à plusieurs reprises au Comité National. Il s'intéressait aux problèmes généraux posés par l'évolution de la recherche. Sa disparition brutale et inattendue a été apprise avec consternation par la communauté scientifique.

J. T.

JEAN-PAUL NITSCH

J.-P. Nitsch a été enlevé brutalement le 29 juillet à la suite d'un accident de plongée sous-marine. Avec lui disparaît l'une des personnalités les plus marquantes de la physiologie végétale en France.

Après de brillantes études, et animé d'une véritable passion pour la recherche, il se consacra à l'étude des régulateurs de croissance qui offraient un champ d'investigation entièrement neuf. La misère de nos laboratoires à la fin de la guerre et les difficultés énormes pour un débutant, dans un domaine quasiment inconnu chez nous, lui firent accepter une bourse pour travailler auprès de F. Gustafson à l'Université du Michigan. C'est auprès de lui qu'il commença une thèse dans laquelle il mit en évidence le rôle des auxines dans la formation du fruit chez le fraisier et obtint aseptiquement in vitro le développement d'ovaires de tomates en fruit. Il acheva cette thèse en 1950 au Caltech sous la direction de F.C. Went qui venait d'installer le premier phytotron à Pasadena. Avec Went il aborda un autre aspect, celui du déterminisme de la sexualité des fleurs.

C'est auprès de K. Thimann à Harvard, à partir de 1950 que débuta la partie la plus originale de son œuvre : l'analyse des régulateurs de croissance et l'étude de leur rôle dans le développement.

J.-P. Nitsch fit une étude systématique des méthodes d'extraction, de purification des extraits et surtout de chromatographie, et imagina une méthode de dosage entièrement nouvelle beaucoup plus sensible : le test mésocotyle et parvint après plusieurs années d'effort et de travail acharné à mettre au point une méthode d'analyse commode et fidèle, universellement utilisée. Le couronnement de ce travail fut l'isolement, avec J.C. Gandar, en 1967, d'une auxine nouvelle, l'ester méthylique de l'acide 4-chloroindolylacétique.

Après un bref séjour à la Station de Physiologie de Versailles en 1951-52, J.-P. Nitsch retourna à Harvard poursuivre son travail sur les auxines et en 1955 accepta un poste de professeur de Physiologie à l'Université de Cornell. Son passage fut marqué par une découverte remarquable : l'effet spectaculaire de la durée de l'éclairement sur la croissance des végétaux ligneux. En 1958, M. Chouard l'appela auprès de lui, en tant que sous-directeur, pour l'aider à installer le phytotron de Gil. Il se dépensa sans compter pour aménager et faire fonctionner cet énorme établissement. On lui doit notamment la création de superserres qui se sont révélées être un outil extrêmement précieux.

En 1966, il fut nommé maître de conférences à l'Institut National Agronomique. C'est en 1966 également qu'il fonda le laboratoire de Physiologie pluricellulaire qui acquit rapidement une renommée mondiale. Dans ce laboratoire bien équipé, entouré de nombreux élèves, il avait abordé depuis cinq ans une foule de sujets. Citons parmi les plus remarquables, l'étude de l'androgénèse chez le tabac, c'est-à-dire la formation d'embryons haploïdes à partir de graines de pollen et celle des protoplastes, c'est-à-dire de cellules nues débarrassées de leur paroi pectocellulosique qui ouvrent un domaine d'investigation entièrement neuf.

Sa clarté d'exposition faisait de lui un professeur remarquable et quand il exposait ses travaux il avait un don tout spécial pour passionner un auditoire même étranger à ses recherches. Il a ainsi suscité de nombreuses vocations.

La mort l'a surpris brutalement au moment où il se préparait à exploiter ses nombreuses découvertes. Il reste à ses élèves à poursuivre son œuvre.

G. M.

Ephémérides

AU JOUR LE JOUR

15 juin

M. Haroun Tazieff, maître de recherche au C.N.R.S., expose au personnel du centre, au cours d'une conférence qualifiée Anatole-France, les résultats de ses recherches en volcanologie dans le triangle des Afars et sur l'Etna. Cet exposé s'accompagnait d'un film tourné par M. Tazieff lors de la dernière éruption de l'Etna.

15 juin

Réunion du comité de rédaction du « Courrier du C.N.R.S. ».

16 juin

M. Jean-Pierre Bérard, maître des requêtes au Conseil d'Etat est nommé Directeur de l'Agence nationale de valorisation de la recherche en remplacement de M. Maurice Ponte.

30 juin

M. Claude Levi Strauss, Directeur du laboratoire d'anthropologie sociale associé au C.N.R.S. est « l'Invité du dimanche » sur la 2^e chaîne de télévision.

3-9 juillet

Réunion de la première session du nouveau Directoire, appelé à se prononcer notamment sur les points suivants :
— Création d'un laboratoire d'électrostatique et d'un laboratoire des rayons X à Grenoble.

A la suite de ces deux créations l'ensemble grenoblois serait composé d'un service, le Service national des champs intenses (sous la direction de M. Pauthenet) et de quatre laboratoires ; le Centre de recherches sur les très basses températures (C.R.T.B.T.) (directeur M. Dreyfus, environ 100 person-

nes), le Laboratoire de magnétisme (directeur M. Néel, environ 90 personnes), le Laboratoire d'électrostatique (directeur M. N.F. Felici, environ 35 personnes), le Laboratoire des rayons X (directeur M. Bertaut, environ 70 personnes). Un comité de coordination scientifique serait également mis en place et un administrateur serait nommé à Grenoble pour coordonner les activités administratives du groupe.

— Examen de l'orientation et de l'activité des six laboratoires suivants :

- Observatoire de Haute-Provence ;

- Laboratoire de météorologie dynamique (Bellevue) ;

- Centre d'études d'océanographie et biologie marine (Roscoff) ;

- Laboratoire du phytotron (Gif-sur-Yvette) ;

- Centre d'études de physiologie nerveuse (Paris) ;

- Centre d'études pour la traduction automatique (Grenoble).

— Election au sein du Directoire de dix membres du Conseil d'administration. (Voir tableau 1.)

— Nomination et promotion du personnel scientifique (voir page 45).

— Le Directoire a également été amené à se prononcer sur l'attribution des médailles d'argent du C.N.R.S. (voir page 44).

Enfin, il a retenu plusieurs propositions de colloques internationaux pour l'année 1972 (voir page 46).

20 août

175 personnes rétribuées par l'I.N.A.G. sur convention de recherche financée par le C.N.R.S. sont intégrées dans le cadre des agents contractuels, techniciens et administratifs du C.N.R.S.

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.

21 septembre

Réunion du comité de rédaction du « Courrier du C.N.R.S. ».

Distinctions et nominations

28 juillet

Ont été nommés chevalier des Palmes académiques :

Henriette Cassagnes, documentaliste ;

Marie-Thérèse Cerceau, maître de recherche ; Christian Cottrel, sous-chef de service ; Pierre Dumas, ancien collaborateur technique ; Lucie Fossier, chef

du « Groupe d'étude pour la documentation automatique » de l'I.R.H.T. ; François Maillard, ingénieur ; Paulette

Matrat, ingénieur ; Jacqueline Mirabel, ingénieur ; Janine Thomas, directeur

de recherche.

Ont été promus officier des Palmes académiques :

Marie-Paule Laffranque, maître de recherche ; Gérard Petiau, directeur de

recherche ; Anne-Marie Theuriet, sous-chef de service.

18 août

Par décision du directeur général du C.N.R.S., M. Joseph Bergerard, professeur à l'Université de Paris-XI a

été nommé directeur du Centre d'études d'océanographie et biologie marine ; M. Raymond Kirsh, maître

assistant à l'Université Louis Pasteur à Strasbourg, sous-directeur du Laboratoire des applications biologiques ;

M. Bernard Souchier, sous-directeur du Centre de pédologie biologique.

Liste des membres du Conseil d'Administration élus au sein du Directoire

Edgar AZOULAY, maître de recherche au C.N.R.S.

Bernard BALEUX, ingénieur au C.N.R.S.

Constant BURQ, professeur à l'Université de Nancy I, directeur général de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale.

Guy CAMUS, professeur à l'Université de Paris VI, directeur général de l'Office de la recherche scientifique et technique d'Outre-Mer.

Jean CANTACUZEN, professeur à l'Université de Paris VI.

Charles DERRASCH, professeur à l'Université d'Aix - Marseille I.

Guy DUPRE, technicien au C.N.R.S.

Pierre JACQUINOT, membre de l'Institut, professeur à l'Université de Paris XI.

Claude LORENZ, chargé de recherche au C.N.R.S.

Jean VIVIEN, professeur à l'Université de Strasbourg I, directeur du Laboratoire des applications biologiques C.N.R.S.

LA VIE DES LABORATOIRES

Groupe de laboratoires de Gif-sur-Yvette

Institut de chimie
des substances naturelles

Un cours sur la spectrométrie de masse des peptides a eu lieu du 6 au 10 septembre.

Ce cours organisé par le Dr B.C. Das et le professeur E. Lederer, subventionné par l'EMBO (European Molecular Biology Organisation), concerne les aspects de la spectrométrie de masse pour la détermination des séquences de peptides. Plusieurs chercheurs étrangers y ont exposé les travaux les plus récents dans ce domaine.

Groupe de laboratoires de Marseille

Centre de physique théorique

Du 5 au 9 juillet a eu lieu un colloque sur la théorie spectrale et la théorie de la diffusion, organisée par MM. J.M. Combes et A. Grossmann. M. A. Visconti, directeur du laboratoire a participé à l'« International Symposium on Electron and Photon Interactions », Cornell University.

Institut de neurophysiologie
et psychophysiologie

— Dans le cadre des « Séminaires généraux de l'I.N.P. », le professeur Laurence R. Young (Department of Aeronautics and Astronautics Massachusetts Institute of Technology), a donné une conférence le 7 juillet sur le thème « Models of vestibular function ».

— Du 19 au 23 juillet « R.T.L. » est venu, pour une prochaine émission enregistrer Mme Caramaro du département de Psychophysiologie générale.

Centre d'analyse documentaire pour
l'archéologie

Une expérience d'exploitation automatisée du corpus d'inscriptions latines est en cours. Une édition automatique des inscriptions, une édition d'index et de tables ainsi que la mise au point d'un système documentaire (questions-réponses) sur l'information retenue dans l'analyse de chaque inscription sont les 3 débouchés de cette expérience.

Dans ce but, des codes permettant de décrire le texte (lecture, interprétation...), la langue (morphologie, faits de langue...), le contexte (emplacement, matériau, support, dimensions, décor, conservation...), le contenu (catégorisation sémantique) sont établis.

Groupe de laboratoires d'Orléans

Au début du mois de septembre s'ouvrait un chantier pour la construction du bâtiment destiné à abriter le cyclotron du laboratoire d'analyse par activation dont la création avait été décidée au cours du V^e Plan.

Centre de sélection et d'élevage des
animaux de laboratoire

Le fichier des références bibliographiques a été enregistré sur disque magnétique d'un ordinateur I.B.M. 36025 du G.R.I. Les programmes de mise à jour et de recherche ont été élaborés et testés. Cette recherche bibliographique par ordinateur est maintenant opérationnelle pour 1 500 références. Après cette période initiale de mise au point le travail d'enregistrement va désormais se poursuivre régulièrement.

Groupe de laboratoires de Strasbourg- Cronenburg

Centre de recherches nucléaires

Laboratoire de basses énergies

M. Gonzalez, de l'Université de Manchester (Grande-Bretagne), invité par le Laboratoire des basses énergies, a fait un exposé sur « Transfert Reactions Induced by H³ and He³ ».

Laboratoire de chimie nucléaire

Le professeur J. Vargas, de l'Université de Belo Horizonte (Brésil), a tenu un séminaire sur l'application des perturbations des corrélations angulaires en chimie. Le 28 juin, M. J.P. Adloff a fait une conférence sur « la chimie des gaz nobles » à Fribourg en Brigue (R.F.A.), invité par la Société chimique d'Allemagne. M. Jean Larcher a soutenu le 30 juin sa thèse de Doctorat de 3^e cycle en chimie : (spécialité : chimie nucléaire) « Application de la diffusion élastique d'hélium à l'analyse chimique ».

Laboratoire de physique corpusculaire

Une publication : A study of 10 GeV/c K⁺ - nucleus coherent interactions

and the Q⁺ - nucleon cross section - Haguénauer et al - Phys. Letters, 34 B, 219-222 (1971).

Laboratoire de physique nucléaire et
d'instrumentation nucléaire

Deux publications :

Détermination de la parité du niveau de 4-19 MeV de ³⁶S - F. Jundt, E. Aslanides, A. Gallmann et D.E. Alburger - Nucl. Phys. A 166, n° 2, 266 (1971).

Polarisation linéaire de rayonnements γ émis dans la réaction ⁴⁶Zn (α, p⁺γ). A. Gallmann, G. Guillaume, N.E. Davison, P. Wagner et G. Franck. Nucl. Phys. A 166, n° 2, 271 (1971).

Service des accélérateurs

Le montage de l'accélérateur Empereur est actuellement terminé aux points de vue électrique et mécanique. La mise en route des pompes turbomoléculaires a eu lieu le 23 juin 1971. Avec la mise sous vide du tube, l'accélérateur aborde donc la période des essais, période qui s'étendra vraisemblablement sur les mois de juillet, août et septembre. Le 10 juillet, la livraison des 15 tonnes de gaz SF₆ a permis les premiers essais en tension. L'accélérateur 4 MV vient d'être équipé de la source 5,5 MV et offre donc désormais la possibilité d'obtenir sur cette machine des faisceaux d'hélium III ou IV doublement ionisé.

Groupe de laboratoires de Vitry-Thiais

Centre d'études de chimie
métallurgique

Lors du 7^e Plansee-Seminar à Reutte en Autriche du 21 au 25 juin, M. Langeron a fait un exposé sur la précipitation et la chimisorption du carbone aux surfaces du molybdène.

M. Le Hericy a participé au Congrès international de croissance cristalline qui avait lieu à Marseille du 5 au 9 juillet 1971. Il a présenté, à cette occasion, une communication sur la croissance, par recristallisation secondaire, de gros cristaux exempts de macles dans le cuivre purifié par fusion de zone.

Laboratoire de chimie
macromoléculaire appliquée

Le laboratoire exerce son activité dans le domaine des substances macromoléculaires utilisées par les peintures et les vernis. Cette vocation qui a été la sienne depuis sa création par M. le Professeur G. Champetier, membre de l'Institut, lui vaut depuis toujours une collaboration étroite avec la profession des peintures, vernis et encres d'imprimerie.

Lors du IX^e Congrès National de l'Association Française des Techniciens des Peintures, Vernis, Encres d'Imprimerie, Colles et Adhésifs (A.F.T.P.V.), qui a eu lieu au Palais des Congrès de Versailles du 18 au 22 octobre 1971, le laboratoire a apporté sa collaboration active tant sous la forme de communications que pour l'organisation matérielle de cette manifestation. Ce Congrès peut être cité comme un exemple concret de ce que peut être la collaboration entre la recherche et la technique industrielle.

Centre de sciences humaines de la région parisienne

Institut de recherche et d'histoire des textes

Le Centre de recherches sur la conservation des documents graphiques, rattaché à l'Institut de recherche et d'histoire des textes, s'est installé récemment dans de nouveaux locaux construits à son intention dans la partie supérieure de la bibliothèque du Muséum national d'histoire naturelle, 16, rue Geoffroy-Saint-Hilaire.

Ce centre, qui est dirigé par Mme Fliedner, disposera bientôt d'un appareillage très moderne pour la poursuite de ses recherches, puisqu'il fonctionne en étroite liaison avec la Bibliothèque nationale et de nombreux services étrangers, spécialisés dans la conservation des documents.

Service de recherches juridiques comparatives

Une enquête sur le statut juridique de la jeunesse - recherche sur l'autonomie personnelle du mineur est en cours. Un questionnaire détaillé a été établi et exploité totalement ou partiellement pour un groupe restreint de pays (Allemagne Fédérale, Argentine, France, U.R.S.S., Japon). Il va être envoyé à une douzaine de spécialistes étrangers.

Laboratoire Aimé Cotton Orsay

29 chercheurs du laboratoire ont participé à la 3^e réunion annuelle de l'European Group for Atomic Spectroscopy (E.G.A.S.). Cette association, fondée en 1969 sous l'impulsion conjointe du laboratoire Aimé Cotton et du Zeeman laboratorium d'Amsterdam, a réuni à Reading (G.-B.), du 6 au 9 juillet 1971, 220 chercheurs européens spécialistes de la spectroscopie atomique.

Laboratoire d'automatique et de ses applications spatiales Toulouse

M. A. de Lyra Tavares, ambassadeur du Brésil en France, a remis à Paris, au professeur J. Lagasse, directeur du laboratoire d'automatique et de ses applications spatiales, le 5 juillet à la Maison de l'Amérique latine, les insignes du grade d'officier de l'Ordre national du «Cruzeiro do Sul», la plus haute distinction brésilienne.

Les nombreuses relations que le professeur Lagasse entretient avec plusieurs pays étrangers l'ont conduit à s'intéresser tout particulièrement, depuis plusieurs années, à l'établissement de la coopération culturelle et scientifique avec le Brésil et notamment de proposer et de participer à la création d'un Centre d'études et de développement en électronique et automatique à l'école d'ingénieurs de l'Université fédérale de l'Etat de Pernambuco.

Le L.A.A.S. participe avec plusieurs centres d'enseignement et de recherche française en automatique à la mise en place au Palais de la Découverte d'une salle consacrée à l'automatique. Il présente notamment sous forme de panneaux, en collaboration avec l'Université Paul Sabatier, des concepts tels que Notion de système et Réponse aux différents signaux.

A la suite de la réunion du conseil d'administration de F.I.L.E., sous la présidence de J. Lagasse, directeur du L.A.A.S., il a été décidé que les industriels, membres associés de F.I.L.E., seraient invités à deux journées d'information les 21 et 22 octobre.

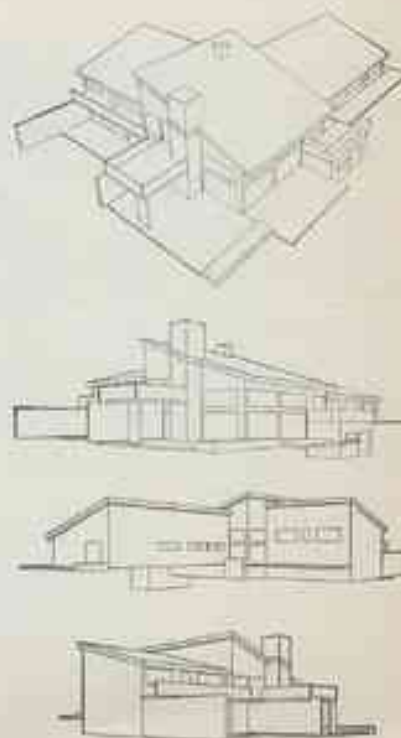
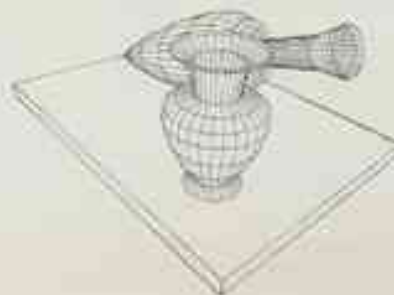
Centre de cinétique physique et chimique Nancy

Une nouvelle méthode de séparation des hydrocarbures aromatiques a été brevetée par G. Gau. Les isomères aromatiques à séparer sont ionisés sous forme de carbanions par réaction avec un organosodique complexé à une amine. Le mélange d'organosodiques est ensuite distillé ce qui permet d'obtenir une vapeur enrichie en isomères peu réactifs. La méthode préconisée consiste donc, par analogie avec la distillation extractive, à utiliser une distillation «réactive», le solvant utilisé, composé d'organosodiques en solution, entrant en réaction avec les produits à séparer sur les plateaux d'une colonne de distillation. Cette nouvelle méthode semble appelée à un grand avenir industriel, du fait qu'elle convient particulièrement bien pour séparer les mélanges de méta-xylène, de para-xylène et d'éthylbenzène.

Centre de calcul analogique Orsay

MM. Brun et Théron du centre de calcul analogique (dirigé par M. L. Malavard) ont rendu opérationnel, depuis juin 1971, leur programme Euclid. Celui-ci permet, même au non informaticien, de définir, manipuler et dessiner des corps tridimensionnels complexes sur ordinateur.

En particulier il calcule et dessine des perspectives quelconques avec élimination des lignes cachées et permet de personnaliser sa «bibliothèque».



Ephémérides **Centre de géomorphologie Caen**

M. A. Journaux directeur du centre de géomorphologie a organisé à Caen du 5 au 9 juillet un Colloque international de géomorphologie sur « l'étude des processus périglaciaires par l'expérimentation en laboratoire ». Les deux journées de communications et les trois journées d'études expérimentales sur le terrain ont été précédées d'une visite du laboratoire.

Laboratoire de glaciologie Grenoble

Le laboratoire de glaciologie vient d'effectuer ses premières mesures de teneur en Si 32 dans des carottes de glace antarctique. Pour cela, le bruit de fond de la cellule de comptage a pu être abaissé à 2 coups par heure. C'est la meilleure réalisation française dans le domaine des comptages à très bas niveau.

Pour la première fois dans les Alpes, un grand glacier (La vallée blanche) a été carotté de part en part (190 m), en zone d'accumulation (3 350 m). Le laboratoire a utilisé pour cela le carottier électrothermique qu'il vient de mettre au point et qui permet un forage 2 à 3 fois plus rapide qu'avec les modèles voisins réalisés aux U.S.A. ou en U.R.S.S.

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

Parution en juillet du numéro 2 des Archives des sciences physiologiques et du numéro 2 des Annales de la nutrition et de l'alimentation. Ce dernier se compose des rapports exposés au cours de la première Journée scientifique sur la « Maternisation du lait ». Le groupe chargé du dosage de la matière grasse dans les produits laitiers constitue au sein de la Commission des méthodes d'analyse chimique du lait a mis au point un texte sur la comparaison des méthodes de dosage de la matière grasse dans le lait et sur l'aspect qualitatif et quantitatif des produits dosés. Ce texte sera présenté à la Commission plénière pour son adoption.

Le groupe de travail chargé de l'étude des antiseptiques et des neutralisants dans le lait a mis sur pied une chaîne d'analyses concernant la méthode de référence pour la recherche de ces adjuvants.

Observatoire de Haute-Provence

Des ingénieurs de l'E.S.O. (Observatoire Austral Européen) travaillant au C.E.R.N., à Genève, sont venus plusieurs fois visiter les installations de l'observatoire. Ces ingénieurs travaillent au projet de télescope de 3,60 m.

Centre d'études de physiologie nerveuse et d'électrophysiologie Paris

Le Centre d'études de physiologie nerveuse et d'électrophysiologie va être transféré prochainement à Gif-sur-Yvette dans le groupe des laboratoires du C.N.R.S. Deux des directeurs de département, MM. Y. Galifret et J. Glowinski, et leurs équipes ne s'installeront pas dans les locaux primitivement prévus pour eux. Le département de psychophysiologie, dirigé par le premier, sera supprimé. Le département de neuropharmacologie biochimique devrait être remplacé par une équipe à vocation également neurochimique.

M. Fessard, directeur de ce laboratoire, admis à faire valoir ses droits à la retraite à compter du 1^{er} octobre, assurera, à la demande de la direction du C.N.R.S., l'interim jusqu'à la désignation de son successeur.

Constructions et équipement

Ouverture de chantiers

Orléans : Centre analyse par activation (juillet 71).

Aix : Centre d'études des relations sociales (septembre 71).

Strasbourg : Institut de biologie moléculaire et cellulaire (octobre 71).

Marseille : Institut de neurophysiologie et psychophysiologie - Aquarium (octobre 71).

Réceptions provisoires de travaux

Grenoble : Laboratoire des champs magnétiques intenses (12 juillet 71).

Montpellier : Extension du Centre de recherches biophysiques et biochimiques (21 juillet 71).

Orléans : Restaurant et locaux sociaux (20 juillet 71).

Paris : Centre de documentation (septembre 71).

RENCONTRES

16 juin

Visite des laboratoires de Bellevue par une délégation de l'Institut per la ricostruzione industriale (I.R.I.).

21 juin

Séjour en France de M. Nicolas Javoronkov, directeur de l'Institut de chimie organique et minérale, académicien et membre du présidium de l'Académie des sciences d'U.R.S.S. Au cours de ce séjour M. Javoronkov a visité de nombreux laboratoires parmi lesquels on peut citer le centre de cinétique (Nancy), le centre d'études de chimie métallurgique (Vitry) et le laboratoire de l'énergie solaire (Font-Romeu, Odeillo).

6-7 juillet

Une délégation du C.N.R.S. rencontre à Toulouse au laboratoire d'automatique et de ses applications spatiales la délégation britannique du Science Research Council (S.R.C.) composée de son président Sir Brian Flowers, du directeur de la Division scientifique, M. C. Jolliffe, et du directeur administratif, M. R.St.J. Walker. Après la visite du L.A.A.S., une réunion de travail permet de définir les thèmes des recherches qui pourraient être entreprises en commun. La délégation visite également le laboratoire d'optique électronique (Toulouse), le laboratoire de l'énergie solaire et le laboratoire des ultra réfractaires (Font-Romeu-Odeillo).



Visite d'une délégation du Science Research Council (S.R.C.) aux Laboratoires de Toulouse.

Jeudi 26 août

Visite de M. R.St.J. Walker, directeur administratif du S.R.C. à Paris, au siège du C.N.R.S., pour étudier les thèmes de recherche en commun.

30 août

Arrivée de M. Ibarra Martin, directeur de l'Institut cubain de géodésie et de cartographie. M. Ibarra Martin est le premier chercheur cubain à venir en France dans le cadre de l'accord passé entre cet organisme et le C.N.R.S.

2 septembre

Dans le cadre de l'accord signé avec le C.N.R.S., visite de M. Holtzhauer, directeur de la Nationale Forschung und gedenkstätten der klassischen Deutschen Literatur.

Colloques Internationaux du C.N.R.S.

28 juin - 2 juillet

Colloque international sur « les méthodes d'enquête et de description des langues sans tradition écrite » à Nice, organisé par M. M. G. Manessy, professeur à la Faculté des lettres de Nice et Mlle Thomas, directeur de recherche au C.N.R.S.

30 juin - 2 juillet

Colloque international de thermochimie à Marseille, sous la présidence du professeur Tian. Organisé par M. Laffite, directeur du centre de recherches de microcalorimétrie et de thermochimie, ce colloque porte sur les tendances actuelles de la thermochimie dans les domaines de la métallurgie, des solides divisés, des composés moléculaires et sur les tendances de l'analyse par voie thermochimique.

15 - 17 juillet

Colloque international sur « la diffusion de la lumière par les fluides » à Paris, organisé par M. P. Lallemand du laboratoire de spectroscopie hert-

zienne, laboratoire associé au C.N.R.S. Ce colloque permet une mise au point des connaissances dans des thèmes de recherche tels que notamment les points critiques, les systèmes biologiques, les collisions interatomiques.

11 - 13 septembre

Colloque international sur « les bases moléculaires de la pathologie » avec la participation du professeur J. Monod, organisé à Gif-sur-Yvette par MM. les professeurs Schapira et Dreyfus, professeurs à la Faculté de médecine de Paris-V.

13 - 15 septembre

Colloque international sur « la différenciation cellulaire » organisé à Nice par M. D. Viza, chercheur INSERM du Searle Research Laboratories (Grande-Bretagne) et Mme Allin de l'Institut du radium (Faculté des sciences d'Orsay).

21 - 23 septembre

Colloque international sur « le bruit de fond des composants actifs semi-conducteurs » à Toulouse organisé par le professeur Lagasse, directeur du laboratoire d'automatique et de ses applications spatiales, et par le professeur J.C. Martin, vice-président de l'Université Paul Sabatier de Toulouse. L'objet du colloque est de constituer un prolongement à la conférence internationale « physical aspects of noise in semi-conductor devices » qui s'est tenue à Nottingham en septembre 1968, et au « Workshop » OTAN qui a eu lieu à Oslo en mai 1970.

27 au 30 septembre

Colloque international à Odeillo sur « l'étude des changements de formes cristallines à haute température au-dessus de 2000 K » organisé par M. M. Foex, directeur du laboratoire des ultra réfractaires à Font-Romeu-Odeillo.

Tables rondes

Septembre

Workshop Luminy sur « Sujets d'actualité en physique du solide » à Marseille, organisé par M. Hanus, maître de conférences (Faculté des sciences de Marseille).

Exposition

9 - 20 septembre

Exposition technique française de Sao paulo (Brésil).

En plus d'un résumé thématique de ses diverses activités, le C.N.R.S. présente des maquettes d'appareils importants mis à la disposition de ses chercheurs ainsi que des appareillages réalisés dans ses propres laboratoires, notamment la maquette du microscope électronique de 3 MV, de la plaque de Coriolis, de l'anneau de collisions d'Orsay et le S.T.R.A.N.D.

Deux films, l'un sur le microscope électronique de 3 MV, l'autre sur le laboratoire du phytotron sont également projetés à l'occasion de cette manifestation.

Exposition de Sao Paulo.



Médailles d'argent

M. Georges AMSEL, directeur de recherche au C.N.R.S., groupe de physique des solides de l'École Normale Supérieure, Paris	Physique des solides
M. Marcel BERTRAND, professeur à l'université de Provence-Marseille I	Chimie organique
M. Guido BIOZZI, directeur de recherche au C.N.R.S., institut d'immunobiologie de l'hôpital Brannais, Paris	Pathologie expérimentale et pharmacodynamie
Mme Marie-Anne BOUCHIAT, maître de recherche au C.N.R.S., laboratoire de spectroscopie laser de l'École Normale Supérieure, Paris	Optique et physique moléculaire
M. Joseph BOVE, directeur de la station de physiologie végétale du centre de recherches agronomiques de Bordeaux, maître de conférences à l'université de Bordeaux I	Biologie et physiologie végétales
M. Albert CASSUTO, maître de recherche au C.N.R.S., centre de cinétique physique et chimique du C.N.R.S., à Nancy	Thermodynamique et cinétique chimique
Mme Jacqueline CLEMENT, maître de recherche au C.N.R.S., laboratoire de physiologie animale et de la nutrition, université de Dijon	Physiologie
M. Antoine DELATTRE, professeur à l'université de Lille II	Anthropologie, préhistoire, ethnologie
M. Robert FOSSIER, professeur à l'université de Nancy II	Antiquités nationales et histoire médiévale
M. André HAUDRICOURT, directeur de recherche titulaire au C.N.R.S.	Linguistique générale, langues et littératures étrangères
M. Pierre JAEGLÉ, maître de recherche au C.N.R.S., laboratoire de chimie physique, université de Paris VI	Physico-chimie atomique et ionique
M. Bernard JOUFFREY, directeur adjoint d'institut de recherche, laboratoire d'optique électronique du C.N.R.S., Toulouse	Electronique, électrotechnique, automatique
M. Jacques OUDAR, maître de conférences à l'université de Paris VI	Chimie minérale
M. Paul PELLAS, maître de recherche au C.N.R.S., laboratoire de minéralogie du muséum	Cristallographie et minéralogie

Médailles de bronze

M. Michel ANTOINE, conservateur aux Archives Nationales	Histoire moderne et contemporaine
M. Daniel HABUT, maître de conférences à l'université de Lyon II	Langues et civilisations classiques
Mme Françoise BALIBAR, maître-assistante à l'université de Paris VI	Cristallographie et minéralogie
M. Bernard BONNIER, assistant à l'université de Paris VI	Physique théorique
Mme Maryne BONNIN, chargé de recherche au C.N.R.S.	Physiologie
M. Yves BORDARIER, attaché de recherche au C.N.R.S.	Optique et physique moléculaire
M. Paul BOURGEOIS, chargé de recherche au C.N.R.S.	Chimie organique
M. Guy BOURQUIN, chargé d'enseignement à l'université de Nancy II	Linguistique générale, langues et littératures étrangères
Mme Chantal BRIANCON, chargé de recherche au C.N.R.S.	Physique nucléaire et corpusculaire
M. Patrick CASSOUX, attaché de recherche au C.N.R.S.	Chimie minérale
M. Jean CHAPRONT, chargé de recherche au C.N.R.S.	Astronomie, physique spatiale, géophysique
Mme Pierrette CHATEAUREYNAUD, chargé de recherche au C.N.R.S.	Biologie animale
M. François CLARAC, chargé de recherche au C.N.R.S.	Psychophysiologie et psychologie
Mlle Maurice CRAFT, chargé de recherche au C.N.R.S.	Sciences juridiques et politiques
M. José GARANGER, chargé de recherche au C.N.R.S.	Anthropologie, préhistoire, ethnologie
M. Jean-Claude HERVE, attaché de recherche au C.N.R.S.	Sociologie et démographie
M. Jean LAVOINE, chargé de recherche au C.N.R.S.	Mathématiques, informatique
M. Pierre LEYMARIE, ingénieur au C.N.R.S.	Géologie et paléontologie
Mme Marie-Thérèse L'HARDY, chargé de recherche au C.N.R.S.	Biologie et physiologie végétales
M. Marcel LUTZ, chargé de recherche au C.N.R.S.	Antiquités nationales et histoire médiévale
M. Yves MERLE D'AUBIONE, chargé de recherche au C.N.R.S.	Physique des solides
M. André MOREL, maître assistant à l'université de Paris VI	Océanographie
M. Louis NADIO, attaché de recherche au C.N.R.S.	Physico-chimie atomique et ionique
M. Jean PEYRAUD, chargé de recherche au C.N.R.S.	Electronique, électrotechnique, automatique
M. Jean ROUQUEROL, chargé de recherche au C.N.R.S.	Pathologie expérimentale et pharmacodynamie
M. Daniel THOMAS, attaché de recherche au C.N.R.S.	Thermodynamique et cinétique chimique
M. Xavier TILLETTE, professeur de philosophie	Philosophie, épistémologie, histoire des sciences
M. Christian VIDAL, attaché de recherche au C.N.R.S.	Physico-chimie moléculaire et macromoléculaire
M. André VILA, chargé de recherche au C.N.R.S.	Langues et civilisations orientales
M. André ZAOUÏ, chargé de recherche au C.N.R.S.	Mécanique

A L'AFFICHE

Le nouveau directoire

Le directoire est présidé par le Directeur général du C.N.R.S. Il compte 40 membres : 5 sont nommés par le Ministre de l'Éducation Nationale et 5 par le Ministre du Développement Industriel et Scientifique parmi les membres du comité national en exercice ou immédiatement précédent ; 10 sont élus en son sein par un collège formé par le comité national (36 sections comportant chacune 26 membres) auquel sont adjoints des représentants (« grands électeurs ») des ingénieurs, des techniciens et agents administratifs qui ne sont pas rattachés aux sections du comité national ; 2 membres sont élus par les directeurs et maîtres de recherche parmi les membres du comité national ; 3 sont élus par l'ensemble des chargés, attachés et stagiaires de recherche et 5 par les ingénieurs, techniciens et agents administratifs. Les 10 autres membres sont les Directeurs Scientifiques du C.N.R.S., le Délégué Général à la Recherche Scientifique et Technique, Le Directeur des Enseignements Supérieurs et un membre du Conseil National de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

Comme celui des membres du comité national, le mandat des membres du directoire a une durée de quatre ans.

Avant la réforme de 1970, le directoire comptait 33 membres dont 9 membres ex-officio et 24 membres issus du comité national pour moitié élus par ce comité en son sein.

Pour assumer en particulier sa tâche de coordination des activités du comité national, le directoire se réunit régulièrement, en juillet et en janvier, après chacune des deux sessions de printemps et d'automne de ce comité.

Son ordre du jour est en harmonie avec celui qui a été adopté pour le comité la session correspondante.

La session d'automne du comité national est essentiellement consacrée à

l'étude des rapports d'activité des laboratoires ou formations qui ont bénéficié de l'aide du C.N.R.S., à l'examen des demandes de moyens et à l'élaboration de propositions de contrats d'association au C.N.R.S. de formations scientifiques autres que les laboratoires propres. Chacune des sections entend aussi les rapports de ses représentants qui siègent dans les comités de direction des laboratoires propres du C.N.R.S., et les commente. Les Actions Thématiques Programmées (A.T.P.) qui constituent un nouveau type d'intervention instauré cette année au C.N.R.S. et qui peuvent être considérées comme des « laboratoires propres sans murs », feront également l'objet de rapports devant les sections du comité national : les sections sont en effet représentées dans les comités d'Actions Thématiques Programmées comme elles le sont dans les comités de direction des laboratoires propres.

Enfin, au cours de cette session d'automne, chacune des sections établit un rapport sur l'activité scientifique dans le domaine qui lui est propre. L'ensemble de ces documents constitue la base du rapport d'activité annuel du C.N.R.S.

La session de printemps du comité national est centrée sur l'examen des dossiers des chercheurs : renouvellements des engagements contractuels, promotions, recrutements. Tous les ans, le dossier de chaque chercheur est confié à un rapporteur au sein de la section à laquelle il est rattaché. Le comité permanent de chacune des sections, qui réunit le président, le secrétaire scientifique et deux membres, procède à la désignation des rapporteurs en temps utile pour que les dossiers puissent être distribués pour examen environ un mois avant la réunion de la section.

Les sections du comité national sont consultées sur le recrutement de nou-

veaux chercheurs au cours des deux sessions, printemps et automne, pour éviter une trop longue attente des dossiers de candidature.

Session des chercheurs, session des moyens : printemps-automne pour le comité national, juillet-janvier pour le directoire.

Le directoire est également consulté par la direction du C.N.R.S. sur la définition de la politique générale concernant les laboratoires propres et sur les décisions importantes qui conditionnent la vie de chacun de ces laboratoires. Depuis quelques années, chaque laboratoire ou institut du C.N.R.S. est en effet l'objet d'un examen quinquennal. Un rapport est présenté au directoire sur chaque cas et des propositions sont faites en ce qui concerne la poursuite, l'inflexion ou éventuellement l'arrêt des activités du laboratoire, le maintien de la structure interne ou sa modification, le renouvellement du statut de laboratoire propre, et la reconduction ou l'éventuel remplacement du directeur ou de l'équipe de direction (directeurs, directeurs-adjoints, sous-directeurs). Le nombre de nos laboratoires propres étant actuellement de l'ordre de 130, le directoire doit entendre et discuter chaque année une trentaine de rapports. C'est pourquoi il a paru opportun de répartir cette très importante activité entre les deux sessions.

Le directoire coordonne l'activité des sections ; mais il a aussi pour vocation de proposer des orientations scientifiques générales et des programmes ; il sera appelé à délibérer sur la conjoncture en matière de recherche et à faire des propositions.

Il sera donc consulté pendant la durée d'exécution du VI^e Plan d'équipement sur les inflexions qui pourraient être apportées au schéma primitif et sur les orientations du plan qui suivra.

Propositions de colloques

Analyse et topologie différentielles :

Prévu à Strasbourg

Organisateurs :

M. J. Cerf, d.r./C.N.R.S. Université Paris-XI et M. le professeur G. Glaeser, département de mathématiques de l'université de Strasbourg.

Equations aux dérivées partielles linéaires

Prévu à Paris

Organisateurs :

MM. les professeurs J.L. Lions, département de mathématiques, université Paris-VI et A. Martineau, département de mathématiques, université de Nice.

Fonctions analytiques de plusieurs variables

Prévu à Paris

Organisateur :

M. le professeur P. Lelong, département de mathématiques, université Paris-VI.

L'origine du système solaire

Prévu à Nice

Organisateurs :

M. H. Reeves, d.r./C.N.R.S., institut d'astrophysique et M. P. Pellas, mr/C.N.R.S., laboratoire de minéralogie du muséum national d'histoire naturelle.

La physique des impulsions de phonons dans les solides

Prévu à Paris

Composition du nouveau Directoire

Hilbert CURIEN, directeur général du C.N.R.S., professeur à l'Université de Paris VI, président du Directoire
 Pierre AIGRAIN, délégué général à la recherche scientifique et technique
 Edgar AZOULAY, maître de recherche au C.N.R.S.
 Bernard BALEUX, ingénieur au C.N.R.S.
 Pierre BAUCHET, directeur scientifique du C.N.R.S., professeur à l'Université de Paris I
 Jean BERNARD, professeur à l'Université de Paris VII
 Constant BURG, professeur à l'Université de Nancy I, directeur général de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale
 Gny CAMUS, professeur à l'Université de Paris VI, directeur général de l'Office de la recherche scientifique et technique d'Outre-Mer
 Jean CANTACUZENE, professeur à l'Université de Paris VI
 Raymond CASTAING, professeur à l'Université de Paris XI, directeur général de l'Office national d'études et de recherches aérospatiales
 Robert CHABBAI, directeur scientifique du C.N.R.S., professeur à l'Université de Paris XI
 André CHANCONIE, ingénieur au C.N.R.S.
 Jean-Pierre CHEVILLAT, chargé de recherche au C.N.R.S.
 Charles DEBBASCH, professeur à l'Université d'Aix-Marseille I
 Jacques DERBYER, conseiller scientifique au Centre national pour l'exploitation des océans
 Georges DUBY, professeur au Collège de France
 Guy DUPRE, technicien au C.N.R.S.
 Fernand GALLAIS, directeur scientifique du C.N.R.S., professeur à l'Université de Toulouse I
 Paul GERMAIN, membre de l'Académie des Sciences, professeur à l'Université de Paris VI
 Bernard GYORS, ingénieur au C.N.R.S.
 Jean-Louis HAMEL, professeur au Muséum national d'histoire naturelle - Paris
 Louis HAY, maître de recherche au C.N.R.S.
 Emile HEINTZ, chargé de recherche au C.N.R.S.
 Pierre JACQUINGOT, maître de l'Institut, professeur à l'Université de Paris XI
 Serge JULIAN, chargé de recherche au C.N.R.S.
 Bernard LANCELOT, ingénieur au C.N.R.S.
 Claude LEVI, directeur scientifique du C.N.R.S., professeur au muséum d'histoire naturelle
 Claude LORENZ, chargé de recherche au C.N.R.S.
 Jacques MAITRE, maître de recherche au C.N.R.S.
 André MARECHAL, directeur de l'Institut d'optique - Orsay
 Vladimir MERCOUROFF, directeur scientifique du C.N.R.S., professeur à l'Université de Paris XI
 Pierre MONBEIG, directeur scientifique du C.N.R.S., professeur à l'Université de Paris I
 Jacques MONOD, professeur au Collège de France, directeur de l'Institut Pasteur - Paris
 M. François MOREL, professeur au Collège de France - Paris
 Olivier PARODI, maître de recherche au C.N.R.S.
 Serge SARRAZIN, ingénieur au C.N.R.S.
 Jean SIRINELLI, directeur délégué aux enseignements supérieurs et à la recherche
 Gérard SPACH, maître de recherche au C.N.R.S.
 Yves ULLMO, maître de conférences à l'Institut d'études politiques de Paris, chef de service au Commissariat général au plan d'équipement et de la productivité
 Jean VIVIEN, professeur à l'Université de Strasbourg I, directeur du laboratoire des applications biologiques C.N.R.S.

Les C.N.R.S. pour l'année 1972

Organisateur :
 M. A. Zylberztejn, m.r./C.N.R.S.,
 groupe de physique du solide, Ecole
 Normale Supérieure.

La formation des eaux océaniques profondes, en particulier en Méditerranée Nord-Occidentale (en liaison avec le CNEOX)

Prévu à Paris

Organisateur :
 M. le professeur H. Lacombe, labora-

toire d'océanographie physique du
 muséum national d'histoire naturelle.

L'analyse par activation
 (en liaison avec le CEA)

Prévu à Saclay

Organisateur :
 M. Ph. Albert, directeur C.N.R.S. du
 laboratoire « Pierre Sue » de Saclay.

Protoplastes et fusion de cellules
 somatiques végétales

Prévu à Versailles

Organisateur :
 M. G. Morel, directeur de recherche à
 l'I.N.R.A.

L'investigation spécifique et non spécifique des maladies cancéreuses. Recherche de tests pour l'action des adjuvants chez l'homme

Prévu à Paris

Organisateur :
 M. le professeur G. Mathé, directeur de
 l'Institut de cancérologie et d'immunogénétique.

(Suite au verso)

à l'affiche

La croissance des entreprises internationales

Prévu à Rennes

Organisateur :

M. G. Bertin, *mr/C.N.R.S.*, responsable de l'ER/C.N.R.S. n° 111.

La science administrative dans les pays socialistes

Prévu à Paris

Organisateur :

M. M. Lesage, professeur à l'université Paris-I, rédacteur en chef adjoint de la Revue de l'Est, directeur adjoint du service de recherches juridiques comparatives du C.N.R.S.

Colloque international de paléographie hébraïque médiévale

Prévu à Paris

Organisateur :

M. J. Glenisson, directeur de l'ER.H.T.

Les techniques de laboratoire dans l'étude des manuscrits

Prévu à Paris

Organisateurs :

M. J. Glenisson, directeur de l'ER.H.T. et M. L. Hay, *mr/C.N.R.S.*, responsable de l'ER/C.N.R.S. « Henri Heine ».

L'étude des cryptoportiques dans l'architecture romaine

Prévu à Rome

Organisateur :

M. le professeur R. Martin, directeur du service d'architecture antique du C.N.R.S.

Pierre Abélard, Pierre le Vénérable - Cluny et l'humanisme du XII^e siècle

Prévu à l'Abbaye de Cluny

Organisateur :

M. le professeur R. Louis, université Paris-X.

Deux tables rondes sont également prévues :

Table ronde sur le

Corpus Vasorum Antiquorum

Prévue à Paris

Organisée par :

M. P. Devambez, membre de l'Institut, conservateur en chef du musée du Louvre.

Table ronde sur les

Banques de données en archéologie

Prévue à Paris

Organisée par :

M. J.-C. Gardin, directeur du centre de recherches archéologiques et M. M. Borillo, directeur du centre d'analyse documentaire pour l'archéologie.

Au jour le jour

14 septembre - 5 novembre

Comités permanents des sections du comité national.

4 octobre - 17 décembre

Commissions des sections du comité national.

Octobre

La bibliothèque du C.N.R.S. transférée 23, rue du Retrait, Paris-20^e ne sera ouverte au public qu'une fois le transfert des collections effectué, soit vraisemblablement dans le courant du mois d'octobre.

Octobre

Dans le cadre de l'accord passé entre le C.N.R.S. et la Deutsche Forschungsgemeinschaft (D.F.G.), une délégation de biologistes et de physiciens du solide se rend en Allemagne dans le courant du mois d'octobre.

1^{er} novembre 1971

Closure du dépôt des candidatures pour le programme d'échange entre le C.N.R.S. et la National Science Foundation (N.S.F.).

Une note d'information a été communiquée aux responsables de laboratoires propres et de formations de recherche.

Laboratoire de glaciologie

Trois membres du laboratoire, avec le soutien logistique des Expéditions Polaires Françaises et de l'U.S.A.F., vont effectuer cet été austral un raid de

1 000 km de Dumont-d'Urville vers l'intérieur, en direction de la base soviétique de Vostok. Des carottages à 10 m pour des études paléoclimatiques seront le but de cette expédition.

Trois autres membres iront poursuivre les mesures de transferts thermiques air-neige sur le glacier Ampère à Kerguelen.

Colloques internationaux du C.N.R.S.

1^{er}-4 octobre

A Strasbourg, colloque international sur « les thèmes de recherches sur les villes antiques de l'occident », organisé par M. E. Frezours de l'Université II de Strasbourg.

11-15 octobre

Colloque international sur « l'histoire quantitative du Brésil de 1800 à 1930 » à Paris organisé par M. F. Mauro, professeur à l'Université de Paris-X et à l'Institut de hautes études de l'Amérique latine.

11-16 octobre

A Paris, au siège du C.N.R.S., colloque international sur « la notion de personne en Afrique Noire » organisé par Mme Dieterlen, directeur de recherche du C.N.R.S.

13-17 décembre

Colloque international à Paris sur les « problèmes actuels de psycholinguistique », organisé par M. F. Bresson, directeur d'études à l'école pratique des hautes études.

Colloques nationaux et tables rondes

6-8 octobre

Journées d'études sur « les liaisons entre traitement automatique et visualisation de l'information géologique » organisées par M. le professeur Roubaud, membre de l'Institut, directeur du centre de recherches pétrographiques et géochimiques du C.N.R.S.

8 octobre

Colloque organisé en liaison avec l'I.N.R.A. sur « nutrition et alimentation de l'animal de laboratoire » à Orléans, organisé par M. Sabourdy, directeur du centre de sélection et d'élevage des animaux de laboratoire du C.N.R.S.

Expositions

31 août 1971 - 2 janvier 1972

Une exposition franco-tchécoslovaque « Bels, décibels et phones » a lieu au Palais de la Découverte (1). Une grande part est accordée à l'expérimentation. Un important équipement permet de mettre en évidence les notions de base de l'acoustique : ce qu'on appelle son et bruit, son simple et complexe... De nombreux oscilloscopes permettent de visualiser les sons simples ou riches en harmoniques ; l'exposition aborde également le domaine encore mal connu des ultra sons, inaudibles à l'oreille humaine. Enfin, le visiteur pourra manipuler des appareils, admirer de vieux instruments tchèques, un orgue de verre français, des appareils modernes d'enregistrement et de reproduction des sons.

(1) Avenue Franklin-Roosevelt, Paris-20.
Tél. 225.17.24.

Rappelons que le Palais de la Découverte organise toute l'année des séances au planétarium : tous les jours à 15 h, sur « la nuit polaire boréale et le soleil de minuit », et à 16 h sur « le ciel austral et les saisons » (photo ci-contre).

8-11 décembre

A la 63^e exposition de physique (Paris), le C.N.R.S. présentera au public ses recherches en optique, spectrométrie, géométrie électrique, hautes et basses températures, électromagnétisme et cristallographie.

Offres d'emplois

• L'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules, institut national du C.N.R.S. offre les emplois administratifs suivants à pourvoir par les personnels C.N.R.S. ou extérieurs au C.N.R.S.

CATEGORIES D

1 D et 3 D :

— Spécialistes des marchés d'Etat à tous niveaux.

4 D :

— Aide-comptable.
— Opératrice sur machine comptable.
— Sténo-dactylo.

3 D :

— Secrétaire de direction.

Pour tous ces postes, écrire à I N2 P3 - 11, rue Pierre-et-Marie Curie, Paris-5^e, à l'attention de M. Royer, chargé de mission, en donnant toutes précisions utiles sur carrière antérieure, compétences et diplômes.

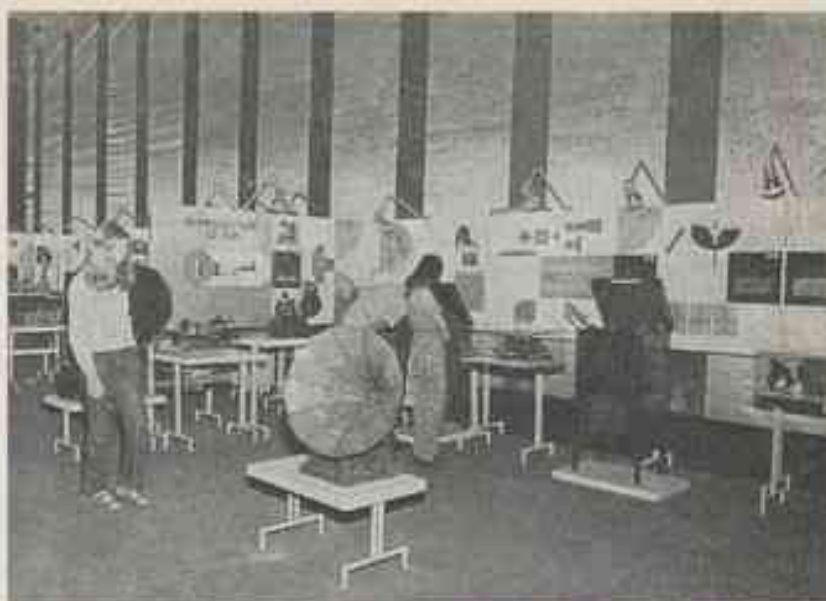
• L'association pour le développement humain, industriel et social

(3, avenue Bugeaud - Paris-XVI) cherche à recruter un agent du C.N.R.S., de 3 ans minimum d'ancienneté, sur un poste d'ingénieur. Le titulaire de ce poste se verra confier des missions d'enquêtes auprès des centres de recherches scientifiques des secteurs public et privé.

Médaille

" François Canac "

Le 29 décembre 1969 s'éteignait à Marseille, à l'âge de 83 ans, François Canac, ancien élève de l'Ecole normale supérieure, ancien directeur scientifique du Centre d'études de la marine nationale, fondateur et directeur honoraire du Centre de recherches physiques du C.N.R.S., co-fondateur et président d'honneur du Groupement des acousticiens de langue française. Des collègues et des élèves de F. Canac ont décidé de perpétuer sa mémoire par l'apposition, au Centre de recherches physiques à Marseille, d'une plaque portant son effigie sculptée. Ils font appel à vous pour soli-



Exposition « Bels, décibels et phones »

citer votre souscription au fonds qui permettra l'érection de ce monument. Ils envisagent de faire frapper, et d'offrir à tout donateur d'une somme supérieure à 50 francs, une médaille reproduisant en réduction l'effigie sculptée.

Les dons pourront être adressés au Groupement des acousticiens de langue française, section de Marseille, par virement au C.C.P. Marseille n° 3942-50 (indiquer sur le talon « médaille Canac »).

Université de Haute-Bretagne

A l'occasion du cinquantenaire de la création en Bretagne de l'enseignement du portugais, l'Université de Haute-Bretagne organisera à Rennes du 16 au 17 décembre un colloque interdisciplinaire sur les relations réciproques entre la Bretagne, le Portugal et le Brésil.

Missions

Le service des missions, communique ci-après, quelques informations pour l'établissement des ordres de missions. Les demandes de missions pour la fin de l'année 1971 devront parvenir au bureau des missions aux dates indiquées : 1^{er} novembre au plus tard Missions en Algérie, Afrique Noire francophone, Madagascar et Indonésie.

1^{er} décembre au plus tard

Missions dans les pays étrangers, autres que ceux désignés ci-dessus, missions en métropole dont les ordres sont établis par les services centraux.

15 décembre au plus tard

Missions dont les ordres sont signés par délégation de signature.

Il est rappelé que le remboursement des frais de missions ne peut être fait que sur présentation d'un état de frais de déplacement rempli par l'intéressé et envoyé dès le retour de mission au bureau 3 D.

La date limite d'envoi des états de frais de l'année 1971 est fixée au 1^{er} février 1972, dernier délai.

Moyens de transport :

Chemin de fer :

Il est rappelé que les suppléments pour trains rapides, wagons-lits, couchettes, ne peuvent être remboursés que sur présentation des justifications correspondantes : récépissé ou attestation de l'agence de voyage qui a émis les billets.

Avion :

Dans le cas où un bon de transport n'a pu être délivré par le C.N.R.S., le remboursement du billet d'avion ne pourra être effectué que sur présentation de ce billet, et si les conditions suivantes sont remplies :

— avoir utilisé le vol d'une compagnie française ou associée ;

— avoir fait émettre le billet par un comptoir d'une compagnie aérienne française.

Véhicule personnel :

L'intéressé doit obtenir une autorisation et satisfaire aux conditions d'assurances prévues dans les articles 31 du décret du 10 août 1966 et l'article 37 du décret du 21 mai 1953.

De plus l'utilisation de ce moyen de transport doit justifier une économie et un gain de temps.

Régie d'avances

Il est rappelé à MM. les Régisseurs d'avances que les demandes de remboursement des frais de mission imputés sur l'exercice 1971 devront parvenir obligatoirement à M. l'Agent Comptable avant le 10 janvier 1972.

LA BOURSE DES EMPLOIS

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

Discipline : D
Profil de l'emploi : P
Localisation de l'emploi : L

CATEGORIE A

2 A

D. Oceanographie
P. Direction de la recherche et instrumentation (conception et réalisation de matériels nouveaux)
L. Monsieur LACOMBE
Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle - Laboratoire d'océanographie physique
41-45, rue Cuvier
75 - PARIS-6

D. Physique nucléaire et corpusculaire
P. Construction de la chaîne à haute énergie
L. Monsieur GREGORY
Laboratoire de physique nucléaire de haute énergie, Ecole Polytechnique
17, rue Descartes
75 - PARIS-6

P. Responsabilité et gestion d'un atelier : études et exploitation de programmes de calcul numérique ; étude et réalisation de divers équipements de températures pour fours
L. Monsieur CHALEAT
Professeur à la Faculté des sciences, Directeur du laboratoire mécanique appliquée
Route du Gray - La Boiville
25 - BESANCON

D. Physique
P. Direction de l'équipe technique du Cyclotron d'Orléans ; installation des équipements nécessaires à la réalisation des expériences
L. Laboratoire d'analyse par activation "Pierre Sée"
Centre d'études nucléaires de Saclay
B.P. N° 2
91 - Gif-sur-Yvette

D. Mathématiques
P. Information - électronique logique
L. Centre de calcul électronique
B.P. N° 20
31 - ORSAY

D. Linguistique et philologie
P. Responsabilité de l'unité phonétique
L. Centre de recherches pour un traité de la langue française, 44, avenue de la Libération
54 - NANCY

D. Mathématiques
P. Maintenance du système de traduction automatique, étude du nouveau système sur I.B.M. 360, etc.
L. Centre d'études pour la traduction automatique
Célex N° 53
39 - GRENOBLE GARE

D. Mathématiques
P. Ingénieur du bureau de calcul
L. Services généraux des laboratoires de Bellevue, 1, place Armand-Bréant
52 - BELLEVUE

P. Rédaction et mise en page des analyses de chimie appliquées à partir de données élémentaires et analytiques

L. Centre de Documentation
15, quai Anatole-France
75 - PARIS-2

2 B A

D. Géographie
P. Collaboration au projet de carte scientifique détaillée de la France
L. Monsieur PEDUY
Professeur - Directeur de recherches au C.N.R.S.
C/O Laboratoire de Biologie Végétale, Cédex 13
38 - GRENOBLE GARE

2 A

D. Physique des solides
P. Collaboration à des recherches en physique du solide
L. Monsieur NOZIERES
Professeur à la Faculté des sciences - Groupe de physique des solides
Tour 23
5, quai Saint-Bernard
75 - PARIS-5

D. Atmosphérique
P. Ingénieur système
L. Groupe de recherches atmosphériques, A. Mouton Neptune
04 - SAINT-MAUR-DES-FOSSÉS

D. Atmosphérique
P. Ingénieur électronique
L. Centre de recherches atmosphériques
4, avenue de Neptune
94 - SAINT-MAUR-DES-FOSSÉS

D. Mathématiques
P. Assistance technique aux chercheurs qui font des programmes et des exploitations de programmes sur ordinateurs
L. Laboratoire de mécanique ondulatoire
23, rue du Maroc
75 - PARIS-13

P. Ingénieur chef de service "Prévention-accidents du groupe"
L. Services généraux des laboratoires de Gif-sur-Yvette
91 - Gif-sur-Yvette

CATEGORIE B

1 B

D. Documentation
P. Rédaction d'analyses dans les domaines de la botanique, agriculture, technologie alimentaire
L. Centre de documentation
15, quai Anatole-France
75 - PARIS-2

D. Informatique
P. Programmeur de gestion sur machine de traitement général
L. Services centraux du C.N.R.S.
15, quai Anatole-France
75 - PARIS-2

D. Océanographie
P. Travail à la mer
Travail de haute mer
Responsabilité dans un bureau de dessin
L. Centre d'études d'océanographie et biologie marine
29-31 - ROSCOFF

D. Biologie moléculaire
P. Isolation de structures cellulaires
Extraction des lipides et leur fractionnement sur colonne
Chromatographie
Gascap
L. Institut de recherches scientifiques sur le cancer
B.P. N° 5
34 - VILLEJUIF

D. Sciences économiques
P. Documentation
Bibliographie
Dactylographie
Connaissance de langues anglaise, italienne, russe, japonaise
L. Monsieur WRONSKI
Membre de recherches au C.N.R.S.
Sciences économiques
21, boulevard Arago
75 - PARIS-8

D. Physique théorique
P. Fonctionnement de la bibliothèque
L. Monsieur JEAN
Professeur à la Faculté des sciences
B.P. N° 1
91 - ORSAY

D. Géologie
P. Travail de géomorphologie
L. Monsieur CASTANY
Ingénieur géologue
Bureau des recherches géologiques et minières
14, rue de la Fédération
75 - PARIS-12

D. Langues et civilisations orientales
P. Bibliographie (histoire des religions)
L. Monsieur CAQUOT
Directeur d'études à l'E.R.H.E.
1, rue Montreuil
75 - PARIS-14

D. Physico-chimie atomique et ionique
P. Participation à des études sur électrolyse d'ions
L. Monsieur SOUSSE
Professeur à la Faculté des sciences
B.P. N° 1
31 - ORSAY

D. Sciences économiques
P. Recensement et traitement de données statistiques
L. Monsieur BERNARD
Professeur à la Faculté de droit
C.E.R.E.M.A.P.
140-142, rue du Chevaleret
75 - PARIS-13

D. Chimie biologique
P. Etude de l'influence de l'état physique des cellules électrolytiques sur l'activité photosynthétique
Documentation technique et bibliographique
Fonctionnement du service optique du laboratoire
L. Laboratoire de photosynthèse
91 - Gif-sur-Yvette

D. Etudes linguistiques et littéraires françaises
P. Analyses lexicales des systèmes de communication pour repartir sur cartes perforées
L. Centre d'études de Français Moderne et Contemporain
25 - BESANCON

D. Géographie
P. Développement d'articles et de revues en langues étrangères
Responsabilité de la photographie
L. Service de documentation et de cartographie géographique
191, rue Saint-Jacques
75 - PARIS-5

D. Linguistique française
P. Documentation
Bibliographie (histoire nationale)
L. Monsieur DUPONT
Professeur Université Paris IV
17, rue de la Sorbonne
75 - PARIS-5

D. Langues et civilisations orientales
P. Documentation
Rédaction d'ouvrages sur l'histoire des religions
Traduction de textes allemands et anglais
L. M. CAQUOT
Directeur d'études à l'Ecole pratique des hautes études
1, rue Montreuil
75 - PARIS

D. Sciences économiques
P. Recensement et traitement de données statistiques
Analyse du nouveau système normalisé de comptabilité nationale de l'O.N.U.
Etude sur le rôle de l'Administration et de la formation professionnelle dans la mesure du travail
L. M. BERNARD
Directeur du C.E.R.E.M.A.P.
140-142, rue du Chevaleret
75 - PARIS-13

D. Physique théorique
P. Documentation scientifique
Aide linguistique (anglais)
Secrétariat scientifique
L. M. SAGATIER
Professeur à l'Université Montpellier II, laboratoire de physique mathématique
Place Eugène-Bataillon
31 - MONTPELLIER

D. Langues et civilisations orientales
P. Recherches monographiques
Documentation
L. Monsieur JESTIN
Directeur d'études à l'Ecole pratique des hautes études
30, rue Diderot
75 - CHATELAIN-SOUS-BAUDIN

D. Chimie organique
P. Préparation de composés organiques. Vérification de certaines expériences
L. Monsieur JULIA
Thémis de recherches au C.N.R.S. - F.N.S.C.P.
11, rue Pierre et Marie Curie
75 - PARIS-6

D. Physique théorique
P. Secrétariat scientifique
L. Monsieur JEAN
Professeur à l'Université Paris XI
Belle-Étoile en 1
75 - ORSAY

D. Sciences juridiques et politiques
P. Bibliographie
Géographie humaine (comparaison de l'Afrique du Nord, notes de langue arabe)
L. Monsieur FLOU
Directeur du Centre de Recherches et d'Etudes sur Sociétés méditerranéennes
2, avenue Robert-Schuman
75 - AIXEN-PROVENCE

D. Antiquités nationales
P. Documentation
Etude générale des données des Sites Préhistoriques
L. Monsieur DUBAI
Professeur au Collège de France
1, rue Alasseur
75 - PARIS-13

D. Linguistique française
P. Documentation
Bibliographie (histoire nationale)
L. Monsieur DUPONT
Professeur Université Paris IV
17, rue de la Sorbonne
75 - PARIS-5

D. Langues et civilisations orientales
P. Documentation
Rédaction d'ouvrages sur l'histoire des religions
Traduction de textes allemands et anglais
L. M. CAQUOT
Directeur d'études à l'Ecole pratique des hautes études
1, rue Montreuil
75 - PARIS

D. Sciences économiques
P. Recensement et traitement de données statistiques
Analyse du nouveau système normalisé de comptabilité nationale de l'O.N.U.
Etude sur le rôle de l'Administration et de la formation professionnelle dans la mesure du travail
L. M. BERNARD
Directeur du C.E.R.E.M.A.P.
140-142, rue du Chevaleret
75 - PARIS-13

D. Chimie biologique
P. Immunophénotypologie
Recrutement en milieu agricole
Analyse immunoelectrophorétique
Immunoanalyse d'enzymes
L. Institut de recherches scientifiques sur le cancer
Belle-Étoile en 1
75 - VILLEJUIF

D. Biologie cellulaire
P. Microbiologie
Microscopie optique, microscopie électronique et microscopie
Ordonnance de travaux et documents
Chromatographie sur supports divers
Géochimie
L. Institut de Biologie Moléculaire
Faculté des Sciences
Tour 43
5, quai Saint-Bernard
75 - PARIS-5

P. Travail de statistique et économique
L. Services centraux
PARIS

D. Chimie biologique
P. Immunophénotypologie
Recrutement en milieu agricole
Analyse immunoelectrophorétique
Immunoanalyse d'enzymes
L. Institut de recherches scientifiques sur le cancer
Belle-Étoile en 1
75 - VILLEJUIF

D. Biologie cellulaire
P. Microbiologie
Microscopie optique, microscopie électronique et microscopie
Ordonnance de travaux et documents
Chromatographie sur supports divers
Géochimie
L. Institut de Biologie Moléculaire
Faculté des Sciences
Tour 43
5, quai Saint-Bernard
75 - PARIS-5

P. Travail de statistique et économique
L. Services centraux
PARIS

2 B B

D. Psychophysique et psychologie
P. Elaboration de programmes pour simulation de modèles d'identification de concepts
Pour la détermination des données expérimentales optimales
L. Monsieur LE NY
Professeur au C.U.E. de Valenciennes
Rue de la Tourville
75 - PARIS-12

D. Sciences économiques
P. Calculs statistiques dans le cadre de l'étude sur le marché automobile en France et en Allemagne
L. Monsieur LITTAUER
Professeur à l'Université Toulouse II
1, rue Albert-Lumière
31 - TOULOUSE

D. Physique nucléaire et corpusculaire
P. Analyse système
L. Monsieur PERRIN
Professeur au Collège de France
Place Marcelle-Berthelot
75 - PARIS-5

D. Biologie et physiologie végétales
P. Cartographie
Interprétation de photographies aériennes
Rédaction de minutes de cartes de végétation
Exploitation statistique
L. Service de la carte de la Végétation
25, rue J.-Mérieux
31 - TOULOUSE

D. Biologie et physiologie végétales
P. Cartographie
Documentation
L. Carte de la végétation
25, rue J.-Mérieux
31 - Toulouse

1 B B

D. Physique
P. Agent technique principal, techniques de physique
L. Laboratoire Atomique
Bâtiment 525
C.N.R.S. II
Campus
91 - ORSAY

2 B

D. Chimie organique analytique
P. Chimie analytique pour synthèses de composés chimiques ayant des propriétés biologiques
L. Monsieur JULIA
Professeur à la Faculté des sciences de Paris
Chef de service
Institut Pasteur
25, rue du Docteur Roux
75 - PARIS-13

- [illegible]

L. Laboratoire Aimé Cotton
Bâtiment 525
C.N.R.S. II
Campus
M - ORSAY

• D. Linguistique et philologie
P. Centre des normes de présentation de manuscrits et d'imprimés
L. Centre de Recherches pour un Trésor de la Langue Française
45, avenue de la Libération
54 - NANCY
P. Études de manuscrits avec différents centres de documentation français et étrangers
L. Centre de documentation
PARIS

• D. Pathologie expérimentale
P. Microscopie électronique
Préparation des grilles porte-objet, fixation des matériaux, coupes ultra-fines, colorations
Histochimie - digestion sur coupes ultra-fines, autoradiographie, développement de clichés
L. Monsieur LEPPÉ
Chef de service
Service des Virus
25, rue du Docteur-Ross
75 - PARIS-19

• D. Physico-chimie analytique et technique
P. Dactylographie, classement
Dactylographie anglaise
Traduction textes anglais
Petit travail de vers
Travail technique pour Spectrographie I.R.
L. Madelonnela QUINTIN
Professeur à l'Université
Paris VI
1, rue C.P.
11, r. Pierre-et-Marie-Curie
75 - PARIS-5

• P. Fonctionnement du microscope à balayage
L. Services généraux
Laboratoire de Biologie
11, place Anatole-France
55 - BELLEVUE

• D. Biologie animale
P. Dessins de crânes et dents de petits mammifères
Graphiques - Cartes
Préparation des crânes avant étude
L. Monsieur HEM de BALSAC
Professeur à l'EN.S.
Laboratoire de zoologie
45, rue d'Ulm
75 - PARIS-5

• D. Mécanique
P. Dessins pour ateliers d'éléments et appareils de suivi mécaniques. Ils requièrent pour expérimentation
L. Centre de calcul analogique
Bâtiment 30
91 - ORSAY

• D. Astronomie
P. Électronique, optique, télescope et mise à jour de la documentation technique
L. Monsieur DELLOU
Professeur à la Faculté des Sciences
8, quai Saint-Jacques
75 - PARIS-5

• D. Physique nucléaire et corpusculaire
P. Fabrication de compteurs de Geiger
Développement de données
Développement de films
L. Monsieur FRECH
Directeur de recherche au C.N.R.S.
Laboratoire de physique nucléaire
Route des Galles
91 - VERGÈRES-LE-BUISSON

• D. Physique des solides
P. Travaux variés au jour et à la nuit
L. Monsieur FRIEDL
Professeur à l'Université de Paris II
Laboratoire de physique des solides
Bâtiment 511
91 - ORSAY

• D. Documentation
P. Travail dans les musées de la biologie
L. Centre de documentation
Service général
15, quai Anatole-France
75 - PARIS-5

• P. Restauration et bâtiment
L. Services généraux des Laboratoires de Bellevue
1, place Anatole-France
55 - BELLEVUE

• D. Biologie
P. Travaux de microscopie
Entraînement d'une centrale de production de froid avec compresseurs centrifuges de 300 CH ou compresseurs à piston de 100 CH
L. Laboratoire du phytotron
91 - Gif-sur-Yvette

• D. Chimie
P. Montage d'appareillage électronique
L. Institut de recherches sur la catalyse
30, bd du 11 Novembre 1918
55 - VILLEURBANNE

• D. Chimie
L. Centre d'études de chimie métallurgique
15, rue Gaston-Laplace
54 - VITRY-SUR-SEINE

• D. Physique nucléaire et corpusculaire
P. Traces des courbes et calculs sur spectre
Travaux sur ordinateur
Préparation de programmes, inscription sur cartes perforées, mise au net des résultats
L. Laboratoire des bases atomiques
67 - STRASBOURG-3

• P. Séparation par colonne et répartition de substances
Classement de tables d'analyse mensuelles et annuelles, correction typographique des données de ces tables
L. Centre de documentation
15, quai Anatole-France
75 - PARIS-5

• P. Reproductions documentaires microfilmées
L. Centre de documentation
PARIS

• D. Psychologie
P. Mécanique - Électrique
L. Centre d'études psychomotrices
67 - STRASBOURG

• P. Recherche des traductions en français
L. Centre de documentation
15, quai Anatole-France
75 - PARIS-5

• P. Travaux de microscopie sur petit animalier de bureau (connaissance, réalisation, des microscopies composites)
L. Centre de documentation
15, quai Anatole-France
75 - PARIS-5

• D. Géographie
P. Analyses chimiques de roches et de sols
L. Centre de géomorphologie
14 - CAEN

• D. Physique nucléaire et corpusculaire
P. Opérateur programmeur
L. Groupe des Microscopies du C.N.R.S.

Laboratoire de spectrométrie nucléaire
Rue du Loup
67 - STRASBOURG - CRO
NENSBURG

• P. Radioprotection, études des irradiateurs - étalonnage des détecteurs gamma et neutrons
L. Groupe des laboratoires du C.N.R.S. de Strasbourg
Carronbort
54, avenue de la Libération
67 - STRASBOURG-3

• D. Langues et civilisations étrangères
P. Dactylo - Classement
L. Laboratoire des sciences humaines de la région (I.R.H.T.)
Maison des Sciences de l'Homme
Bureau 329
54, boulevard Neipper
55 - PARIS-5

• D. Thermodynamique
P. Maintenance de l'ensemble des appareils électromécaniques
L. Monsieur PALMIER
Professeur E.N.S.M.
Laboratoire de mécanique et énergétique des surfaces
2, rue de la Citéville
54 - NANCY

• D. Chimie organique
P. Fonctionnement de l'appareil Varian 60
Entretien et maintenance de cet appareil
Enregistrement de spectres
Collaboration à un travail de synthèse
L. Monsieur JULIEN
Professeur à l'Université de Paris Sud
Laboratoire de chimie analytique organique
Bâtiment 410
91 - ORSAY

• D. Linguistique et philologie
P. Philologie
L. Laboratoire des sciences humaines de la région parisienne - C.N.R.S.
Maison des Sciences de l'Homme
(I.R.H.T.)
Bureau 328
54, boulevard Neipper
55 - PARIS-5

• D. Linguistique et philologie
P. Travaux de philologie relatifs aux différents dialectes généraux utilisés pour la constitution des dictionnaires de mots
Préparation des dictionnaires à partir des photocopies relatives
L. Centre de recherche pour un Trésor de la langue française
45, avenue de la Libération
54 - NANCY

• D. Linguistique et philologie
P. Fiches des textes littéraires et des littéraires sur machine microscopique
L. Centre de recherche pour un Trésor de la langue française
45, avenue de la Libération
54 - NANCY

• D. Linguistique et philologie
P. Fiches de textes littéraires et des littéraires sur machine microscopique
Travail de constitution de textes poétiques
L. Centre de recherche pour un Trésor de la langue française
45, avenue de la Libération
54 - NANCY

• D. Biologie animale
P. Entretien des élevages

L. Monsieur BROGNET
Service de recherche au C.N.R.S.
4, avenue de la Peinture
91 - BRIGNY

• P. Nucléaire
L. Services généraux du C.N.R.S.
15, quai Anatole-France
75 - PARIS-5

• D. Génétique
P. Questions relatives à la préparation des microorganismes (extraction, lavage, tri, etc.)
Photographie, reproduction
Taux d'un élève
L. Monsieur CRY
Professeur à la Faculté des sciences
Laboratoire de biologie
Boulevard Gabriel
21 - DIJON

• P. Concorde
L. Laboratoire de l'ouvrage technique
22, av. de l'Observatoire
25 - BESANCON

• D. Océanographie
P. Concorde
Chargé du matériel océanographique
L. Centre d'études océanographiques et de biologie marine
20 H - ROSCOFF

• P. Chauffage
Livraison du matériel
L. Centre de physique physique et chimie
Boulevard de Verdun
54 - VILLERS-LE-NUYON

CATÉGORIE D

• D. Secrétariat chef
L. Services généraux du C.N.R.S.
15, quai Anatole-France
75 - PARIS-5

• D. Automatique
P. Secrétariat
Dactylographie
Traduction de courriers en français et en anglais
L. Service d'automatique et de physique nucléaire
Rue de Verdun
91 - VERGÈRES-LE-BUISSON

• D. Physique
P. Secrétariat, dactylographie
Contratisation anglaise
L. Laboratoire Aimé Cotton
Bâtiment 525
C.N.R.S. II
Campus
91 - ORSAY

• D. Physique
P. Secrétariat de direction, sténographe
L. Laboratoire d'électrostatique et de physique du métal
Café 188
36 - GRENOBLE

• P. Secrétariat de direction
L. Services généraux du C.N.R.S.
15, quai Anatole-France
75 - PARIS-5

• D. Sciences juridiques
P. Secrétariat
L. Centre de recherches juridiques comparatives
28, rue Saint-Guillaume
75 - PARIS-5

• P. Comptabilité
L. Services généraux
PARIS

• P. Constitution des dictionnaires de mots
Révision des listes pour les contributions au Centre national

Normalisation des symboles
Normalisation de l'écriture
L. Services généraux
PARIS-5

• D. Sciences juridiques
P. Secrétariat
L. Centre de recherches juridiques comparatives
28, rue Saint-Guillaume
75 - PARIS-5

• D. Secrétariat
L. Services généraux du C.N.R.S.
15, quai Anatole-France
75 - PARIS-5

• P. Secrétariat
L. Services généraux du C.N.R.S.
15, quai Anatole-France
75 - PARIS-5

• P. Organisation des services
L. Département des applications biologiques
Groupe des laboratoires de Strasbourg
B.P. n° 20 CR
67 - STRASBOURG

• D. Physique
P. Secrétariat - Dactylographie
L. Service central de microscopie
2 à 3, rue Henri-Dunant
54 - THIAIS

• D. Sciences juridiques et politiques
P. Secrétariat
L. Monsieur L. Tournier
Dactylographe, chef
Service de législation comparée
25, rue Saint-Guillaume
75 - PARIS-5

• D. Chimie organique
P. Direction du service de comptabilité de l'Institut de chimie des substances naturelles
Gestion de l'ensemble des crédits mis à la disposition de cet Institut
L. Institut de chimie des substances naturelles
91 - Gif-sur-Yvette

• P. Comptabilité
L. Services centraux
15, quai Anatole-France
75 - PARIS-5

• P. Opérateur aux factures électroniques LCP
L. Centre de documentation
PARIS-5

• D. Mathématiques
P. Secrétariat
L. Centre de calcul de Strasbourg
67 - STRASBOURG-3

• D. Physico-chimie atomique et ionique
P. Travaux administratifs relatifs à la gestion du personnel (C.N.R.S. et Enseignement supérieur)
L. Monsieur BOUISSE
Institut de physique nucléaire
91 - ORSAY

• G. Mathématiques - Informatique
P. Dactylographie et reproduction de textes mathématiques, avec à part d'un répertoire détaillé de toutes les réceptions qui sont intervenues en cours
L. Monsieur DIXMIER
Professeur à la Faculté des sciences
11, rue Pierre-Curie
75 - PARIS-5

Fichier issu d'une page EMAN : <http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/39?context=pdf>

Q. C.A.P.E. (certificat d'aptitude aux fonctions de bibliothécaire) - Option verticaux et laboratoires
P. Bibliothèque adjoint
M. Région parisienne
Opération dans laboratoire des sciences humaines

12 2 B

Mme I. Renard
1, place Malvaux
92 - COURBEVOIE
Née le 20 avril 1928

Q. Baccalauréat
Diplôme de sciences (chimie-biologie) délivré par la Faculté catholique des sciences de Lyon
P. Chimie analytique et préparative
Préparation thermique d'acétanilide
Volumétrie d'absorption cinétique

Mme Françoise Nadet
22, avenue de Stalingrad
92 - ANTONY
Née le 15 août 1941

Q. Baccalauréat plurisectoriel
Diplôme de l'École de bibliothécaires de l'Institut catholique de Paris
P. Recherches cartographiques
Bibliographie

1 3

M. F. Barthes
31 - GOYVINS
Née le 21 février 1928

Q. Dessinateur Peintre et Chimiste
P. Exécution des cartes (théorie, ouvrages géographiques)

Mme M. Cheveru
Domaine de Beauger
3, allée des Faunes
19 - LA CELLE-ST-CLOUD
Née le 12 mai 1942

Q. B.E.P.C.
B.E.I. aide physicien
P. Échauffe et polissage
Préparation de microscopie
Mesures physiques

M. L.J. Desmays
10, rue du Nord
51 - LA CHARITÉ-SUR-LOIRE
Née le 4 février 1942

Q. Baccalauréat mathématiques techniques
P. Maintenance et exploitation d'une station d'enregistrement des variations mécaniques
Expérimentation d'apprentissage de mesure pour machines à main

M. L.M. Douvrou
12, rue Napoléon
94 - VRY
Née le 12 octobre 1948

Q. Baccalauréat sciences expérimentales
1. en de physique chimie techniques microscopiques électroniques - Radio (théorie)
P. Responsabilité de l'utilisation des télécommunications de radiocommunication

Mme D. Lefevre
Observatoire de Haute-Provence
16 - SAINT-MICHEL
L'OBSEVATOIRE
Née le 10 avril 1929

Q. Diplôme d'état
Astronomie
P. Observatoire
M. Sud-Est mathématiques

Mme J. Poullet
12, rue de Courbevoie
92 - COLOMBES
Née le 3 juin 1926

Q. Baccalauréat 1^{re} partie
Diplôme de technicien de laboratoire (École technique supérieure de laboratoire)
P. Spectroscopie photométrique
Manipulations à basse température
Fabrication et étude de microscopiques
Dessin scientifique

Mme L. Peutat
13, rue de Lyon
75 - PARIS-12^e
Née le 24 mai 1930

Q. Diplôme de l'Institut d'Analyse des techniques d'analyses chimiques et biochimiques
P. Physico-chimie des eaux

M. O. Peyras
13, passage Jean-Pons
09 - CROS-DE-CAHONS
Née le 15 juillet 1934

Q. Baccalauréat mathématiques élémentaires
P. Aide à la maintenance et au fonctionnement du matériel à rayons X et à l'analyse chimique et à l'analyse

Mme I. Poulligon
18, avenue du Sgt. Magnat
32 - RENNES
Née le 14 octobre 1942

Q. Diplôme de technicienne d'analyse médicale de l'Institut Gay-Lussac
P. Physiologie des fleurs (préparation d'expériences, analyses, dosage)
M. RENNES

M. J. Schmitt
12, rue d'Auvergne
67 - STRASBOURG
SCHLITZHEIM
Née le 18 décembre 1932

Q. C.A.P. d'ajusteur et de photographe
P. Photographe
M. Autre province

M. S. Galetre
10, rue Royal
75 - PARIS-1^{re}
Née le 29 décembre 1944

Q. C.A.P. d'opérateur de précision
P. Physique optique
M. Sud-Est - ORLÈANS
Sud-Ouest

M. A. Bavier
28, square H. Wallon
77 - THIAVES
Née le 1^{er} novembre 1940

Q. Agent technique brevété (mécanique générale)
P. Physicien adjoint
M. 45 - ORLÈANS

Mme S. Galetre
S. allée Bonnet
37 - VERNON
Née le 2 janvier 1948

Q. Diplôme de l'École supérieure de chimie
P. Chimie
M. 26 N - BREST

Mme I. Poulligon
4, rue Jules des Genies
92 - MEUDON
Née le 14 octobre 1942

Q. B.E.P.C.
Techniciens Gay-Lussac
P. Biologiste adjoint
M. 35 - RENNES

M. D. Rivelle
C.O. M. Tardieu
35, rue Saint-Jacques
75 - PARIS-5^e
Née le 1^{er} août 1924

Q. Baccalauréat mathématiques élémentaires
C.E.S. de minéralogie
P. Chimie adjoint
M. Région parisienne

Mme S. Huelle
8, rue Marie-Darmon
92 - FONTENAY-AUX-ROSES
Née le 27 janvier 1923

Q. Baccalauréat plurisectoriel
Diplôme généraliste du C.N.A.M.
P. Calculatrice adjointe
Chimie - Physique - Informatique
M. Région parisienne
Provence

M. R. Kesteven
2, avenue de Flandre
91 - VIRY-CHATILLON
Née le 29 octobre 1940

Q. S.P. de photographe
P. Photographe
M. PARIS au proche barrière

M. P. Pavard
61, rue de l'Ansel-Mouchet
75 - PARIS-13^e
Née le 1^{er} janvier 1916

Q. S.P. de photographe
P. Photographe
M. Région parisienne

Mme F. Stribig
1, rue Pierre-Bazin
93 - GAGNY
Née le 8 novembre 1942

Q. B.E.P.C.
B.E.I. aide physicien
C.N.A.M. certificat de chimie analytique aux matériaux de construction
P. Physicien adjoint
M. SAINT-MAUR
NOGENT
RUE DU MAROC

Mme J. Faydi
32, rue Pasteur
Bassinage du Parc
91 - PALAISEAU
Née le 10 mars 1936

Q. B.E.P.C.
Diplôme breveté de l'Institut d'Arsonval
Bibliothèque - Santéologie
P. Chimiste adjoint
M. ORSAY - Gif

Mme G. Ballon
28, rue Descombes
75 - PARIS-14^e
Née le 22 septembre 1947

Q. Baccalauréat sciences expérimentales
P. Biologiste adjoint
M. Région parisienne

Mme Lucette Bouchet
13, rue Lesdiguières
38 - GRENOBLE
Née le 3 janvier 1938

Q. Baccalauréat philosophie
P. Bibliographe adjointe
M. Région parisienne

Mme Lucette Bouchet
13, rue Lesdiguières
38 - GRENOBLE
Née le 3 janvier 1938

Q. Baccalauréat philosophie
P. Bibliographe adjointe
M. Région parisienne

Mme Dominique Michel
1, 306
38, rue de Col-Mouchet
75 - PARIS-14^e
Née le 5 décembre 1946

Q. Baccalauréat sciences expérimentales
Techniciens Gay-Lussac (certificat médical)
P. Biologiste adjoint
M. PARIS

Mme Georges Ravier
98, rue Gabriel-Péri
92 - MALAKOFF
Née le 5 mai 1929

Q. Certificat de secrétaire commercial (Pigier)
P. Secrétaire général
Biologie (biologie, zoologie)

Mme Marie-Françoise Gille
2, rue Adrien-Moussé
91 - ORLÈANS
Née le 10 mai 1929

Q. Biologiste adjoint
Baccalauréat sciences expérimentales
Chimie École Sciences
P. Travail sur la microscopie de la production des anticorps et l'étude de la littérature immunologique

Mme Arlette Gauthier
12, rue M-Joly
91 - VIRY-CHATILLON
Née le 30 mars 1925

Q. B.E.P.C.
P. Chimiste adjoint
M. Région parisienne

Mme Geneviève Michel
12, rue Clémence-Ar
26 - VELIZY
VILLACOUBLAY
Née le 7 mars 1940

Q. B.E.I. d'assistant de précision
P. Biologiste adjoint
M. Région parisienne
BOULEVARD

Mme Anne-Marie Monseign
40, rue de la Santé
75 - PARIS-14^e
Née le 14 novembre 1939

Q. G.A.P. aux fonctions de bibliothécaire
P. Physicien adjoint
M. Bibliothécaire ou documentaliste dans les domaines :
histoire des sciences préhistoire paléontologie géologie biologie animale
Région parisienne ou province

Mme Betty Nibel
5, rue des Sauvages
75 - PARIS-8^e
Née le 17 juillet 1941

Q. B.E.I. d'aide chimiste
P. Physicien adjoint
M. Région parisienne

M. Pierre Pombier
11 bis, rue Denis-Pagès
94 - NANTY-LES-ROSES
Née le 23 mai 1939

Q. C.A.P. de tourneur
C.A.P. de mécanicien en outillage de précision
S.P. de tourneur
P. Physicien adjoint
M. Poste de chef d'atelier ou agent technique

Mme Claude Prevot
3, rue Théodore-Orléans
92 - COLOMBES
Née le 3 mars 1944

Q. Certificat de fin d'études à l'Institut d'Arsonval - mention énergie atomique
P. Physicien adjoint
M. PARIS

Mme Marie-Françoise Ruchant
24, rue de Bagneux
75 - PARIS-20^e
Née le 20 juin 1940

Q. Examen de fin d'études Gay-Lussac
P. Chimiste adjoint
M. Région parisienne (Bibliothèque)

M. Roger Tribout
Quartier des Quatre-Feuilles
FORCALQUIER
(Bordeaux-Aix)
Née le 12 mai 1928

Q. C.A.P. de monteur électricien
P. Physicien adjoint
M. NICE ou canton Monteur électricien

Mme Françoise Tassinari
8, avenue Marie-Dupuy
92 - FONTENAY-AUX-ROSES
Née le 20 décembre 1944

Q. B.E.I. d'aide chimiste
Baccalauréat sciences expérimentales
P. Physicien adjoint
M. PARIS

Mme M. Uzel
32, rue du Noyer-Grenu
94 - ORLY
Née le 23 septembre 1946

P. Travail comportant des recherches dans le domaine des sciences physiques, géophysiques, géologiques, météorologiques, etc.

M. R. Targu
Séverin 15
Charente
91 - ORSAY
Née le 5 février 1925

Q. Spécialité bibliothécaire
M. Région Sud de la France
Gif
ORLÈANS
BELLEVUE

Mme J. Lemblay
39-11, Bassinade du Parc
91 - MASSY
Née le 12 mars 1942

Q. Diplôme d'ingénieur technique brevété
Aide biologiste
Bibliothécaire
P. Histologie-cytologie
Tous les jours des travaux expérimentaux

Mme A.M. Jean-Louis
10, av. Jean-de-la-Fortune
91 - LOZÈRE-PALAISEAU
Née le 5 juin 1930

Q. B.E.P.C.
Diplôme de bibliothécaire
Diplôme de technicien de l'École technique supérieure de laboratoire
Certificat complet du C.N.A.M. (mécanique) (structure de la machine)

P. Mécanisme physique
Lectures microscopiques, optique, électrostatique
Mesures de dilatation et de densité

M. R. Puymer
72, rue Lucien-Sergent
91 - MASSY
Née le 30 juillet 1930

Q. Brevet d'aptitude professionnelle agricole
P. Microscopie
M. 45 - ORLÈANS

M. François Rivet
Cité Charentaise
Séverin 8 - Paris 1
91 - ORSAY
Née le 20 août 1940

Q. Brevet d'aptitude de mécanicien de la Marine nationale
P. Technicien de laboratoire
M. ROSCOFF

Mme C. Lasserre
7, rue d'Appoline
92 - ANTONY
Née le 25 mars 1943

Q. B.E.P.C.
P. Travail classique en chimie organique

Mme Nicole Cayle
6, Jodelle Fautou
91 - Gif-sur-Yvette
Née le 10 novembre 1945

Q. Baccalauréat
1^{re} partie M^{re}
P. Aide biologiste
M. TOULOUSE, à temps

Mme C. Esnot
La Vendée
28, rue Dancy
45 - SAINT-JEAN-LE-BLANC
Née le 22 février 1941

Q. B.E.P.C.
Formation de chimiste
P. Sans aux autres

Mme L. Trébut
Route de Châteaufort
Centre Médical
16 - C.N.A.S. - Bat. 1
91 - Gif-sur-Yvette
Née le 22 mars 1925

P. Enseignement et recherche aux autres

Mme M. Uzel
32, rue du Noyer-Grenu
94 - ORLY
Née le 23 septembre 1946

P. Travail comportant des recherches dans le domaine des sciences physiques, géophysiques, géologiques, météorologiques, etc.

M. R. Targu
Séverin 15
Charente
91 - ORSAY
Née le 5 février 1925

Q. Spécialité bibliothécaire
M. Région Sud de la France
Gif
ORLÈANS
BELLEVUE

M. A. Yvonne
Bassinade du Parc
91 - MASSY
Née le 12 mars 1942

Q. Diplôme d'ingénieur technique brevété
Aide biologiste
Bibliothécaire
P. Histologie-cytologie
Tous les jours des travaux expérimentaux

M. R. Targu
Séverin 15
Charente
91 - ORSAY
Née le 5 février 1925

Q. Spécialité bibliothécaire
M. Région Sud de la France
Gif
ORLÈANS
BELLEVUE

M. A. Yvonne
Bassinade du Parc
91 - MASSY
Née le 12 mars 1942

Q. Diplôme d'ingénieur technique brevété
Aide biologiste
Bibliothécaire
P. Histologie-cytologie
Tous les jours des travaux expérimentaux

- M. J.-P. Moutance
3, rue E.-Varly
93 - BAGNOLET
Né le 22 novembre 1942
Q. C.A.F. de biologie
P. Travaux
M. BORDEAUX
- Mme F. Legren
4, rue du Mail
91 - ORSAY
Née le 22 avril 1925
Q. Brevet professionnel en
assistant en pharmacie
P. Aide biologique
M. Région parisienne
- Mme Elyane Fardoux
24, rue Jean-Léves
14 - CAEN
Née le 23 juillet 1947
Q. B.E.P.C.
B.E.C. d'aide chimiste
reconnu en diplôme
d'expert technique brevet
C.I.A.M. 1^{re} année chimie
générale (cours)
1^{re}, 2^e, 3^e années chimie
générale - C.T.P.
P. Aide chimiste
M. ORSAY (poste 3 B)
Est inscrite sur la liste
d'attente à la catégorie 3 B
- Mme Nicole Jérent
8, rue Jules-Ferry
75 - BOULOGNE
Née le 24 avril 1947
Q. B.E.P.C.
C.A.P. de steno-
dactylographie
P. Aide biologiste
M. Région parisienne
- Mme Nicole Kanne
40, rue Monge
75 - PARIS-IX
Née le 28 mars 1942
Q. B.E.P.C.
P. Aide biologiste
M. Région parisienne
- Mme Suzanne Muler
Chef - Bn. I
Rue Châteaufort
91 - GIF-SUR-YVETTE
Née le 12 décembre 1900
Q. C.E.P.
P. Aide biologique
M. GIF-SUR-YVETTE

- M. Michel Spohler
8, rue Regard-Salengro
92 - ISSY-LES-
MOULINEAUX
Né le 2 septembre 1930
Q. C.E.P.
P. Ouvrier 1^{re} catégorie
M. VITRY - VILLEUR-
BELLEVUE - PARIS (bour-
geois, épistém)
- M. Léo Yvelin
21, av. Yvonne-Lévesque
92 - COLOMBES
Né le 25 septembre 1904
P. Ouvrier 1^{re} catégorie
M. Emploi de bureau -
magasinier
- Mme Anna Brochet
115, rue Notre-Dame-des-
Champs
75 - PARIS-IX
Née le 2 juin 1929
Q. Ecole technique Sciences
P. Aide chimiste
M. PARIS au
lieu de Soaux
- Mme Jacqueline Lamone
1, allée J.-B. Lull
95 - GARGES
Née le 3 février 1942
P. C.A.P. employée de
bureau
P. Secrétaire
Dactylographie - Biologie
(coupe, technique)
- Mme M. Tournier
1, rue du Lincain
Villiers-Mabieu
25 - RENNES
Née le 13 février 1919
Q. B.E.P.C.
P. Secrétaire
Classement d'ouvrages et
publications
Préparation de manuscrits
pour publications
- Mme C. Jager
120, rue Bonnet
31 - TOULOUSE

- Née le 28 décembre 1940
Q. Cassette en orot
Cartonnet de crémologie
et des sciences pénales
P. Mécanographie
Cédage
- Mme D. Dubois
3 ter, rue de Vitry
92 - BELLEVUE
Née le 20 novembre 1923
P. Étienne de linge
Expédition courrier
- Mme S. Darfeuille
12, allée des Moulins
91 - GIF-SUR-YVETTE
Née le 25 septembre 1921
P. Carpentier de laboratoire
M. GIF-SUR-YVETTE au
région parisienne
Emploi de standardiste ou
d'employée aux écritures
- M. G. Rosa
35, avenue de Breteuil
75 - PARIS-IX
Né le 24 juin 1908
Q. Baccalauréat philosophie
Carte de presse
P. Rédacteur
M. PARIS
Sud méditerranéen
- Mme M. Adèle
30, rue Victor-Massé
44-FONTENAY-SOUS-BOIS
Née le 10 février 1928
Q. Baccalauréat philosophie
P.C.B.
P. Secrétaire comptable
M. NICE
VALFRANCHE
MARSEILLE
- Mme Marie Vignon
33, rue de la République
94 - SAINT-MANDE
Née le 30 août 1932

CATÉGORIE D

- Q. Baccalauréat philosophie
Secrétaire médical
1^{re} partie
P. Secrétaire principale
M. Région parisienne
- Mme T. Guillevin
Résidence Vully II
Entre 22
Avenue H. Berthouet
33 - MERIGNAC
Née le 7 décembre 1947
Q. Baccalauréat philosophie
Certificat d'études
littéraires générales
P. Secrétaire
M. BORDEAUX
- Mme S. Joly
13, rue Villot
75 - PARIS-IX
Née le 1er février 1923
P. Secrétaire comptable
M. Laboratoire PARIS
- Mme J. Berter
52, rue de la Providence
75 - PARIS-IX
Née le 12 novembre 1944
P. Secrétaire
M. BELLEVUE
SAEUDON
ORSAY
- Mme Marcelle Nicot
12, rue Pierre-Bernaudo
93 - GAGNY
Née le 22 mars 1912
P. Aide comptable
M. Région parisienne
Laboratoire
- Mme M. Favier
3, rue du Godeau-Vain
38 - SAINT-MARTIN-
D'HERES
Née le 26 août 1912
P. Steno-dactylographe
- Mme Simone Henry
8, rue Danais
La Couronne
85 - POITIERS

- Née le 31 octobre 1906
P. Dactylographie
Décomptes
Classement
Postage
M. POITIERS
- Mme Madeleine Soudon
177, avenue Gambetta
75 - PARIS-XX
Née le 30 décembre 1904
P. Employée de bureau
M. Centre de documentation
- Mme Fadja Bouzou
23, rue de la Courbe-d'O.
75 - PARIS-IX
Née le 21 janvier 1943
P. Dactylographe
M. Poste de laboratoire
- Mme Nadine Falcon
20, place de la République
94 - VILLENEUVE-LE-ROI
Née le 20 janvier 1941
P. Dactylographe
M. STRASBOURG
- Mme Simone Henry
8, boulevard d'Estoches
75 - PARIS-IX
Née le 31 octobre 1900
P. Dactylographe
M. POITIERS
- Mme Dénise Mancini
117 bis, boulevard Fey
75 - PARIS-IX
Née le 28 août 1900
Q. C.E.P.
Diplôme d'études commer-
ciales élémentaires
P. Dactylographe
M. Région parisienne
(poste n'impliquant pas la
station service en permis
permis)
- Mme Jeanne Velly
Goudin 104 - Bâtiment F
Centre résidentiel du
C.H.R.S.
91 - GIF-SUR-YVETTE
Née le 2 octobre 1947
Q. C.E.P.
P. Secrétaire adjointe
M. GIF-SUR-YVETTE (carrière
en laboratoire)

Pour tous renseignements complémentaires s'adresser, pour les services extérieurs, au bureau 1 B (personnels technique et administratif), (téléphone : 555-26-70, poste 263) ou au bureau du personnel des services centraux (téléphone 555-26-70, poste 464).

NAISSANCE D'UN MÉDICAMENT



Il en est du domaine pharmaceutique comme de bien d'autres domaines : l'homme, s'étant longtemps servi exclusivement de ce que lui offrait la nature à l'état brut, tend progressivement à élaborer lui-même les produits nécessaires à ses besoins. Ainsi, si l'on remonte à ses origines, la pharmacie était la science des sorciers, basée sur une connaissance empirique du pouvoir des plantes, doublée de croyances mystiques. C'est seulement dans la première moitié du XIX^e siècle que l'alchimie fait place à la « chimie extractive » : les apothicaires commencent à extraire des plantes les principes actifs et à les concentrer. C'est ainsi que Serturner isole la morphine de l'opium en 1817, Homolle et Quevenne la digitaline en 1820, Pelletier et Caventou la quinine en 1844, etc. A la fin du XIX^e siècle, la chimie organique, avec Berthelot, inaugure l'ère « synthétique » et par là même, la recherche systématique des médicaments. Nous en arrivons au XX^e siècle où les travaux d'Ehrlich, puis Fourneau et Tréfouel mettent à jour le pouvoir antiseptique des sulfamides, tandis que, parallèlement, s'ouvrent d'autres voies dans les anesthésiques, hypnotiques, diurétiques, psychotropes, etc. Puis, avec l'industrialisation, les recherches publiques et privées s'intensifient, les synthèses se multiplient et ainsi, avec des méthodes de plus en plus rationnelles, l'homme acquiert dans l'art du médicament une plus grande maîtrise, pourtant encore freinée par une connaissance insuffisante des mécanismes biologiques.

Actuellement, il est possible d'assister véritablement à la naissance d'une molécule et de la suivre entre les mains des chercheurs, des pharmacologues, des médecins, des juristes même jusqu'à ce que, après avoir subi maintes modifications et franchi maints obstacles, elle soit admise au rang des médicaments.

Quatre voies

Tout d'abord se pose le problème de conception, donc de choix de la structure de départ ; le chercheur pour cela dispose de quatre voies.

La première consiste à considérer toute molécule comme un médicament potentiel. Ainsi, toute espèce chimique fait l'objet d'un « criblage systématique ». Ce procédé est encore en vigueur, mais il a surtout été appliqué aux U.S.A. entre 1940 et 1950. Il est, en effet, laborieux, peu productif et par conséquent très coûteux. On donne le chiffre de 2 500 produits essayés, pour un seul présentant un intérêt. Dans un autre domaine d'activité, la découverte du D.D.T. peut être citée en exemple.

Une deuxième méthode, semi-empirique, dite des « variations », consiste à partir d'une molécule de structure et d'activité connues et à en faire varier progressivement la structure en étudiant à mesure les variations d'activité. Cette voie, datant de la fin du siècle dernier est encore très employée. Un exemple typique est le cas des sulfamides : après la découverte par Ehrlich du pouvoir antiseptique de certains colorants et la mise en évidence par Tréfouel du mécanisme de coupure par l'hydrogène dans l'organisme, qui produisait un sulfamide actif, le travail a consisté à synthétiser directement des sulfamides, puis à faire varier les substituants fixés sur l'azote jusqu'à obtenir une action de plus en plus intense ou de plus en plus spécifique ; ceci avec une toxicité moindre. Nous pouvons citer également une découverte majeure en psychopharmacologie : celle de la réserpine, alcaloïde extrait de *Rauwolfia Serpentina*, qui fut l'un des premiers produits ayant une action contre des troubles du système

nerveux central, mais agissant également (ce qui pouvait être gênant) sur le système cardiovasculaire. Il fallait donc, après détermination de la structure, la faire varier jusqu'à n'obtenir qu'une seule des deux activités.

Dans la voie d'une rationalisation de la conception des structures, il existe une troisième méthode qui consiste à partir d'une très grande série bien connue et à établir des corrélations entre les propriétés biologiques et certaines propriétés physiques et chimiques, permettant de prévoir les variations d'activité en fonction des variations de structure. A la limite, nous pouvons concevoir l'existence d'une seule équation permettant de déterminer la structure présentant le maximum d'activité. Il faut cependant signaler que souvent les tentatives de relations structure-activité ont été décevantes, car il ne



Laboratoire de synthèse.

convient pas de se baser uniquement sur une formule abstraite, mais aussi sur le changement de configuration d'une molécule dans l'espace sous l'influence du milieu environnant, et sur les possibilités pour cette molécule d'atteindre son lieu d'action : c'est donc tout un ensemble physico-chimique qui s'attache à une formule et qu'il faut considérer. La série des dérivés de la phénothiazine, étudiée en France, illustre les possibilités d'application de ce procédé.

Enfin il faut citer ce que serait la méthode idéale qui n'en est qu'à ses balbutiements : elle implique une connaissance approfondie des mécanismes biologiques et moléculaires qui permettrait de prévoir la molécule nécessaire à l'inhibition ou l'exaltation de tel ou tel mécanisme.

C'est cet objectif qui a donné naissance à une nouvelle discipline « la pharmacologie moléculaire » qui étudie l'action d'un médicament au niveau micro ou macromoléculaire. Ainsi, l'intérêt du site d'action d'un médicament s'est peu à peu déplacé de l'organe vers le niveau cellulaire puis sub-cellulaire. Les connaissances acquises sur ces bases, en particulier dans le domaine des enzymes, sont encore très fragmentaires, mais elles ouvrent de nouvelles perspectives qui s'élargiront

en liaison étroite avec l'évolution des techniques d'observation et de mesure. D'après ce qui précède, nous pouvons déjà entrevoir l'importance des tests pharmacologiques dans l'élaboration d'une molécule. En effet, la première structure constitue souvent un embryon qui est testé à chaque stade de son développement et que le chercheur transforme, modèle, en fonction des résultats.

Une sélection

Nous devons tout d'abord signaler l'importance des tests toxicologiques car, suivant le mot de Fontenelle : « il faut guérir et vivre et non pas mourir guéri ». Ainsi pour chaque molécule est effectuée une étude de toxicité chez l'animal : toxicité aiguë ou évaluation de la mortalité entraînée par l'administration du produit et toxicité chronique ou recherche des effets sur l'organisme d'une administration prolongée. Pour ce qui est des tests pharmacologiques, le premier stade est celui du triage ou « screening préliminaire » qui constitue une investigation rapide de quelques propriétés pharmacologiques, et qui est effectué en même temps que les premiers essais de toxicité. Ces résultats permettront au chimiste de pré-

parer des corps dérivés dans le but d'augmenter l'activité principale et de diminuer la toxicité.

On procède ensuite à des études approfondies des activités pharmacologiques.

Il est bien évident que tous ces essais constituent une sélection et qu'un grand nombre de molécules sont pour ainsi dire mort-nées. S'il a passé avec succès les premiers examens, le nouveau médicament doit être ensuite confié au clinicien qui, avec la plus extrême prudence, détermine la première dose thérapeutique, et les effets chez l'homme.

Ainsi, au prix de nombreux efforts et d'une collaboration constante entre chimistes, pharmacologues et cliniciens, notre nouvelle molécule pourra, en quelque sorte, faire son entrée dans le monde et prétendre à prendre place sur le marché pharmaceutique en tant que produit commercial.

Auparavant, il est nécessaire de « protéger » ce nouveau produit, de garantir à l'inventeur, si ce n'est la paternité qui peut être sauvegardée par n'importe quelle publication, du moins la propriété et le monopole. Ceci est assuré par l'obtention d'un brevet. Mais, outre la procédure classique en vigueur pour la protection de toute invention, il faut, pour que le médicament soit commercialisable, qu'il soit agréé par un certain nombre de commissions compétentes dans différents domaines. Entre autres formalités, il faut citer l'obtention d'un « visa » ou autorisation de vente qui garantit l'efficacité et l'inocuité du produit, et l'admission de ce dernier au remboursement de la Sécurité sociale, ceci auprès du Ministère chargé de la Santé Publique. Alors seulement le nouveau médicament peut être livré aux lois de la concurrence commerciale.

Après cette description des différentes phases conduisant à la naissance d'un médicament, il est intéressant de signaler le temps que met une molécule pour voir le jour et la « natalité » des molécules conduisant à de grands médicaments.

Le chiffre cité est de trois à sept ans comme délai moyen d'innovation, suivant les pays. Pour ce qui est de la « natalité », l'O.C.D.E. (Organisation de Coopération et de Développement Economiques) a dégagé la notion « d'innovations thérapeutiques à grand marché ». Pour cela, elle a choisi deux critères : il doit s'agir d'une innovation thérapeutique majeure, qui doit figurer parmi les premiers produits en chiffre d'affaires sur le marché national considéré.

Il a été sélectionné, de 1905 à 1969, 138 produits dont 11 pour la France qui vient au quatrième rang mondial avec 8 % des innovations.



Essai pharmacologique (photo CERM).

Le Lucidril

Pour terminer, nous citerons l'exemple d'une molécule ayant marqué un pas dans le domaine de la psychopharmacologie et qui illustre le travail d'un laboratoire du C.N.R.S. ainsi que sa collaboration avec l'Anvar. Il s'agit du Meclofenoxate ou Lucidril, synthétisé dans un des laboratoires du Centre d'Etudes et de Recherches de Chimie Organique Appliquée (C.E.R.C.O.A.). Les recherches débutèrent ainsi : Un médecin américain avait observé l'action stimulante du diméthylaminoéthanol sur le système nerveux central et avait même obtenu le visa d'exploitation. Cette action étant très fugace, le Docteur J.-E. Thuillier, une pharmacologue française, demanda au professeur Rumpf, directeur du C.E.R.C.O.A., de tenter d'en augmenter la durée.

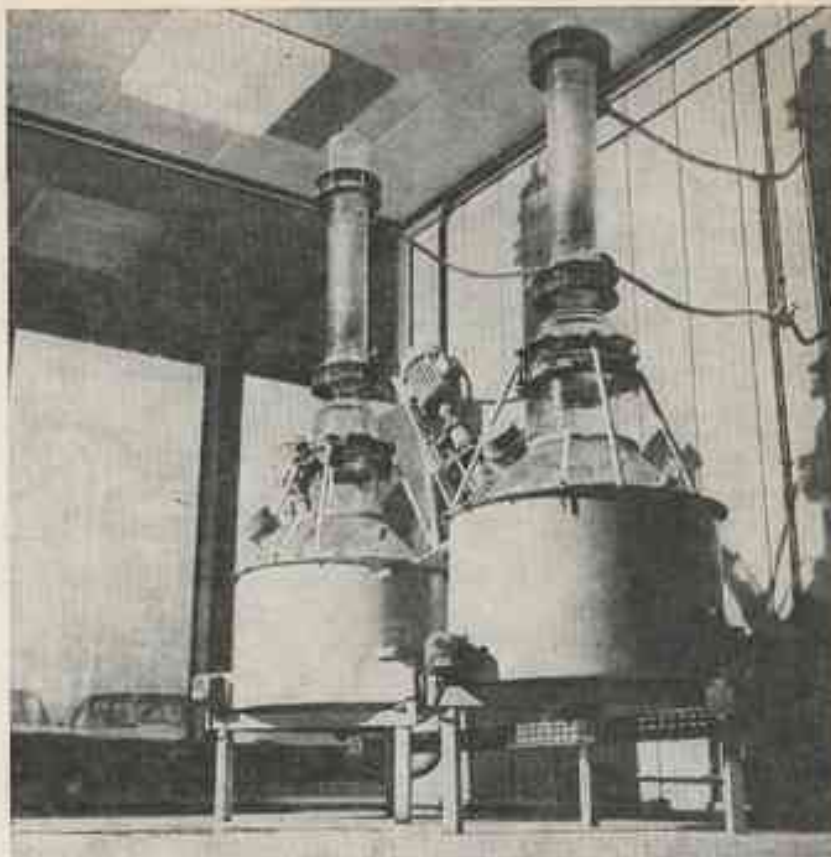
Se basant sur une expérience acquise quelques années auparavant dans le domaine des médicaments retard, M. Rumpf et sa collaboratrice, Mme Thuillier, se proposèrent d'alourdir la molécule en l'estérifiant par des acides organiques reconnus peu toxiques et ayant des masses moléculaires suffisamment élevées pour bloquer le médicament à l'état de dérivés moins solubles dans l'eau, plus difficilement éliminés par un organisme vivant, mais pouvant subir une décomposition progressive qui libère le produit actif.

Des essais furent effectués avec divers acides et il s'avéra que l'un des esters étudiés, dérivé de l'acide parachloro-chénosuccinique, exerçait sur le système nerveux des actions caractéristiques, beaucoup plus nettes que celle du diméthylaminoéthanol. Le Lucidril était né.

Depuis lors, il a donné lieu à 317 références bibliographiques tant françaises qu'étrangères, et l'on peut dire que ce champ de recherche est loin d'être fermé.

Après dix ans d'utilisation, il faut signaler parmi les succès spectaculaires du Lucidril, le traitement de comas traumatiques désespérés, l'aide à la guérison de vieillards ayant subi une hémiplegie et au développement intellectuel d'enfants attardés.

Nous pouvons citer aussi le rôle du Lucidril contre des troubles provoqués par le manque d'oxygène : ainsi, des résultats concluants ont été obtenus lors d'une expédition dans l'Himalaya : le produit a été testé dans le but de diminuer l'effet des accélérations et décélérations sur les cosmonautes lors des voyages interspatiaux. On signale



Synthèse industrielle (photo CERM).

également l'efficacité du Lucidril dans le cas d'intoxications susceptibles d'être mortelles (cyanure de potassium, monofluoroacétates), son action sur d'autres organes que le cerveau (le foie, par exemple) et maintes autres actions dont la liste n'est pas prête d'être close, puisque constamment des travaux nouveaux sont entrepris dans le monde.

Le rôle de l'Anvar

Pour conclure, nous pouvons insister sur le fait que la naissance d'un médicament ne doit pas s'arrêter à l'élaboration d'une molécule reconnue active ; cette dernière doit pouvoir remplir sa vocation de contribution au bien public. Pour cela, aucun accroc ne doit intervenir dans toute la chaîne ce qui pose le problème de coordination entre les différents services et de sauvegarde des intérêts de chacun.

A ce sujet, il faut distinguer les laboratoires privés qui, en général, possè-

dent un service ayant cette attribution, et les laboratoires de recherche publique qui, souvent, n'ont pas le temps ni les moyens de se charger de ce travail, et d'assurer la prospection et l'investissement nécessaires à la commercialisation d'un produit. C'est cette tâche que s'est proposé l'Anvar qui intervient pour mettre en relation laboratoires chimiques, inventeurs et firmes pharmaceutiques expérimentatrices. Cette collaboration, établie initialement dans le cadre d'un contrat de screening, s'exerce directement entre les deux parties. L'Anvar se propose de prendre le brevet en cas d'essais pharmacologiques préliminaires favorables. Elle s'attache à assurer aux auteurs la propriété de leurs inventions et à attribuer aux firmes expérimentatrices les droits d'exploitation les plus étendus. D'autre part, l'Anvar effectue au nom des inventeurs une prospection publique pour un certain nombre de molécules nouvelles, brevetées, dont les droits n'ont pas encore été cédés.

Suzanne BERTHET,
ingénieur E.S.C.I.L.
Centre de diffusion
de l'innovation de
l'ANVAR

BIBLIOGRAPHIE

Périodiques du C.N.R.S. parus au cours du deuxième trimestre 1971



Annales de Géophysique
Annales de la Nutrition et de l'Alimentation
Protistologica
Annales d'Embryologie et de Morphogénèse
Revue Française de Sociologie
Revue de l'Est
Economie de l'Energie

Fascicule I
Fascicule II
Fascicule I
Fascicule I
Fascicule I
Fascicule I
N° 0



Ouvrages parus aux éditions du C.N.R.S. au cours du second trimestre 1971

Atlas Linguistique de la France par Régions : Mlle P. Dubouison. — Atlas Linguistique et Ethnographique du Centre



Cartes de la Végétation de la France au 1/200 000 : Feuille de Lille et notice
Feuille de Digne
Feuille d'Abbeville

Cahiers de Paléontologie : Mme L. Novitskaya. — Les Amphisbides (Heterostraci) du dévonien de la Sibirie.

Collection « Le Choeur des Muses » : Les Luthistes :
The Schoole of Musike de Thomas Robinson.
La musique de scène de la Troupe de Shakespeare (seconde édition)



Collection des Monographies Françaises de Psychologie : N° XX. — G. Tiberghien. — Certitude et Mémoire.

Collection des publications du Séminaire d'Econometrie : Cahier n° 13.
Monographie n° 7. — R. Courbis. — La détermination de l'équilibre général en économie concurrentielle.



Séminaire International C.E.G.T. de Bordeaux : La Régionalisation de l'espace au Brésil.

Publications de l'Institut d'Archéologie Méditerranéenne : Y. Revault. — Palais et Demeures de Tunis (XVIII^e et XIX^e siècles).

Publications de l'Institut Français d'Etudes Byzantines : Y. Laurent. — Les « Mémoires » du Grand Ecclésiastique de l'église de Constantinople Sylvestre Siropoulos sur le Concile de Florence (1438-1439).



Collection Gallie - Préhistoire : Tome XII - 1970 - Fasc. 2

Travaux de la Commission Internationale du Microflore du Paléozoïque (C.I.M.P.) : Fasc. 4 Spores

Colloque International N° 535 : Le Néoplatonisme.

**Ouvrages publiés avec le concours financier du C.N.R.S.
2^e trimestre 1971**

Sciences exactes

Editeurs	Auteurs	Titres des ouvrages
Gauthier Villars	Schnell	Phytogéographie des pays orientaux
Journal Agriculture tropicale	Adam	Noms vernaculaires de plantes du Sénégal
Musée de l'Histoire Naturelle	O. Brice	Etude paléontologique et stratigraphique du dévonien afghanien
Masson	L. Emberger	Travaux de botanique et d'écologie
Inst. Géol. Strasbourg.	Dutoyer de Segonzac	Les minéraux argileux dans le diagenèse — Passage au métamorphisme
Inst. Géol. Strasbourg.	Jean Hameurt	Les terrains cristallins et cristallophylliens du versant occidental des Vosges moyennes
Sté Physio Glé.	Duzet et Ricard	Composés hématiniques chez les végétaux
Boulin	Boulin	Carte géologique des zones internes des cordillères beliques de Malaga à Motril
Louis-Jean	Paguy	Carte climatique détaillée de la France
Sté Française Ecologie		Bulletin n° 4
Lantseume	Lantseume	Contribution à l'étude géologique des Alpes maritimes
Centre d'Etudes Népalaises	Dollfus Usselman	Recherches géomorphologiques du centre-ouest du Népal

**Ouvrages publiés avec le concours financier du C.N.R.S.
2^e trimestre 1971**

Sciences humaines

Editeurs	Auteurs	Titres des ouvrages
Belles Lettres	Robert	Mots et Dictionnaire
Siray	Hobbes	Leviathan
Annales de Normandie		Tables vicennales, 1951-1970
Belles Lettres	Granarolo	D'Ennius à Catulle
Inst. Dominicain Etudes Orientales		Mélanges n° 10 - Mideo
BAU / Le Caire		
Droz	Desgraves	Les livres imprimés à Bordeaux au XVII ^e siècle.
Picard	Holden	Le Roman de Rou, de Wace
Inst. Civilisation Indienne	F. Bourgeois	Venlaambars, drame Sanskrit
Institut Etudes Slaves		Répertoire thèses études slaves
P.U.F.	Gérard Nicolini	Les bronzes figurées des sanctuaires ibériques
Yrin	Henri Boireud	Histoire des congrès et des vacances scolaires en France du Moyen Age à 1914
Armand Colin	H. Mendras	Les collectivités rurales françaises
Armand Colin	René Rancœur	Bibliographie littérature française, 1969
Neuwelaerts	Myriam Yardeni	La conscience nationale en France pendant les guerres de religion
Klincksieck	Mostri Lazar	Le Jugement dernier — Drama provençal du XV ^e siècle
Droz	Imbert	Stendhal et la tentation janséniste
Klincksieck	Robert Aulotta	Plutarque en France au XVI ^e siècle
Faculté des Lettres de Grenoble	Maurice Calvet	Système phonétique et phonologique — Parler provençal de Saint-Victor, en Vivarais
Etudes Augustiniennes	Pierre Hadot	Marius Victorinus
P.U.F.	Félix Krüger	L'Autriche de 1918 à 1938
P.U.F.	Louis Delbombeau	Documents pour l'histoire de l'Evêché de Luçon (1317-1801)
Université de Brest	Le Berre	Ichthyonymie bretonne
Université de Rennes	Gennuist	Le Théâtre de Shakespeare
Inst. Français d'Athènes	Valcopoulos	Traité des Territoires Indépendants
Grand	Hector Berlioz	A travers chants
Inst. Etudes Politiques de Grenoble		Aménagement du territoire
Mouton	Jacoby	La féodalité en Grèce Médiévale
Padoue	Samoysult	Les bureaux du Secrétariat d'Etat des Affaires Etrangères sous Louis XV

Service Historique Armée
Belles Lettres
Vrin
Féd. des Sté d'Hist. et Arch. de l'Alsace

Ed. Universitaires
Ricard

Librairie Gauthier
Anthropos
Calmann Levy
Lethielleux
A. Colin

Droit et Jurisprudence
Aerap Grenoble
Vrin
Vrin
Arthey
Bibliothèque Nationale
Cerf
Bibliothèque de Dijon
Com. de fouilles et Missions Archéol.
Sté Analicta Burgundica
Vrin
Droz

En co-édition avec Dunod
En co-édition avec Dunod
En co-édition avec Dunod

Corvisier
Pich
Mgr Le Flo
Moreau-Nerst

A.-M. Thibault-Lazien
I. Fastuigièr

R. Ghirshman
Philippe Griston
P. Samuelson
Lemerle

Saroukhani
Inst. Econo. Energie
Descartes
Hagel
Damoquette et Pichon

Sourcees Chrétiennes

Imprimerie Nationale
Gonnet
Berbailley
Charachidze

S.C. Kolm
S.C. Kolm
S.C. Kolm

Le contrôle des troupes de l'ancien régime. Tomes I - II - III - IV
Lecote de Liège
Mgr Degys - Auguste Affre - Archevêque de Paris
Histoire de la lèpre et des maladies de l'Alsace

Le langage et l'image
Collections grecques de miracles - Saint Théocté, Saint Georges, Saint Céme et Saint Damien, Saint Cyr et Saint Jean
Bichapour I
Les luttes des classes dans les campagnes
L'avenir des relations économiques internationales
Archives de l'Athos - Tome V
Mouvements nationaux d'indépendance et classes populaires aux XIX^e et XX^e siècles en Orient et en Occident
Le choix du conjoint en Orient et en Occident
Ouv. Flamin : La consommation d'électricité
Tome IX - 2 Principes - Traduction française
Leçon sur l'histoire de la philosophie
Des mots à la pensée - Complément
Contribution à l'histoire démographique de la Révolution Française
Evagre le Pontique - Tomes I et II
La Bibliothèque Bouhier
Ugaritica
Correspondance d'Achille Chaper
Siria
Introduction à l'étude de la féodalité géorgienne
1. L'Etat et le système des prix
2. La Service des masses
La valeur publique
La théorie des contraintes de valeur et ses applications

DERNIÈRE HEURE

MISSIONS

Le Journal officiel du 20 novembre 1971 a publié le décret n° 71-856 du 12 octobre 1971 modifiant le décret n° 66-619 du 10 août 1966 fixant les modalités de règlement des frais de déplacement sur le territoire métropolitain ainsi que les arrêtés d'application. Ces nouvelles dispositions qui s'appliquent avec effet du 1^{er} octobre 1971 concernent essentiellement la majoration des indemnités journalières et la suppression de la distinction entre les localités de plus ou de moins de 70 000 habitants.

MEDAILLE D'OR

9 novembre 1971 - Réunion du Conseil d'Administration du CNRS.

La Médaille d'Or du CNRS est attribuée pour 1971 à Monsieur Bernard Halpern, membre de l'Académie des Sciences et professeur au Collège de France, directeur du Laboratoire d'immunologie fondamentale et appliquée, laboratoire associé au CNRS.

28 novembre

Le laboratoire souterrain de Moulis est présenté au cours du magazine télévisé de François de La Grange « Les Animaux du Monde ».

CONFÉRENCES AU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

6 novembre

Kepler et la révolution astronomique, par Monsieur François Russo, ancien élève de l'École polytechnique.

13 novembre

Les roches lunaires, leur âge et leurs caractéristiques chimiques; l'évolution chimique de la lune, par Monsieur Claude Allegre, directeur du laboratoire de biochimie à l'Institut de physique du globe.

27 novembre

Les détergents biodégradables, par Monsieur Akla Uzzan, chef du service de la documentation.

4 décembre

Nicolas Bourbaki et son Œuvre, par Monsieur André Martinau, professeur de mathématiques à l'Université de Nice.

11 décembre

La Drogue, par le Docteur Henri Loeb.

18 décembre

Observations Astronomiques en Ballon Stratosphérique, par Monsieur Audouin Dollfus, astronome-astronome titulaire à l'Observatoire de Paris.

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

LE BULLETIN SIGNALÉTIQUE

30 sections mensuelles

sciences exactes, sciences biologiques et médicales,
domaines interdisciplinaires et techniques.

10 sections trimestrielles

sciences humaines.

600.000 références annuelles

(provenant du dépouillement de 8 500 revues,
de thèses, comptes-rendus de congrès, rapports,
brevets déposés en France, etc.)

classement systématique, index thématiques,
par matière, par auteur, par société déposante de brevets...

Abonnement au Centre de Documentation

26, rue Boyer - 75-Paris 20^e
Tél. : 636-62-94

Revue de l'Art

numéro 13 - automne 1971

ÉTUDES

Stephen K. SCHER, un problème de la sculpture en Berry : les statues de Morogues.

Roland RECHT, Études sur Nicolaas de Leyde. II :
le portail Saint-Laurent de la cathédrale de Strasbourg.

Jacques THIRION, Rosso et les arts décoratifs.

Jean-Philippe DESPORTES, Alavoine et la flèche de la cathédrale de Rouen.

NOTES ET DOCUMENTS

Marcel DURLIAT, Intervention du Service des Monuments historiques
dans quelques églises romanes des Pyrénées-Orientales.

Pierre QUARRÉ, Le « Christ au tombeau » de Langres.

Georges COSTA, Une note de Prosper Mérimée sur les tapisseries de la cathédrale de Sens.

Françoise HAMON, Un exemple de scénographie urbaine :
l'hôtel de Rambouillet de la place des Victoires.

Renato ROLI, Nouvelles remarques sur Ercole Graziani.

Alain GRUBER, L'opéra de Versailles est-il l'œuvre de Gabriel ?

Jeannine BATICLE, L'activité de Goya, entre 1796 et 1806,
vue à travers le « Diario » de Moratin.

CHRONIQUE

Annie CLOULAS, Travaux récents sur Titien.

EXPOSITIONS

LIVRES

RÉDACTION - ADMINISTRATION - ABONNEMENTS

Flammarion, 26, rue Racine, 75 - Paris-6^e, tél. : 033-94-10. C. C. P. Librairie E. Flammarion, Paris 156-72.

Prix du numéro : 25 F. Prix de l'abonné (4 numéros), 90 F ; Étranger, 100 F.

Sur simple demande : envoi gratuit en spécimen d'un des numéros de la « Revue de l'Art ».

Une réduction de 10 % sur le prix de l'abonnement
est accordée aux Amis du Louvre et aux membres de la Société Française d'Archéologie.

*Les abonnements sont réputés souscrits depuis le premier numéro de l'année civile en cours
au jour de la souscription, quelle que soit la date de celle-ci.*

Au dos de couverture : volutes exécutées au traceur (C.I.R.C.E.).

Édition C.N.R.S. - Dépôt légal 37 635 - IMP. ROUENNAISE - ROUEN

