

Le courrier du CNRS 16

Auteur(s) : CNRS

Les folios

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

81 Fichier(s)

Les mots clés

[Institut de biologie moléculaire, LURE](#)

Les relations du document

Collection Bulletin de l'association des anciens et des amis du CNRS

[Bulletin de l'Association des anciens et des amis du CNRS n°0](#) est en lien avec ce document

[Afficher la visualisation des relations de la notice.](#)

Citer cette page

CNRS, Le courrier du CNRS 16, 1975-04

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

Consulté le 09/08/2025 sur la plate-forme EMAN :

<https://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/80>

Présentation

Date(s)1975-04

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

l'Identique 3.0 (CC BY-SA 3.0 FR).

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

Information générales

LangueFrançais

CollationA4

Description & Analyse

Nombre de pages81 p.

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

LE COURRIER DU CNRS



N°16 - AVRIL 1975 - 10 F

LE COURRIER DU CNRS

3 pleins feux sur

L'Institut de biologie moléculaire
Raymond Dardouin



9 à la découverte de

Maison à l'île aux
Hortensias Tardieu

12 le point

Le LURE
Yves Farge

19 à propos

Jupiter du 30 juillet 1973
à l'île du Concordie 001
Pierre Léna

23 réflexions sur

Appréciation stratégique
d'une expertise en écriture:
un exemple concernant
l'affaire Dreyfus
Jean-Marc Fourtou

30 au-delà des frontières

La grande aventure
maléologiques
En Afrique
Yves Coupet



38 journées d'études

Coopération franco-tunisienne
sur la recherche -
développement dans le domaine
de l'énergie

40 la coopération internationale

Milieu interplanétaire et magnétosphères
Franck Courtois
Jean-Michel Bouvier

45 les A.T.P.

Les A.T.P. en chimie



49 éphémérides

62 à l'affiche

66 la bourse des emplois

76 bibliographie

Centre National de
la Recherche Scientifique
15, quai Anatole France
75700 PARIS
Tél. 535 92 25

Délégué de la publication
René Aude

Rédacteur en chef
René Aude

Secrétaire de rédaction
Marion Chabot
de la Section

Comité de rédaction

André Colombe

Pierre Catala

Robert Chabrol

Jean-Didier Durand

Georges Duby

Jacques Feyen

Yves Graftmeyer

Jean Hélier

Robert Kipnani

Jacques Lévy

Michel Mazzoni

Christian Merleau

Gilbert Morvan

Géneviève Nicaise

Pierre Pottier

Jean Rocca

Dominique Vergès

Philippe Waksmundzki

Entretiens

Monique Maubert

Photo 1 de couverture:
Plan de Confluence, Accès
aux sites d'altitudes supérieures de la
Haute Falaise de l'Orée d'Ouest
Ouest Ethiopien

Photo 4 de couverture:
Canyonement à l'Égypte

Abonnement et vente au numéro

Le numéro : 160 F

Abonnement annuel : 288 F

avis tarifs d'abonnement p. 1 et 10

Editions du CNRS

15, quai Anatole France - 75700 Paris

C.C.P. Paris 300111

Tous changements d'adresse

soit très régulière

soit irrégulière

Plan d'abonnement pris au moment de la souscription ou lorsque

les abonnements sont renouvelés ou lorsque les organisations

qui ont participé à la rédaction de ce bulletin

les intérêts sont dévoilés par le Comité de

Rédaction

Ces bulletins et documents peuvent être reproduits

sous réserve de l'autorisation du directeur de la publication.

pleins feux SUR

L'institut de biologie moléculaire

La création de l'institut de biologie moléculaire a été proposée par le premier comité du même nom, né dans le cadre de la délégation générale à la recherche scientifique en 1958. Le projet a pris forme en 1963 et s'est concrétisé, après l'attribution du Prix Nobel aux Professeurs Jacob, Lwoff et Monod, grâce, en particulier, aux initiatives du Doyen Zamansky.

L'institut a été créé par une convention signée le 29 mars 1966 entre le centre national de la recherche scientifique et la faculté des sciences de Paris, sous la forme juridique d'un laboratoire propre du C.N.R.S. La convention de 1966 avec la Faculté des Sciences a été remplacée par une convention signée entre le C.N.R.S. et l'université PARIS VII, le 16 mars 1971, complétée par un statut interne, qui a créé deux conseils internes : le conseil scientifique et le conseil d'institut.

L'institut de biologie moléculaire compte à ce jour 131 chercheurs dont 55 chercheurs du C.N.R.S. (5 directeurs, 8 maîtres et 15 chargés), 34 enseignants-chercheurs des universités Paris VII, Paris VI et Paris XIII (dont 8 professeurs et maîtres de conférences), 2 chercheurs de l'I.N.R.A. (dont 1 directeur) et 1 de l'I.N.S.E.R.M., 21 boursiers de divers organismes et 15 boursiers étrangers. Chaque année plusieurs professeurs étrangers en année sabbatique, et une dizaine de chercheurs post-doctoraux venant des meilleurs laboratoires, viennent travailler à l'I.B.M.

L'institut reçoit chaque année la visite d'une centaine de nos collègues les plus actifs et les plus éminents, français ou étrangers.

Liste des unités constituant l'institut de biologie moléculaire

Unités

- biologie structurale
- biologie moléculaire
- physique moléculaire
- biologie du développement
- physique biologique
- immuno-différenciation
- biologie cellulaire
- transcription
- mechanismes de la différenciation
- physique biochimique
- physique macromoléculaire

groupes de recherche

Chimio-biologie

Chefs d'unités

- F.L. Baudet
directeur de recherche C.N.R.S.
- G. Bernard
directeur de recherche C.N.R.S.
- G. Boulle
professeur à l'université Paris XI
- N. Chauvin
professeur à l'université Paris VII
- R. Cohen
directeur de recherche C.N.R.S.
- J.M. Delarue
professeur à l'université Paris VII
- A. Parié
directeur de recherche I.N.R.A.
chef équipe associée
- R. Duhaut
professeur à l'université Paris XII
- A. Kaper
directeur de recherche C.N.R.S.
- R. Scherzer
maître de recherche C.N.R.S.
- J. Thivierge
professeur à l'université Paris XII
- M. Yamada
directeur de recherche C.N.R.S.

J. Bouteiller directeur de recherche C.N.R.S.

L'orientation

La biologie moléculaire est une discipline complexe et en pleine mouvement. Son ambition est la compréhension à l'échelle moléculaire des phénomènes de la vie, depuis le stockage des programmes dans le génome jusqu'aux phénomènes les plus ultimes de la différenciation. Aucun institut ne peut bien sûr embrasser un tel programme. On sait aussi que les méthodes de la biologie moléculaire font appel à un large éventail de techniques qui, incluant au départ la génétique, la biochimie, les techniques physico-chimiques les plus évoluées pour l'étude des macromolécules et de leurs associations, continuent à s'enrichir. Là

encore, aucun institut ne peut recouvrir l'ensemble de ces techniques. Néanmoins, la taille de cet institut a été prévue, et est, relativement grande, et il est souhaitable que puissent y cohabiter un certain nombre de problèmes et de techniques qui se fécondent et s'étaillent, que les percées des uns puissent s'appuyer sur l'expérience des autres. Une des caractéristiques de cet institut est qu'il fait coexister et collaborer des équipes à objectifs résolument biologiques, mais fortement armées sur le plan des techniques biochimiques les plus sûres et des équipes intéressées aux structures moléculaires, aux interactions des macromolécules et au développement des techniques d'études adéquates.

On peut regrouper les activités de l'institut de biologie moléculaire suivant les grands thèmes biologiques :

- réplication du matériel génétique et division cellulaire (biochimie de l'hérédité).
 - mécanismes de la différenciation chez les bactéries (sporulation, bactériophages), dans les cellules des organismes eucaryotes, différenciation terminale de lignées cellulaires (erythroblastes, myoblastes, lignées immunocompetentes) ou différenciation imposée par la transformation virale (biochimie de la différenciation et du développement).
 - structure et rôle des membranes biologiques, aspects énergétiques, rôle dans la division cellulaire, et dans les processus de reconnaissance au niveau cellulaire.

Ces regroupements ne sont pas arbitraires. Ils indiquent les lignes selon lesquelles s'établissent, de manière privilégiée, les collaborations entre chercheurs de diverses unités, et ceci est très important. Ce sont ces regroupements et ces collaborations qui font que, malgré sa structure en fédération d'unités, cet institut est un véritable institut intégré.

Génome, réPLICATION de l'ADN et division cellulaire

Le processus de réplication de l'ADN est complexe et fait intervenir les produits de nombreux gènes. Mais dans tous les cas étudiés, il a été montré que le processus est bidirectionnel à partir d'une origine de réplication. On trouvait dans la littérature une seule exception, le genome de *B. subtilis* dont le chroïdoïde était représenté linéaire, et la réplication monodirectionnelle. Les études génétiques entreprises dans notre laboratoire ont permis de montrer que ce chroïdoïde était bien circulaire et sa réplication bidirectionnelle, ce qui a été confirmé ultérieurement par l'analyse des séquences de l'ADN.

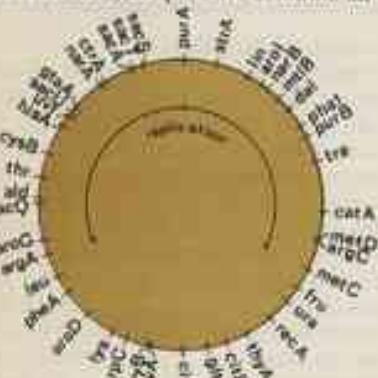


Fig. 1. Carte des marquages génétiques portés par le chromosome circulaire de *Ascidia tuberculata*, Marburg. L'origine de replication est précisée du marquage par A et la replication procede de manière bidirectionnelle à partir de cette origine.

leurs par microscope électronique. Ces études ont conduit à la construction d'une nouvelle carte génétique de *B. subtilis* maintenant admise par tous (fig. 1) (Lepesant et Coll., groupe Dedonder).

L'un des problèmes non résolus, au niveau des bactéries, est la répartition égaleitaire des éléments héritaires lors de la division. Ce problème est étudié dans notre institut par le groupe de Yarmolinsky, en utilisant la propriété d'un petit bactériophage, *P1*, qui reste dans la cellule d'*E. coli* sous la forme d'un plasmide et segurge à chaque division comme le chromoïde bactérien.

Le rôle de la membrane est postulé dans ce mécanisme de ségrégation unitaire (hypothèse du réplicon). Pour qu'il en soit ainsi, il faut que cette membrane croisse d'une manière régulière et non

par insertion de matériel au hasard. En utilisant comme marqueur sur la membrane une protéine inducible qui permet le transport d'un sucre (perméase), Kepes a pu montrer que la dilution de ce marqueur, au cours de la multiplication, après arrêt de l'induction, était compatible avec l'hypothèse simple d'une zone de croissance équatoriale par cellule.

Il est clair que le fonctionnement normal du cycle replication de l'ADN-division cellulaire implique de multiples systèmes très finement réglés. Par l'emploi de mutations thermosensibles (fonctionnement normal à la température normale de croissance, altéré quelques degrés au-dessus) on peut montrer chez *E. coli* l'intervention de nombreux gènes, dont l'un est impliqué dans les processus de réparation de l'ADN. Il semblerait donc qu'en l'absence de ce système un signal empêche la division. Des mutants thermosensibles de division peuvent également être obtenus dans des lignées de cellules eucaryotiques (fibroblastes de Hamster) (groupe de G. Buttin) et à la température non permissive les cellules montrent un aspect très proche des celles inhibées par la cytochalasine ; accumulation de noyaux au sein d'un même cytoplasme, mitoses tripolaires, production de cellules anuclees (fig. 2).



Fig. 2. Culture graine matricielle dans une culture à température non permissive d'une ligne thermosensible de fibroblastes de hamster.

Quelques problèmes de différenciation cellulaire

La régulation de la différenciation cellulaire peut être considérée comme un aspect particulier de la régulation de l'expression génétique générale.

En effet, l'information contenue dans la « mémoire centrale » de l'organisme, dans l'ADN, identique dans chaque cellule de l'organisme, est transférée de manière différentielle, une partie seulement étant exprimée sous forme de protéines qui déterminent le phénotype de chaque cellule. Pour comprendre la régulation de cette expression différentielle, il faut connaître les mécanismes de formation des ARN-messagers, ce qu'on appelle transcription, et leur contrôle, et également les mécanismes qui suivent cette étape, les processus post-transcriptionnels, et la traduction des ARN-messagers en protéine au niveau des polyribosomes.

Un système simple de différenciation cellulaire est la formation des spores par les bactéries sporsulantes. Nous avons choisi d'étudier ce système chez *Bacillus thuringiensis*, qui présente l'avantage d'avoir une sporogénèse très synchrone, mais surtout de produire au cours de la différenciation sporale une protéine accumulée sous forme de cristal, qui représente jusqu'à 40 % de la synthèse protéique et peut donc servir de marqueur des synthèses propres à la phase de différenciation sporale (fig. 3a, 3b). (La protéine constituant ce cristal est intéressante par ailleurs sur le plan pratique car elle est毒ique pour les larves de lépidoptères, et peut être employée comme insecticide spécifique). Les résultats obtenus dans l'unité de biochimie cellulaire (groupe Dedonder) ont montré clairement l'existence d'un contrôle au niveau de la transcription de l'ADN bactérien en ARN-messagers, l'enzyme qui assure cette transcription, l'ARN polymérase ADN dépendante subissant au cours du cycle sporal une série de modifications structurales suivant une séquence bien définie. Ces modifications peuvent être corrélées avec des différences dans la nature des ARN messagers produits et par delà dans la synthèse des protéines.

Pour les organismes supérieurs, on entend par différenciation cellulaire les phénomènes qui déterminent à partir de l'œuf fécondé unicellulaire, la diversification qui accompagne les divisions et qui conduit à la pluralité de types cellulaires hautement différenciés qui constituent un organisme multicellulaire. Ainsi le premier précurseur des cellules sanguines apparaît chez les oiseaux au troisième jour de la vie fœtale et se développe en erythrocyte (globule rouge) pour assurer le transport de l'oxygène.

a) Cellule de fibroblast thermogénique en cours de différenciation sporadique, montrant à côté de la spore en formation deux inclusions cristallines.



b) Crustal blanc dans le milieu à la fin de la sporogénèse. On peut observer la spore.



Fig. 7

cellulaires assurant l'ex-

ns la lame, telle que de goutte proche de a re- cren- es de ju- on- it, et vront os- des veau-

ction par rons illus- tage one, le la ac- pré- mè- des ren- eune par est res, cide fana- upe sis- la en ure rase du ons nien être tra- par

en les de- ill- et lla- sti- re. des au- ve- ge)

dans l'organisme grâce à sa teneur en héoglobine. Le groupe de K. Scherrer a montré que le génome des cellules animales est transcrit en « unités de transcription » qui dépassent de beaucoup dans leur masse moléculaire et donc dans leur teneur en information, les ARN-messagers proprement dits. Le système choisi a été celui des erythrocytes aviaires, système hautement différencié où 90 % de la synthèse protéique sont consacrés à la synthèse de l'hémoglobine. Le RNA messager de l'hémoglobine a pu être isolé. En utilisant l'ADN polymérase ARN dépendante (ou transcriptase réverse), enzyme mis en évidence il y a trois ans par des chercheurs américains, dans les cellules infectées par un virus oncogène à ARN, et qui est par ailleurs purifié et étudié dans le groupe de Chapeville, une copie fidèle en ADN de cet ARN messager a été obtenue. Elle peut être utilisée comme une sonde par une technique d'hybridation classique pour retrouver dans un ARN quelconque la séquence de l'ARN messager de l'hémoglobine. On a pu ainsi montrer que l'unité de transcription qui apparaît au niveau du noyau a une masse moléculaire de $5 \cdot 10^6$ soit environ 25 fois la taille du messager proprement dit, alors qu'au niveau des polyribosomes on trouve essentiellement un ARN de la taille du messager. Il y a donc là une régulation post-transcriptionnelle. La compréhension des mécanismes biochimiques de régulation post-transcriptionnelle passe très probablement par le fait que les ARN-premessagers, aussi bien que les messagers, sont liés à des protéines spécifiques qui les accompagnent pendant leur chemin à travers la cellule.

Une autre approche dans la recherche de la compréhension des mécanismes qui contrôlent l'expression du génome est l'analyse des événements qui suivent l'infection d'une cellule par un virus. Lors de l'infection de cellules (reticulocytes ou tumeurs ascitiques) par le virus de la vaccine plusieurs protéines sont synthétisées à partir du génome viral à l'aide d'une ARN polymérase associée à ce virus. Parallèlement, il y a un arrêt immédiat de l'expression du génome cellulaire. Un cas particulièrement intéressant de différenciation est celui des lymphocytes, cellules productrices d'anticorps, ces anticorps qui assurent la protection des organismes supérieurs contre l'invasion par des corps étrangers. Malgré des progrès considérables au cours de ces dernières années, le déterminisme de la production des milliers d'anticorps spécifiques par un même organisme reste une des grandes interrogations de la biologie moderne.

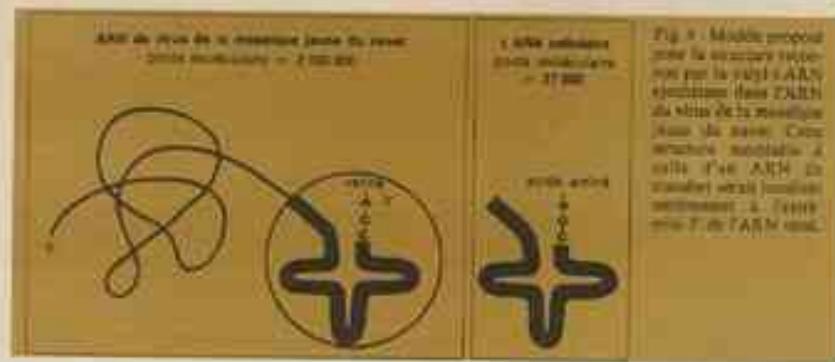
On sait cependant qu'un lymphocyte possède à la surface externe de la membrane des récepteurs capables de fixer spécifiquement une substance étrangère, et cette fixation entraîne deux événements : d'une part la division du lymphocyte qui se poursuit et donne naissance à une population (clone), d'autre part, la production d'une nouvelle protéine, un anticorps spécifique. Il y a donc un signal qui est transmis de la membrane et qui entraîne d'une part la réplication de l'ADN et la division cellulaire, et d'autre part la différenciation de la cellule qui se spécialise dans la production d'un anticorps.

Il n'est pas encore possible de reproduire ces événements en cultures cellulaires. C'est pourquoi dans le groupe Dubert-Parras on a utilisé des lignées cellulaires provenant de plasmocytomes de souris. Les plasmocytomes sont des tumeurs synthétisant des anticorps. Ces lignées font l'objet de recherches multiples mais l'une des orientations est l'étude des modifications de la structure membranaire par fixation d'un effecteur de la membrane tel qu'une phytoagglutinine. On observe effectivement une série de modifications membranaires, avec un rearrangement dans l'espace des protéines de la membrane et une augmentation de certaines activités enzymatiques. Ces modifications sont modulées suivant la quantité d'effecteur fixée d'une manière parallèle à ce qui peut être observé *in vivo*, ce qui donne un grand intérêt à ce modèle.

Structure des acides nucléiques

Commencés dans le groupe de F. Gros et poursuivis à l'I.B.M. après son départ, les travaux (Favre, Thomas) sur la structure des ARNs de transfert ont montré l'existence d'une classe structurale représentant environ 50 % des t-ARNs de *E. coli* dans lesquels les résidus 8 et 13 peuvent être liés de manière covalente. Une conclusion remarquable de cette étude est qu'il existe une corrélation presque absolue entre la présence des résidus cytosine en position 13 et 7-méthyl guanosine en position 46 dans cette famille de t-ARNs, ce qui suggère une interaction entre ces bases. Cette donnée, présentée en 1973 à Göteborg a été confirmée depuis et ces résultats ont contribué à l'élaboration des modèles tridimensionnels des t-ARNs publiés en 1974, tel celui de A. Rich.

L'utilisation des modifications de la fluorescence due au bromure d'éthidium en fonction de l'existence de structures secondaires a conduit les mêmes auteurs à préciser avec le groupe Scherrer la structure de l'ARN messager de la globine de canard. En relation avec le laboratoire de physiologie végétale de l'université de Strasbourg (H.M. Duranton) le groupe de A.L. Haenni a montré que l'ARN du virus de la mosaïque jaune du navet est estérifié à son extrémité 3' par la valine en présence de valyl-t-RNA-synthétase. Depuis lors, il a été montré que de nombreux virus végétaux contiennent dans leur génome (virus à ARN), à l'extrémité 3' une structure reconnue par les enzymes spécifiques des ARNs de transfert. Le rôle de ces structures, que l'on retrouve maintenant de plus en plus fréquemment, n'est pas connu. Elles peuvent représenter des signaux utilisés par



les systèmes de réplication et de traduction. Leur fréquence semble indiquer qu'il s'agit d'une structure très primitive dans les ARN, et qui a sans doute une importance dans la compréhension de l'évolution des acides ribonucléiques (fig. 4).

Si la structure générale des ADN bactériens et viraux est maintenant bien connue, il reste cependant certains points d'interrogation tels que l'identification des séquences spécifiques des sites d'initiation de la réplication ou de la transcription, et la compréhension des interactions à l'échelle moléculaire au niveau de ces sites entre l'ADN et les protéines correspondantes.

Deux approches sont développées dans l'institut. L'une utilise des enzymes spécifiques qui coupent l'ADN en morceaux bien définis, les enzymes de restriction en particulier, que l'on peut ensuite séparer par électrophorèse sur gel et étudier (groupes Chapeville et Bernardi). Cette technique est appliquée à des virus (vaccine) et à l'ADN des mitochondries. Dans ce cas, le groupe Bernardi a pu mettre en évidence une structure très particulière. La moitié de l'acide désoxyribonucléique est formée par des morceaux qui contiennent 95 % des seules bases adénine et thymine et qui ne sont pas porteurs d'information, entremêlées avec des morceaux d'ADN ayant une composition moyenne de 32 % de guanine + cytosine, compatible avec un support d'information génétique. Quelle est la fonction d'une telle masse d'ADN non codante ? Une étude plus poussée de cette structure interprétée, en relation avec les études sur la génétique des mitochondries poursuivies à Gif-sur-Yvette par le groupe de P. Slovinsky permettra d'atteindre la réponse.

La deuxième approche est une approche physico-chimique. Le groupe de spectroscopie biomoléculaire (J. Brahms) a développé un ensemble de techniques spectroscopiques originales pour étudier les changements de conformation des ADN, lors de la formation avec les protéines de complexes spécifiques ou non. Ces techniques mises au point dans le groupe comprennent deux appareils de dichroïsme circulaire, l'un dans le visible et l'U.V. proche, l'autre dans l'U.V. lointain (fig. 5), une méthode de dichroïsme linéaire infra-rouge sur films orientés et enfin en collaboration avec le laboratoire de M. Duquesne une méthode d'application de la diffusion Raman.

Le génome des cellules eucaryotes est beaucoup plus complexe. Il est clair qu'à côté de séquences porteuses d'information une grande partie de cet ADN n'est pas utilisée pour coder des protéines. Depuis longtemps cet ADN est conventionnellement divisé en deux parties, l'ADN dit principal et les ADN satellites. On sait que ceux-ci, proches du nucléole, contiennent des séquences répétitives et codent pour les ARN ribosomaux. Le groupe Bernardi s'est intéressé à la structure de l'ADN dit principal. En utilisant des nucléases de spécificité précise, il a été montré que cet ADN possède aussi des séquences répétitives. D'autre part, et il s'agit là d'un résultat tout nouveau et qui peut avoir une grande importance d'un point de vue évolutif, par séparation préparative en gradient de densité sur sulfate de calcium-argent, il a été montré que l'ADN principal des mammifères pou-

vait être séparé en composants discrets. Ces composants se retrouvent chez les oiseaux, moins nettement chez les reptiles, mais n'existent ni chez les amphibiens ni chez les poissons.

Protéines et complexes protéiques

Dans un institut de cette importance, il nous est apparu qu'il était souhaitable de développer l'étude de la structure tridimensionnelle des protéines. La compréhension des mécanismes moléculaires de la catalyse enzymatique, des interactions protéines protéines ou protéines-acides-nucléiques, implique la connaissance de la structure de ces macromolécules dans l'espace. Dans ce domaine, la recherche française avait pris un retard considérable. Nous disposions d'un bon matériel de départ. Un enzyme la levane sucrase de *B. subtilis* pouvait être préparé aisément à l'état cristallin en quantité de l'ordre du grammme. L'étude poussée de sa cinétique a montré qu'il fonctionne par formation d'un composé covalent intermédiaire fructosyl-enzyme. Avec des moyens propres limités, en utilisant les services de microdensitométrie du C.N.R.S. et du centre de calcul électronique (CIRCE) tous deux à Orsay, l'étude de cette molécule de masse moléculaire 55 000 a été entreprise par diffraction aux rayons X, avec l'objectif de fonder un petit groupe compétent et actif en ce domaine (R. Van Rapenbusch). La structure à faible résolution (6 Å) est pratiquement atteinte (fig. 6a, b, c).

Par ailleurs, le groupe de R. Cohen s'est consacré à une amélioration quasi révolutionnaire de l'ultracentrifugation



Fig. 5 - Appareil de dichroïsme circulaire pour l'ultraviolet visible construit au laboratoire de spectroscopie biomoléculaire (I.S.B.M.) en 1974. (Cet appareil permet de mesurer la différence d'absorption de lumière ultraviolette polarisée circulaire (gauche et droite).

discrets chez les reptiles et amphibiens.

Il existe de nombreux types de membranes cellulaires : membranes plasmiques, membranes nucléaires, membranes mitochondrielles, membranes endoplasmiques, membranes des vésicules, etc. Ces membranes sont toutes formées par un double étage lipidique avec des protéines et des carbohydrates intégrées ou associées à la surface. Les membranes peuvent être étudiées au moyen de techniques physico-chimiques, physiques et biologiques. Les méthodes les plus courantes sont l'analyse par spectroscopie ultraviolette et la microscopie électronique.

En utilisant une technique d'analyse par spectroscopie ultraviolette permettant d'étudier l'activité des enzymes en solution diluée au cours de la centrifugation, ce groupe a conçu un « scanner » photoélectrique automatique augmentant la sensibilité en absorption d'un facteur 100. Ce système permet d'étudier sans aucune purification ni enrichissement des activités enzymatiques présentes dans les extraits bruts. Comme ces activités enzymatiques peuvent être portées par des complexes différents en équilibre entre eux, une solution générale a été trouvée décrivant le comportement de systèmes complexes en interaction pendant une centrifugation.

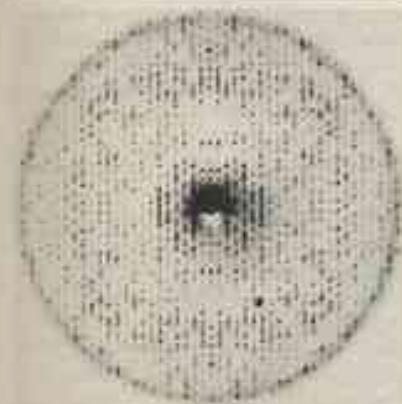


Fig. 6
a) séries de levées successives.
b) image de diffraction d'un cristal de glycogène montrant les régions régulières.
c) représentation en couches d'interactions d'un stade de communication électrique. C'est monochromatique de l'énergie lumineuse.
Tous deux réalisés avec un logiciel, dédié à Daniel Tardieu, sur Univac 1100 après lecture automatique des données du disque dur du microscope de microdensitométrie du C.N.R.S. à Orsay.

Ces trois contributions très importantes renouvellent entièrement l'emploi des techniques hydrodynamiques dans l'étude de certains systèmes biologiques complexes.

Le monde des membranes

Depuis l'hypothèse de la double couche lipidique notre conception des membranes a considérablement évolué et s'est précisée. Ces structures d'une centaine d'Angströms d'épaisseur contiennent, à côté des divers phospho ou glycolipides, des protéines variées et des glycoprotéines. Schématiquement, leurs fonctions sont de trois ordres principaux : elles séparent deux compartiments entre lesquels la plupart des substances ne diffusent pas librement. Corrélativement pour permettre les échanges nécessaires, les membranes assurent des fonctions spécifiques de transport ; elles servent de support à des systèmes polymémbranaires qui jouent un rôle fondamental dans les transferts d'énergie ; elles comportent des systèmes de reconnaissance comme ceux dont nous avons parlé dans le cas des lymphocytes, ou comme ceux qui permettent aux cellules d'un même tissu de se reconnaître et de former entre elles des jonctions.

Les mécanismes de transport et de concentration d'une remarquable spécificité et qui peuvent concentrer les molécules transportées de 100 à 100 000 fois par rapport au milieu extérieur sont étudiés chez les bactéries par le groupe de A. Kepes et celui de biochimie cellulaire. Le couplage de l'énergie métabolique à ce travail de concentration est un sujet controversé sur lequel s'affrontent les théories purement chimiques et les théories chimioélectriques. Ces dernières attribuent un rôle important au potentiel transmembranaire inaccessible encore aux mesures directes mais qui doit être lié aux flux d'ions variés, actuellement exploités en détail. Dans ce domaine, le choix des systèmes bactériens est justifié par la puissance de l'outil génétique disponible.

Comme on l'a déjà vu au niveau des cellules animales, l'un des problèmes actuels est le mécanisme par lequel la surface cellulaire contribue au contrôle de la croissance et de la différenciation. Ce contrôle est fondé sur la possibilité qu'à la membrane plasmique de recevoir des signaux par des récepteurs spécifiques, et de les transmettre aux structures internes. La compréhension de ces phénomènes implique la connaissance des structures moléculaires de la membrane et des interactions de celles-ci entre elles et avec les couches internes du cytoplasme.

Pour atteindre aux principes d'organisation aux niveaux moléculaire et supramoléculaire de la surface cellulaire, le laboratoire de microscopie électronique de l'I.B.M. (groupe de E. Benedetti) a appliqué et développé essentiellement de nou-

velles techniques de préparation des objets par cryodécoupage qui permettent d'atteindre à la structure des membranes dans les trois dimensions (fig. 7). Ainsi l'étude de la membrane plasmique des organes électriques du gymnote et de la tortue a permis d'appréhender l'organisation du récepteur de l'acétylcholine dans le plan et dans l'épaisseur de la membrane. L'étude par cette technique des disques photorécepteurs des bâtonnets de la rétine de mammifères a permis d'atteindre à la localisation de la rhodopsine dans l'épaisseur de la membrane des disques, problème qui n'avait pu être résolu par les rayons X.

Une autre étude abordée avec succès est celle de l'architecture des jonctions intercellulaires qui permettent des interactions cellulaires entre cellules non excitable. Ces régions différenciées de la membrane plasmique ont une organisation complexe formée de réseaux bidimensionnels de sous-unités répétitives de nature protéique. Par ces régions les cellules peuvent se transmettre des signaux (couplage électrique) et des métabolites de régulation. Ces structures ont été en particulier étudiées dans le cristallin de l'œil des bovidés. Dans ce tissu en effet elles jouent un rôle fondamental puisqu'elles seules permettent la diffusion des métabolites dans toute l'épaisseur du cristallin. En relation avec des chercheurs du département de biochimie de l'université de Nimègue, les chercheurs de l'I.B.M. ont pu identifier les différentes étapes de la formation de ces jonctions et montrer qu'elles sont constituées par un constituant protéique majeur de 34 000 daltons de masse moléculaire.

Prospectives

La présentation des activités de l'institut de biologie moléculaire est sommaire et incomplète et je m'excuse aussi bien auprès de mes collègues qu'au-delà des limites raisonnables.

Par ailleurs, bien que cet institut soit très jeune, il est en pleine évolution. Un grand nombre de jeunes chercheurs viennent avec les groupes fondateurs atteignant la maturité et vont bientôt marquer l'institut de leur empreinte. On voit déjà se dégager certaines nouvelles lignes de force : génétique du développement, immunologie cellulaire et moléculaire, qui pourront s'ancrer sans problème dans l'institut. Sur le plan matériel, comme sur le plan intellectuel, le terrain est prêt.

Une difficulté toutefois : la faiblesse du nombre de collaborateurs techniques. Notre implantation en 1970 a coïncidé avec l'entrée dans l'ère de grande pénurie, et malgré les efforts de la direction du C.N.R.S., le problème reste aigu.

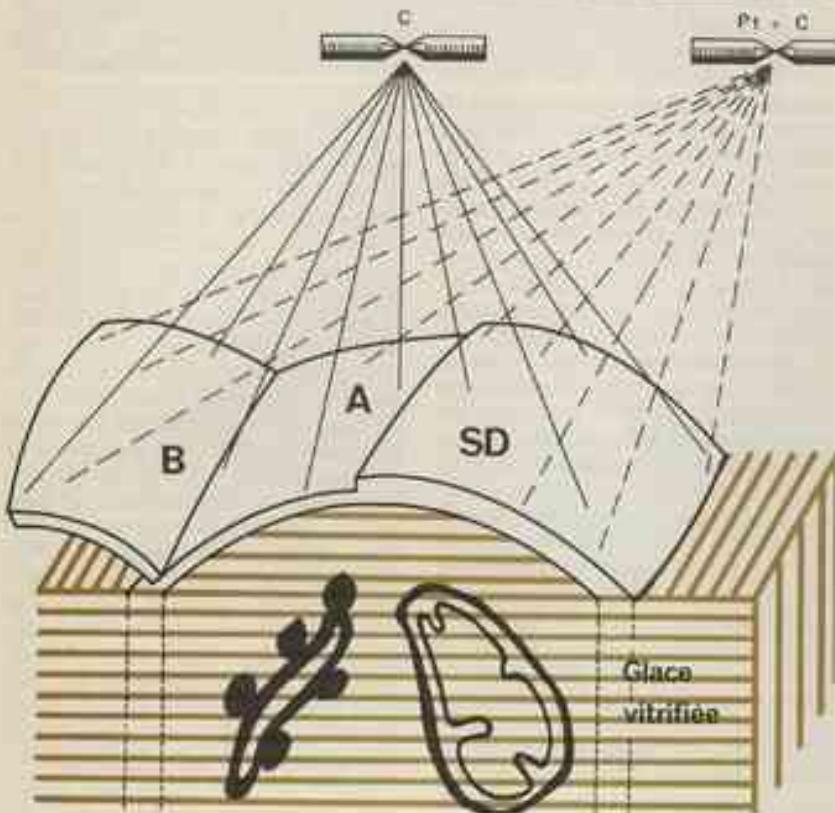


Fig. 7

a) La technique de cryodécapage permet de visualiser dans un élément membranaire les détails structuraux des surfaces hydrophiles mais aussi sous une des régions: intérieur hydrophobe.

Un exemple de cette analyse stéréographique de la membrane plasmique d'une cellule animale spécialisée est illustré sur la fig. 7a. Sur le cliché SD est représentée la surface externe de la membrane plasmique exposée par le décapage. On y observe un réseau hexagonal de sous-unités répétitives. Ce réseau d'unités globulaires, de nature hydrophobement prédictive, traverse la couche externe de la membrane et apparaît sur la surface de fracture B après clivage de la membrane, au niveau de la région hydrophobe, en sous-unités (cliché B).

Le cliché A permet de décliner que ces unités globulaires pénètrent également dans la partie interne de la membrane, puisqu'elles laissent leur empreinte, sur la surface de fracture A.

b) Schéma illustrant la technique de cryodécapage d'une membrane plasmique.

Les surfaces A et B sont observées après clivage en 2 morceaux complémentaires de l'élément membranaire, tandis que la surface crête externe (SD) est mise en évidence par sublimation sous vide de la glace vitrifiée décapagée. La répique des surfaces exposées (B, A, SD) est obtenue par évaporation sous un angle de 45° de platinum et de carbone. La répique est stabilisée par vaporisation d'un film de carbone.

c) Une vue d'ensemble de la surface de fracture B illustre l'organisation en montagnes du réseau hexagonal de sous-unités répétitives.

Compte tenu, dans le cadre de notre vie autonome, de l'existence des services communs indispensables (administration et gestion, bibliothèque, ateliers - mécanique, électromécanique, électronique, menuiserie, plomberie, photographie - animalerie, laverie centrale, service des milieux, service des cultures de bactéries, service des cultures de cellules) nous disposons de très peu de techniciens de laboratoire. Il y a là un véritable goulot d'étranglement qui influe sur la politique scientifique même de l'institut. Une des orientations majeures de l'I.B.M. vise à impulser plus activement les recherches sur les cellules eucaryotiques. Or de telles recherches nécessitent plus de collaborateurs techniques.

J'ai pris grand soin au cours de cette présentation d'éviter de rattacher aucune de nos activités à l'un quelconque des grands problèmes biomédicaux qui font régulièrement les grands titres de la presse. Je crois que dans ce domaine il faut être d'une scrupuleuse honnêteté. Tous les chercheurs de l'institut de biologie moléculaire sont conscients de ce que les recherches de biologie moléculaire peuvent apporter à la compréhension de ces grands problèmes, de même qu'ils sont conscients des dangers que présentent certains types de recherche, comme les manipulations génétiques. Il est clair que chaque fois qu'une recherche poursuivie à l'institut de biologie moléculaire peut donner espoir d'une application positive quelconque, la voie est immédiatement explorée. Mais la raison d'être de l'I.B.M. reste essentiellement la recherche fondamentale.

Une deuxième remarque: lors de la création de l'I.B.M., l'une des motivations pour implanter un grand institut de recherche de biologie moléculaire sur un campus universitaire, était le souci d'une fécondation réciproque enseignement-recherche. Sur ce plan, le succès n'est que très partiel. L'enseignement a certainement été fécondé par la recherche faite à l'institut, en particulier la formation pratique que reçoivent les étudiants et qui est plus proche des grands cours de laboratoires américains que des habituels travaux pratiques. Mais en raison du blocage du recrutement, l'apport en sens inverse a été très limité. Aucun, ou presque, de nos meilleurs étudiants de 3ème cycle ne vient à l'I.B.M. où les perspectives de postes stables sont quasi nulles. Nous pouvons le regretter, mais aussi nous consoler en espérant qu'ils sont utiles ailleurs, et en particulier dans les laboratoires biomédicaux où beaucoup trouvent un point de chute.

Raymond DEDONDER
Professeur à l'université PARIS VII
Directeur de l'institut de biologie moléculaire.

Le résultat fut excellent et personnes ne fut malade durant les 24 jours que nous étions dans l'île. Le deuxième débarquement fut assez épais et réussit à établir un véritable camp de base sur la côte sud de l'île. Nous avions également pu faire des observations météorologiques dans ce projet qui fut très utile pour l'analyse sur notre route. Nous avons également pu faire des observations météorologiques dans ce projet qui fut très utile pour l'analyse sur notre route.

Le deuxième débarquement fut assez épais et réussit à établir un véritable camp de base sur la côte sud de l'île. Nous avions également pu faire des observations météorologiques dans ce projet qui fut très utile pour l'analyse sur notre route. Nous avons également pu faire des observations météorologiques dans ce projet qui fut très utile pour l'analyse sur notre route.

Le deuxième débarquement fut assez épais et réussit à établir un véritable camp de base sur la côte sud de l'île. Nous avions également pu faire des observations météorologiques dans ce projet qui fut très utile pour l'analyse sur notre route.

Le deuxième débarquement fut assez épais et réussit à établir un véritable camp de base sur la côte sud de l'île. Nous avions également pu faire des observations météorologiques dans ce projet qui fut très utile pour l'analyse sur notre route.

Le deuxième débarquement fut assez épais et réussit à établir un véritable camp de base sur la côte sud de l'île. Nous avions également pu faire des observations météorologiques dans ce projet qui fut très utile pour l'analyse sur notre route.

Le deuxième débarquement fut assez épais et réussit à établir un véritable camp de base sur la côte sud de l'île. Nous avions également pu faire des observations météorologiques dans ce projet qui fut très utile pour l'analyse sur notre route.

Mission à l'Erebis

de...
à la découverte

d'en remonter un autre treuil destiné à forcer le puits actif, des cordes, une tente et tout le matériel scientifique.

Le séjour était moins pénible dans le cratère que sur sa lèvre, le vent y étant un peu moins permanent et la température parfois moins basse. Il n'en était pas moins fort dur et beaucoup plus froid que nous ne l'avions espéré.

La chaleur qui se dégageait du puits actif ne se répandait en effet nullement sur la terrasse sur laquelle l'air glacial tombait depuis la crête de la paroi qui nous encerclait. L'activité volcanique put être fort bien observée depuis le bord du puits éruptif. Elle était à la fois effusive et explosive. L'effusion de lave fondue était continue, tantôt plus, tantôt moins abondante et rapide. Elle donnait naissance à un lac qui avait à cette époque de deux à trois mille mètres carrés et une forme en demi-couronne irrégulière. Il occupait la partie sud-orientale du plancher du puits. Nous nous trouvions là en présence du troisième lac de lave permanent connu au monde, les deux autres ayant été découverts par nous en 1948 et 1968 dans l'ex-Congo Belge et en Ethiopie.

Le reste du fond, fort pentu, contenait plusieurs bouches desquelles s'exha-

raient des émanations plus ou moins abondantes et denses selon le moment. Un vaste entonnoir, large de plusieurs centaines de mètres carrés y laissait parfois apparaître la surface d'un étang de lave en fusion. Cette montée de magma s'achevait tantôt par une explosion violente, tantôt par une stase plus ou moins prolongée au cours de laquelle il s'en-croûtait et d'un retrait.

Des explosions survenaient également aux autres bouches éruptives ainsi que dans le lac lui-même. Le volume des projectiles était en ce dernier cas beaucoup plus grand que lors des explosions d'évents. Certains d'entre eux atteignaient 150 m³ mais retombaient toujours à l'intérieur du puits.

La plupart des bombes qui s'abattaient sur la terrasse ne dépassaient guère, elles, deux à trois mètres cubes, la moyenne tournant autour du dixième de mètre cube. Le souffle accompagnant ces déflagrations était parfois assez violent, pour jeter à terre des hommes se tenant debout sur la margelle du puits. Une bombe pesant moins de 50 kg, tombant sur le câble – acier de 8 mm de diamètre – tendu du téléphérique à matériel, le cassa net à ses deux points d'attache.

Une autre, estimée à 600 kg, s'abattit à cent dix pas de l'une des tentes de notre camp de base.

L'expédition volcanologique néo-zélandaise de 1972, qui avait passé une dizaine de jours au sommet du volcan, ma propre reconnaissance de 1973 ainsi que la mission topographique néo-zélandaise de novembre 1974, m'avaient laissé espérer pouvoir descendre dans le puits actif entre deux de ces explosions qui semblaient ne survenir que trois à quatre fois par jour, ce qui laissait un minimum, indispensable, de 4 à 5 heures de tranquillité. La première décennie de notre séjour de décembre 1974 confirma cet espoir jusqu'à ce que, descendus dans le cratère et sejournant longuement sur son plancher, nous nous aperçussions qu'en dehors de ces trois ou quatre explosions quotidiennes suffisamment bruyantes pour être entendues à l'extérieur du cratère, il s'en produisait autant et davantage, moins audibles sans doute mais tout aussi redoutables pour quiconque se serait trouvé dans le puits. La relative étroitesse de ce dernier (120 m de profondeur pour une centaine de mètres de diamètre) ne laissait en effet pas assez d'espace aux gaz brutalement libérés pour se détendre et l'onde de choc y était dès lors dangereuse, voire mortelle.



L'Eruption : au fond du Sommet

mit à notre
néo
é une
Acad.
ainsi
reco
ument
us le
aions
ois à
il un
ours
de
firma
mous
ment
unes
e ex
ment
l'ext
utant
toute
scon
a re
m de
êtres
miser
cères
était

Ceci, ainsi que la taille des « bombes » et leur nombre, finit par me faire prendre la décision de renoncer à toute tentative d'atteindre le lac et les événements du fond. Ce fut alors que j'envoyai le message-radio rassurant. Nous ne pûmes de ce fait prélever de gaz proprement éruptifs. Néanmoins, des échantillonnages systématiques furent effectués aux fumerolles virulentes localisées sur des failles affectant la paroi du cratère supérieur. La vitesse des gaz s'échappant des fontaines du lac de lave ainsi que d'autres événements du fond du puits fut mesurée grâce à une lunette à cross-corrélation imaginée et fabriquée au laboratoire du Professeur M. Beck de l'université de Bradford en Angleterre en collaboration avec notre laboratoire du service technique des études de protection et de pollution atmosphérique du centre d'étude nucléaire de Saclay. Ces mesures, faites en continu, sont enregistrées numériquement sur bande magnétique. Elles permettent de calculer les débits de gaz indispensables à l'établissement des bilans d'énergie et de matière de l'activité éruptive.

Échantillons pour analyses (chimie des constituants majeurs et mineurs, chimie des isotopes) et enregistrements ne nous

sont pas encore parvenus, non plus que notre matériel ; tous les transports entre la base antarctique et la Nouvelle Zélande ayant été gravement perturbés par deux accidents de gros appareils de la marine affectés à cette tâche. Je ne puis donc donner ici de résultats chiffrés ni dire si quelque fait nouveau ressort des analyses.

Il est en tous cas indéniable que cette mission franco-néo-zélandaise a été positive tant par son aspect scientifique qu'humain, — la coopération entre Français et Britanniques a été excellente alors que les conditions de vie exceptionnellement dures dans lesquelles elle s'est développée auraient pu la rendre négative. L'aspect sportif enfin, quoi qu'en soit dit, est loin d'être négatif : le fond du grand cratère a été atteint et exploré après franchissement de sa très impressionnante paroi et, pour la première fois, le mal de montagne n'a pu frapper aucun membre d'une expédition à l'Erebus quoique ceux-ci eussent passé 24 jours sur la montagne, séjour de loin le plus long jamais effectué là-haut. Avant de quitter la France, j'avais déclaré que l'Erebus, par les difficultés extrêmes qu'il opposait, — froid, altitude physiolo-

gique, activité explosive —, constituait « l'Everest des volcanologues ». L'Everest, le vrai, n'avait été conquis qu'au terme de vingt-deux années d'efforts et au prix de plusieurs accidents mortels. Il était peu probable que notre petit Everest volcanologique cédât d'emblée. Et si nous avons évidemment éprouvé une déillusion profonde à ne pas pouvoir — plutôt à ne pas oser — franchir les cent vingt mètres ultimes nous séparant de son lac de lave en fusion, nous avons ramené, outre nos échantillons, nos mesures et nos observations, la grande joie d'avoir, en une équipe exceptionnellement soudée, vaincu la redoutable paroxysme supérieure du cratère et la rudesse extrême de trois longues semaines passées sous la tente à près de 4 000 mètres d'altitude, dans l'univers somptueusement indescriptible de ce haut-lieu situé à mi-chemin entre la base française de Terre Adélie et le Pôle Sud.

Haroun TAZIEFF
Directeur de Recherche au C.N.R.S.
Responsable de la R.C.P. 215
« Mécanismes éruptifs »



L'Erebus : vue de l'intérieur du cratère.

Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique

Ces dernières années, plusieurs laboratoires sont nés dans différents pays pour mettre à la disposition des chercheurs le rayonnement synchrotron produit par les accélérateurs de particules légères. Dans cette compétition, Orsay se trouve très bien placé avec les deux accélérateurs à électrons (anneaux de stockage) réalisés par le laboratoire de l'accélérateur linéaire pour les besoins de la physique des hautes énergies, ACO et DCI (voir tableau 1). Quelle est l'origine de ce rayonnement, quelles en sont les caractéristiques qui le rendent irremplaçable dans de nombreux domaines de la science. Son origine procède d'une loi bien connue de la physique qui veut qu'une particule chargée soumise à une accélération émette du rayonnement électromagnétique. Dans le cas d'une trajectoire circulaire comme celle d'un électron ou d'un positron dans un anneau de stockage, la particule conserve une vitesse constante mais elle émet de la lumière car elle est soumise à une accélération centripète. Les caractéristiques de cette lumière se calculent très exactement, une fois connus le rayon de courbure de la trajectoire, l'énergie et le nombre des particules (électrons ou positrons).

Pour l'utilisateur du rayonnement synchrotron, un anneau de stockage constitue alors une « lampe » ayant des caractéristiques exceptionnelles.

La lumière est émise essentiellement dans le plan de l'orbite de la particule (fig. 2) ; elle présente une forte polarisation parallèle à ce plan. Son spectre est continu comme on peut le voir sur la figure 3 et, surtout, s'étend dans le domaine de l'ultraviolet lointain et des rayons X : dans ce domaine spectral, la lumière émise est extrêmement intense,

Les caractéristiques des anneaux de stockage d'Orsay

ACO :

- Énergie maximale des électrons : 230 MeV
- Courant maximum : 100 mA
- Rayon de courbure de la trajectoire dans les anneaux : 1 m
- Taille du faisceau d'électrons : 1 mm
- Puissance totale maximale de rayonnement : 700 Watts
- Fonctionnement depuis 1970 pour la physique des faibles énergies (collisions électron-positron)
- Utilisé depuis 1973 par LURE

DCI :

- Énergie maximale des électrons : 18 GeV
- Courant maximum : 200 mA
- Rayon de courbure de la trajectoire dans les anneaux : 4 m
- Taille du faisceau d'électrons : 1 mm
- Puissance totale maximale de rayonnement : 125 KW dans un régime temps pose : 100 pose à 50 KW alternatif
- Fonctionnement depuis l'été 1973
- Utilisation prévue par LURE à fin 1975

même si on ne peut la comparer avec la puissance émise par un laser : une machine comme DCI donnera des intensités de 1 000 à 10 000 fois plus intenses que les intensités les plus grandes que nous savons obtenir avec les tubes à rayons X les plus puissants. Le faisceau d'électrons étant très stable sur son orbite, tant dans le temps que dans l'espace, cette « lampe » présente une stabilité spatiale et temporelle sans comparaison avec d'autres sources de lumière.

Les électrons qui tournent dans un anneau de stockage sont rassemblés en un ou plusieurs paquets et la lumière vue par un observateur situé sur une tangente à la trajectoire est pulsée : par exemple ACO fournit des pulses de un milliardième de seconde tous les 73 milliardèmes de secondes ! Cette « lampe » dont toutes les caractéristiques se calculent exactement constitue de plus un étalement de lumière dans un domaine spectral extrêmement vaste (5 Å → radiofréquences pour ACO, à comparer à 0,3 μ → 30 μ pour le corps noir classique !)

Le rayonnement émis par de telles machines est donc tout à fait exceptionnel si on le compare à celui émis par des sources plus conventionnelles. Par exemple, en dessous de 1 000 Å, il n'existe pas de source émettant un rayonnement continu présentant toutes les caractéristiques du rayonnement synchrotron, en particulier son intensité. Dans le domaine des rayons X mous, par exemple, des temps de pose de l'ordre de 48 heures avec le fond continu d'un tube à rayons X à anticathode d'aluminium, ont été ramenés à une vingtaine de secondes avec le rayonnement émis par ACO. Ou encore, dans des mesures de topographie, il faut des temps de pose de l'ordre de plusieurs heures avec les sources à rayons X les plus puissantes, temps de pose qui ont été ramenés à 1 seconde sur le synchrotron de Daresbury et pourront descendre à 1/10 de seconde avec DCI. Dans la gamme des rayons X, les sources conventionnelles n'émettent des photons que pour des longueurs d'ondes caractéristiques : le rayonnement synchrotron permet alors d'explorer les plages entre ces diverses longueurs d'ondes.

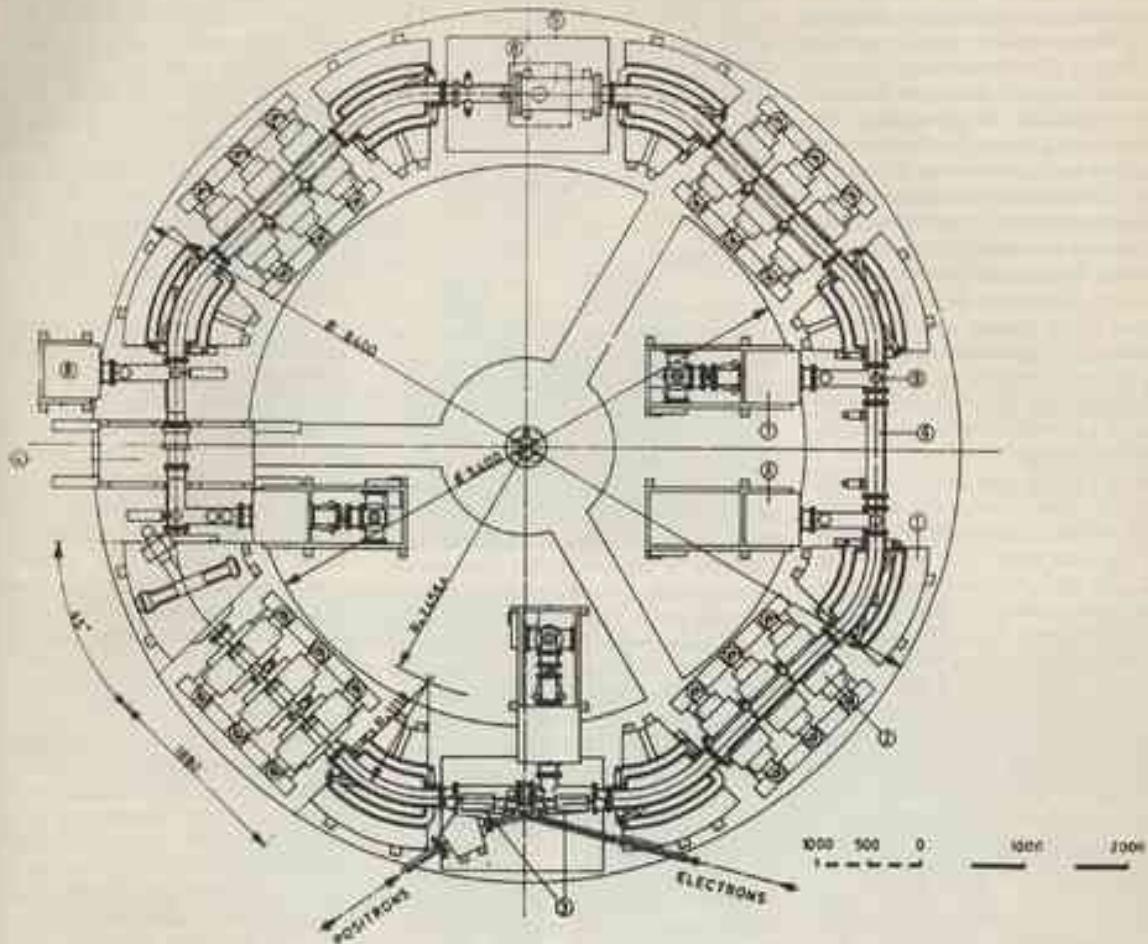


Fig. 1 - Projection horizontale de l'anneau de stockage ACO.
 (1) Aimants
 (2) Lentilles magnétiques localisant les faisceaux de particules dans la machine
 (3) Caméra de lumière de LUKE.

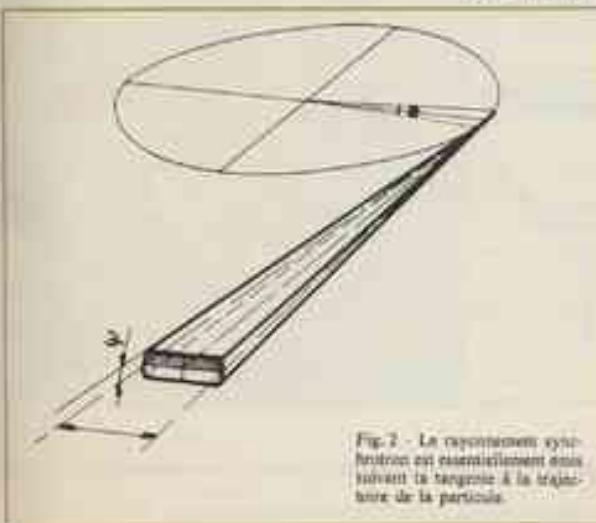


Fig. 2 - Le rayonnement synchrotron est essentiellement émis suivant la tangente à la trajectoire de la particule.

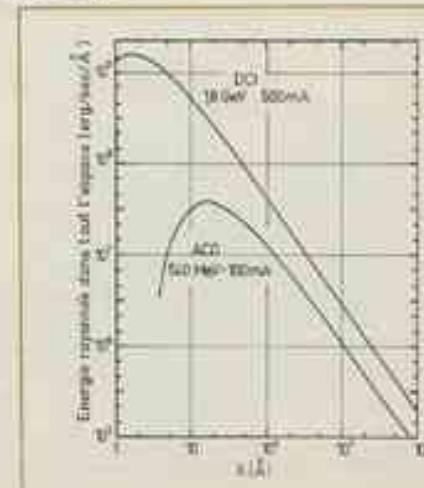


Fig. 3 - Puissance rayonnée dans tout l'espace par ACO et par DCI en fonction de la longueur d'onde pour leurs conditions de fonctionnement maximales.

Les caractéristiques de ce rayonnement ouvrent des domaines de recherches tout à fait nouveaux. Il permet de caractériser des atomes ayant perdus de nombreux électrons, espèces abondantes dans les étoiles très chaudes ou dans les plasmas denses réalisés en laboratoire pour la fusion. Il est possible de déterminer les réactions photochimiques de nombreuses molécules, en particulier des molécules de la haute atmosphère terrestre soumises au rayonnement ultraviolet lointain du soleil. On peut obtenir beaucoup plus d'informations sur les propriétés de surface des solides, propriétés si importantes dans les phénomènes de catalyse. Dans le domaine de la diffraction de rayons X, la grande intensité de ce rayonnement va permettre des mesures cinétiques, par exemple en métallurgie ou en biologie. Ces différents aspects seront plus longuement développés dans la suite de cet article.

En janvier 1971 se sont tenues plusieurs réunions où participaient des scientifiques qui avaient conscience de l'intérêt de ce rayonnement. Le CNRS, la DGRST et l'université Paris-Sud ont soutenu cette initiative dès 1972 et LURE commençait à se développer. En avril 1973 ont commencé les premières expériences utilisant le rayonnement synchrotron émis par ACO. Dès 1972, nous avons constitué une deuxième équipe composée en majeure partie de cristallographes et de topographes pour préparer l'utilisation du rayonnement X qui sera émis par DCI à partir de l'automne 1975. LURE a été créé officiellement au 1er janvier 1974 par une convention entre le CNRS et l'université Paris-Sud ; sa mission est de mettre à la disposition d'équipes françaises et étrangères des monochromateurs, des systèmes d'acquisition de données. LURE s'efforce de regrouper des équipes pour mettre en commun et renforcer ainsi les moyens de chaque équipe. Dans cet article,

il ne saurait être question de donner une description détaillée du laboratoire et des recherches qui s'y font : un article de revue a été publié (1) où les chercheurs intéressés pourront trouver un grand nombre d'informations. Nous nous contenterons ici d'indiquer schématiquement l'état actuel de LURE ainsi que les projets de développement.

Les différentes étapes du développement de LURE

Ce laboratoire a été prévu pour croître en trois étapes : une première implantation sur ACO, l'implantation sur DCI puis une implantation plus complète sur ACO puisque cette machine sera entièrement consacrée au rayonnement synchrotron à partir de l'automne 1976. Dans la première phase (première implantation sur ACO), il a fallu construire tout un dispositif permettant d'amener la lumière depuis l'anneau où règne un vide très poussé jusqu'aux expériences où un vide conventionnel suffit et ceci sans fenêtre puisque aucun matériau n'est transparent en-dessous de 1 000 Å. Ces dispositifs sont constitués de lignes de lumière, de monochromateurs etc... La figure 4 présente en perspective les cinq lignes de lumière actuellement en fonctionnement. Le cliché 5 présente un détail de la ligne de lumière : dans cette enceinte se trouvent les deux miroirs plans qui permettent de reflécher la lumière vers les sorties 1 et 3. Actuellement, trois monochromateurs donnant de la lumière entre 300 Å et 3 000 Å et un monochromateur entre

30 Å et 600 Å sont en place. Un monochromateur à deux cristaux est en cours de réalisation : il fournira des rayons X mous ayant des longueurs d'onde comprises entre 5 Å et 50 Å. L'ensemble du dispositif a été réalisé de telle sorte que sept expériences soient implantées en même temps, trois pouvant fonctionner simultanément. Un ensemble d'acquisition de données est à la disposition des utilisateurs : miniordinateur, bandes magnétiques etc... On peut voir sur le cliché 6 le monochromateur à incidence raiante installé sur la ligne 1. Les clichés 7 et 8 donnent une idée de deux des trois dispositifs expérimentaux du 1er étage. Cette première phase est maintenant pratiquement achevée et les expériences qui ont commencé en avril 1973 sont maintenant en routine.

Nous sommes actuellement dans la deuxième phase de LURE, à savoir le développement d'installations auprès de DCI. Pour diverses raisons, nous avons choisi de n'utiliser que le rayonnement X en dessous de 4 Å et, en même temps qu'est construit un hall d'expérience, nous préparons une ligne à rayons X munie de cinq sorties. Elles seront équipées de deux monochromateurs à cristaux courbes et à longueur d'onde variable qui serviront à des mesures de diffusion ou de diffraction. Une autre sortie servira à des expériences de topographie. Enfin, un monochromateur à réflexions multiples permettra d'obtenir des rayons X très monochromatiques à longueur d'onde variable. Tous ces dispositifs sont en cours de réalisation, de même que des chambres proportionnelles multifils qui sont étudiées en collaboration avec l'équipe de G. Charpak au CERN. L'une de ces chambres pour détection selon une dimension aura une géométrie cylindrique et équipera le montage de diffusion tandis que l'autre, plane et à deux dimensions, servira aux études de diffraction.

(1) Annales de physique, P. 1 (1973) « L'utilisation du rayonnement synchrotron en France : l'état des matériels et des expériences, les dispositifs prévus et les perspectives scientifiques »

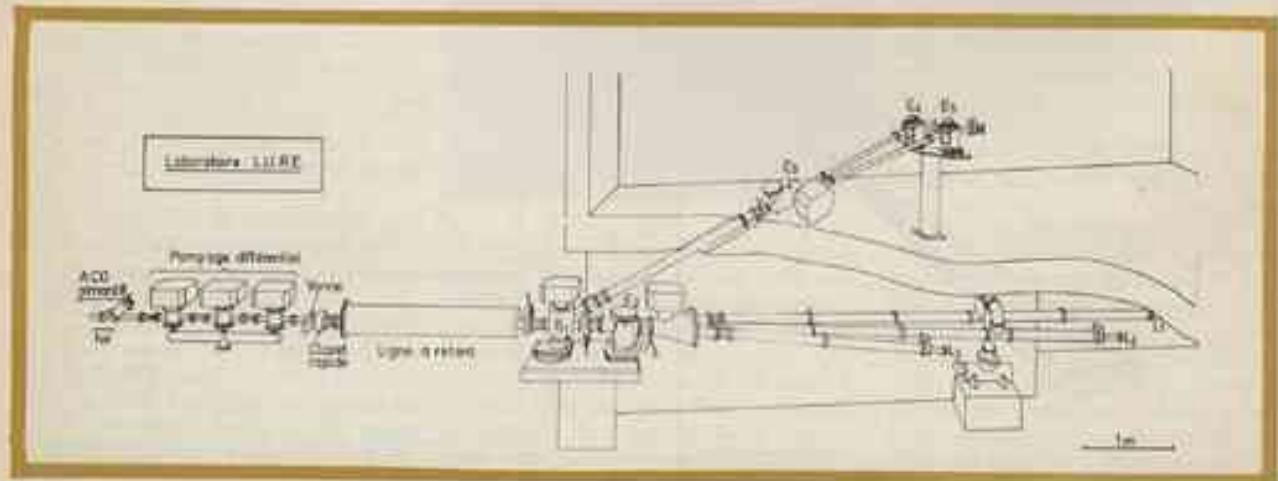
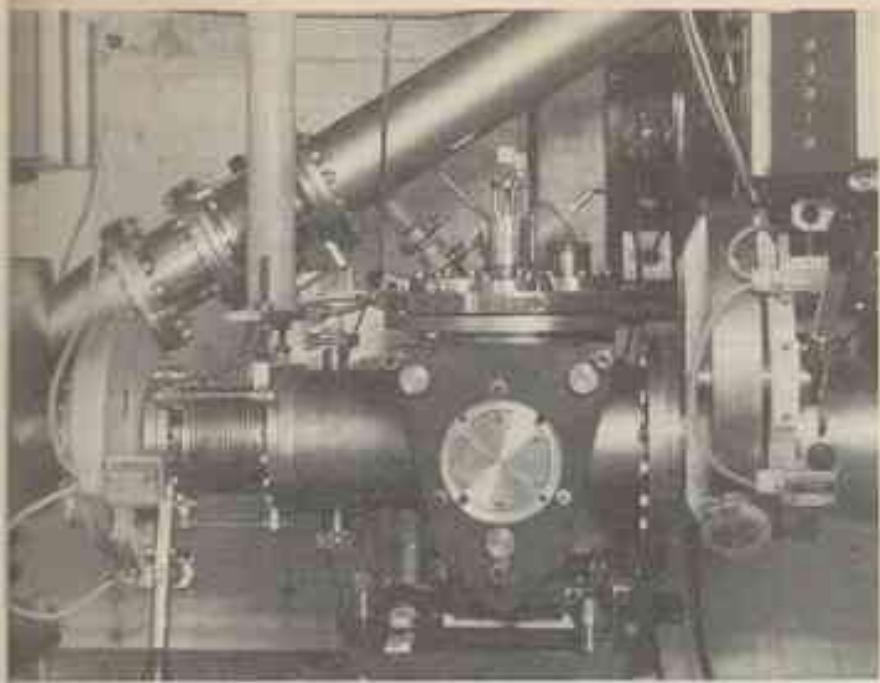


Fig. 4 - Vue en perspective des lignes de lumière sur ACO. Des monochromateurs sont installés sur L1, L2, L4 et L5. L'expérimentation de calibrage du spectromètre qui sera mis en place dans le sas de D2B est actuellement en place sur L2.

ono-
tours
a X
tom-
e du
que
t en
mme
uis-
des
ma-
iche
ra-
des ?
rons
age-
nent
ncés
sont

l in-
it le
s de
zona
neut
mpa-
nce,
a X
qui-
cris-
tris-
iffu-
ettir
phie.
ions
rons
leur
utifi-
ème
mul-
tion
RN.
tion
être
de
et à
s de



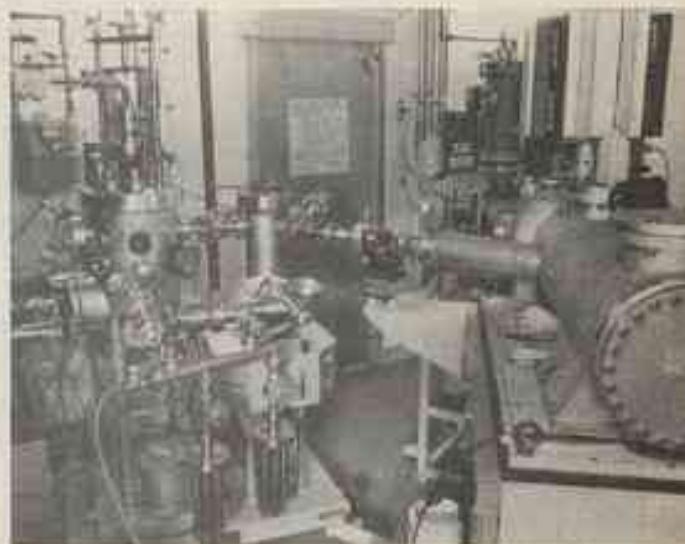
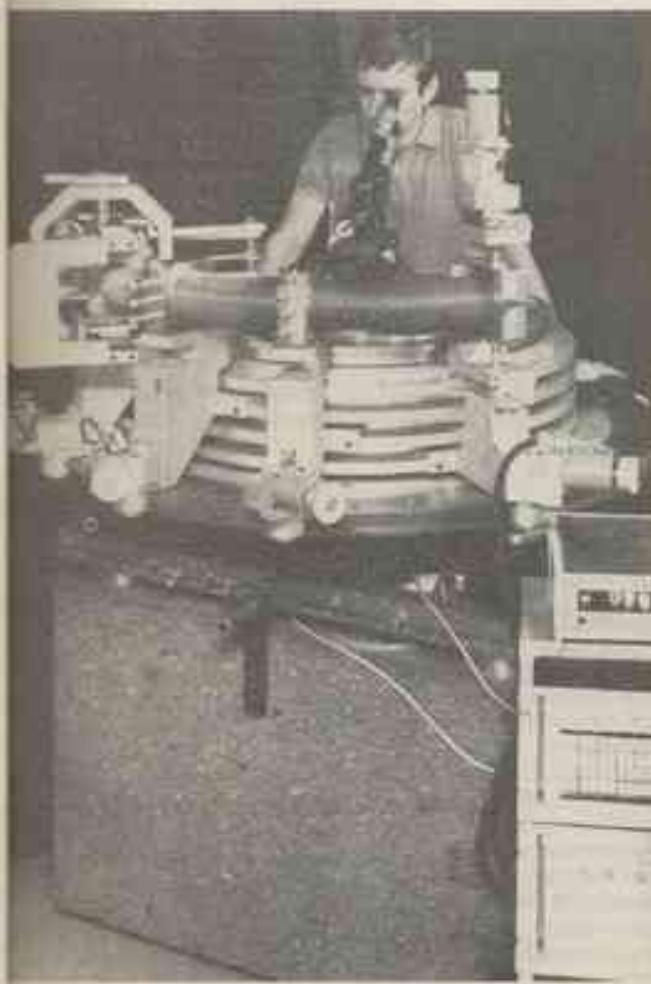
La figure 9 donne une idée de ce que sera cette installation prévue pour être opérationnelle au début de l'année 1976. Enfin, durant la troisième phase du développement de LURE, ACO sera utilisé uniquement comme source de rayonnement synchrotron et il sera possible de mettre en place un nombre plus grand d'expériences, avec une place accrue pour chacune d'elles. La structure de ce nouvel aménagement est actuellement en cours de discussion et dépend dans une certaine mesure des intentions de certains laboratoires européens qui ont émis le souhait d'implanter des expériences auprès de LURE.

Fig. 5 - Dessin de la ligne de lumière : dans cette enceinte se trouvent des miroirs permettant d'envoyer la lumière sur L1 ou L2.

Fig. 6 - Vue d'ensemble du module monochromateur à incidence réfléchie.

Fig. 7 - Vue partielle du monochromateur et d'une expérimentation installée sur E1.

Fig. 8 - Vue partielle des serres 14 et 15 et du monochromateur installé sur E4.



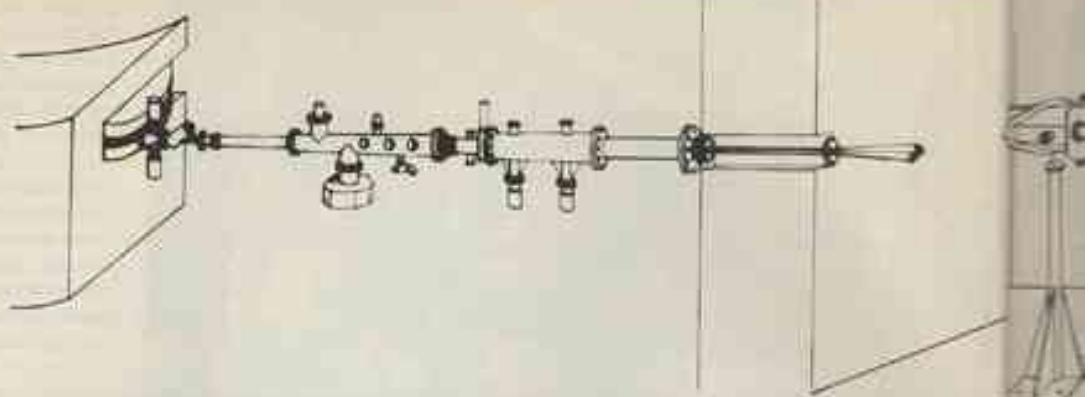


Fig. 9 : Vue en perspective de la ligne à rayons X produite sur DCFW. Les sorties N1 et N2 seront équipées de deux monochromateurs à longueurs d'ondes variées pour des études de diffusion et de diffraction X. La sortie N3 sera utilisée pour les études de topographie et la sortie C sera équipée d'un monochromateur à rayons X à très haute résolution pour des études de gaz et de solides.

Le rayonnement synchrotron : un outil dans de nombreux domaines de la recherche

La spectroscopie optique a toujours constitué une technique extrêmement puissante dans l'étude de la matière car elle permet souvent d'atteindre les différents états d'un système. Par exemple, dans le domaine infrarouge, elle a permis d'étudier les propriétés de rotation ou de vibration de molécules et, dans de nombreux cas, de déterminer leur géométrie. À plus haute énergie, elle permet d'atteindre les différents états électroniques de la matière. Dans un atome, un photon visible ou ultraviolet permet d'exciter des électrons de la couche externe. Les excitations à partir des couches internes nécessitent des énergies d'autant plus grandes que l'électron est sur une couche plus profonde. Pour une molécule ou pour la matière condensée, la même classification s'applique. Il est donc assez aisé de comprendre que le rayonnement synchrotron doit faciliter une exploration de propriétés de la matière encore peu connues, les excitations électroniques à partir des couches électroniques profondes de la matière organisée en atomes, molécules, liquides ou solides.

Spectroscopie à partir des couches externes

Toutefois, les excitations électroniques à partir de la couche externe des molécules légères ou d'un certain nombre d'atomes comme les gaz rares nécessitent déjà des énergies importantes et, pour les étudier, il faut du rayonnement ultraviolet lointain. Pour un gaz atomique, on peut mesurer l'absorption, ou encore l'émission de lumière lorsque l'atome excité retombe dans l'état fondamental ;

mais on peut également étudier les processus d'ionisation qui, après excitation de l'atome pour un photon, conduisent à une éjection d'un électron et à la formation d'un ion positif. Pour cela, il est nécessaire de mesurer le mieux possible les énergies (énergies cinétiques) et les répartitions dans l'espace des électrons et des ions ainsi formés. Par son intensité, le rayonnement synchrotron constitue un outil irremplaçable dans ces études de photoémission atomique.

Une molécule, même simple, est un objet déjà très complexe. Après excitation d'un de ses électrons externes, une molécule diatomique, par exemple, peut retomber dans son état initial en émettant de la lumière ; elle peut également se casser en formant deux atomes neutres, l'un dans son état fondamental, l'autre dans un état excité, atome qui émettra de la lumière en retombant dans son propre état fondamental. Elle peut encore s'ioniser en formant un ion moléculaire ou encore se dissocier en contenant un électron, un atome et un ion. En général, la plupart de ces processus sont présents dans les molécules et leurs importances relatives varient avec l'espèce moléculaire et la longueur d'ondes d'excitation.

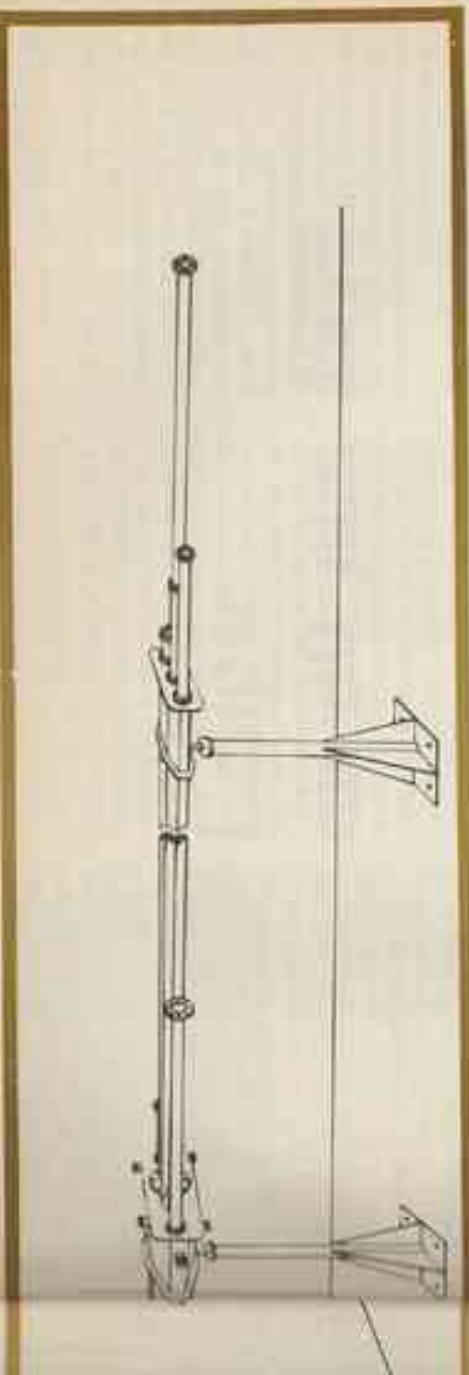
Comme pour les atomes, on pourra étudier ces différents processus en mesurant les spectres d'absorption, d'émission, les ions et photoélectrons formés, ainsi que leurs énergies. Tout un ensemble expérimental est maintenant en place sur ACO permettant d'étudier ces différentes réactions. Des mesures de fluorescence ont été faites sur la molécule H₂ excitée au-dessous de 800 Å, fluorescence de fragments à partir des émissions Lyman α, Balmer α, etc., de l'atome d'hydrogène. Des analyses en coïncidence de photoélectrons et de photoions sont maintenant en cours sur la molécule de CS₂.

Il est également possible, grâce à la structure pulsée du rayonnement, de mesurer des durées de vie radiatives d'ato-

mes, de molécules ou de fragments de molécules ou encore de solides excités dans un domaine spectral très vaste. Un programme de travail important est actuellement en cours, programme financé en partie par le science research council (le CNRS anglais). Il est déjà possible de mesurer des durées de vie comprises entre 0,3 nsec et 300 nsec avec une résolution de l'ordre de 0,1 nsec, mais il est également possible de faire de la spectroscopie résolue dans le temps, c'est-à-dire de mesurer le spectre d'excitation ou d'émission de la fluorescence dans une fenêtre de temps bien déterminée après l'excitation ; ces différentes expériences peuvent se faire en excitant la fluorescence dans un domaine très vaste de longueurs d'ondes. Cette technique essentielle dans l'étude des molécules simples doit donner également de nombreuses informations sur des molécules beaucoup plus compliquées, comme les molécules d'intérêt biologique. En effet, la durée de vie radioactive d'un radical, par exemple, dépend directement de son environnement chimique, environnement qui joue souvent un rôle important dans les mécanismes biologiques.

Ces différentes mesures sont essentielles pour des études de photochimie et les résultats obtenus pour les molécules les plus simples devraient permettre de mieux comprendre ce qui se passe dans la haute atmosphère sous le rayonnement solaire ou d'avoir une idée plus précise des mécanismes qui conduisent à l'existence de molécules dans certaines régions de l'espace ou encore à la synthèse des molécules complexes dans l'atmosphère originelle de la Terre stimulée au rayonnement solaire, molécules dont la synthèse a été nécessaire à l'apparition de la vie.

Le rayonnement synchrotron permet également de mieux connaître la structure électronique des solides, les propriétés de leurs surfaces, les phénomènes d'absorption. L'absorption correspon-



dant aux excitations électroniques à partir des couches externes des composants du solide est très forte, c'est-à-dire que la lumière correspondant à l'ultraviolet ionise ne pénètre que dans quelques couches atomiques. On comprend donc pourquoi le rayonnement synchrotron de recherche de renseignements sur les propriétés électroniques non seulement du volume du matériau mais également de la surface, surface « propre » ou suffisamment peu étendue des molécules sont absentes. Des mesures purement spectroscopiques se font en utilisant les méthodes de « réflectivité », deux courances de réflexion sont actuellement montrées sur ACC et utilisées par plus de cinq équipes de recherches. Mais, comme dans les atomes et les molécules, la photoémission, c'est-à-dire l'analyse énergétique et spatiale des électrons éjectés du solide sous le rayonnement UV, donne des renseignements encore plus précis sur les excitations électroniques de volume ou de surface. En général, compte tenu des difficultés expérimentales et du faible flux des sources conventionnelles en seconde d'analyse des électrons dans une région de l'espace le plus grand possible. Le rayonnement synchrotron, par son intensité, permet une analyse spatiale des photoélectrons, un tel montage est maintenant en place à LURE ensemble instrumental réalisé en commun par deux équipes.

Spectroscopie à partir des couches profondes

En physique atomique, les premières expériences ont porté sur la photoabsorption des atomes lourds. Des études ultérieures, effectuées auprès du synchrotron de Frascati, en Italie, par un des groupes français travaillant à LURE, avaient permis de mettre en évidence expérimentalement un comportement non hydrogénoid de la section efficace de photonisation et avaient stimulé les recherches théoriques sur des modèles atomiques à

potential non coulombien, contribuant ainsi à préciser la notion de « barrière éventuelle ». Ces études ont été repriSES à LURE pour des éléments non encore étudiés, comme l'uranium et l'iridium. L'élaboRation de modèles théoriques plus raffinés, destinés à rendre compte de tels effets, a confirmé l'importance des interactions entre électrons d'une même couche ou appartenant à des couches différentes. Ces effets, dits de corrélation, sont une facette d'un problème mathématique extrêmement complexe, le problème à N corps, c'est à dire l'évolution d'un système de particules en interaction les unes avec les autres. Ce sont ces interactions qui peuvent conduire à l'excitation ou à l'ionisation simultanée de deux électrons d'une même couche sous l'effet d'un seul photon.

Deux expériences sont actuellement en cours à LURE qui visent à étudier directement ces phénomènes multiples : l'une vautante à l'étude des sections efficaces d'ionisation multiple par la mesure de la charge des photons produits, l'autre aborde ces problèmes d'excitation et d'ionisation multiples par l'analyse quasi-statique et spatiale des photoélectrons produits. Toutes deux concernent, dans un premier temps, l'uranium lourd et, l'heure, commencent avec les gaz rares, et les pourront ensuite être étendues aux vapeurs métalliques.

D'autres expériences sont en cours de

préparation et, nous ne citerons ici que l'étude des ions atomiques qui est importante en astrophysique ou pour des diagnostics de plasmas (problèmes de fusion). L'absorption optique entre 10 et 100 Å constitue un moyen privilégié pour mettre en évidence des ions très fortement ionisés (Al^{+} , Fe^{++} , etc.). On connaît encore que théoriquement leurs spectres d'absorption il faudrait donc en faire l'étude en laboratoire pour ensuite être capable de mesurer leur abondance dans un plasma très chaud, seul moyen de mesurer sa température,

que ce soit les plasmas destinés à la fusion, ou les plasmas qui existent dans certaines régions de l'espace interstellaire ou près des étoiles. Il est très difficile mais possible de réaliser en laboratoire des plasmas aussi chauds et suffisamment denses, c'est pourquoi, pour l'instant, une expérience est en cours de réalisation sur des atomes une fois ionisés.

Dans les molécules ou les solides, ces effets à N corps jouent aux interactions dans les couches profondes vont se conjuguer avec les interactions entre les électrons dans les couches les plus extérieures, ces différents niveaux d'énergie intervenant lors des transitions optiques. Il y a là un vaste domaine spectroscopique pratiquement inexploré ; là encore, par sa complexité spectrale, le rayonnement synchrone continue un outil idéal comme l'a confirmé toute une série de mesures faites à LURE sur le lanthane. Dans ce domaine d'énergie, les photoélectrons donnent également des informations importantes ; c'est la technique ESCA bien connue des chimistes. Dans les matériaux ESCA classiques, on se contente d'exciter le couplet à une longueur d'onde bien définie qui correspond, en général, à une raie X de l'aluminium. Dans ce domaine d'énergie, le rayonnement synchrone fournit une intensité au moins équivalente, mais il est de plus possible de faire varier la longueur d'onde d'excitation.

Enfin, les transitions à partir des couches les plus profondes nécessitent des rayons X. Plusieurs expériences sont preses sur le nouvel aménagement DCI : absorption à haute résolution, diffusion inélastique (diffusion Raman et diffusion Compton), photoémission. Ces mesures devront donner, en particulier, une meilleure connaissance de l'environnement chimique d'un atome dans un matériau (alliages, métaux de transition, etc.).

La diffusion et la diffraction des rayons X.

Le rayonnement qui sera émis par DCI dans le courant de l'automne 1975 présentera des caractéristiques exceptionnelles dans le domaine des rayons X : grande intensité de la source, faisceau de rayons X de très faible divergence, possibilité de changer la longueur d'onde entre 0,5 Å et 4 Å, stabilité de l'intensité. À ces caractéristiques, il faut ajouter la mise au point des chambres multiplis proportionnelles qui peuvent détecter spatialement des photons X avec une efficacité proche de l'unite et des taux de comptage très élevés.

Ces différents facteurs doivent permettre de faire des études cinétiques sur des solides durant des transitions de phase, sur des alliages, sur des échantillons biologiques, d'étudier des réactions chimiques de surface et, à plus long terme, d'enregistrer avec rapidité et précision les spectres de diffraction de protéines et de virus.

Nous ne développions pas cette partie (il ne faut pas vendre la peau de l'ours avant de l'avoir tué), et nous nous contenterons de rappeler qu'un grand nombre de disciplines différentes se trouvent amenées à venir faire des expériences en utilisant le rayonnement synchrotron.

Calibration

Des anneaux de stockage comme ACO et DCI constituent des étalons de la matière. Cette caractéristique du rayonnement synchrotron a été mise à profit par une équipe d'astrophysiciens de Verrières-le-Buisson pour calibrer un spectrographe à UV lointain destiné à étudier le rayonnement émis par le soleil et à mesurer l'absorption de la haute atmosphère terrestre. Ce spectrographe sera bientôt monté dans le satellite D2B qui doit être lancé en Guyane au début de l'automne 1975. D'autres expériences de calibration sont prévues : étalonnage d'un étalon secondaire pour l'ultraviolet lointain (arc à hydrogène haute pression) ; mesure d'efficacités de réseaux holographiques dans le domaine des rayons X fluorescents.

Cet exposé, déjà trop long, des différentes expériences en cours ou prévues sur LURE n'est pas exhaustif. Certains domaines restent inexploits pour l'instant. À titre d'exemple et en vrac : la radiographie à longueur d'onde variable permettant de faire des images élément par élément, la microscopie à rayons X etc. Il serait souhaitable que des équipes intéressées par ces projets puissent les réaliser à LURE. De tels instruments seraient d'une utilité évidente, que ce soit en métallurgie ou en biologie.

LURE : laboratoire pluridisciplinaire

LURE est un laboratoire qui accueille des équipes de recherches dont le projet a été accepté par le conseil scientifique. En dehors de chercheurs étrangers passagers, tout chercheur doit appartenir à un autre laboratoire car le rayonnement synchrotron constitue une technique et non un sujet. Il est toutefois normal que la prise en charge de ce laboratoire incombe aux chercheurs de la région parisienne qui, bien évidemment, se trouvent dans des conditions de travail beaucoup plus faciles que les chercheurs de province ou de l'étranger. Dans un certain nombre de cas, le conseil scientifique de LURE peut, de plus, financer partiellement une expérience présentée en commun par un nombre suffisant de laboratoires. L'origine des équipes qui viennent travailler à LURE est extrêmement variée, tant du point de vue géographique que du point de vue des disciplines concernées. Plus de la moitié des équipes proviennent de laboratoires ou d'universités autres que l'université de Paris-Sud et près d'un tiers des expériences en cours sont le fait d'équipes de province ou d'équipes étrangères. Entre ACO et DCI, le nombre de laboratoires ou d'équipes de recherches ayant des expériences en cours ou un projet en voie de réalisation est supérieur à la trentaine. À côté des nombreux aspects positifs évoqués précédemment, un certain nombre de problèmes restent à résoudre et des difficultés seront toujours présentes, difficultés inhérentes à ce type de laboratoire. Les conditions d'utilisation de ces machines sont difficiles. Elles ont été construites pour la physique des hautes énergies et il est certain que leur utilisation pour le rayonnement synchrotron conduit à des gênes reciproques dans l'établissement des plannings, dans leur développement etc. ; ce sont des difficultés objectives qui sont heureusement applanies par l'intérêt que le laboratoire de l'accélérateur linéaire a toujours montré pour LURE et l'aide importante qu'il a apportée à son développement. Mais ces machines ont une préférence marquée pour fonctionner la nuit ou durant les week-ends, les plannings ont des tendances fâcheuses à « déraper », ce qui transforme le chercheur en un esclave lorsque sa période de travail est arrivée.

Comme beaucoup de laboratoire, LURE se trouve confronté à un grave problème de support technique. Le faible nombre de techniciens et d'ingénieurs qui ont la charge de fabriquer les instruments nouveaux ou de maintenir en état les instruments existants, d'établir les plannings et d'accueillir les équipes conduira bientôt le conseil scientifique à refuser des projets présentant pourtant un intérêt scientifique évident.

L'accueil des équipes de province ou des équipes extérieures ne se fait pas de façon satisfaisante. La place disponible actuellement pour entreposer ou préparer des expériences et avoir un bureau où s'asseoir est très limitée ; ce point va trouver une solution assez rapidement. La plupart de ces chercheurs n'ont pas l'habitude des gros ensembles scientifiques et des contraintes qu'ils imposent : faire une expérience avec le rayonnement synchrotron, ce n'est pas venir deux jours à Orsay, mais deux ou trois mois avant de repartir expliquer les résultats obtenus. Mais, plus encore, LURE et ces laboratoires n'ont pas des crédits de mission suffisants. Il est difficile d'ajouter à des conditions de travail difficiles (nuits, week-ends), des conditions de vie trop dures. Une solution logique consistera à construire un immeuble d'accueil comprenant des chambres, des studios et des petits appartements ; là seraient hébergés pour des périodes plus ou moins longues les chercheurs français et étrangers qui viennent travailler temporairement à LURE ou dans d'autres laboratoires, comme le nouveau réacteur EL3 ou les machines de l'institut de physique nucléaire.

Notamment, et malgré ces difficultés, LURE fonctionne, attire des équipes de premier plan ; la conjonction des deux anneaux à Orsay en fera d'ailleurs un centre de rayonnement synchrotron pratiquement unique dans le monde non pas tant par la qualité du rayonnement qu'on retrouve avec plusieurs machines étrangères, ni que les facilités de travail qui en découlent. Comme dans les années passées, des colloques spécialisés seront organisés qui permettront de mieux définir les objectifs scientifiques et de mieux faire connaître les possibilités offertes par ce laboratoire.

Les réalisations et projets présentés dans cet article sont le fruit du travail collectif de tous les « lurons ». Je m'associe à eux pour remercier ici tout le personnel du laboratoire de l'accélérateur linéaire pour son aide constante et, plus particulièrement, P. Marin pour son apport déclaré à ces réalisations.

Yves FARGE
Directeur de LURE

(1) L'ensemble de collimateurs de l'anneau (SPHERA) et celui de Hahnberg (DORIS) ont des caractéristiques quelque peu différentes pour DCI. VUEP 2 à 4. Nous avons à des caractéristiques voisines de celles d'ACO. En grande théorie, le rayonnement synchrotron n'est pas que le feu vert du Chasseur de l'Orphelin pour continuer, à Dourlhom, ce nouveau défi emmener à grande vitesse de rayonnement synchrotron.

ou des pas de sombre à pré bureau où il a rapidement et sans impératif venir à trois les ré ouvre, des t, difficilement conditionnée au échappement de l'E ou une le chaine culturales de deux ans au p rance pas espace mises travail en amélioré de un et ntilités

é dans l'hostil aux et du mairies difficiles de

RGE URE

de mille équipes de scientifiques et pour

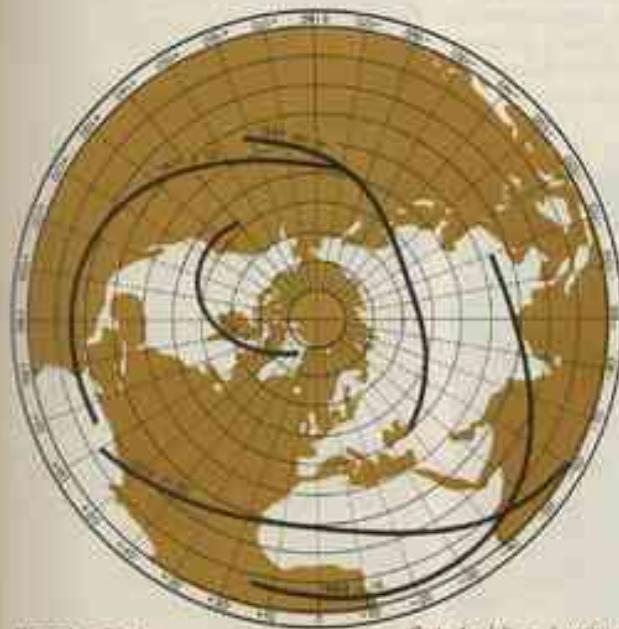
à propos

Eclipse du 30 juin 1973

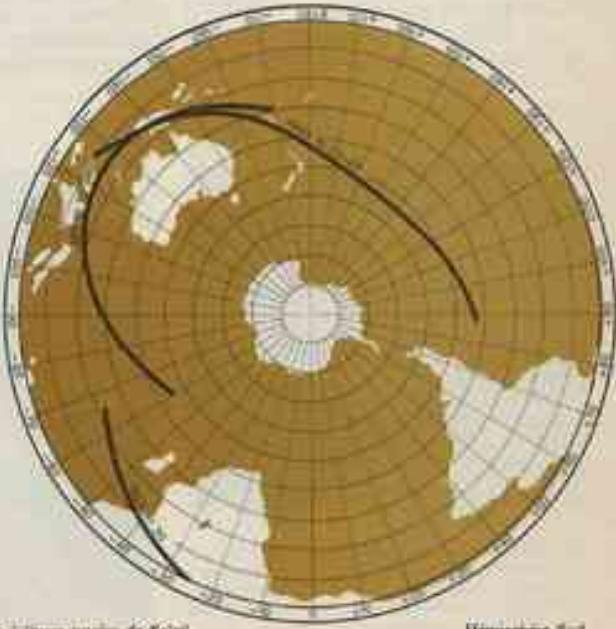
Il y a pres de deux ans, le 30 juin 1973, Concorde 001 transportait dans la stratosphère, cinq équipages d'astronomes et de physiciens à la poursuite de l'éclipse de Soleil qui traversait le continent africain. Le même objectif mobilisait de nombreux expérimentateurs au sol, en Mauritanie, au Kenya, et l'ensemble des résultats acquis alors paraît peu à peu dans la presse scientifique. Nous faisons ici pour le courrier du C.N.R.S. un bilan des recherches menées au cours de la mission d'observation de Concorde 001. Le 29 juin 1927, un équipage britannique, à bord d'un bi-moteur impérial airways, transportait à 11 700 pieds d'altitude l'astronome royal de Greenwich, et,

à la sortie des nuages, les observateurs, qui avaient modifié le fuselage de l'avion pour y installer une caméra, pouvaient photographier la couronne, au-dessus d'un ciel nuageux. Cette première tentative mettait l'accent sur le désir d'échapper aux aléas de la météorologie, tant est rare et fugitive une éclipse totale de soleil observable dans de bonnes conditions. D'autres tentatives suivirent, et progressivement se dégagèrent les facteurs qui alliaient faire l'originalité de l'expédition 1973 : sécurité de la prévision météorologique en altitude, allongement de la durée de la totalité et réduction correlative du mouvement relatif Lune-Soleil, diffusion at-

mosphérique réduite, émission thermique de l'atmosphère décrite et stable. Sur tous ces points, Concorde apportait un ordre de grandeur significatif : altitude de 17 000 m, vitesse supérieure à Mach 2, séjour de près de 80 minutes dans le cône d'ombre. Les cinq expérientes embarquées fonctionnèrent correctement, la navigation fut d'une précision extrême, tant en temps qu'en position, et l'avion se posait à Fort-Lamy après une totalité de 74 minutes — les vents étaient contraires — et de précieuses minutes d'observations chromosphériques encadrant cette totalité. Le dépouillement et l'interprétation de ces mesures est en voie d'achèvement.



Hémisphère Nord



Les poussières interplanétaires

Le Soleil est entouré d'un vaste nuage poussiéreux, s'étendant au-delà de l'orbite de la Terre, de forme ellipsoïdale, observé depuis longtemps : on l'appelle nuage zodiacal et son origine est discutée. Il s'agit vraisemblablement de matériau fossile, résidu du nuage primitif d'où a émergé le système solaire actuel : ces matériaux sont condensés dans les comètes à courte période et déposés lors de leurs passages successifs dans l'environnement immédiat du Soleil. Les particules qui composent ce nuage orbitent donc autour du soleil comme de micro-planètes, et diffusent le rayonnement intense de la photosphère : c'est l'origine de la lumière zodiacale. Ces particules posent une série de questions : quelle est leur géométrie, leur constitution ? quelle est leur origine, leur devenir ? quelle est leur interaction avec le plasma composant le vent solaire, quelle est leur charge électrique et leur interaction avec le champ magnétique ? la constitution actuelle du milieu interplanétaire est un des maillons de la chaîne qui, avec la Lune, les météorites, les comètes et l'atmosphère des planètes, conduit à la connaissance de l'état primitif du système solaire.

Par ailleurs, les observations de ces dix dernières années, tout particulièrement dans le domaine infrarouge, ont montré à quel degré la présence de poussières était générale dans notre galaxie, et comme ces poussières étaient, dans chaque cas, associées à d'importants phénomènes : fragmentation des nuages protostellaires et formation des étoiles, catalyse de la formation des molécules, interaction avec le rayonnement cosmique. Or la physique des poussières est, il faut bien l'avouer, une physique « saïc » : il s'agit d'objets de taille submicronique qui n'ont plus les propriétés atomiques

ou moléculaires du gaz, mais qui n'ont pas encore celles du solide cristallin macroscopique : leur signature spectrale, leur propriété d'absorption ou d'émission du rayonnement, leur charge électrique sont difficiles à décrire par des modèles simples. Le milieu interplanétaire proche du soleil peut à cet égard jouer le rôle qu'il a déjà tenu en d'autres circonstances : celui d'un laboratoire où les conditions physiques sont mieux connues que dans le milieu interstellaire, et où l'étude directe du comportement des matériaux est possible, à partir de paramètres tels que champ de rayonnement, champ magnétique, gravité. La nécessaire mais difficile extrapolation à d'autres conditions physiques peut trouver ici quelques assises.

Le modèle actuel du nuage interplanétaire est le suivant : des poussières de taille micronique sont injectées au voisinage de l'orbite terrestre, ou au-delà, sur des orbites quelconques. Trois forces agissent sur le matériau : gravitation, pression de radiation et effet Poynting-Robertson, force de freinage due à l'aberration des photons. Cette dernière force circulaire les orbites et leur périhélie spirale lentement vers le soleil. La température des poussières, de l'ordre de quelques centaines de Kelvin, s'élève sous l'effet du rayonnement, les interactions avec le plasma très chaud étant totalement négligeables. A quelques degrés du soleil, un matériau donne atteint sa température de sublimation, l'orbite se stabilise sous l'effet de la pression de radiation, tandis que la particule s'évapore et disparaît progressivement. Les molécules libérées sont photodissociées et se thermalisent dans le vent solaire. Tout se passe comme si une sublimation fractionnée à symétrie sphérique était à l'œuvre, et le modèle prévoit que le soleil est entouré d'une série de « coquilles » poussiéreuses, denses, séparées par des régions moins denses. Si le mécanisme d'injection est limité à des incli-

naisons d'orbite faibles sur l'écliptique, les coquilles ne seront remplies qu'au voisinage de ce plan, et le modèle conduit à des anneaux successifs. À l'intérieur de l'anneau le plus petit ne subsiste aucune poussière.

Trois moyens d'investigation de ce nuage peuvent être imaginés : l'analyse directe des particules par prélevement local, l'analyse de la lumière solaire qu'elles diffusent, et l'analyse de leur émission thermique propre.

La première méthode, employée sur Skylab, a conduit à des mesures d'abondances élémentaires dans des grains de quelques dizaines de microns de diamètre, collectés en vol orbital ; il s'agit d'une statistique fragile, reposant sur deux grains ! L'analyse donne pour ces grains une composition similaire à celle des météorites formées de chondrites carbonatées (fig. 1).

L'analyse du rayonnement diffusé a conduit à des modèles de densité, mais ne permet pas d'approcher les coquilles internes, noyées dans la diffusion générale, ni d'atteindre directement la nature des grains.

L'expérience menée le 30 juin par l'équipe de l'observatoire de Meudon, associée au servie des prototypes, au laboratoire de physique stellaire et planétaire, et à l'observatoire de Kitt Peak (Etats-Unis), visait à étudier l'émission thermique des grains. L'altitude de vol éliminait l'importante émission infrarouge de la basse atmosphère, et tout particulièrement ses fluctuations, extrêmement gênantes pour l'observation d'aussi faibles signaux. La durée de totalité permettait un temps d'intégration important. Deux objectifs étaient en vue : déterminer à plusieurs longueurs d'onde (2, 5, 10 microns) la répartition d'intensité entre 3 et 20 rayons solaires d'une part, et ce au voisinage du plan de l'écliptique ; obtenir entre 8 et 13 microns un spectre d'émission ayant une résolution suffisante pour caractériser les matériaux émissifs. Ces objectifs ont été totalement remplis aux longueurs d'onde les plus élevées sur lesquelles s'étaient concentré les efforts.

L'instrumentation (fig. 2) comprenait un télescope classique, amorti en vibrations et programmé pour suivre le mouvement apparent du soleil, dû au rapide déplacement vers l'est de l'avion. Ce télescope observait au travers un hublot particulier, transparent à l'infrarouge et porté à 100°C en vol supersonique par la friction de l'air. Aussi l'émission thermique du hublot était-elle très supérieure à celle de l'objet observé et des précautions particulières furent prises pour éliminer des mesures ce rayonnement parasite. Un détecteur bolométrique refroidi à l'hélium liquide et réalisé au laboratoire de physique stellaire et planétaire formait le sensur. Un expérimentateur habile et

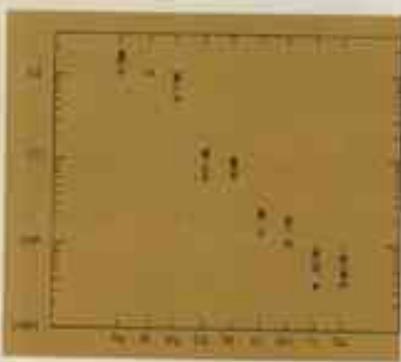


Fig. 1 : l'abondance des éléments mesurée sur les micrométéorites prélevées par Skylab-IV (1) comparée à l'abondance moyenne relevée dans les météorites (2). En abscisse, les abondances en masse, normalisées au silicium (d'après Brownlee).



optique,
t qu'au
cie con-
l'inté-
busiste

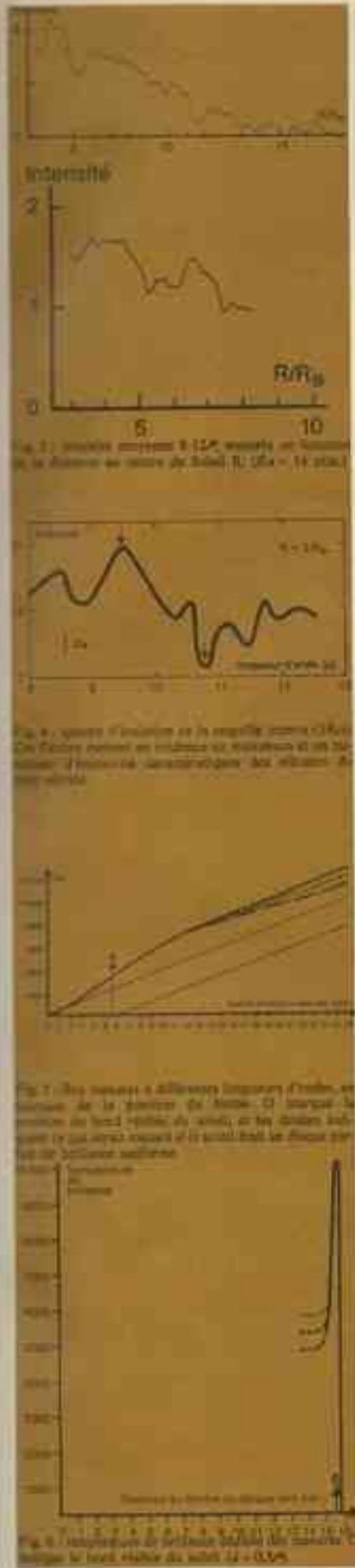
de ce
analyse
vement
solaire de leur

ée sur
d'abon-
ains de
diame
l s'agit
sur ces
à celle
ndrites

tu con-
naiss ne
illes in-
mémale,
un des

par
eudon,
au la
planète Peak
mission
de vol
infra-
et tout
extré-
ration
le tota-
gration
ent en
gueurs
utrition
olaires
nan de
12 mi-
rit une
tenseur
ifs ont
gueurs
quelles

rait un
rations
lement
éplace-
scope
articu-
toré à
a fric-
mique
à celle
ts par-
er des
e. Un
t, l'hé-
tre de
nait le
pile et



entraînait manuellement l'instrument et déclenchait le balayage programmé de la région étudiée, tandis qu'un asservissement gyroscopique compensait les mouvements de l'avion.

L'expérience a indiscutablement confirmé la présence de coquilles successives autour du soleil, et mis en évidence une nouvelle coquille, ignorée jusqu'ici, à environ 100 minutes d'arc du centre du disque (fig. 3). Plus encore, il a été confirmé que le remplissage de ces coquilles est limité au voisinage du plan invariable du système solaire, perpendiculaire au moment cinétique total, c'est-à-dire quasi-concordant avec le plan orbital de Jupiter. Le processus d'accrétion fractionnaire des particules paraît donc bien établi. De plus, la sensibilité du système de mesure — un facteur 50 par rapport aux tentatives antérieures — a permis de mettre en évidence une structure assez inhomogène de ces coquilles, dont l'origine n'est pas claire.

Néanmoins, la contribution la plus intéressante concerne la nature des matériaux. Le temps disponible a limité l'analyse spectrale à la coquille interne, située à environ 30 minutes d'arc au-dessus du bord solaire. Ici, à la différence de la méthode de prélèvement, le rayonnement mesuré est la moyenne de l'émission d'un grand nombre de particules, situées au voisinage immédiat d'une coquille.

Le spectre mesuré (fig. 4) est de bonne qualité. Il montre un minimum quasi-nul d'émission à 10,8 microns, et un maximum à 9,5 microns. Ces deux propriétés sont caractéristiques d'une classe de silicates (olivines), observées dans les météorites. Ces bandes d'absorption sont « floues » et illustrent l'aspect « sale » des propriétés optiques évoqué plus haut.

Un modèle a par ailleurs été développé au laboratoire d'astronomie spatiale à Marseille, et ce modèle prédit la fractionnement par sublimation décrite plus haut : à cette distance du soleil, les matériaux « gris » ou « noirs », tels le fer ou le graphite, sont sublimés et seuls subsistent des diélectriques comme les silicates. Le modèle prédit un bord intérieur de la coquille à environ $2 R_\odot$, comme observé, et l'observation confirme également l'absence de rayonnement à 10,8 microns, donc l'absence, tout au moins en quantité importante, de matériau « gris » à cette distance du soleil.

Le temps trop court n'a malheureusement pas permis d'analyser de la même façon le spectre d'émission des coquilles successives. Ce travail reste à faire pour en établir la composition. Ces observations devront être comparées à celles qui comportent sur la composition des noyaux cométaires et celle de la poussière qu'ils libèrent lors de leur échauffement au voisinage du soleil.

Les spicules chromosphériques

Le disque solaire présente, dans le visible, un assombrissement vers le limbe, qui caractérise la distribution des températures dans les couches photosphériques. Au contraire, aux longueurs d'onde millimétriques, les modèles de chromosphère homogène prédisent une augmentation de brillance au bord, caractérisant l'augmentation de température avec l'altitude dans cette partie de l'atmosphère. Pourtant, jusqu'ici, ce phénomène n'a pas été clairement observé et l'explication en réside sans doute dans la structure fortement inhomogène des régions concernées. Les observations faites au sol ne disposent ni de conditions favorables de transmission atmosphérique, ni de télescopes millimétriques donnant la résolution spatiale nécessaire ; par contre, le bord occultant de la Lune permet, lors d'une éclipse totale, d'atteindre une résolution spatiale de 1 seconde d'arc, soit celle d'un hypothétique instrument de 200 m de diamètre. Idéalement, l'étude de toute la surface du disque est nécessaire, mais les réserves de carburant de Concorde 001 n'ont permis qu'une durée d'observation limitée, probablement à la totalité proprement dite. 20 secondes d'arc situées au limbe furent explorées et cette vision tangentielle de la chromosphère est alors dominée par la contribution des spicules, sortes de fins batonnets de 1 000 km de diamètre, 10 000 km de hauteur, denses et froids (10 000 K), liés au champ magnétique superficiel du soleil.

Ainsi, le profil « coronal » de la trajectoire sélectionnée n'a permis qu'une première approche des problèmes chromosphériques et l'expérience gagnerait à être repétée avec un profil de vol plus « chromosphérique ».

L'instrument construit par l'équipe britannique de Queen Mary college vise le soleil au travers d'un hublot de quartz cristallin. La totalité du champ de mesure, comprenant la Lune, la fraction non éclipsée du soleil et le ciel avoisinant, est focalisé sur un détecteur submillimétrique, refroidi à l'hélium liquide (détecteur à InSb). La dérive temporelle du signal mesuré traduit la répartition radiale d'intensité sur le disque. Deux accessoires améliorent l'instrument : un océostat asservi sur le système de navigation inertiel de l'avion, maintient fixe l'image en dépit du faible roulis, et un interféromètre de Michelson fait l'analyse spectrale du rayonnement en larges bandes couvrant l'intervalle 0,35–1,30 µm. Ce dernier instrument balaye en 10 secondes sa différence de marche, de façon à couvrir le spectre avant que le mouvement relatif Lune-Soleil n'ait découvert une nouvelle région de ce dernier.

La figure 5 donne le signal mesuré dans chaque bande spectrale, et, après différenciation appropriée, la figure 6 montre la répartition d'intensité au voisinage du limbe. Une émission intense apparaît sur le bord, et la calibration absolue en température est obtenue en comparant ces résultats à d'autres travaux, effectués dans l'ultraviolet ou l'infrarouge.

Le modèle actuel accepté pour les spicules prévoit une décroissance exponentielle avec la hauteur du nombre de spicules interceptés par la ligne de visée. Ces spicules étant optiquement épais à 1,2 mm, l'intensité mesurée reflète très exactement leur répartition verticale : l'échelle de hauteur trouvée est 2 000 km, correspondant à 2,7 secondes d'arc, et le modèle fournit un excellent accord avec la partie extérieure de la courbe observée.

La partie inférieure du pic résulte de la superposition des rayonnements spiculaires et interspiculaires, c'est-à-dire proprement chromosphérique. Sur la base d'un modèle chromosphérique moyen le nombre de spicules calculé est de $4 \times 10^{-8} \text{ km}^{-2}$; et ceci est en bon accord avec les mesures optiques. Toutefois ici le rayonnement millimétrique n'est pas dilué dans celui de la photosphère et les spicules sont observés à des profondeurs plus grandes.

En conclusion, une nouvelle expérience disposera, pour étudier la chromosphère, d'une base solidement établie concernant ces inhomogénéités particulières que sont les spicules et dont l'étude optique a jusqu'ici été particulièrement difficile.

Notons aussi que ce programme apporta une contribution imprévue à la connaissance de la chromosphère : l'émission de la raie H_α brièvement visible pendant les éclipses, est connue sous le nom de « red flash ». La vitesse relative réduite du transit lunaire a prolongé cet éclair pendant plusieurs secondes. En dépollant avec soin la bande sonore enregistrant ces commentaires, l'expérimentateur a pu noter avec une précision jusqu'ici inégale les instants d'apparition et de disparition de cette émission de l'hydrogène, et en déduire ainsi les caractéristiques géométriques de répartition, indépendamment de tout modèle. Ceci a toutefois demandé une restitution extrêmement précise — à mieux que le kilomètre — de la position relative de Concorde, de la Lune et du Soleil : les signaux des centrales à inertie ont permis cette restitution.

La couronne

Jusqu'à la mise sur orbite du coronographe de Skylab, l'étude à très haute résolution spatiale de la couronne solaire, ce plasma très chaud issu du soleil, n'était possible que lors des brèves minu-

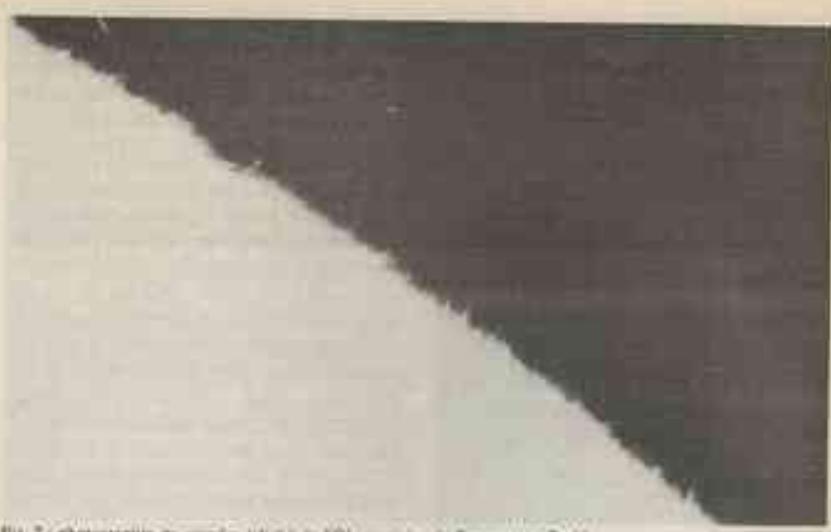


FIG. 7 : photographie de spicules (tirée de l'Observatoire de Sacramento Peak).

tes d'une éclipse totale, et les instantanés obtenus alors représentaient une vue, splendide certes, mais figée, et plusieurs années séparaient souvent les clichés successifs. Toute évolution de la couronne proche était inobservée, sauf lorsque la densité des structures était suffisamment élevée pour apparaître au coronographe mais cet instrument ne pouvait être utilisé que pour observer la couronne dans des raies spectrales bien particulières. De plus, la couronne lointaine, à plusieurs degrés du soleil, restait immergée dans la lumière diffusée, lumière qui n'est cependant négligeable ni dans un coronographe spatial, ni au sol pendant une éclipse, à cause de la diffusion multiple dans l'atmosphère terrestre.

De fait, l'expérience menée par l'institut d'astrophysique a pleinement bénéficié de ce ciel extrêmement sombre à 17 000 m d'altitude : la brillance mesurée est inférieure à $8 \cdot 10^{-11}$ fois la brillance photosphérique ! ceci est le minimum absolu de toutes les valeurs mesurées jusqu'ici, y compris dans l'espace. Seul un coucher de soleil sur la Lune donnerait sans doute des conditions comparables.

Les clichés obtenus montrent la structure de la couronne jusqu'à 15 R_{sun} et fournissent d'utiles prolongements aux clichés pris au sol. Mais le but principal de ces photographies était d'obtenir une série à cadences élevées (3 clichés à la minute), pendant les 74 minutes de totalité pour mettre en évidence d'éventuelles évolutions temporelles. La masse de documents obtenus doit être microphotométrée pour obtenir des cartes d'isophotes, et ce travail est en cours, en collaboration avec des scientifiques grecs et soviétiques.

Nous avons ici mis l'accent sur les résultats de trois des cinq programmes embarqués : le programme coronal du Los Alamos scientific laboratory, qui, à l'aide d'un Fabry-Perot à balayage ra-

pide, étudiait les oscillations éventuelles de la buse couronne, et le programme de l'université d'Aberdeen, qui s'intéressait à la désexcitation des molécules d'oxygène stratosphérique lors de la bénigne chute d'éclairage au passage de la totalité, où tous deux ont couronnés de succès.

Aussi, malgré les limites imposées à ces programmes par le délai extrêmement court qui séparait la décision du vol final, l'opération a été un succès, grâce, il n'est que justice de le dire, à l'enthousiasme de tous ceux qui, de près ou de loin, y ont participé et au soutien des organismes impliqués (I.N.A.G., D.G.R.S.T., aérospatial). Ce vol du 30 juin 1973 restera-t-il unique ? On peut s'interroger, sur l'utilité, de nos jours, des observations d'éclipse. Les coronographies spatiales fournissent d'abondantes données sur la couronne externe et son évolution, tandis que l'accès à des nouveaux domaines spectraux : ultraviolet X, emmouvent profondément les données disponibles sur la chromosphère et sa transition avec la couronne. Pourtant, l'éclipse totale restera sans doute un moyen privilégié pour résoudre des problèmes bien spécifiques puisque dans le meilleur des cas le disque lunaire occulte exactement le disque photosphérique et qu'alors aucun coronographe artificiel ne lui est comparable.

Les performances de navigation, la souplesse d'emploi, le raisonnable coût, la précision de vol et l'altitude, la durée que l'on peut obtenir à bord d'un supersonique sont des facteurs observationnels inégalables : le succès de la campagne 1973 pourrait stimuler l'étude des prochaines éclipses totales dans des conditions semblables.

Pierre LENA
Observatoire de Meudon
responsable de l'ERA 377

John BECKAM
Queen Mary College

Approche analogique d'une expertise en écriture, un exemple : l'affaire Dreyfus

Parmi les diverses questions auxquelles tente de répondre une analyse d'écriture, l'identification d'un scripteur constitue l'une des préoccupations essentielles des chercheurs. Le diplomate comme l'historien de l'art, le paléographe comme l'expert en écriture cherchent, chacun selon ses méthodes propres, à certifier l'authenticité des actes écrits.

Tout ce qui concourt au fait d'écrire permet de fournir des renseignements sur la véracité et la valeur du document étudié : le support de l'écriture (papyrus, peau d'animal, papier), l'instrument et la liquide dont il est utilisé (plume d'oise, plume d'acier, « stylo », machine à écrire...), la composition chimique de l'encre constituent autant de données dont l'exploitation peut mener à une connaissance plus approfondie des textes. À ces différents moyens d'investigation s'ajoute un élément essentiel : la manière de former les lettres et les mots. Chacun sait comme il est fréquent, en recevant une missive d'un ami, de reconnaître d'emblée l'écriture de celui-ci ; c'est ce type d'expérience de reconnaissance des traits pertinents d'une écriture que nous nous proposons de relier avec des moyens optiques.

Des 1969 des travaux exécutés au laboratoire de physique générale et optique en collaboration avec l'institut de recherche et d'histoire des textes avaient conduit à la mise au point d'une méthode optique de mesure de ressemblance de formes géométriques qui, appliquée au graphisme des lettres de manuscrits hébreux, a permis d'effectuer une discrimination entre divers scribes ayant fabriqué un même ouvrage. Cette étude fut ensuite conduite de façon à

fournir divers moyens de réalisation de lettres-moyennes caractéristiques d'une écriture d'un scribe ou d'une école, voire d'une époque.

Analyse des formes de lettres

Pour traiter le graphisme d'une écriture au moyen d'un calculateur, il convient de décomposer chaque lettre en divers éléments tels que l'angle d'inclinaison des hastes, leur hauteur, les rayons des courbes, etc. ; il faut de plus connaître les facteurs qui contribuent à donner à l'écriture son aspect général : aérée ou serrée, épaisse ou délicie, évoluée ou grossière, conventionnelle ou personnelle... Ceci représente un travail fastidieux tant dans le relevé des valeurs de chaque paramètre que dans le traitement des très nombreuses données collectées.

Mais les lettres étant par essence des images faites pour l'œil, voyons comment il est possible de modifier, de mieux connaître, et de traiter celles-ci avec des instruments d'optique.

Une des propriétés essentielles des chaines optiques est leur très grande capacité de traitement. On peut concevoir aisément le sens de cette affirmation en considérant un appareil photographique classique : celui-ci permet tout aussi bien d'enregistrer la photographie d'un caractère (un a par exemple) que celle de toutes les lettres constituant une page de texte ; dans ce dernier cas l'appareil se comporte comme un système multicanal qui passe simultanément toute l'information constituée par les données morphologiques des lettres photographiées. Cette qualité des objectifs et au

tres composants optiques doit être mise à profit pour effectuer des calculs à caractère statistique.

Qu'est-ce qu'un calculateur optique ?

Parler de calcul optique peut surprendre. En effet, on conçoit que dans un calculateur électronique, des composants électromécaniques servent à manipuler l'information transportée par le courant électrique ; le même schéma guide néanmoins la conception des calculateurs optiques : la lumière sert à véhiculer l'information, celle-ci étant traitée par des composants optiques — lentilles, diaphragmes, hologrammes, supports photo-sensibles, etc. — Toutefois la comparaison entre ces deux types d'instruments ne doit porter que sur leur fondement. Ils diffèrent de façon essentielle dans leur mise en œuvre et aussi dans leur domaine d'application. Nous nous contenterons ici de décrire un calculateur analogique approprié à certaines études sur les écritures.

Les textes dont on se propose d'étudier l'écriture sont préalablement enregistrés photographiquement.

Toutes les grandes bibliothèques du monde, de même que les services d'archives sont en mesure de fournir des microfilms ou des microfiches d'excellente qualité, et il est souvent plus facile d'obtenir le microfilm d'un manuscrit ou d'un dossier que de compiler celui-ci là où il se trouve, ne serait-ce généralement que pour des questions d'éloignement géographique. En outre, le travail effectuant sur film, il présente l'avantage considérable d'être non-destructif pour le document original.

Considérons un microfilm comme un écran opaque dans lequel se trouve un ensemble de caractères et signes transparents. Quand un faisceau de lumière rencontre cet obstacle, il est diffracté par les parties transparentes et se reorganise en une onde lumineuse dont le profil est modifié. En particulier si le faisceau est monochromatique et si son amplitude est constante sur toute la pupille, on montre qu'il fournit, à l'infini, une répartition de lumière décrite par la transformée de Fourier — nous reviendrons sur cette opération mathématique — de la fonction qui caractérise la forme géométrique des lettres. En optique, il suffit de se placer dans le plan focal d'une lentille pour simuler ce qui se passerait à l'infini.

On forme ainsi la transformée de Fourier (encore appelée spectre) de toute fonction bidimensionnelle, simplement en introduisant les données à traiter sous forme d'un film photographique. Le résultat cherche (le spectre) se forme toujours au même endroit, centré sur le foyer de la lentille, et ceci quelle que soit la position géographique des caractères dans le texte.

Sans décrire en détail à quoi correspond cette opération, on peut néanmoins indiquer deux propriétés importantes de la transformation de Fourier :

— c'est une intégration, linéaire, c'est-à-dire que le spectre d'un groupe de lettres (un mot ou un texte) est identique à la somme des spectres de chacune des lettres constituant le groupe, ceci à un facteur près traduisant la position des lettres ;

— au lieu de décomposer un graphisme en éléments géométriques, la transformation de Fourier analyse toute forme suivant les fréquences spatiales qui la caractérisent. Par analogie avec les sons qui se distinguent en fréquences temporelles, on peut concevoir comment la forme d'un objet plan est constituée d'une combinaison de fréquences spatiales : les basses fréquences dessinent les graisses, l'allure générale des lettres, alors que les fréquences élevées façonnent les détails fins, notamment le contour et les discontinuités des lettres.

Caractériser une main dans une écriture donnée

Avant d'esquisser une réponse à ce problème, il convient de comprendre comment peut se représenter l'acte d'écrire. Tout individu qui écrit dessine les lettres. Chacune de celles-ci peut être regardée comme la composition d'un stéréotype et d'une perturbation. Le stéréotype d'une lettre, c'est le modèle inculqué à la mémoire de l'homme. L'idée même de cette lettre : la perturbation, c'est la fonction qui permet de passer du stéréotype à la forme manuscrite telle que celle-ci se présente aux yeux du lecteur. Le typographe qui dessine un nouveau caractère ne crée que dans le champ de cette perturbation (il faut que la lettre demeure reconnaissable, lisible), et de même le copiste ne modifie pas, par sa calligraphie des signes, le message transmis. Cette perturbation, que nous appelons facteur de forme, est la combinaison de très nombreux paramètres qui font qu'une écriture est plus ou moins anguleuse, couchée, souple, haute, grosse, etc.

Elle provient de tous les éléments qui forment l'environnement du scripteur au moment où le texte est écrit : l'instrument d'écriture, la qualité du papier (ou de tout autre support), la position plus ou moins confortable du copiste, son application, sa fatigue, son état nerveux... tout ou partie de ce qui compose sa personnalité peut, à des degrés divers, être consigné dans un écrit.

Du point de vue mathématique, le modèle qui rend compte de la manière de modifier le stéréotype est une corrélation. Or, les techniques de Fourier permettent aisément le passage du produit de corrélation de deux fonctions (opération généralement compliquée) au produit simple (au sens ordinaire du terme) des spectres de ces deux fonctions. Cette propriété sera largement mise à profit comme on va le constater dans la suite.

De la recherche des invariants

Chacun peut, au gré de son humeur ou de ses besoins, modifier son écriture propre, la coucher ou la redresser, la rendre plus étouffée ou plus nue, lier plus ou moins les lettres, etc... Et malgré l'infinité des possibilités de variation, généralement le « cachet » demeure, c'est-à-dire que la « main » du scripteur se reconnaît à travers les différents aspects de ses tracés de mots. On constate ainsi que parmi les paramètres qui déterminent le graphisme des lettres, certains permettent de passer d'une écriture penchée à une plus droite ou plus inclinée, de rendre les boucles plus anguleuses ou plus rondes, etc... alors que d'autres demeurent fixes (chez un même scripteur) : ceux-ci contrôlent la part propre au scribe dans la morphologie des lettres : traduits en langage de Fourier, ils constituent des fréquences spatiales.

Si, entre les spectres de plusieurs textes écrits par une même personne, on constate que certaines bandes de fréquence

demeurent communes, on peut envisager celles-ci comme étant les constantes de l'écriture d'un individu ; ce sont ces invariants qu'il convient de mettre en évidence dans l'expertise d'un document. Nous avons mentionné précédemment que les fréquences spatiales élevées correspondent aux détails fins dans la morphologie des formes. Il s'en suit qu'une écriture au graphisme minime, où les lettres sont riches en flourishes, possède en son spectre beaucoup de hautes fréquences. Cependant, dans un tel document, les caractéristiques du scripteur peuvent fort bien — et c'est généralement le cas — se situer dans une bande de moyennes et de basses fréquences. Si l'on considère l'hypothèse où un même individu transcrit un texte de deux façons différentes, une fois avec une écriture rapide et grossière, une autre fois avec une écriture recherchée et soignée, rien n'exclut a priori qu'une zone de basses fréquences ne demeure stable dans les deux cas. Ainsi, dans ce type d'analyse et pour ce qui concerne l'espace géométrique, on cherchera généralement les invariants dans les parties grossières de l'écriture (graisses, façon de former les lettres) plutôt que dans les menus détails.

Etude individuelle et étude statistique des caractères

Tout caractère manuscrit étant conçu comme la corrélation d'un stéréotype et d'un facteur de forme, son spectre correspond au produit de la transformée de Fourier du stéréotype par celle du facteur de forme. Ne connaissant pas le stéréotype, il semble impossible de déduire sa perturbation, donc a fortiori de connaître ce qui, dans le spectre d'une lettre, relève du facteur de forme. Mais en comparant entre elles deux mêmes lettres, deux à par exemple, les différences — tant au niveau géométrique qu'au niveau spectral — sont imputables uniquement aux perturbations subies par le stéréotype. Si l'on considère plusieurs textes, même si ceux-ci sont de contenus très éloignés, ils comportent la même probabilité de posséder, pour un même nombre de lettres, chacun autant de *a*, chacun autant de *b*, et ainsi de suite, ceci à condition que les corpus comparés soient des échantillons de taille suffisante et qu'ils soient écrits dans une même langue. Ainsi, en français, la fréquence d'apparition sur 1 000 lettres, est de 176 E, 81 A, 80 S, 76 I... 6 J, 3 X, 1 Y, 0,72 Z, 0,41 K, 0,20 W. Les spectres de ces textes sont constitués par le produit de deux termes : l'un représente la somme des fréquences spatiales dues à la perturbation de chaque caractère,

visager n'est de ces intérêts en évitant, au contraire des fins. Il s'en est échappé, mais un peu, et il est généralement une équation ou un autre, et si quelque chose dans ce genre concerne la partie, alors les deux parties sont les

autre étant la somme des spectres des stéréotypes. Ceci permet, bien qu'on ne puisse pas séparer les deux termes constitutifs du dessin des lettres, de pouvoir attribuer les différences entre des spectres de texte uniquement aux perturbations des stéréotypes puisqu'il suffit d'utiliser un grand nombre de lettres pour rendre constant tout ce qui a trait aux stéréotypes. Dans ce cas, la comparaison des éléments spectraux correspondant à deux textes revient à une confrontation entre les facteurs de forme spectrales de ces deux textes. L'analyse se proposant de détecter la trace d'une main consiste alors à déterminer, au moyen de plusieurs écrits provenant d'un même scripteur, les bandes de fréquence qui sont propres à celui-ci, et à chercher ensuite si ces caractéristiques sont présentes ou non dans le spectre du document étudié.

Pour des motifs d'ordre expérimental qu'il serait trop long de développer ici, les travaux que nous présentons ci-dessous portent sur des spectres effectués avec un système optique sphérocylinrique qui fournit une transformation de Fourier seulement suivant une direction (celle perpendiculaire à la direction principale des lignes d'écriture). Bien que les spectres ainsi obtenus ne portent pas sur tout le plan (x, y) qui définit la géographie des lettres mais seulement suivant un des axes (y), ceux-ci contiennent suffisamment d'informations pour analyser les données contenues dans les graphismes traités.

Pourquoi l'affaire Dreyfus ?

Il peut sembler malvenu, pour un historien, de travailler sur une affaire qui date de 80 ans et qui, pour beaucoup, est classée définitivement depuis longtemps. D'où une nécessité de justifier et de placer cette étude dans ses buts et dans ses limites.

Bien qu'il soit intimement lié avec l'aspect politique qui en découle, le côté judiciaire de l'affaire seul nous intéresse ici, et plus spécifiquement l'expertise d'écriture. Mais outre le fait que de très nombreuses études ont été menées sur « l'affaire » (cf. la pléthore d'ouvrages écrits sur le procès et sur ses conséquences), ce cas montre une des applications possibles auxquelles conduit le traitement optique des écritures tout en illustrant ses limites propres.

Sans préjuger des résultats en d'autres cas et quoique dramatiques pour les individus qui les subissent, toutes les erreurs judiciaires ne conduisent pas à des conséquences aussi lourdes sur les plans social et politique que celles provoquées

par les sentences priées à l'encontre du Capitaine Dreyfus. Mais l'importance de cette affaire fut telle que presque tous nos contemporains, même s'ils ne la connaissent pas bien, en ont entendu parler. C'est pourquoi nous avions mené cette étude pour faire connaître à un public varié les possibilités d'une méthode optique d'analyse d'écriture (1).

Differentes manières d'aborder l'analyse des écritures de l'affaire

La pièce d'accusation essentielle présentée au premier procès est un bordereau manuscrit où sont enumérées un certain nombre de documents concernant la défense nationale et adressés à l'ennemi. Il aurait été « intercepté » dans les poubelles de l'ambassade d'Allemagne par Mme Bastian, femme de ménage travaillant pour les services de renseignements français.

L'enquête fut d'abord menée secrètement au sein du ministère de la Guerre, puis on confia l'expertise à plusieurs personnes (2) — entre autres à Alphonse Bertillon alors directeur du service d'identité judiciaire qui, à cette époque, ne croyait pas à l'expertise d'écriture et qui se laissa néanmoins convaincre d'entreprendre un travail dans un domaine qui n'avait pas sa confiance. Bertillon savait quel officier (A. Dreyfus) était soupçonné et curieusement, après avoir d'abord refusé d'expertiser l'écriture, après avoir constaté que les particularités des lettres — les « idiotismes » — du bordereau ne se rencontraient pas dans les écritures de Dreyfus, il fut ensuite convaincu de la culpabilité de ce dernier et s'employa à la démontrer. Pour cela Bertillon imagina qu'il y avait autoforgeur. En soi cette hypothèse était nouvelle et non dénuée de sens ; en effet, en ayant imité, mal, sa propre écriture, un traître pouvait se couvrir dans tous les cas : pris avec le document sur lui, il se défendrait en prétendant qu'on avait contrefait son écriture dans le but de le compromettre, alors que si la pièce était saisie chez l'ennemi, il pouvait, là encore, invoquer un mauvais déguisement de son écriture. Bertillon se mit alors à confectionner ce qu'il présente comme les preuves de la culpabilité de Dreyfus et il y travailla plusieurs années, jusqu'après le procès de révision de Rennes.

(1) L'expérience a été présentée lors de l'exposition sur les sciences humaines au C.N.R.S. intitulée « Au service de l'homme » et organisée par le bureau des expositions au musée national des arts et traditions populaires à Paris du 8 au 24 novembre 1974.

(2) Pour l'instruction judiciaire, trois experts sur cinq attribués à Dreyfus le patronyme de bordereau qui devient la seule base, fragile, d'accusation.

Quoique le « système » imaginé par Bertillon soit très intéressant tant par son effroyable complexité que par les hypothèses sanglantes sur lesquelles il repose, il serait vraiment trop long de le décrire ici.

Ces travaux, décrits entre-autres dans une brochure anonyme dite « brochure verte » et intitulée « le bordereau par un ancien élève de l'école polytechnique » (Paris, Hardy, 1904) ne laissent personne indifférent : ils surprennent ou font sourire, ils émerveillent ou prétendent à rire comme une farce, mais ils sont tels que, au procès de Rennes, Bertillon ayant fait démonstration de son procédé devant les jurés, Dreyfus aurait lâché le mot : « c'est ingénieux ! ». Il fallut attendre, longtemps, le rapport de contre-expertise de Messieurs Barboux, Appel et Poincaré pour démolir complètement — et sans qu'un soupçon ne subsiste — l'étonnant travail du Capitaine Valéry et de Monsieur Bertillon.

Dans le rapport dit « rapport Poincaré », on peut lire une étude extrêmement fouillée de tous les raisonnements de Bertillon. Chaque point y est certes minutieusement contredit par le raisonnement scientifique, mais l'essentiel est introduit dans les sept premières pages : le système Bertillon voudrait s'appuyer sur les lois statistiques et sur le calcul des probabilités. Après avoir regretté « d'appliquer le calcul aux choses morales », « de substituer des chiffres aux éléments moraux », affirmant que « le calcul des probabilités n'est pas, comme on paraît le croire, une science merveilleuse qui dispense le savant d'avoir du bon sens », Barboux, Appel et Poincaré montrent que Bertillon a travaillé sur des principes faux, qu'il a voulu user de la statistique sans en connaître les lois et qu'il ne savait rien du calcul des probabilités.

Cette longue digression pour en arriver à citer cette conclusion aux termes pesés. En effet, la plupart des expertises en écriture réalisées avant et après cette époque reposent sur des constatations faites au niveau individuel sur les lettres (3). Le travail de Bertillon ne voulait statistique, mais partait sur des bases fausses. Et notre essai s'appuie, lui aussi, sur des constats de coïncidences dans une statistique. Nous avons vu qu'il ne saurait, d'ailleurs, traiter de caractères individuellement.

(3) Cela tient à la nature des preuves à confondre généralement mises à la disposition des experts : Noms de victimes, adresses, signatures, lettres manuscrites. Dans un grand nombre de cas, de par la faiblesse des documents dont il dispose, l'expert ne peut utiliser que des données exploitables en ensembles dans le domaine de l'analyse anthropologique, donc de la forme individuelle des lettres — ou, au plus, des groupes qui peuvent former un petit ensemble de caractères.

Les documents traités

Le bordereau n'existe plus... ou tout au moins a disparu. Tout de suite après leur avoir les différents fragments du bordereau déchiré, en papier peint, ont été réunis et assemblés par le valant officiel et M. Temps en avait aussitôt fait exécuter des clichés. M. Berthillon en fit également faire des clichés par contact. Dans les deux cas les photographies sont d'un

bonne qualité et c'est sur ces documents que nous avons travaillé. Comme pièce de comparaison, un cliché a été fait grâce aux témoignages spéciaux de l'affaire que nous MM. Dernaud-Berthier, chef du service des archives au ministère de la justice, et Lachaud, conservateur de la section moderne aux archives nationales. Dans ce premier temps, qui fut assez court, deux ministres (d'Alfred Dreyfus) administratifs de sa tentative, l'un de

l'armée de la Gare (14 février 1895), l'autre à Montauban le Président de la République (9 octobre 1895) et trois ministres d'Etat : lettre au Ministère de la Guerre (2 novembre 1895), lettre à un homme (20 juillet 1894), lettre au Ministère de la Guerre (14 septembre 1898). Il convient, pour poursuivre la recherche, d'établir une comparaison ponctuelle avec des écrits d'Estheritzky dans l'acte d'accusation de l'affaire.

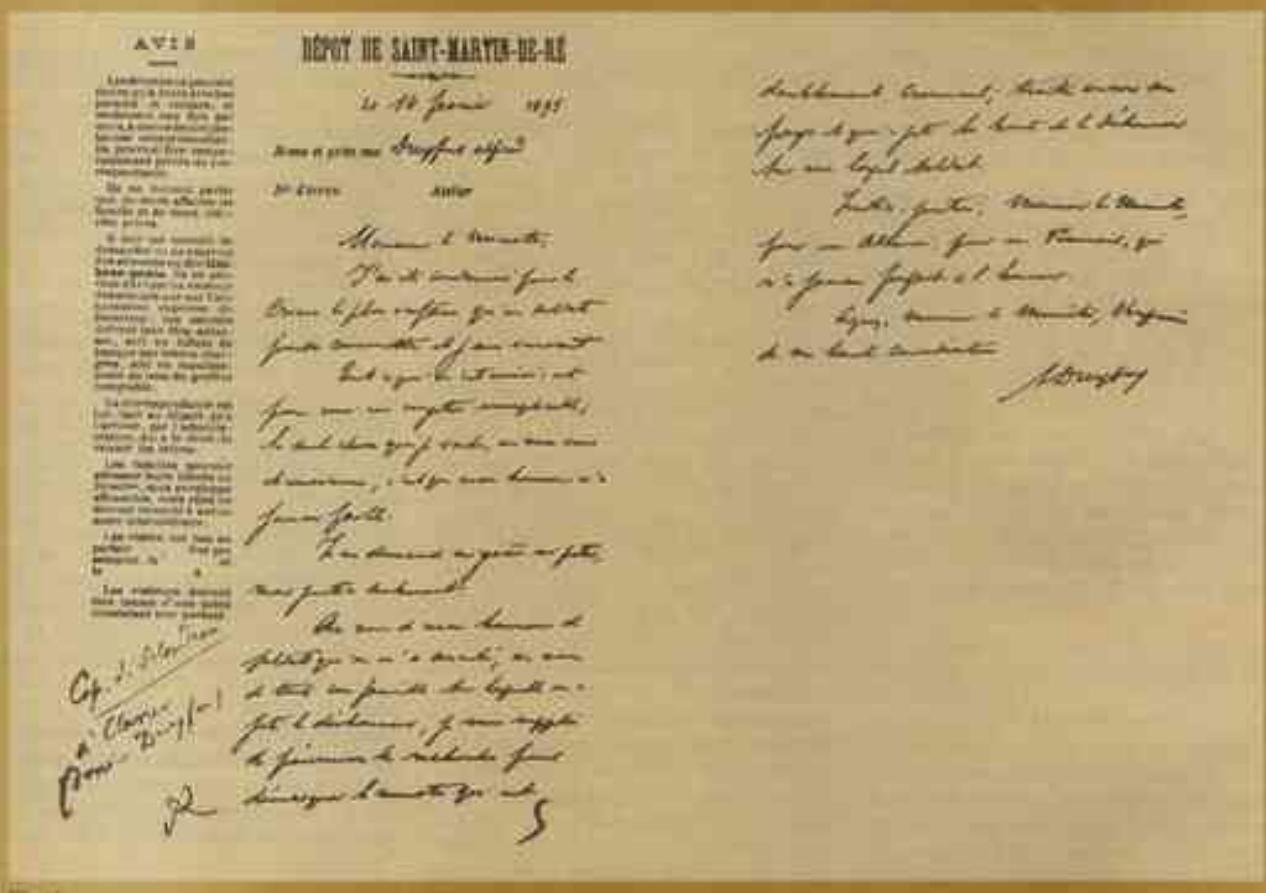


Fig. 1

L'analyse optique des documents de l'affaire

Sans nous étendre sur des éléments d'ordre technique, nous pouvons résumer la méthode utilisée comme suit :

- un traitement qui espère le passage des variables géométriques (x, y) décrivant les formes des lettres manuscrites à l'espace de Fourier unidimensionnel ($x, T.F. / y$) ;
- un filtrage effectué par des moyens soit optiques, soit électroniques, qui permet de débarrasser de certains signaux

parasites les résultats fournis par le traitement.

Les documents écrits à analyser sont photographiés sur une émulsion de type lith ou microfilm, avec un contraste élevé. Les prises de vues s'effectuent de telle manière que chaque corps d'écriture soit ramené à la même taille sur tous les films. Cet impératif semble impossible à réaliser. En effet, comment faire en sorte que dans plusieurs textes différents les caractères aient une « dimension moyenne » commune, surtout quand les écritures ont été effectuées rapidement et sans soin particulier ? Malgré la minutie apportée à l'exécution de cette phase préliminaire du travail, il ap-

paraît nécessaire, pour écarter ensuite toute défiance vis-à-vis des résultats, de prendre des clichés à différentes échelles voisines de façon à cerner au mieux l'identité entre les tailles des signes et lettres à traiter.

Les microfilms qui comportent les données à traiter sont mis à l'entrée du système optique et éclairés par une onde plane monochromatique provenant d'un laser (type bétium néon) cohérent et pouvant être de faible puissance. Le procédé que nous avons mis en œuvre traite simultanément tous les caractères d'une ou de deux pages de texte, ceci est à la fois facile à réaliser en optique et très ra-

(1925).
la Ré-
publique
de la
Côte d'Ivoire.
Il recherc-
cheur
éthnologique
diffère.

Ces écritures présentent à première vue le même aspect global. Mais deux différences, Baudouin et Dreyfus avancent, nous doivent à peu près la même instruction et le même type de culture et leur appartenances de l'écriture doivent grossièrement de la même époque. L'observation attentive des deux écritures conduit néanmoins à relever des différences ressuscitant les caractères idiomatiques précédemment mentionnés.

Nous avons souhaité, dans l'état actuel des travaux, limiter à l'examen des quelques-uns des seuls manuscrits d'être imputés soit à Dreyfus soit à Baudouin. D'autres documents intéressants, tels les minutes écrites par A. Dreyfus durant son stage au ministère de la Guerre, les notes dictées à Dreyfus lors de ses enquêtes par le CAV de Clermont, n'ont pas encore été traités, de même que d'autres pièces qui ont joué à l'époque

d'une grande cohérence : la « lettre du bœuf », le « petit bleu », le « faux Homme ».

Figure 1 - Lettre écrite sur Dreyfus
Figure 2 - Lettre écrite par Baudouin

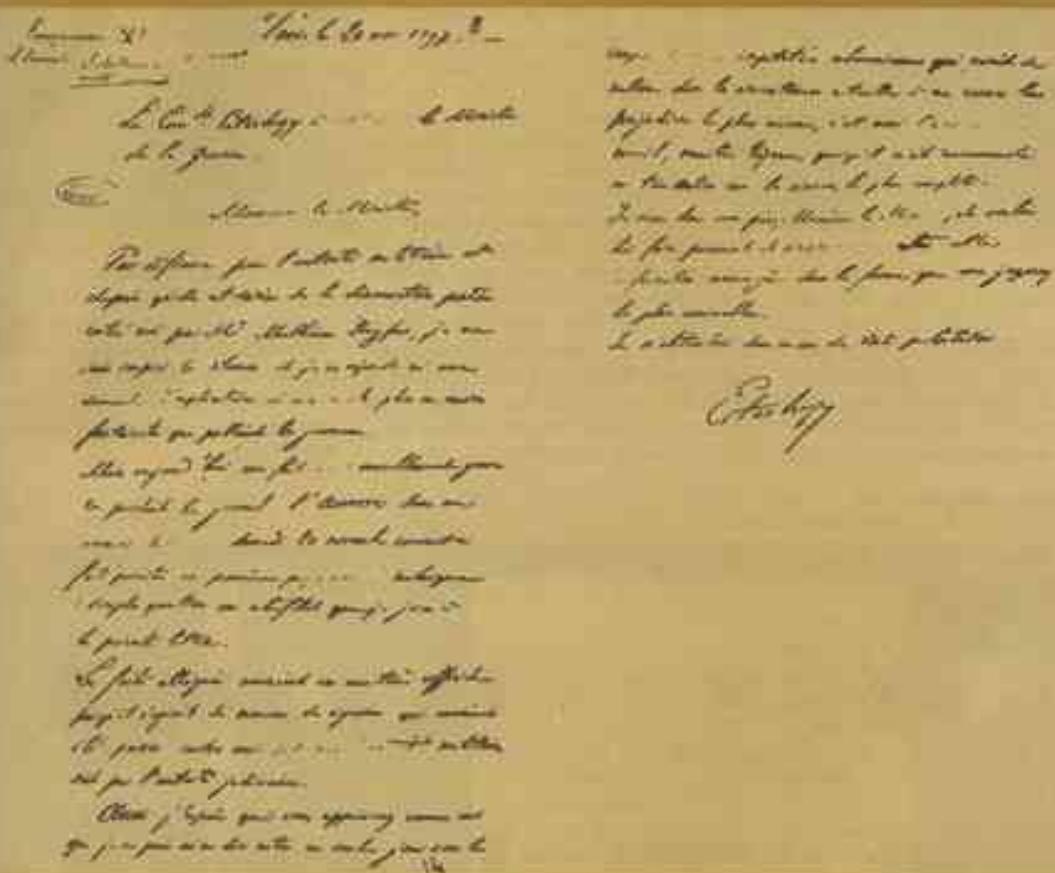


Fig. 1

ensuite
nts, de
chelles
mieux
et les

ns don-
du sys-
tende
t d'un
ent et
Le pro-
; traite
; d'une
et à la
rès ra-

uide. On pourrait également analyser l'écriture caractère par caractère, mot par mot, ou ligne par ligne, ceci par exemple pour rechercher un ajout, un surnom romanisé, etc... Mais cette opération n'a pas été tentée car elle ne pourrait que fournir des indications à un expert pour lui montrer que tel ou tel fragment s'écarte de l'écriture moyenne d'un scripteur déterminé. A partir des données ainsi traitées le dispositif optique (un groupe de lentilles sphéro-cylindriques) fournit un spectre unidimensionnel qui comporte, outre les fréquences spatiales cherchées, des bandes de fréquences dues à la position des lettres le long des lignes du texte. Afin d'elli-

miner ces parasites, on doit réaliser un filtrage.

Dans l'expérience présentée, nous avons combiné deux techniques : un premier filtrage, mené par des moyens purement optiques, consiste à enregistrer le spectre puis à inverser son contraste suivant certaines conditions sur des récepteurs photographiques, à l'épuiser ensuite avec un système à double diffraction en optique sphéro-cylindrique. Le résultat est adressé à une caméra de télévision. Un second filtrage, électronique, est mené à l'intérieur d'un circuit de télévision qui délivre finalement une image, affranchie

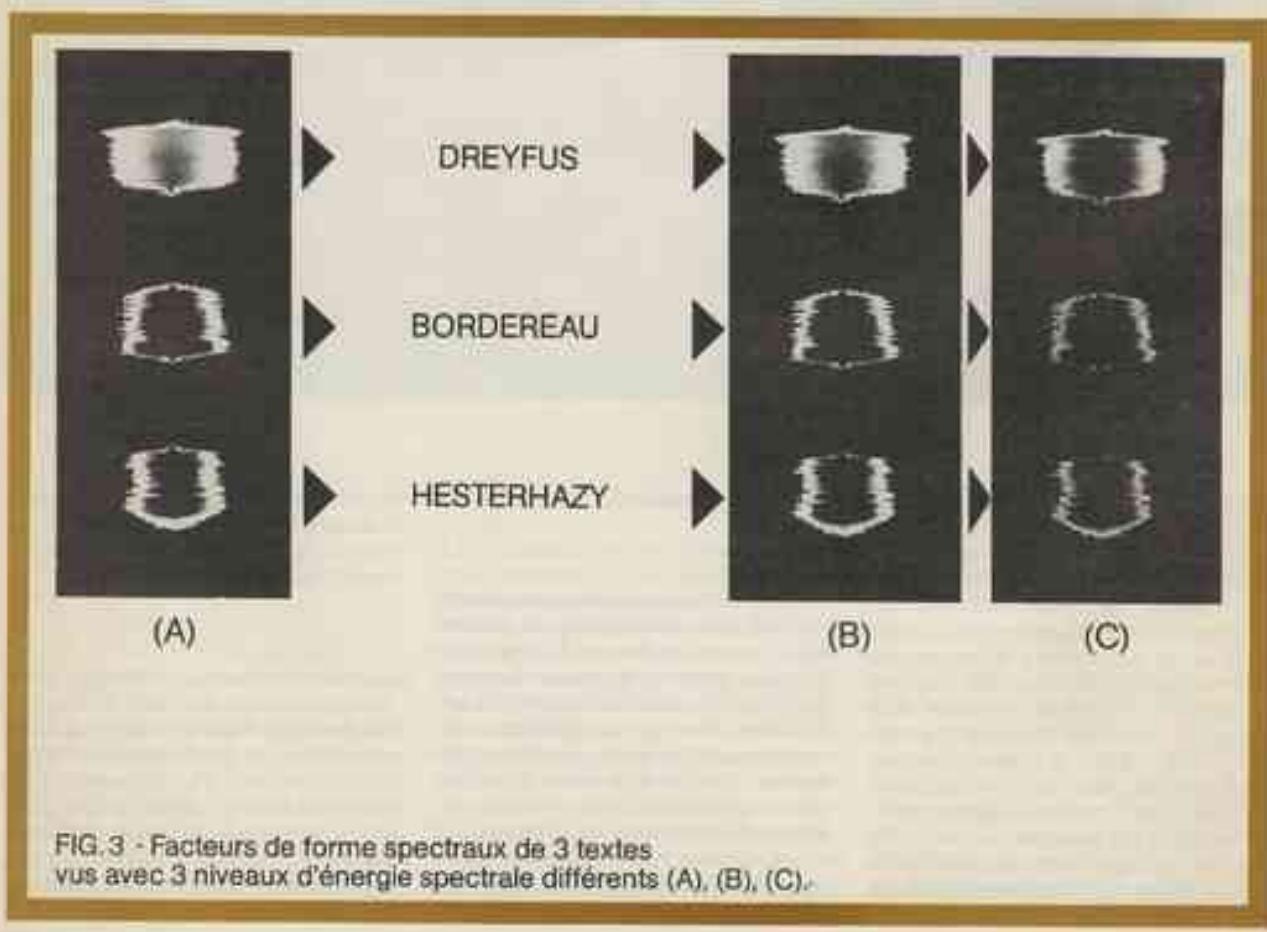
des très basses fréquences, sur un écran et auquel on couple un oscilloscope qui analyse, ligne par ligne, le signal qui fournit cette image.

Les spectres obtenus contiennent alors essentiellement le facteur de forme spectral des textes étudiés. Celui-ci apparaît sous forme de fréquences spatiales et n'est pas décodé, c'est-à-dire qu'il n'est pas donné sous son aspect géométrique, ce qui n'empêche nullement d'effectuer d'abord à l'œil, ensuite par des mesures, la comparaison entre les traits pertinents qui caractérisent les scripteurs.

Quelques résultats

Les figures 3, 4 et 5 illustrent les aboutissements d'une série d'expériences. La figure 3 montre les facteurs de forme spectraux unidimensionnels de trois textes. Sur chaque photographie les fréquences spatiales s'étaient le long de directions horizontales. Elles sont symétriques par rapport au centre du spectre, autrement dit par rapport à une ligne verticale fictive qui représente la fréquence zéro. Les comparaisons effectuées n'ont de sens que si elles portent sur un même nombre de données, d'où la nécessité d'une normalisation entre les trois écritures comparées. Les échantillons traités n'ayant pas des tailles identiques et étant néanmoins utilisés dans leur ensemble, il appert de corriger, pour chaque spectre, l'amplitude énergétique de chaque bande de fréquence ; ceci se fait en ramenant à une même valeur l'intensité totale de la lumière contenue dans chacun des spectres. Cette normalisation étant réalisée, il suffit alors de fixer un niveau d'énergie convenable et de chercher quelles fréquences dans chaque spectre épure, correspondent à ce niveau moyen. Les clichés de la figure 3 montrent la contribution relative des diverses bandes de fréquences caractéristiques pour trois niveaux d'énergie qui diffèrent (cas (a), (b), (c)). Dans les cas (b) et (c) on constate de visu un net écart entre les fréquences déterminées par le facteur de forme d'un écrit de Dreyfus (en haut) et du bordereau (au centre), alors que celui-ci s'approche sensiblement de celui d'une lettre de Esterhazy (en bas). L'information contenue dans ces images étant portée par des lignes horizontales, il est naturel d'analyser celles-ci et d'en extraire des données mesurables en partant du signal délivré par la caméra de télévision. L'allure d'un de ces signaux, analogue à la coupe photométrique d'une ligne horizontale contenant le facteur de forme d'un écrit de Dreyfus est représenté figure 4a. De même pour des écrits du bordereau (fig. 4b) et d'Esterhazy (fig. 4c). Sous cette présentation les fréquences spatiales caractéristiques des scripteurs apparaissent directement : toute la courbe renseigne sur le tracé des lettres, mais l'élément essentiel est la distance entre les deux pics symétriques : plus cette distance est grande, plus elle traduit une fréquence caractéristique élevée, c'est-à-dire que les constantes dans l'écriture proviennent d'éléments de plus en plus fins à mesure que s'écartent les deux pics des courbes obtenues en fin de traitement.

Les graphes de la figure 4, portent chacun sur une seule « ligne » prise suivant une direction orthogonale à celle de l'écriture et couvrant toute la hauteur du texte. Pour effectuer une statistique sur l'ensemble du texte, il faut encore additionner entre-elles toutes les « lignes » de même type qui constituent l'acte écrit. Cette somme des analyses obtenue avec les signaux de télévision et un oscilloscope conduit aux résultats présentés dans la figure 5 ; il s'agit de l'analyse globale des composantes spectrales des documents comparés. On constate une forte proximité entre les fréquences spatiales extraites des écritures du bordereau et d'Esterhazy alors que celles de Dreyfus s'éloignent nettement de celles du bordereau. Ceci ne saurait prouver indubitablement qu'Esterhazy ait écrit le bordereau. En effet, il y a recouvrement mais non identité absolue entre ses fréquences propres et celles du bordereau : on ne peut donc, avec cette expérience, que tirer une présomption. Par contre, il y a un écart suffisamment net entre les facteurs de forme du bordereau et de l'écriture de Dreyfus pour refuter complètement ce dernier comme scripteur possible du document qui, d'après l'acte d'accusation, avait servi à sa condamnation.



nt ch-
suivant
elle de
deur du
que sur
e addition
de e écrit.
se avec
oscilles
érentées
analyse
des des
tue une
es spa
border-
des de
celles
trouver
écrit le
rement
les fré-
cneau :
rience,
entre, il
tre les
et de
ripteur
l'acte
lamma-

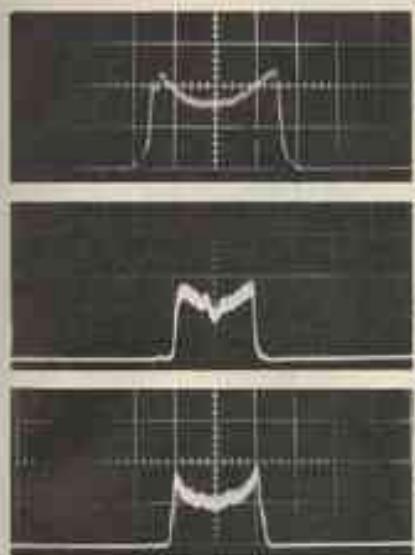
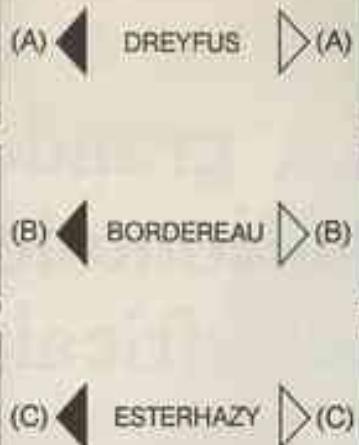


FIG. 4 - Analyse d'une "ligne"
du facteur de forme spectral.



Bordereau
80 43.60

FIG. 5 - Mise en évidence des composantes
spectrales caractéristiques des écritures.

Notons que le même type d'expérience menée sur d'autres documents manuscrits (chants religieux du XII^e siècle) avait déjà conduit à un résultat analogue, résultant qui d'ailleurs découle des hypothèses de travail : on ne peut affirmer que deux textes sont écrits par la même main mais on peut dans certains cas montrer que deux textes ne sont pas de la même « facture ».

Conclusion et perspectives

La recherche et la mise en évidence des fréquences spatiales qui constituent le facteur de forme d'une écriture manuscrite mène à une analyse objective des documents écrits. Les expériences réalisées à partir de quelques pièces du dossier judiciaire de l'affaire Dreyfus fournissent des renseignements supplémentaires à ceux déjà donnés par de très nombreux experts en ce qui concerne les écritures incriminées. Si elle ne mène pas à la certitude quant à l'identité de main entre les écrits du Commandant Esterhazy et celui du bordereau, cette méthode statistique apporte des résultats dignes d'intérêt plutôt par son côté négatif,

tif, autrement dit lorsqu'elle fonctionne comme un procédé menant au rejet. Ainsi, elle conduit à réfuter la thèse qui avait conduit Dreyfus au bagne, à savoir le fait qu'il aurait écrit la pièce connue sous le nom du « bordereau ».

Les techniques – essentiellement optiques – utilisées pour ces travaux permettent de traiter de gros échantillons, mais sont aussi limitées par là-même : elles ne fournissent des résultats probants que pour des documents de taille suffisante. Pour des échantillons plus petits, par exemple pour des mots individuels, de telles études ne sauraient vraisemblablement que donner une indication préliminaire pour guider une recherche classique des faux. Par contre les progrès réalisés dans la connaissance des paramètres géométriques qui déterminent une écriture et dans les méthodes d'écriture synthétique développées récemment au laboratoire de physique générale et optique ouvrent considérablement les procédés d'analyse au niveau du graphisme des signes et lettres considérés individuellement ou en petit nombre.

Afin de mieux cerner les possibilités de la méthode utilisée, nous nous proposons d'en accroître la précision en traitant un plus grand nombre de pièces

écrites par les suspects et par d'autres personnes impliquées dans l'affaire. Ceci devrait permettre, entre-autre, de mesurer avec quelle probabilité il est possible d'éliminer un individu comme scripteur possible d'un texte, ceci pour divers échantillons de tailles différentes.

Rappelons pour terminer que cette étude n'aurait pu être menée sans l'aide de plusieurs organismes : ministère de la justice, archives nationales, service historique de l'armée, laboratoire d'identité judiciaire, et sans le soutien efficace de MM. Durand-Barthez et A. Labut qu'il est agréable de remercier chaleureusement. D'autre part, l'auteur tient à souligner que cette étude s'insère dans le cadre des recherches effectuées par le groupe de traitement d'information du laboratoire de physique générale et d'optique dont tous les membres, D. Charraut, J. Duvernoy, G. Tribillon et J.-Ch. Vienot ont, à des titres divers, apporté leur contribution solide et leurs conseils éclairés.

Jean-Marc FOURNIER
Laboratoire de physique
générale et d'optique.

Institut de recherche
et d'histoire des textes.

La grande aventure paléontologique est-africaine

Historique

L'australopithèque a 50 ans

Un jour de novembre 1924, R.B. Young, professeur de géologie à Johannesburg, faisait au Bechuanaland, une tournée « sur le terrain ». Intéressé par le remplissage des fissures ouvertes dans les travertins de la région de Taung, il alla examiner les carrières de chaux exploitées depuis plus de 30 ans par la Northern Lime Company. Reçu par le directeur de l'entreprise, M. A.E. Spiers, il eut la surprise de voir, sur son bureau, le crâne fossile d'un primate encore tout enveloppé de sa gangue de calcaire sableux rouge. Le crâne venait d'être recueilli dans la carrière par M. M. de Bruyn, qui l'avait pris pour celui d'un Bushman fossile. R.B. Young emporta la pièce et la rentra à Johannesburg à son collègue, Raymond Dart, professeur d'anatomie. Dart prépara le spécimen et le décrivit sous le nom nouveau d'*Australopithecus africanus*, membre de la famille nouvelle des *Homo simiidae*, dans un article désormais célèbre de « Nature » paru le 7 février 1925 à Londres. Raymond Dart avait eu le diagnostic très sûr : « il est manifeste », écrivait-il, « que nous sommes en présence d'un stock pré-humain ».

Aujourd'hui, 50 ans après, nous pourrions parfaitement reprendre, sans en changer un mot, cette déclaration de février 1925.

L'interprétation de Raymond Dart fut reçue avec un grand scepticisme et pendant 10 années la bataille entre les partisans de l'australopithèque-singe et ceux de l'australopithèque-homme fit rage. C'est durant cette période que Raymond Dart se rendit à Londres pour présenter son « enfant » aux grands anthropologues et paléontologues anglais du moment ; et il raconte volontiers comment, dans l'émotion de cette visite, il oublia le



Fig. 1 : Professeur Raymond Dart, « père » du premier australopithèque et de l'industrie ostéodentaire, ici à Addis Abeba, en décembre 1971, pendant les assises du 3ème Congrès pan-africain de préhistoire et d'ethnologie contemporaine.

crâne de Taung dans un taxi et comment il fallut tout le talent de Scotland Yard pour retrouver le premier australopithèque égaré.

Les carrières de Taung ne devaient pas livrer d'autres restes de ces australopithèques. Mais quatre autres gisements prirent le relais à partir de 1936.

Le Dr. Robert Broom, alors au Transvaal Museum de Pretoria, prospectait le pays à la recherche de gisements paléontologiques lorsqu'il visita, le 9 août 1936, la grotte de Sterkfontein. Cette grotte devait donner, le 17 du même mois, un très beau crâne d'australopithèque, le second, que Robert Broom décrivit sous le nom nouveau de *Plesianthropus transvaalensis* (transformé très vite en « Madame Pies ») ; des travaux furent alors entrepris et la grotte de Sterkfontein livra et livre encore de nombreux restes d'australopithèques, de vertébrés et même, en certains points, d'industries préhistoriques.

En 1938, une autre brèche, affleurant à Kromdraai, à côté de Sterkfontein, donne à son tour, la plus grande partie d'un crâne d'un type d'australopithèque

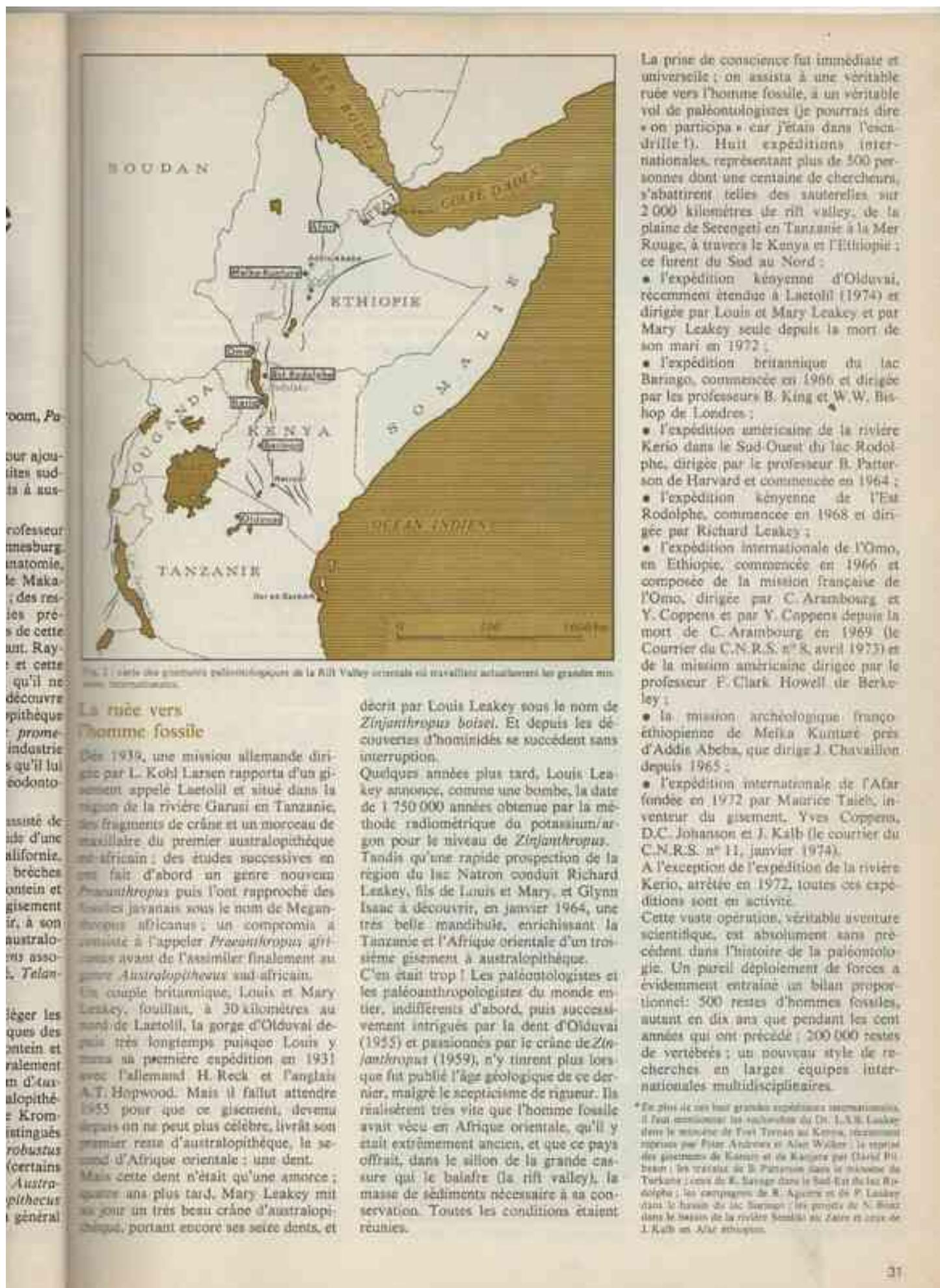
différent, nommé par Robert Broom, *Paranthropus robustus*.

Il faut attendre l'après-guerre pour ajouter les deux derniers des cinq sites sud-africains à la liste des gisements à australopithèque.

En 1945, Philippe V. Tobias, professeur à l'école de médecine de Johannesburg organise pour les étudiants en anatomie, une excursion dans la vallée de Makapanvlei, au Nord du Transvaal ; des restes fossiles et des industries préhistoriques avaient été rapportés de cette vallée quelques années auparavant. Raymond Dart se joint au groupe et cette première visite l'intéresse tant qu'il ne cessera plus d'y retourner. Il y découvre en 1947 les restes d'un australopithèque qu'il appelle *Australopithecus prometheus* et décrit en 1957 une industrie d'os, de dents et de cornes taillés qu'il lui attribue et nomme la culture ostéodontokeratique.

En 1948 enfin, Robert Broom, assisté de John Robinson, ouvrent avec l'aide d'une expédition de l'université de Californie, un nouveau chantier dans les brèches d'un gisement proche de Sterkfontein et de Kromdraai, Swartkrans ; gisement qui ne devait pas tarder à offrir, à son tour, les restes d'un cinquième australopithèque, *Paranthropus crassidens* associé à un hominide plus avancé, *Telanthropus capensis*.

Disons, tout de suite, pour alléger les mémoires, que les australopithèques des gisements de Taung, de Sterkfontein et de Makapanvlei sont généralement groupés aujourd'hui sous le nom d'*Australopithecus africanus* ou australopithèque gracieux tandis que ceux de Kromdraai et de Swartkrans sont distingués sous le nom d'*Australopithecus robustus* ou australopithèque robuste. (certains auteurs différencient cependant *Australopithecus robustus* d'*Australopithecus crassidens*). *Telanthropus* est en général considéré comme un *Homo*.



La route vers l'homme fossile

Dès 1930, une mission allemande dirigée par L. Kohl Larsen rapporta d'un gisement appelé Laetoli et situé dans la région de la rivière Garusi en Tanzanie, des fragments de crâne et un morceau de maxillaire du premier australopithèque africain : des études successives en ont fait d'abord un genre nouveau *Praeanthropus* puis l'ont rapproché des fossiles javanais sous le nom de *Meganthropus africanus*, un compromis à renomme à l'appeler *Praeanthropus aethiopicus* avant de l'assimiler finalement au genre *Australopithecus* sud-africain.

Un couple britannique, Louis et Mary Leakey, fouillant, à 30 kilomètres au nord de Laetoli, la gorge d'Olduvai depuis très longtemps puisqu'en 1931 avec l'allemand H. Reck et l'anglais A.T. Hopwood. Mais il fallut attendre 1955 pour que ce gisement, devenu depuis un peu plus célèbre, livrât son premier reste d'australopithèque, le second d'Afrique orientale : une dent. Mais cette dent n'était qu'une amorce, quatre ans plus tard, Mary Leakey mit au jour un très beau crâne d'australopithèque, portant encore ses seize dents, et

decoré par Louis Leakey sous le nom de *Zinjanthropus boisei*. Et depuis les découvertes d'hominidés se succèdent sans interruption.

Quelques années plus tard, Louis Leakey annonce, comme une bombe, la date de 1 750 000 années obtenue par la méthode radiométrique du potassium/argon pour le niveau de *Zinjanthropus*. Tandis qu'une rapide prospection de la région du lac Natron conduit Richard Leakey, fils de Louis et Mary, et Glynn Isaac à découvrir, en janvier 1964, une très belle mandibule, enrichissant la Tanzanie et l'Afrique orientale d'un troisième gisement à australopithèque. C'en était trop ! Les paléontologues et les paléoanthropologues du monde entier, indifférents d'abord, puis successivement intrigués par la dent d'Olduvai (1955) et passionnés par le crâne de *Zinjanthropus* (1959), n'y tinrent plus lors que fut publié l'âge géologique de ce dernier, malgré le scepticisme de rigueur. Ils réalisèrent très vite que l'homme fossile avait vécu en Afrique orientale, qu'il y était extrêmement ancien, et que ce pays offrait, dans le sillon de la grande cassure qui le balaie (la rift valley), la masse de sédiments nécessaire à sa conservation. Toutes les conditions étaient réunies.

La prise de conscience fut immédiate et universelle : on assista à une véritable ruée vers l'homme fossile, à un véritable vol de paléontologues (je pourrais dire « on participa » car j'étais dans l'avion !). Huit expéditions internationales, représentant plus de 500 personnes dont une centaine de chercheurs, s'abattirent telles des sauterelles sur 2 000 kilomètres de rift valley, de la plaine de Serengeti en Tanzanie à la Mer Rouge, à travers le Kenya et l'Ethiopie ; ce furent du Sud au Nord :

- l'expédition kenyanne d'Olduvai, récemment étendue à Laetoli (1974) et dirigée par Louis et Mary Leakey et par Mary Leakey seule depuis la mort de son mari en 1972 ;
 - l'expédition britannique du lac Baringo, commencée en 1966 et dirigée par les professeurs B. King et W.W. Bishop de Londres ;
 - l'expédition américaine de la rivière Kerio dans le Sud-Ouest du lac Rudolph, dirigée par le professeur R. Patterson de Harvard et commencée en 1964 ;
 - l'expédition kenyanne de l'Est Rudolph, commencée en 1968 et dirigée par Richard Leakey ;
 - l'expédition internationale de l'Omo, en Ethiopie, commencée en 1966 et composée de la mission française de l'Omo, dirigée par C. Arambourg et Y. Coppens et par Y. Coppens depuis la mort de C. Arambourg en 1969 (le Courrier du C.N.R.S. n° 8, avril 1973) et de la mission américaine dirigée par le professeur F. Clark Howell de Berkeley ;
 - la mission archéologique franco-éthiopienne de Melka Kunturé près d'Addis Abeba, que dirige J. Chavaillon depuis 1965 ;
 - l'expédition internationale de l'Afar fondée en 1972 par Maurice Taieb, inventeur du gisement, Yves Coppens, D.C. Johanson et J. Kalb (le courrier du C.N.R.S. n° 11, janvier 1974).
- A l'exception de l'expédition de la rivière Kerio, arrêtée en 1972, toutes ces expéditions sont en activité. Cette vaste opération, véritable aventure scientifique, est absolument sans précédent dans l'histoire de la paléontologie. Un pareil déploiement de forces a évidemment entraîné un bilan proportionnel : 500 restes d'hommes fossiles, autant en dix ans que pendant les cent années qui ont précédé 200 000 restes de vertébrés ; un nouveau style de recherches en larges équipes internationales multidisciplinaires.

*En plus de ces huit grandes expéditions internationales, il faut mentionner les recherches du Dr. L.A.S. Lovegrove le long de la côte de l'est du Kenya, financées initialement par Peter Andrews et Alan Walker ; la campagne de Kamante et de Karora par David Pilbeam ; les travaux de B. Patterson dans le désert de Turkana (cours de R. Marunge dans le Sud-Est du lac Rudolph) ; les campagnes de R. Aguirre et de P. Leakey dans le bassin du lac Natron ; les projets de N. Boaz dans le bassin de la rivière Semien au Jarez et ceux de J. Kalb en Afar éthiopien.

En dix ans le genre *Homo* a gagné deux millions d'années, l'australopithèque en a gagné cinq, la préhistoire s'est allongée des 2/3 ou peut-être même des 3/4 de sa durée. Les travaux coordonnés des géologues, des pédologues, des sédimentologues, des geomorphologues, des paléontologues, des palynologues en même temps que ceux des paléoanthropologues ont permis d'étudier l'homme fossile dans son milieu d'existence et de mesurer, par suite, la part du rôle du milieu dans son évolution. Pendant ce temps les progrès de la radiométrie et de la magnétostratigraphie permettent de dessiner un cadre chronologique à cette histoire avec une précision jamais atteinte.

La paléontologie était abordée qualitativement et quantitativement par des spécialistes français, américains, anglais, canadiens, israéliens, kényans, belges, hollandais ; plusieurs programmes mis au point à Paris (RCP 292 et école centrale) et à Berkeley, permettaient le traitement de ces grands nombres en ordinateurs et apportaient, en plus de la détermination générale et spécifique, la prise en considération des fréquences relatives de chaque animal et du sens de l'évolution de ces fréquences, précieux indices paléoclimatiques.

La récolte paléontologique elle-même s'est affinée en tenant compte de l'apport de la taphonomie, des statistiques faites sur le nombre d'os recueillis sur une surface ou dans un volume de sédiments donné, la nature de ces os, les bêtes auxquelles ils avaient appartenu, la manière dont ils étaient brisés, leur orientation, leur poids etc... apportèrent des précisions insoupçonnées sur la paleogéographie, les différents paysages d'une même époque, les milieux écologiques représentés et leur peuplement animal et végétal, etc...

En dix années, ces cent chercheurs ont abordé l'étude des dix derniers millions d'années et plus particulièrement la pô-

riode de un à quatre millions d'années comme une enquête policière ; ils y ont mis tous les moyens possibles, sur le terrain et en laboratoire ; et ils ont écrit ou sont en train d'écrire, dans le plus grand détail, l'histoire de cette partie du monde pendant ces trois millions d'années privilégiées, privilégiées, en effet, puisqu'il semble bien qu'ils aient vu naître le genre *Homo* que nous sommes et émerger la conscience.

Bilan

Le premier homme

Les documents paléoanthropologiques recueillis en Afrique orientale et qui font l'objet de cet article datent des dix derniers millions d'années.

Le gisement le plus ancien, N'Gorora, atteint en effet cet âge (entre 9 300 000 et 12 000 000 d'années) ; il appartient au bassin du lac Baringo, au Kenya, et n'a, pour le moment, livré qu'une molaire isolée d'hominidé difficile à déterminer. Un autre gisement du bassin du lac Baringo, Lukeino, vieux de 6 500 000 ans, a livré, lui aussi, une molaire isolée, comparable aux dents homologues d'australopithèques.

Une pièce de 6 000 000 d'années a été recueillie à Lothagam, dans le bassin de la rivière Kerio, au Sud-Ouest du lac Rodolphe ; il s'agit d'une demi-mandibule portant encore la première molaire ; c'est le plus ancien reste rapportable, à coup sûr, à un australopithèque ; une prospection complémentaire de ce gisement de Lothagam a permis d'ajouter en 1972 quelques fragments d'os crâniens (parietaux et occipital) à la première demi-mandibule.

Un autre gisement du bassin du lac Baringo, Chemeron, et un autre gisement du bassin de la rivière Kerio, Kanapoi, tous deux datés de 4 000 000 d'années, ont respectivement fourni un fragment de temporal et une extrémité distale d'humérus d'australopithèque.

Un certain nombre de localités d'une région de l'Afar, appelée Hadar représentant cinq niveaux stratigraphiques, nous ont offert les restes, particulièrement bien conservés, d'au moins dix individus de trois espèces d'hominidés en trois saisons de recherches ; exceptionnellement conservés en effet puisque l'un de ces dix individus, découvert lors de la campagne 74 et surnommé Lucy, est représenté par 40 % de son squelette (os de la main, du poignet, le bras droit presque complet, quelques os du crâne, la mandibule, des côtes, des vertèbres, la moitié du bassin, le sacrum, la presque totalité de la jambe gauche, l'astragale). La faune et les mesures de datations absolues situent ces découvertes un peu au-delà de trois millions d'années.

Ce sont ensuite les grands gisements de l'Omo en Ethiopie et de l'est du lac Rodolphe au Kenya, qui illustrent la période de l'histoire des hominidés comprise entre trois millions et un million d'années. Par la puissance de leur dépôt (plus de 1 000 mètres), la continuité de leur séquence sur plus de trois millions d'années de durée (la sédimentation commence en effet au-delà de quatre millions d'années), l'énorme quantité de fossiles recueillis (plus de 50 tonnes), la grande précision des échelles biostratigraphiques, radiométriques, magnétostratigraphiques construites sur une remarquable microstratigraphie, la présence quasi générale des restes d'hominidés et des industries préhistoriques à partir de trois millions d'années, les gisements de l'Omo sont devenus l'étau pour tous les autres gisements est-africains, « la référence et l'exemple pour tous les gisements du monde du même âge » (D. Pilbeam). Ils ont fourni plus de 300 restes de quatre hominidés répartis sur une durée d'au moins deux millions d'années. Les gisements de l'est du lac Rodolphe représentent à peu près la même période : ils ont livré 120 restes d'hominidés souvent remarquablement conservés, en bien meilleur état que dans les gisements de l'Omo, ils comptent, par exemple, une bonne demi-douzaine de très bons crânes.

A Laetoli, en Tanzanie, des prospections très récentes puisqu'elles datent de l'été et de l'automne 1974, viennent de permettre à Mary Leakey d'ajouter plusieurs pièces extrêmement intéressantes à la première récolte allemande d'un demi-maxillaire en 1939, une coule de lave date ces documents de 2 400 000 ans ; on ne connaît pas la position stratigraphique de la première pièce.

Le gisement d'Olduvai prend le relais entre 1 800 000 ans et 300 000 ans ; fouillé de manière particulièrement intensive depuis 1939, ce gisement a apporté d'innombrables informations anatomiques, écologiques et culturelles sur l'homme fossile illustré par 70 restes



FIG. 3 : squelette d'australopithèque provenant d'Afrique orientale découvert dans le gisement de Hadar, en Afar. Illustration nommée Lucy.

d'une représentation, nous sommes sûrement individus trois saillamment : ces dix compagnies présentent la main, une mandibule, partie du crâne de la faune solue si détaillée de

ments de lac Rottnest, la pente comte million sur dépôt étoile de millions tentation quatre antité de nnes), la biontratiaugmétos une re la pré l'hominidiques à , les gise l'étalons est- tiple pour le même plus de , repartis millions et du lac près la 20 restes ablement que dans comptent, douzaine

prospec- dant de ment de uer plus ressantes de d'un ouïe de 400 000 on strati-

le relais 00 ans ; ment inut à appa- on ana- elles sur 70 restes

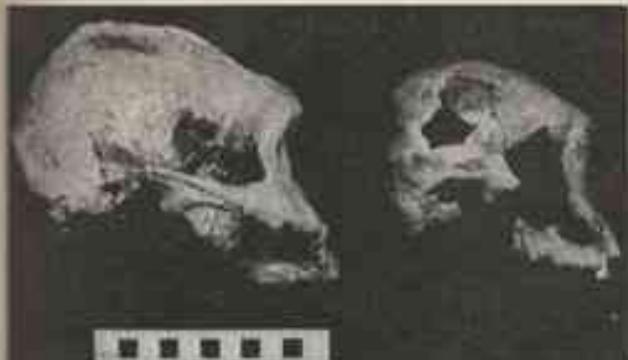


Fig. 4 : profils de deux crânes d'australopithèque robuste d'Afrique orientale发现于肯尼亚东湖的恩特拉普斯洞穴。它们可能是属于一个成年人和一个青少年。



Fig. 5 : profils de deux crânes d'australopithèque gracile d'Afrique du Sud, un adulte de Sterkfontein et un jeune de 5 à 6 ans, le premier australopithèque découvert (Taung).

de quelques pièces exceptionnelles puisque c'est à Olduvai qu'ont été créées *Zinjanthropus boisei* et *Homo habilis* (aussi qu'*Homo leakeyi*).

Il semble que les gisements de Natron (en Peninj) en Tanzanie et de Chesowanja dans le bassin du lac Baringo au Kenya, qui ont livré respectivement une mandibule et un important fragment crânien d'australopithèque, puissent être datés de 1 500 000 à 2 000 000 d'années. Il n'est pas impossible que les trois plus anciennes des cinq grottes à australopithèques d'Afrique du sud, Taung, Sterkfontein et Makapansgat, puissent se rapporter aussi à cette période, la plus ancienne d'Olduvai.

Les deux dernières des cinq grottes sud-africaines, Swartkrans et Kromdraai, se rapprochent plutôt avec le niveau deux d'Olduvai ; elles auraient alors entre 1 000 000 et 1 500 000 ans.

On dispose donc de peut-être un millier de restes osseux et dentaires d'hommes fossiles provenant de cinq gisements sud-africains et de six grandes régions sud-africaines représentant plusieurs centaines de localités. Comment s'ordonnent phylogénétiquement ces restes ? Ils semblent appartenir à quatre hominidés, deux australopithèques et deux hommes.

Un de ces australopithèques est celui que l'on appelle l'australopithèque robuste (ou *Australopithecus robustus*) ; il a été rencontré à Swartkrans et à Kromdraai (*Paranthropus*) en Afrique du sud, à Olduvai (*Zinjanthropus*), à Peninj en Tanzanie, dans certains sites du bassin du lac Baringo, à l'est Rodolphe au Kenya, à l'Omo et en Afar en Ethiopie.

Australopithecus robustus est plus fort et plus grand que les autres hominidés ; on estime sa taille à 1,50 m et son poids de 40 à 60 kg. La grande majorité des traits spécifiques de son crâne et de sa mâchoire sont des adaptations à un meilleur fonctionnement d'un puissant appareil masticateur ; muscles temporaux si forts qu'ils sont à l'origine de la déformation d'une crête sagittale chez le mâle ; muscles ptérygoïdes et massétiers à l'enrage résistant ; arc zygomatique



Fig. 6 : essaie de reconstruction d'australopithèque robuste (document Time Life - dessin Michele Benoit-Saint-Vincent).

robuste ; front absent, face longue et plate ; mandibule épaisse et massive à branche montante haute pour accroître les mouvements des muscles masticateurs ; molaires et premolaires extrêmement fortes, incisives et canines au contraire très réduites pour favoriser les mouvements latéraux de broyage. La capacité endocranienne très stable de cet hominidé est de l'ordre de 500 à 550 cm³. Les os longs qui lui sont attribués révèlent une bipédie certaine mais imparfaite.

Australopithecus robustus se comporte comme un être adapté à un habitat et à un régime particulier ; spécialisé tardivement sous des pressions écologiques

qu'on ne connaît pas, il apparaît comme un hominidé végétarien figé dans son choix et qui n'évolue plus de façon sensible.

Le second australopithèque est celui que l'on appelle l'australopithèque gracile (ou *Australopithecus africanus*) ; il a été recueilli à Taung, à Sterkfontein (*Plesianthropus*), et à Makapansgat en Afrique du sud, à Olduvai et à Laetoli en Tanzanie, dans celui de la rivière Kerio et à l'est Rodolphe au Kenya, à l'Omo (*Paraustralopithecus ?*) et en Afar en Ethiopie (le squelette de 1974 appelé Lucy).

Australopithecus africanus est plus gracieux que le précédent australopithèque. On estime sa taille de 1 m à 1,25 m et son poids de 20 à 30 kg. Il présente, comme *Australopithecus robustus*, un puissant appareil masticateur : mandibule épaisse, premolaires et molaires fortes à l'email épais et l'usure à plat. Mais le régime alimentaire doit changer progressivement pour devenir de plus en plus omnivore. Les canines et les incisives de cette forme sont en effet relativement plus fortes et les dents jugales relativement plus faibles. La face de cet australopithèque est plus proéminente que ne l'était celle de l'australopithèque robuste ; les arcades sus-orbitaires modérément développées supportent un front modeste mais présent. La capacité endocranienne varie de 430 à 500 cm³ chez les formes sud-africaines ; elle pourrait atteindre 600 cm³ chez certaines formes est-africaines (à Olduvai et dans l'est Rodolphe).

Australopithecus africanus se comporte comme un australopithèque qui esquisse deux grandes tendances évolutives qui le rapprochent de l'homme : la transformation de la denture vers la réduction des dents de la joue et le développement des dents antérieures et le net accroissement de la taille du cerveau.

Le premier des hommes est l'espèce décrite à Olduvai sous le nom d'*Homo habilis*. Il a été reconnu depuis dans les recueils de l'est Rodolphe au Kenya, de l'Omo et de l'Afar en Ethiopie, et peut-être de Laetoli en Tanzanie.

Homo habilis accuse une augmentation de la taille par rapport à *Australopithecus africanus* : on lui donne 1,20 m à 1,40 m et 30 à 50 kg. Proche d'*Australopithecus africanus* en ce qui concerne la denture, *Homo habilis* accentue la tendance esquissée chez ce dernier : les prémolaires et les molaires d'*Homo habilis* sont plus étroites et plus allongées et leurs dimensions générales se réduisent tandis que les dimensions des incisives et des canines augmentent sensiblement. La seconde tendance amorcée chez *Australopithecus africanus* est le développement du cerveau ; la capacité endocranienne d'*Homo habilis* varie de 500 à près de 800 cm³ ; elle poursuit donc ce développement de manière exponentielle et dépasse les chiffres de certains pithécanthropes. Sa face est beaucoup moins projetée que celle d'*Australopithecus africanus* ; son front est beaucoup plus haut. Par la continuation et l'accélération de ces tendances évolutives, *Homo habilis* se rapproche de manière très sensible des formes modernes du

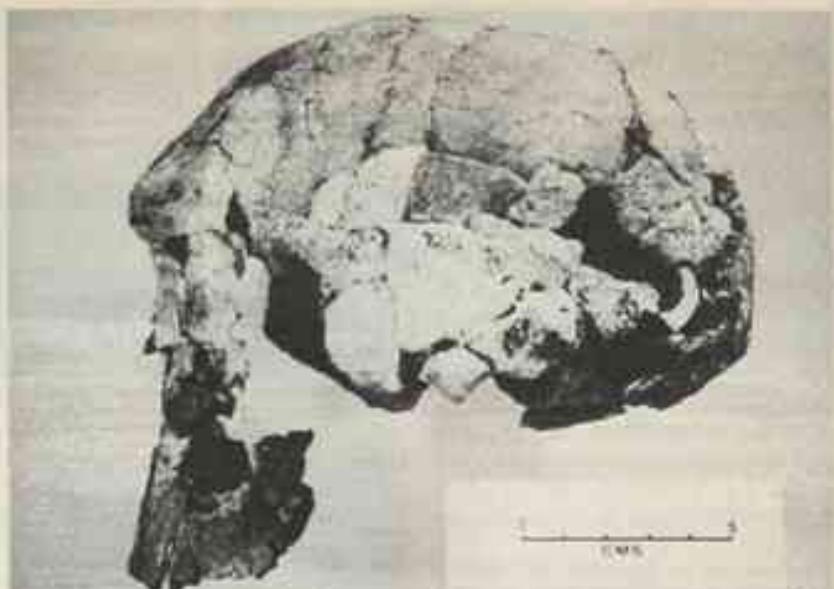


Fig. 8 : profil de crâne d'*Homo habilis* d'Afrique orientale, découvert dans le gisement de l'Etat du lac Rodolphe au Kenya (crâne n° 1470).

genre *Homo* ; il se comporte vis-à-vis de l'australopithèque gracieux, comme un descendant progressif définitivement engagé vers l'acquisition d'une bipédie parfaite, l'établissement du régime omnivore et la croissance explosive du cerveau.

La deuxième espèce du genre *Homo* est l'*Homo erectus*, ou pithécanthrope. Rencontré à Olduvai en Tanzanie (*Homo leakeyi*) à l'Est Rodolphe au Kenya, à l'Omo et à Melka Kunturé en Ethiopie, c'est peut-être *Homo erectus* qui a été décrit à Swartkrans en Afrique du sud, sous le nom de *Telanthropus capensis*. Caractérisé par un épaissement des os du crâne qui forment une voûte surbaissée que parcourt une carène sagittale, l'*Homo erectus* accuse encore un peu plus les tendances évolutives précédemment décrites.

La denture devient presque moderne dans une mâchoire toujours robuste (la longueur de la série des incisives et des canines qui représentait 23 à 28 % de la série des prémolaires et des molaires chez *Australopithecus africanus*, atteint ici 30 à 36 % elle est de 36 à 37 % chez l'homme moderne) ; la capacité endocranienne varie de 750 à 1 250 cm³ (le crâne d'Olduvai atteint 1 067 cm³) ; les membres sont pratiquement modernes. L'*Homo erectus* mesure et pèse ce que mesure et pèse *Homo sapiens*, avec de grandes variations d'ordre racial, due à sa large répartition géographique puisqu'il a très vite couvert tout l'ancien monde.

Quand on étudie comparativement ces quatre hominidés, on s'aperçoit qu'ils se rangent par ordre d'évolution croissante comme nous les avons présentés, c'est à dire : *Australopithecus robustus*, *Australopithecus africanus*, *Homo habilis*, *Homo erectus*.



Fig. 7 : essai de reconstitution d'australopithèque gracile (document Time Life - dessin Michèle Bertoni).



Fig. 9 : essai de reconstitution d'*Homo habilis* (document Time Life - dessin Michèle Bertoni).

Si on fait maintenant intervenir les faits paléontologiques, on s'aperçoit que *Australopithecus africanus* est l'hominidé le plus ancien (6 000 000 d'années), qu'*Australopithecus robustus* et *Homo habilis* apparaissent ensuite, à peu près en même temps trois quatre millions d'années, suivis à 1 500 000 ans par *Homo erectus*. Tout se passe donc comme s'il y avait une filiation directe entre *Australopithecus africanus*, *Homo habilis* et *Homo erectus* tandis qu'*Australopithecus robustus* faisait figure de cousin détaché de cette descendance par une adaptation spécifique à un milieu particulier. Les choses ne sont évidemment pas si simples. Il apparaît, par exemple, de plus en plus, qu'*Australopithecus robustus* et *Australopithecus africanus* sont représentés chacun, par plusieurs formes chronologiques et géographiques, qui au peut-être rang de races, de sous-espèces ou même d'espèces. Il apparaît aussi, mais il fallait s'y attendre, que certains australopithéques graciles soient contemporains des premières formes d'*Homo*.

lution des fréquences des divers groupes de vertébrés les uns par rapport aux autres, l'analyse des informations de la taphonomie, la reconstitution des spectres maléobotaniques et palynologiques nous ont apporté, pour la première fois avec une partie riche de détails, la description des milieux d'existence des premiers « hommes ».

En Afrique du Sud, *Australopithecus robustus* paraît vivre dans une brousse à épineux rabougris, sèche mais peu éloignée de l'eau. En Afrique de l'Est, on le trouve dans des milieux de brousse mixte et de prairies mais, il est toujours présent lorsque le climat s'assèche et que la savane s'ouvre. Ses énormes dents jugales, « casse-noisettes », lui permettent probablement de supporter mieux que quiconque, l'allongement de la durée des saisons sèches, en s'alimentant de fruits secs.

Australopithecus africanus se rencontre en Afrique du Sud dans une brousse plus épaisse mêlée de prairies à Makapansgat mais aussi dans des régions beaucoup moins humides comme Taung ou Sterk-

La préhistoire s'allonge de deux millions d'années

Deux des gisements est-africains, l'Omo en Ethiopie et l'Est du lac Rodolphe au Kenya, ont livré les outils de pierre taillée les plus vieux du monde ; ils proviennent de sites en place qui dépassent 2 500 000 ans (localité Omo 84 et cinérite KB5 de l'Est Rodolphe) et de récoltes de surface purifiant dérivées de niveaux de plus de trois millions d'années. Il n'est pas impossible que les gisements de l'Afar en Ethiopie (Hadar) viennent s'ajouter aux deux premiers des éclats ont été recueillis en place en 1974, dans un niveau de trois millions d'années.

Ces industries, contre toute attente, ne sont pas faites de galets aménagés mais essentiellement de pièces de très petite taille en quartz à l'Omo, en basalte à l'Est Rodolphe. Ce sont à l'Omo, par exemple, des fragments aiguës (60 %) de quelques millimètres à quatre centimètres de dimension maximum, des



Fig. 10 : reconstitution par Mme Michèle Baruffaldi, d'après documents paléontologiques, du paysage de la basse vallée de l'Omo vers 2 000 000 d'années, en fonction des connaissances actuelles sur l'évolution humaine à ce terme pour le Dr C.N.R.S. service de l'École scientifique de J.P. Daix et G. Duperré : « L'Homme et son environnement ».

La limite entre *Australopithecus* et *Homo* apparaît de son côté comme difficile à tracer avec certitude si tant est que ce genre de limite ait une signification ; certains auteurs appellent *Australopithecus africanus*, *Homo africanus*, certains autres appellent *Homo habilis*, *Australopithecus habilis*.

Je demeure néanmoins personnellement convaincu, à cause des liens anatomiques extrêmement proches entre *Australopithecus* et *Homo*, à cause de la plus grande ancienneté du premier, à cause de progrès qu'accourent certaines tendances évolutives importantes quand on passe du premier au second, de la filiation *Australopithecus-Homo*.

L'homme est un primate de savane peu ombragée

L'étude de la composition des assemblages fauniques, l'étude du sens de l'évolution de ces assemblages, l'étude de l'évo-

lution. En Afrique orientale, *Australopithecus africanus* paraît plus lié à un paysage couvert, à une brousse à hautes herbes cotoyant une forêt riveraine de cours d'eau permanents.

Le genre *Homo* apparaît au moment où le paysage perd ses arbres, où un tapis d'herbes basses remplace les hautes herbes, au moment où arrivent le premier vrai cheval et les antilopes courcuses (alcelaphes) ; *Homo* s'y comporte comme un mammifère de zones très ouvertes, de savane à acacias épars et de steppes. Milieu difficile et stimulant auquel il n'aurait pu s'adapter s'il n'avait pu développer son outillage ; courant en effet moins vite sur deux pieds que sur quatre, et se défendant certainement moins bien avec ses petites canines et ses petites incisives que n'importe quel autre prédateur, il a fallu pour compenser « qu'il ait son dentier dans la main » (Kortland).

nucleus globuleux (10 %) de deux à six centimètres de diamètre, des éclats (30 %) utilisés directement ou retouchés. Il convient d'y ajouter quelques ossements et quelques dents qui présentent des traces indiscutables d'usage (canine de suide, canine d'hippopotame, Est Rodolphe) et même des retouches (bas-cranie de siluride, Omo 71).

A Makapansgat, en Afrique du Sud, R. Dart a décrit en 1957 une industrie utilisant l'os, la dent et la corne qu'il a nommée la culture ostéodontokératique ; il y distingue des pièces utilisées sans aucune préparation, des pièces simplement brisées (mais d'une certaine manière), des pièces retouchées, des pièces emboîtées (presque emmanchées). En dépit de son enthousiasme légendaire qui le fait probablement dépasser la réalité (lorsqu'il voit, par exemple, dans les esquilles d'os longs, des cure-dents et dans les boîtes crâniennes d'antilopes, un ser-



vise pour le thé de cinq heures, ce qui fait les anglo-saxons parler de Dartefacts), il semble qu'un certain nombre de ces pièces osseuses aient été véritablement utilisées et même aménagées.

C'est le gisement d'Olduvai qui prend ensuite le relais pour l'industrie comme il l'avait pris pour l'homme fossile. Dès les niveaux les plus anciens, datés de 1 800 000 ans, les sols sur lesquels l'homme a vécu, livrent en abondance une industrie appelée oldowayen et composée cette fois de nombreux galets aménagés. Cette industrie se retrouve dans les niveaux les plus anciens du gisement éthiopien de Melka Kunturé.

Notons d'ailleurs ici que les préhistoriens voient une continuité entre les petites industries de l'Orno et de l'Est Rodolphe (que Jean Chavaillon a proposé d'appeler Rodolphiennes) et celles, plus fortes, des couches anciennes d'Olduvai, ou Oldowayen. Tandis que l'Acheuléen, avec ses bifaces et ses hachoirs, fait figure de complexe industriel différent et nouveau lorsqu'il apparaît à Olduvai, au milieu de la couche II, vers 1 300 000 à 1 400 000 ans, aux côtés de l'Oldowayen évolué.

Ces industries de l'Orno et de l'Est Rodolphe, puis celles de Makapansgat, d'Olduvai et de Melka Kunturé, c'est à dire les premières industries préhistoriques du monde, partagent toutes les mêmes grands caractères de base : • les outils, dès qu'ils apparaissent, sont tout de suite très abondants ; • ces outils peuvent être classés en un certain nombre de types ; • ces types peuvent être reproduits à un grand nombre d'exemplaires.

Ces caractères doivent désormais entrer dans la définition des hominidés : l'outil est occasionnellement associé au Grand Singe ; à partir du moment où il apparaît, il est toujours associé à l'homme ; dès qu'il lui est associé, il l'est tout de suite en grande quantité. Des prototypes ont dû être rapidement essayés puis adoptés pour des propos précis ; si bien que les plus anciens outils que l'on découvre composent déjà une sorte de panoplie. Ces types d'outils, dès qu'ils sont retenus, doivent être enseignés ; c'est pourquoi ils apparaissent durant des centaines de milliers d'années et dans des gisements distants de centaines de kilomètres, sous les mêmes formes, reproduites à l'infini.

Ceci implique une vie en communautés, communautés élémentaires peut-être, réduites à une ou plusieurs familles ; ceci implique aussi une éducation de l'enfant qui reçoit de la génération de ses parents un capital de connaissance ; l'étude anatomique des restes d'australopithéques et d'hommes montre d'ailleurs, par l'usage différentiel des dents, que s'accentue à cette époque le retard de l'éruption dentaire ; ce retard signifie que s'allonge la



Fig. 11 : quelques pierres lithiques travaillées de la petite industrie en quartz des gisements de l'Orno et d'Ethiopie, la plus ancienne industrie préhistorique du monde (2 500 000 ans environ, peut-être 3 000 000 d'années) - photographies J. Ouer, Musée de l'Homme, envoi 112 grandeur nature.

durée de l'enfance et de l'adolescence, mouvement esquisse dès le miocène (chez *Kenyapithecus* et *Ramapithecus*, par exemple) ; l'enfant passe ainsi beaucoup plus de temps avec la mère, le temps qui lui permet d'apprendre.

Nous avons vu que l'appareil mastique, essentiellement végétarien, s'adapte

peu à peu à un régime plus carné : l'homme est un omnivore ; à partir de ce tournant et de cet élargissement de son régime, il va d'ailleurs tirer étonnamment parti de son milieu d'existence ; on pourrait presque dire qu'il devient un « omnivore opportuniste », ce qui va faciliter considérablement sa conquête du monde. Mais l'addition de la viande au régime végétarien l'oblige à chasser, et un partage du travail va dès lors se faire ; certaines personnes de la communauté quitteront l'habitat et partiront chasser, explorer, conquérir ; ce sont probablement les hommes ; d'autres personnes assureront la cueillette : ce sont sans doute les femmes, retenues par les enfants.

Mais quels indices avons-nous de ces premières chasses ? Sur un sol d'habitation d'un des niveaux inférieurs d'Olduvai, trois crânes d'antilopes, *Parmularius altidens*, présentent le même type de choc au-dessus de l'orbite ; il n'est pas impossible qu'il s'agisse de l'impact d'une arme de jet (bola, sphéroïde, galet à facettes).

En plusieurs endroits d'Olduvai et de l'Est Rodolphe, des squelettes de grands mammifères (éléphants, *Dinotherium*, *Pelorovis*, hippopotames) ont été retrouvés presque entiers, accompagnés de quantités d'outils. Dans un niveau de la base de la séquence d'Olduvai, par exemple, les ossements d'un squelette d'éléphant gisaient associés à plus de 200 outils ; or ce n'était pas un sol d'habitation car il n'y avait aucun autre reste notable ailleurs. L'aire de dispersion des os de ce squelette était celle des outils. Il y a toutes les chances pour qu'il s'agisse là d'indices de dépêchage d'un de ces gros animaux.

Sur les sols d'habitation, enfin, la variété des ossements nous donne une idée de la diversité des menus. La présence d'ossements de grands mammifères confirme d'ailleurs, s'il en était besoin, leur consommation.

Toutes ces observations nous apprennent que la viande entraîne désormais clairement dans le régime ; que cette viande venait d'animaux au moins parfois tués à la chasse ; que, pour la première fois chez des primates supérieurs, cette viande pouvait provenir d'animaux aussi gros ou même plus gros que le chasseur (ceci est d'ailleurs une intéressante caractéristique de l'hominidé ; le chimpanzé, quand il adjoint un peu de viande à son ordinaire, ne s'en prend jamais à du gibier, mort ou vivant, aussi gros que lui ; ce ne sont que rongeurs, insectivores ou petits carnivores). L'hominidé innove ; que la bête soit chassée par lui et attrapée dans un piège ou qu'il la trouve morte, ce que l'on ne sait pas, il va de toute façon, et pour la première fois dans l'histoire de son groupe, dépecer plus gros que lui). Les chasseurs con-

carné : tir de ce t de son manement on pour... « omni-faciliter iété du ande au user, et lors se communiqueront ce sont très per- ce souti par les

de ces l'habita- d'Oidu- gneulo-type de 'est pas l'impact de, galets

ti et de 'grands herium, retrou- pnes de au de la 'ni, par quelette plus de ol d'ha- tre reste spension des ou- ur qu'il d'un de

variété ce de la 'd'osse- onfirme sur con-

appren- sormais le cette his par... la pré- ieur, nimaux que le intérê- sité, le peu de rend ja- t. aussi- rieurs, L'ho- chassée qu'il la pas, il remière e, dépe- ures con-

comment probablement cette viande en partie sur place ; mais d'après les gros ossements retrouvés sur les sois d'habitation, il semble que ces chasseurs rapportent également des quartiers de viande à la communauté. En ce sens encore l'homme innove : c'est le premier primate à rapporter et partager la viande de sa chasse.

Un autre type d'indice est extrêmement intéressant. Dans le niveau archéologique le plus ancien d'Olduvai (1 800 000 ans), le Dr. Louis Leakey fouillait un jour un sol d'habitation, appelé DK1. Surprise par l'abondance des pierres de cassure qui jonchaient le sol, il en observa la disposition et dut se rendre à l'évidence : ces pierres n'étaient pas disposées n'importe comment : groupées en petits tas, elles formaient un cercle. Il s'agissait d'une structure artificielle. Tout concourt à y voir les restes d'une habitation. Les tas de pierres auraient pu servir de branches, réunies au sommet et recouvertes d'herbes, par exemple. Il faut noter, en outre, que comme dans les habitations d'aujourd'hui, l'intérieur du cercle était pratiquement vide alors que les outils multiples et les débris de cuisine variés jonchaient le sol jusqu'aux abords du cercle, à l'extérieur de celui-ci. Dans un niveau un petit peu moins ancien, puisqu'il n'atteint qu'à 1 750 000 ans, toujours à Olduvai, une autre structure, en croissant cette fois, a pu être mise en évidence : protection quelconque, paravent ou palissade.

Encore dans le niveau le plus bas de Melka Kunturé (1 500 000 ans), Jean Chavaillon a mis au jour une structure assez comparable. Au milieu d'un sol couvert de restes d'outillage et de faune, il a dégagé une surface de 2,50 à 3 m de diamètre, vide et légèrement surélevée, plateforme qui a pu supporter une habitation.

Qui est l'auteur des outils, le chasseur, le bâtisseur de huttes ? On n'en sait rien, bien sûr.

On peut cependant dire que la culture axéodémokératique n'est associée qu'à *Australopithecus africanus* : on peut encore noter qu'à l'Omo, pendant 700 000 ans, les petites industries lithiques ne sont géologiquement associées qu'à *Australopithecus africanus*. A Olduvai, *Australopithecus robustus* et *Homo habilis* sont contemporains de l'Oldowan et des « constructions » ; la tendance est de les attribuer au second mais ce n'est pas démontré.

On peut tout de même dire que le développement du système nerveux dans la lignée *Australopithecus africanus-Homo habilis* augmentant l'intelligence et permettant, un de ces jours là, l'élosion de la conscience, que la transformation de la denture dans cette même lignée vers une adaptation à plus de viande dans le régime, ont dû entraîner l'établissement

de cette première société, son installation dans des habitats permanents, l'organisation de la chasse pour les communautés, l'apparition et le rapide développement de l'outil pour le dépeçage. Nous aurions fortement tendance à attribuer la plus grande part de cette activité culturelle successivement à *Australopithecus africanus* d'abord, puis à *Homo habilis*, et enfin, à plus forte raison à *Homo erectus*.

Conclusions

Tout a donc l'air de se passer comme si, un jour d'il y a cinq à dix millions d'années, apparaissait dans le quadrant oriental et méridional du continent africain, un groupe d'homininés, les australopithéques et comme si un jour d'il y a trois à cinq millions d'années, naissait, de l'un d'entre eux, dans cette même région du continent africain, le genre *Homo*, l'homme ; l'outil fabriqué semble remonter à cette époque, mais il pourrait bien être une invention de certains des australopithéques ; il aurait précédé l'homme. Le développement du cerveau et l'élargissement de l'omnivorie conduisent celui-ci à la mise en place des grands traits d'une structure sociale ; l'homme s'organise en petites communautés qu'il installe sur des territoires et dans des habitations qu'il aménage : il cueille et chasse, taille la pierre, l'os, la dent, la corne et probablement le bois pour améliorer l'exploitation du milieu qui l'entoure ; et les progrès qu'il fait dans ce sens, il les enseigne à ses enfants, théaurisant, par-dessus l'acquis instinctif, les premières données de la connaissance, l'homme nous apparaît comme un primate de savanes ouvertes dont la défense a été l'intelligence. Il ne court pas bien et mord mal, mais il développe l'outil qui l'aide à manger et à ne pas être mangé. L'homme nous apparaît enfin comme un primate, des Tropiques sûrement, d'Afrique peut-être.

Cet important effort de la recherche paléontologique internationale depuis dix ans en Afrique orientale, en même temps que se développèrent les travaux de biochimie, d'éthologie et d'écologie des primates, a largement participé à nous faire prendre conscience du profond enracinement de l'homme dans le monde animal au point qu'on ne sait pas bien quel ascendant commencer à appeler *Homo*, à nous faire prendre conscience de la très grande ancienneté de son origine puisqu'on avance aujourd'hui des chiffres de plusieurs millions d'années qu'on n'aurait jamais oser imaginer auparavant, à nous faire prendre conscience en même temps de toute l'originalité de l'homme dans ses créations, ses constructions, ses rapports sociaux dès le début de son histoire.

La petite troupe a cette grande volonté de la survie, du Sud au Nord.

• Expédition Archéologique d'Olduvai - R. Broomfield, préhistorien, CNRS, RCP 292, G. Poole, paléontologue, CNRS, RCP 292.

• Excavation Intelligente du terrain de Serengeti : P. D. V. Howell, préhistorien, R.C.P. 292.

• Expédition de l'Omo - M. Sartori, préhistorien, CNRS, RCP 292, R. Broomfield, préhistorien, CNRS, RCP 292, V. Elouard, préhistorien, CNRS, RCP 292.

• Expédition Internationale de l'Omo - Mission française : C. Arribalzaga, préhistorien, chef de mission 1967-1968 ; Y. Coppens, chef de mission, préhistorien, J.L. Sancilio, préhistorien ; J.C. Béraud, C. Haesaert, R. Housset, F. Lamotte, préhistoriens ; M. Sartori, C. Hemmer, J.J. Jaeger, G. Poole, H. Thiriot, préhistoriens, RCP 292 ; R. Broomfield, préhistorien, J. Chauvel, préhistorien, préhistorien, CNRS, RCP 292, B. H. Norton, J. Roach, préhistorien ; G. Morin, géologue ; P. Plana, géologue géophysique ; P. Rivalan, météorologue, préhistorien ; H. Soulier, météorologue, RCP 292 ; S. Tchereva, météorologue, membre de P. Choppa, C. Guillotin, et P. Koenigson, J. Andrae, M. Bellon, P. Sartori, M.C. Housset, M. Berger, F. Radoux, M.M. Turner, etc., survolant la densité de leur réseau - quelques auteurs, les spécialistes qui ne participent pas aux travaux de terrain : Marguerite, L. Belloc, P. de Bonne, P. Carbonell, H.B.S. Cooke, S.C. Corruccini, R. Deschamps, O. Eick, A. Gaster, S. Gevers, J.E. Guérard, G. Guérard, J. Harris, D. Hildebrand, J.C. Koenigson, M. Lautier, R. Leakey, M. Pequignot, J.C. Raup, E. Tschernov, H.R. Wissmann, etc... Mission archéologique : M. Sartori, T. Choppa, RCP 292 ; J.J. Jaeger, G. Poole, préhistoriens, RCP 292 ; R. Broomfield, préhistorien, CNRS.

• Mission archéologique Australo-française de Milka Kunturé : J. Chavaillon, CNRS, préhistorien, chef de mission ; R. Ayub, préhistorien ; G. Bréhelin, N. Chauvel, M.D. Falci, C. Hay, P. Hornez, P. Housset, S. Karkas, J.N. Leloup, J.P. Nadelhoffer, G. Ollivier, G. Poole, M. Piatte, J. Sancilio, préhistorien ; R. Broomfield, préhistorien ; Y. Coppens, D. Grimaud, J.J. Jaeger, préhistoriens ; Y. Egorov, géologue géophysique ; P. Ouedraogo, géologue géophysique ; M. Taïeb, géologue ; auteurs de K. Wright, C. H. et C. Chevallier, J. Gatz, etc., quelques auteurs, les spécialistes qui ne participent pas aux travaux de terrain : H.B.S. Cooke, S.C. Corruccini, V. Elouard, J.C. Koenigson, G. Poole, etc...

• Expédition Internationale de l'Afar : M. Sartori, chef de mission ; Y. Coppens, préhistorien (RCP 292) ; D.C. Johanson, préhistorien ; J. Asfaw, Z. Kaldi, préhistoriens ; M. Beza, G. Chole, Y. Elouard, J. T. Ghez, C. Ghezzi, J.J. Jaeger, G. Poole, H. Thiriot, préhistoriens ; R. Broomfield, préhistorien ; P. Plana, géologue géophysique ; auteurs de R. Broomfield, C. Guillotin, H. Poole, D. Poole, etc., quelques auteurs, les spécialistes qui ne participent pas aux travaux de terrain : H.B.S. Cooke, S.C. Corruccini, V. Elouard, J.C. Koenigson, G. Poole, etc...

Enfin, l'ampleur de cette recherche est africaine dans sa conception et sa réalisation, a apporté un nouveau style à la paléontologie humaine : beaucoup plus de précisions dans la récolte des données sur le terrain, beaucoup plus de précisions dans leur exploitation en laboratoire, l'intégration de beaucoup plus de données en même temps ; l'usage de toutes les techniques physiques et mathématiques adéquates ; la collaboration, même quand elle était compétitive, de chercheurs de tous pays, et de toutes disciplines ; dix années d'une très grande aventure scientifique.

Yves COPPENS
Responsable de l'action spécifique
6580010 A « mission
française de l'Omo »
et de la RCP 292

Coopération franco-suédoise sur la recherche - développement dans le domaine de l'énergie

A l'initiative des services scientifiques français à Stockholm en particulier M. Chevillot, conseiller scientifique, l'association franco-suédoise pour la recherche (A.F.S.R.) a organisé deux journées d'études les 10 et 11 février 1975 sur les possibilités de coopération entre la Suède et la France dans le domaine de l'énergie. La délégation française, composée d'une vingtaine de personnes était conduite par M. Chabbal, directeur scientifique du C.N.R.S. pour la physique. Cette délégation comprenait des représentants de différents organismes comme le bureau de recherches géologiques et minières, le commissariat à l'énergie atomique, le centre national de la recherche scientifique, le centre scientifique et technique du bâtiment, la délégation générale à l'énergie, la délégation générale à la recherche scientifique et technique, l'électricité de France, l'institut français du pétrole, l'office national d'étude et de recherche aérospatiale, le ministère de l'industrie.

Au cours de la première journée ont été étudiés, en une série de tables rondes spécialisées, neuf secteurs : énergie nucléaire ; énergie solaire ; chimie ; écologie et environnement ; géothermie ; génie chimique ; économie de l'énergie dans les procédés industriels ; économie de l'énergie dans le bâtiment ; aspect socio-économique de l'énergie.

Les experts français ont ainsi pu rencontrer un grand nombre de personnalités suédoises, l'ensemble des participants étant répartis selon leur domaine respectif de compétence. Ainsi, dans chacun des neuf groupes, a pu être dressée une liste des points de coopération possibles. Il est important de noter que simultanément M. Chabbal était invité à prendre la parole devant la conférence publique du conseil suédois de l'énergie, qui s'est tenue le 10 février après-midi sous la présidence de M. Palme, Premier Ministre.



de gauche à droite : M. Chabbal; M. Fuchs; M. Hammaras

Dans son allocution, M. Chabbal a exposé le programme de recherche fondamentale actuellement décidé en France dans le domaine de l'énergie. Il a successivement décrit les formes d'activité et les recommandations du comité consultatif de la recherche et du développement dans le domaine de l'énergie, ainsi que l'organisation par le C.N.R.S. de seize groupes de prospective. Il a indiqué comment les thèmes de recherche se regroupaient autour de trois questions principales :

- Comment économiser l'énergie et contrôler sa croissance ?
- Comment faire le meilleur usage possible des sources d'énergie actuellement en cours de développement ?
- Comment introduire de nouvelles sources d'énergie ?

La fin de l'exposé fut consacrée au développement de la recherche sur la fusion et sur les différentes possibilités d'utilisation de l'énergie solaire.

L'intervention de M. Chabbal faisait suite à un discours de M. Fremann qui décrivait la conception de la croissance zéro de l'énergie développée par une commission désignée par le Président Ford. Cette rencontre se plaçait dans le contexte de la consultation nationale lancée par le gouvernement suédois sur les problèmes généraux de l'énergie et plus spécialement sur le développement de l'énergie nucléaire.

Dans la soirée, une petite réunion a permis de dresser la liste des principaux thèmes possibles de coopération. Sur l'ensemble, 48 thèmes ont été retenus. Trois types de collaboration ont été envisagés, sous la forme d'une action thématique programmée commune, d'un jumelage de laboratoires et d'une intensification des relations déjà existantes (convention d'échange).

La deuxième journée fut consacrée à la synthèse des conclusions des tables rondes en présence de l'ensemble des

1 - Energie solaire	6 - Energie nucléaire
1.1 - Habitat solaire	6.1 - Le cycle du combustible des surréacteurs
1.2 - Photochimie	6.2 - Sécurité des réacteurs surréacteurs
1.3 - Effet photovoltaïque	6.3 - Le cycle du combustible nucléaire
2 - Chimie	6.3.1 - recyclage et élimination des déchets transuraniens
2.1 - Chimie état solide : recherche des matériaux aux hautes températures	6.3.2 - solidification et stockage des déchets radioactifs
2.2 - Electrochimie	6.4 - Chaleur de décomposition des combustibles nucléaires en partie par les isotopes à très courte vie
2.3 - Synthèse	6.5 - Ecologie des transuraniens
2.4 - Catalyse	6.6 - Filtrage d'élimination des iodures
2.5 - Catalyse homogène	6.7 - Niveaux de référence pour les dangers des déchets hautement radioactifs
3 - Génie chimique	6.8 - Réacteurs catégoriques
3.1 - Technologie des membranes	7 - Economie d'énergie dans les procédés industriels
3.2 - Génie biochimique	7.1 - Chauffage par induction dans la sidérurgie spécialement la métallurgie des alliages
3.3 - Propriétés thermiques des matériaux à haute température et grandeurs de transfert	7.2 - Utilisation des produits à bas niveau calorifique pour être brûlé dans les fûts fluides
3.4 - Hydrométaallurgie	7.3 - Four à production discontinue
3.5 - Modélisation en génie chimique	7.4 - Etudes de la formation des particules de carbone dans les procédés de combustion, les huiles lourdes ou les huiles noires de l'industrie pétrolière
3.6 - Réacteur chimique à écoulement turbulent	7.5 - Matériaux à haute température pour turbines à gaz
4 - Géothermie	7.6 - Procédés à basse énergie, traitement de l'eau de l'eau, des déchets etc.
4.1 - Méthodes de recherche sur les ressources géothermiques	8 - Economie d'énergie dans le bâtiment
Méthodes indirectes	8.1 - Méthodes et techniques pour mesurer ou connaître in situ les déperditions et les consommations des bâtiments
4.2 - Méthodes de forage profond dans les terrains granitiques	8.2 - Pompe à chaleur
4.3 - Exchanges d'information sur les problèmes d'utilisation de la géothermie : exploitation de bassins sédimentaires :	8.3 - Isolation thermique des façades
- utilisation en surface	8.4 - Collecteur de chaleur solaire
- problèmes de corrosion, Echangeurs, tubages de puits,	8.5 - Système à basse température source d'énergie : principe, distribution et émission
- analyse de matériaux	8.6 - Accumulation d'énergie
- analyse économique	9 - Aspects socio-économiques de l'énergie
5 - Ecologie et environnement	9.1 - Unité d'analyse et modèles de prévision
5.1 - Risques de changements climatiques globaux (dans le cadre du GARP)	9.2 - Impact de l'énergie sur la consommation des ménages
5.2 - Etablissement de bilan énergétique	9.3 - Scénarios de sociétés à bas profil énergétique
5.3 - Le bruit comme nuisance	9.4 - Analyse des systèmes appliquée à la planification urbaine et aux transports
5.4 - Législation en matière de protection de l'environnement en tenant compte des programmes internationaux déjà existants	9.5 - Rapport optimal frais d'investissement - frais de fonctionnement dans le bâtiment et les transports
5.5 - recyclage et économie d'énergie dans la vie urbaine	9.6 - Politique des prix, décisions d'investissement et critères de Recherche et Développement
5.6 - planification de l'environnement suivant système ERTS	

participants. Les projets préliminaires de coopération ont été examinés et il apparaît que cinq thèmes principaux pourraient faire l'objet d'une collaboration immédiate, sous forme d'une action thématique programmée par exemple : synthèse electrochimique, géothermie, énergie nucléaire, habitat solaire, aspects socio-économiques de l'énergie.

Au cours de la conférence de presse qui a suivi, M. Chabbal précisa que cette réunion n'était qu'une première prise de contact entre les chercheurs des deux pays. Une deuxième conférence qui devra se tenir en France permettra d'établir, d'une part les comités scientifiques devant mettre en œuvre les actions thématiques programmées, d'autre part les projets de soutien de la part des organismes concernés (tables rondes ou actions spécifiques) et enfin le renforcement des accords d'échange déjà existants.

Dans l'après-midi, une séance publique avec débats a été présidée par M. Martin Fehrm, directeur général du N.F.R. (organisme suédois de la recherche scientifique). Au cours de cette réunion, cinq discours ont été prononcés : « questions actuelles sur l'énergie en Suède » par

M. Gradin, responsable de l'énergie au ministère de l'industrie ; « recherche et développement dans la politique de l'énergie en France » par M. Bindel, de la D.G.R.S.T. ; « programme suédois de recherche et développement dans la politique de l'énergie en France » par M. Hambræus, directeur général de l'académie royale des sciences et techniques ; « recherche fondamentale et énergie » par M. Chabbal, directeur scientifique du C.N.R.S. pour la physique et enfin « les axes de recherches du C.N.R.S. dans le domaine de l'énergie » par M. Barboutau, chargé de mission au C.N.R.S.

Puis M. Fehrm a prononcé une brève allocution de clôture en disant son espoir de voir cette collaboration franco-suédoise se développer avec succès. M. Fehrm s'est proposé de venir en France au début du mois d'avril, pour tirer les premières conséquences du colloque et aussi pour organiser un accord entre les deux pays. Il sera accompagné d'un représentant du S.F.R. (organisme suédois de la recherche en sciences humaines), qui serait disposé à conclure un accord dans le domaine des sciences sociales avec le C.N.R.S.

Ce colloque a été incontestablement un succès. Il a beaucoup intéressé les participants tant français que suédois, mettant en contact des laboratoires de qualité, renforçant clairement la volonté des suédois de s'appuyer sur la France pour le développement de la recherche. Cette conférence, en effet, est intervenue à un moment où l'intérêt des suédois pour les anglo-saxons semble nettement s'atténuer, au profit des européens.

Comme suite à ce premier échange de vue, il apparut intéressant de mettre sur pied une collaboration de recherche franco-suédoise sur le stockage chimique de l'énergie. Il est donc envisagé de créer une action thématique programmée commune, et qui portera sur trois axes de recherche principaux : électrochimie, chimie de l'état solide et photochimie.

Un groupe mixte s'est réuni le 21 mars dernier pour aboutir à une définition du thème, qui devra être largement diffusé en France et en Suède. C'est en septembre que les projets seront sélectionnés par un comité commun.

Milieu interplanétaire et magnétosphère

Les travaux cités dans cet article utilisent les données enregistrées par les expériences développées grâce au soutien du CNES et d'INTERCOSMOS : elles sont le fruit d'une étroite collaboration entre l'institut de recherches spatiales de l'académie des sciences de l'URSS, Moscou (IKIAN), et le centre d'étude spatiale des rayonnements, université Paul Sabatier, Toulouse (C.E.S.R.).

Leur succès démontre que toutes les difficultés inhérentes à la mise en œuvre d'un travail coopératif entre équipes séparées par des milliers de kilomètres et par des habitudes de pensées et d'expression différentes ont pu être surmontées. Des équipes mixtes composées de chercheurs de l'IKIAN, de l'IZMIRAN (1) et du CESR sont maintenant rodées et prêtes à aborder avec enthousiasme des projets ambitieux de science spatiale.

Grâce au développement des techniques d'exploration spatiale, de vastes domaines d'observations et de recherches très prometteurs se sont ouverts à la communauté scientifique internationale. Dans le cadre de la coopération spatiale franco-soviétique, deux axes privilégiés d'investigations ont été développés, visant à donner une meilleure description de l'environnement des particules d'origine solaire :

- dans le milieu interplanétaire, c'est-à-dire entre le Soleil et l'orbite de la planète Mars ; cette première approche s'est concrétisée par le lancement des expériences françaises Gémeaux-T sur les sondes martiennes soviétiques Mars 6 et 7 (5 et 9 août 1973) et des expériences Calipso-1 et Signe-1 sur un satellite très excentrique, Prognoz-2 (29 juin 1972) ;

- dans l'environnement terrestre constitué par la magnétosphère. Cet objectif scientifique, lié plus précisément à l'étude des phénomènes auroraux, a été atteint par la mise en orbite sur les satellites polaires Aurole-1 et 2 (27 décembre 1971 et 26 décembre 1973) des expériences Arcad-1 et 2.

Le vent solaire et le milieu interplanétaire

La couronne est la partie la plus externe de la chromosphère solaire. Observée depuis la Terre pendant les éclipses solaires, elle couvre de grandes distances au-dessus de la surface solaire et se distingue par une température de plusieurs millions de degrés ($1,5 \cdot 10^6$ K étant la valeur de la température dans la couronne interne). La quantité totale d'énergie reste peu élevée car la densité de particules est très basse (10^3 électrons/cm³ à une distance du centre du Soleil de 4 R_S (2)) ; aussi l'énergie émise par la couronne ne représente que 10^{-3} de celle émise par la chromosphère. La couronne n'est pas statique mais en expansion sous l'effet des gradients de pression dirigés en sens opposé à la gravitation solaire. Ces gradients, ainsi que la diminution de la force gravitationnelle avec l'altitude, provoquent une accélération continue du plasma jusqu'à des vitesses supersoniques d'environ 300-500 km/s. Ce « vent solaire », qui s'étend dans la totalité du milieu interplanétaire, découle donc directement de l'expansion continue de l'atmosphère et de la couronne solaire. Ce plasma, dont la densité

est de quelques particules par cm³, la température voisine de 10⁶ K, parcourt la distance entre le Soleil et la Terre (215 R_S) en cinq jours environ (alors que la lumière visible ne met que huit minutes).

Le plasma solaire est émis radialement à la surface du Soleil et son écoulement est contrôlé par la structure du champ magnétique solaire jusqu'à des distances de 3 R_S environ ; au-delà, et en raison de la décroissance de la pression magnétique par rapport à la pression dynamique du gaz, les champs déformés sont entraînés par le vent solaire et leurs lignes de force décivent du fait de la rotation du Soleil sur lui-même des spirales d'Archimède.

Le vent solaire et les éruptions solaires

Un des efforts de la coopération franco-soviétique dans le domaine de l'espace a porté sur l'étude de ce milieu interplanétaire à des distances variables du Soleil ; cette étude a débuté avec l'expérience Calipso, placée à bord du satellite Prognoz-2, d'orbite très excentrique (apogée 200 000 km, inclinaison 65°) (3). Un exemple d'un spectre obtenu par cette expérience est présenté dans la figure 1.

(1) IZMIRAN : institut du magnétisme terrestre et de propagation des ondes de l'académie des sciences de l'URSS.

(2) R_S : rayon solaire $\sim 690 000$ km.

(3) Lancé le 29 juil. 1972, cette expérience permettait d'obtenir le spectre en énergie des particules de 0,2 à 20 keV en une minute environ.

Cette exploration du milieu interplanétaire s'est poursuivie au moyen de l'expérience Gémeaux-T placée à bord des sondes martiennes soviétiques Mars 6 et 7, lancées les 5 et 9 août 1973 ; elle était destinée à suivre l'évolution du plasma solaire jusqu'à une distance de 210.100 km du Soleil (orbite de Mars). Un exemple de données obtenues au début de la mission dans le vent solaire « calme » est présenté dans la figure 2.

En fait, l'émission continue de plasma hors du disque solaire est perturbée par l'apparition irrégulière de protubérances de plus de 1 000 km de hauteur et dont les formes spectaculaires peuvent avoir l'allure de véritables jets explosifs de matière. Ces éruptions solaires provoquent une émission de particules rapides dont l'énergie peut atteindre 1 GeV (4). En période dite « calme », le champ magnétique qui s'établit autour du Soleil, dû aux mouvements de convection et de circulation des masses en fusion interne, est décrit par des lignes de force refermées sur la surface du Soleil. Si certaines lignes ne sont plus refermées sur la surface, une couche neutre instable se crée, conduisant à une éjection supplémentaire du plasma solaire ; ce plasma à une vitesse (supersonique) supérieure à la vitesse du vent solaire permanent qui subit donc une compression, suivie de l'apparition d'une onde de choc (fig. 3). La composition isotopique du plasma éjecté est mal connue (même si l'on sait que l'abondance relative de l'hélium est très supérieure à celle du vent solaire calme), ainsi que la forme de la propagation dans le milieu interplanétaire de l'onde de choc associée à cette éjection.

L'expérience Calipso a fourni des informations précieuses sur les perturbations du milieu interplanétaire liées aux « orages » magnétiques remarquables du mois d'août 1972. La figure 4 représente la synthèse des observations effectuées entre le 3 et le 15 août : la vitesse des protons a dépassé 1 700 km/s (seuil supérieur en énergie du spectromètre), la température des protons passe de 10^4 K à 10^5 K : ces perturbations sont associées à des émissions radioélectriques (type II et IV), ainsi qu'à des perturbations magnétiques enregistrées sur la Terre (SSC).

Parmi l'ensemble des résultats, la comparaison entre les perturbations enregistrées à bord du satellite Prognoz-2 et celles détectées par d'autres satellites, Héos-2, Pionner-9, Pionner-10 (qui se dirigeait vers Jupiter), permet de définir

cm³, la parcourt la Terre tions que il minu-
tement à
ment est
imp man-
ances de
ion de la
gnétique
tique du
entraines
de force
du Soleil
chimède.

t franco-
espace a
u inter-
ables du
e l'expé-
satellite
que (u-
65°) co-
cou par
s la figu-

(4) 1 GeV = 10⁹ electron-volt.
(5) 1 UA = distance Terre - Soleil = 150 millions de km.

l'onde de choc associée à l'éruption solaire du 3 août 1972 à 6 h 21 TU : la vitesse de cette onde de choc (non sphérique) décroît avec la distance au Soleil (et passe de 5.1 700 km/s à une distance de 1 UA (5) à 1 300 km/s à 2,2 UA).

Par ailleurs, au-delà de l'étude de la propagation du plasma, plusieurs informations très fécondes pour la théorie de l'émission peuvent être déduites de l'observation des rayonnements (rayons X, ondes radioélectriques) créés par les particules plus rapides éjectées de l'atmosphère solaire au moment des éruptions. Ainsi l'expérience Signe, placée à bord du même satellite Prognoz-2, avait pour objectif la détection des émissions de rayonnements γ et de neutrons en provenance du Soleil. Cette expérience a fonctionné elle aussi durant les orages solaires du mois d'août 1972 et a permis de découvrir une émission de rayons γ (de quelques MeV) reliée à une émission de rayons X durant un sursaut radio de type II. Ce résultat, très original, traduit donc une simultanéité des processus d'accélération d'électrons (responsables par rayonnement de freinage de l'émission X) et de protons (responsables par interactions nucléaires de l'émission γ).

L'environnement terrestre : la magnétosphère, la zone de transition

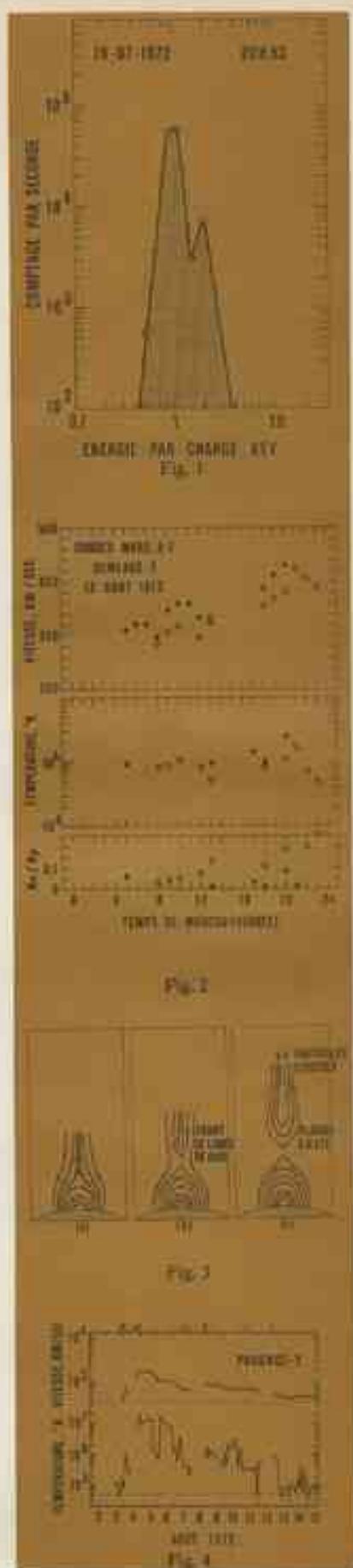
L'exploration spatiale récente des planètes montre que le magnétisme n'est pas une propriété planétaire générale : ni Mars, ni Vénus (ni la Lune) ne possèdent de champ magnétique appréciable, celui de Mercure est très faible, en revanche celui de Jupiter est très important. Quant au champ magnétique terrestre, celui-ci creuse à l'intérieur de l'espace interplanétaire une cavité, la magnétosphère

Fig. 1 : spectre en énergie du vent solaire obtenu par l'expérience Calipso. Le premier pic est attribué aux ions He⁺, les plus abondants dans le vent solaire ; le deuxième est attribué à des ions He⁺⁺ se déplaçant à la même vitesse que les protons. La concentration relativement à He 2/2 He 3 est de moins de 10 %.

Fig. 2 : diagramme sur le vent solaire « calme » obtenu le 13 août 1973 par les expériences Gémeaux-T embarquées sur Mars-6 (a) et Mars-7 (b).

Fig. 3 : modèle des éruptions solaires proposé par Baum (Planeta, astrophys., anal. phys., 1987). La reconnection des lignes de force (a) produit une boucle de champ et la formation d'une onde de choc (b), les particules (c) sont guidées vers l'extérieur.

Fig. 4 : ensemble des caractéristiques du plasma interplanétaire pendant la période du 2 au 17 août 1972 : vitesse moyenne, température protonique, l'axe de vitesse de détecteur coincide avec la direction de propagation du plasma. On peut noter que la vitesse du vent solaire, les 4-5 jours gardé devant près de 14 h une valeur supérieure au double à 1 700 km/seconde. Avant et après cette période intéressante, les valeurs moyennes de la vitesse et de la température sont de 110 km/s et 1.5×10^4 K.



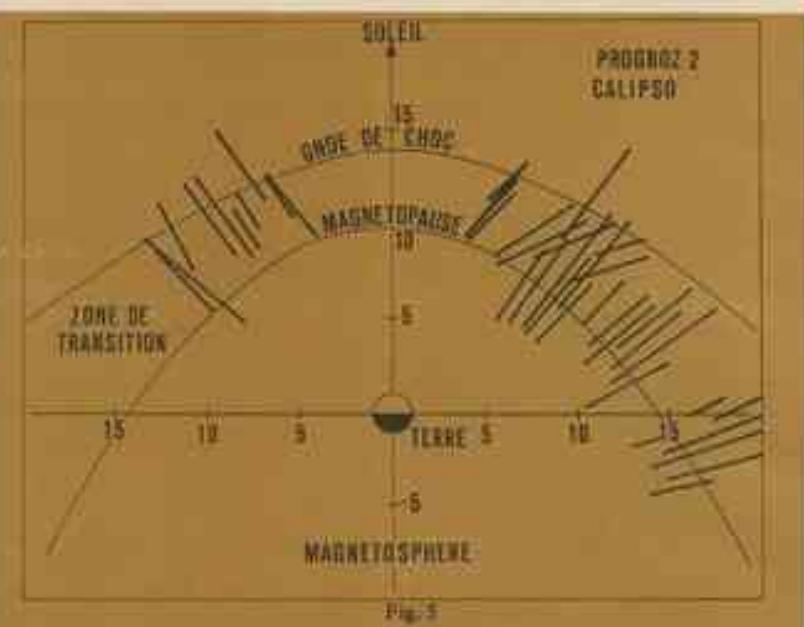
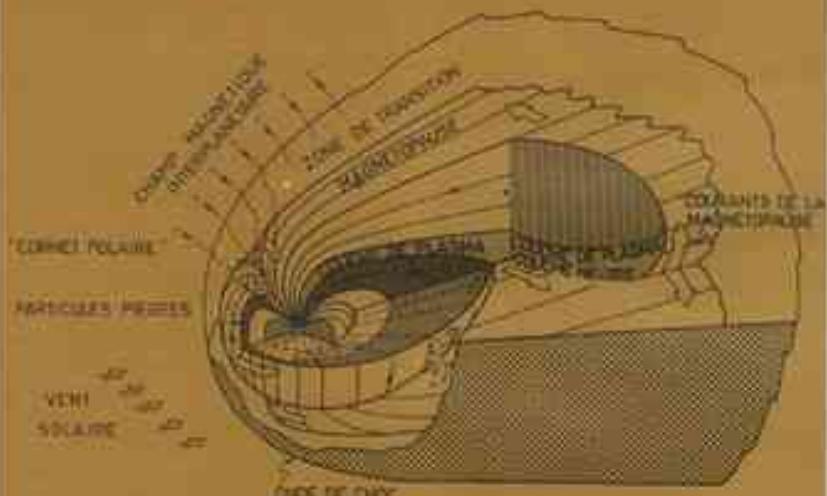


Fig. 5



AUREOLE Kp=2

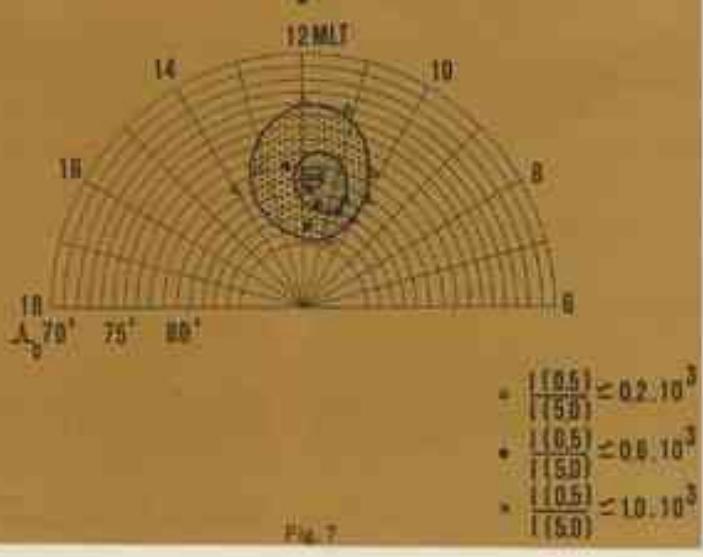


Fig. 7

qui est une structure champ électrique - champ magnétique de nature très complexe, et qui offre déjà en elle-même un vaste champ d'investigation. La connaissance de l'environnement terrestre a débuté bien avant l'ère spatiale, grâce en particulier à de nombreuses observations magnétiques au sol, à la mise en évidence des orages magnétiques, et grâce à des essais de modèles datant du début du siècle. Le champ magnétique terrestre était décrit alors en l'approximant au champ d'un dipôle incliné de 11° par rapport à l'axe géographique de rotation et perturbé par l'arrivée intermittente d'un plasma hypothétique, en provenance du Soleil. Les nouvelles possibilités d'expérimentation « in situ » offertes par les satellites artificiels ont permis de faire clairement apparaître l'existence du vent solaire permanent (paragraphe précédent) et d'une magnétosphère comportant une partie frontale de 10 à 15 R.T (R.T = rayon moyen de la Terre = 6 371 km) d'épaisseur où les lignes de force sont comprimées et une partie arrière prenant la forme d'une queue de comète où les lignes de force du champ magnétique sont étirées et peut-être même déconnectées. Entre la magnétosphère et le vent solaire se situe une zone de transition où interviennent les processus de mélange du plasma solaire supersonique et du champ magnétique terrestre.

Les problèmes à résoudre

La phase initiale de l'exploration de la magnétosphère, brillamment ouverte par la découverte de la présence de ceintures de radiations autour de la Terre, de la zone de transition et du vent solaire, est maintenant terminée. Il est clair désormais qu'une meilleure compréhension des processus dynamiques paraît priori-

(R.T : rayon moyen de la Terre = 6 371 km)

Fig. 5 : position de la zone de transition dans le modèle classique de Spitzer ; les traits obliques sont relatifs aux résultats obtenus par l'expérience Calipso pour une couronne d'orbes du satellite Prognoz 2 et représentent d'une part le point de rencontre du satellite et de l'onde de choc et d'autre part l'épaisseur de la zone de transition.

Fig. 6 : la ceinture magnétosphérique résultant de l'interaction du vent solaire avec le champ magnétique terrestre et les différentes populations de plasma qui peuvent accéder à la région aurorale.

Fig. 7 : zones définies par différentes valeurs du rapport des flux des particules (du corne polaire) d'énergie égale à 0.2 et 5 keV. Ces mesures ont été effectuées lors de passages du satellite en zone aurorale diurne durant des conditions magnétiques modestes (Kp=2). La synthèse de toutes les données recueillies par Arsat permet de situer la position et l'intensité du corne polaire : le corne est centré sur la position 12h TMI, 80° ; au-delà de cette position l'intensité des particules décroît rapidement.

triique -
es com-
me une
connaiss-
re a dé-
rié en
observa-
mises en
es, et
tant du
métrique
approxi-
tive de
e inter-
que, en
les pos-
tu » of-
ut per-
e l'exis-
(para-
gnéto-
tiale de
e lignes
partie
zes de
champ
ut-être
gnéto-
ne zone
proces-
super-
terres-

t de la
rie par
intures
, de la
ire, est
désor-
ensio-
priori-

es modèles
t rendus
pour une
repré-
sentation
de la
zone de

de l'insta-
tique ter-
que pour

rapport
e égale à
t de pa-
rant des
rivalité
nt de si
e constat
de cette
llement.

ture : seule cette démarche permettra de répondre aux grandes questions que se posent les géophysiciens :

- Quel est le couplage entre le vent solaire et la magnétosphère (et l'ionosphère) ?
- Quels sont les modes de transfert d'énergie puisque la magnétosphère semble capable à la fois de confiner un plasma et d'accélérer des particules, c'est-à-dire de stocker de l'énergie et de la restituer brutalement dans certaines régions ?
- Comment réagit l'intérieur de la magnétosphère, c'est-à-dire l'environnement terrestre, aux différentes émissions solaires ?

La contribution de la coopération franco-soviétique

L'effort coopératif a porté essentiellement sur la résolution des questions énoncées ci-dessus par plusieurs mesures passives ; par ailleurs des expérimentations actives dans la magnétosphère sont également planifiées dans un proche avenir. Si, par exemple, l'expérience Calipso a contribué à une meilleure connaissance de la position et de l'épaisseur de la région de transition (fig. 5), l'effort principal dans ce domaine a été fourni par la réalisation de l'expérience Arcad conçue comme un ensemble complexe d'expériences complémentaires visant à donner une meilleure interprétation à grande échelle des précipitations de particules de basse énergie (≤ 10 keV) qui interviennent dans les régions de haute latitude (65 à 80°). Perçus depuis l'Antiquité dans leur manifestation visible, les phénomènes auroraux ont de tout temps frappé l'imagination ; il est connu maintenant que les phénomènes optiques intervenant au cours de l'émission aurorale proviennent de l'excitation des atomes et des molécules des couches supérieures de l'atmosphère sous l'impact de particules chargées (électrons et protons de 0,1 à 30 keV d'énergie) qui pénètrent jusqu'à des altitudes comprises entre 100 et 1 000 km.

L'ionosphère aurorale peut dans une certaine mesure être considérée comme un immense « écran » où viennent se projeter les précipitations de particules dont la structure reflète la structure globale de la magnétosphère.

L'énergie cinétique des particules précipitées est bien supérieure à celle des particules transportées dans le vent solaire ; aussi deux questions essentielles restent-elles ouvertes :

- Quelle est l'origine des particules précipitées ?

- Quel est le mécanisme qui provoque l'accélération et la précipitation des particules ?

A la première question, il est possible à l'heure actuelle d'avancer deux réponses, bien confirmées par les résultats nouveaux des expériences franco-soviétiques Arcad 1 et 2 :

- Il existe dans la partie antisolaire de la magnétosphère une possibilité d'entrée et de stockage des particules du vent solaire au voisinage de la couche « neutre » à une distance de 10 à 100 R-T du centre de la Terre. Sous l'action de champs électriques de convection, ces particules peuvent être accélérées et diffusées par des processus complexes liés à des interactions onde-particule : ces accélérations et diffusions peuvent provoquer la pénétration de ces particules dans les couches supérieures de l'ionosphère, à l'intérieur de régions de hautes latitudes (fig. 6).

- Le plasma solaire après interaction avec le champ magnétique terrestre a une possibilité de pénétration directe vers les régions rapprochées de la magnétosphère dans des zones d'étendue géométrique limitée, centrées autour de deux lignes neutres diurnes. Ces deux zones de pénétration (dans l'hémisphère Nord et l'hémisphère Sud) ont une forme évasée vers le haut : on les désigne sous le terme de « cornets polaires ». Si elles découlent de la topologie particulière du champ magnétique terrestre suivant des prédictions déjà anciennes, leur mise en évidence expérimentale est toute récente puisqu'elle date de 1971.

Le cornet polaire

Les résultats des expériences Arcad démontrent la pénétration des particules chargées du côté diurne de la calotte polaire et permettent d'estimer la forme et les dimensions du cornet polaire (fig. 7). L'augmentation du flux de particules chargées dont l'énergie est comprise entre 500 eV et quelques keV est la « signature » de la traversée du cornet polaire par le satellite ; en l'absence de perturbations magnétiques, ce résultat a pu être observé au cours d'une quarantaine d'orbites. L'analogie entre les spectres ainsi obtenus et les spectres relevés par l'expérience Calipso dans la zone de transition entre le vent solaire et la magnétosphère traduit la pénétration du vent solaire jusqu'aux couches internes de la magnétosphère. Il est alors possible d'imaginer les étapes successives du processus de pénétration des particules en période calme du côté diurne : le mélange plasma solaire - champ magnétique dans la partie frontale de la zone de transition est suivi de la propagation du plasma le long du tube de force et de la pénétration de particules chargées dans les couches supérieures de l'ionosphère (avec création d'un spot qui représente la base du cornet polaire) ; lorsque le plasma atteint le voisinage de la ligne neutre (qui traduit la séparation entre les lignes de force avant et les lignes de force arrière), il n'est plus confiné et se trouve éjecté vers l'arrière ; il se propage alors dans un tube magnétique limite vers la queue de la magnétosphère. Compte tenu du temps caractéristique d'évolution (~ 150 secondes) et des dimensions expéimen-

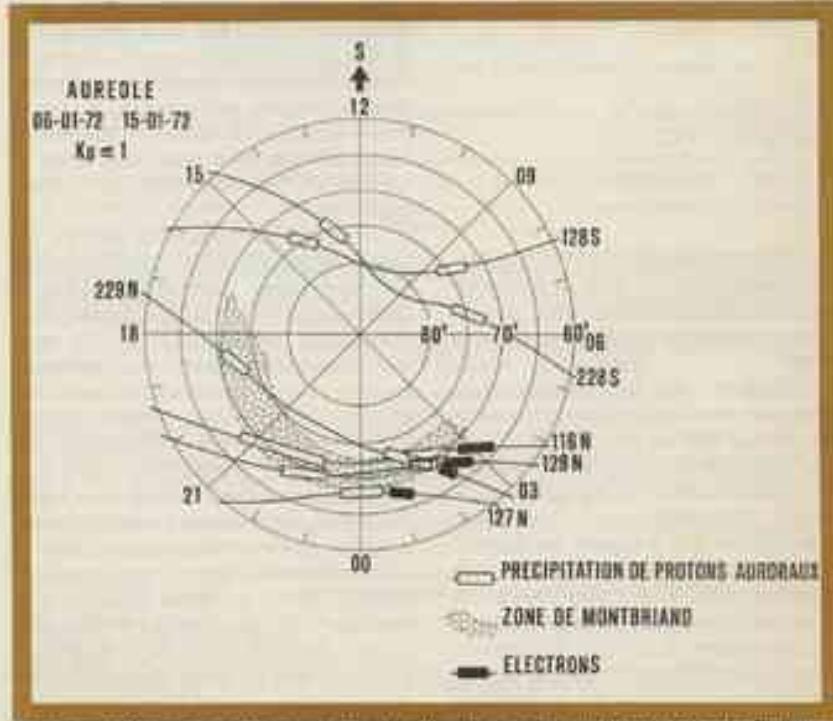


Fig. 6 : zone de précipitation des protons auroraux d'énergie comprise entre 0,4 et 10 keV et des électrons d'énergie supérieure à 30 keV.

tales du « spot » (200×500 km), il est facile d'évaluer la différence de potentiel responsable du mouvement de dérive du plasma : on obtient 30 kV appliqués à travers la « queue » de la magnétosphère, valeur compatible avec les mesures directes de cette différence de potentiel.

La pénétration nocturne des particules aurorales

S'il est clair que les précipitations de particules chargées du côté diurne suggèrent l'existence d'un cornet polaire où le vent solaire pénètre directement, les précipitations du côté nocturne trouvent plutôt leur origine dans la couche de plasma confinée de la partie arrière de la magnétosphère. Au-delà de l'étude spectrale qui confirme cette origine, les données de l'expérience Arcad permettent de tracer la carte de la région d'apparition des précipitations nocturnes dont l'accord avec les observations spectroscopiques au sol des aurores visibles est excellent (fig. 8). Quant au mécanisme de la précipitation, sa « signature » doit se retrouver dans la distribution en angle d'attaque des protons précipités dans la région aurorale du côté nocturne, qui n'est pas constante d'une orbite à l'autre : la figure 9a correspond à des orbites pour lesquelles la distribution est isotrope, ce qui n'est pas le cas des répartitions représentées dans la figure 9b. Cela traduit la présence de mécanismes de diffusion (présence de champs électriques dans le cas d'une répartition anisotrope, interactions de gyroémission dans le cas d'une diffusion isotrope).

Perspectives et conclusions

Les résultats obtenus dans l'étude du milieu interplanétaire et dans la magnétosphère ont conduit à définir pour les prochaines années des projets axés sur trois thèmes :

- Utilisation de la magnétosphère comme un laboratoire de plasma naturel : c'est le but du projet Araks prévu pour la période décembre 1974 - Janvier 1975 qui consistera en une injection artificielle d'électrons dans l'ionosphère au-dessus de l'île française de Kerguelen. Cette injection aura lieu selon trois directions : vers le bas pour l'étude des processus de diffusion atmosphérique, à 90° par rapport à la ligne de force du champ magnétique pour l'étude des réflexions magnétiques et des interactions de particules dans le plan équatorial, enfin vers le haut le long de la ligne de

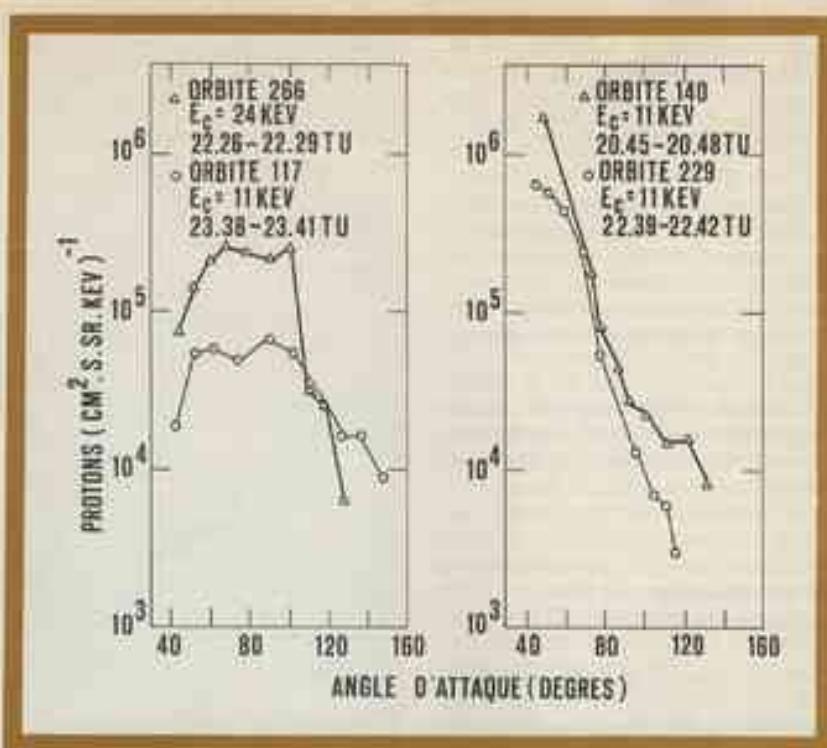


Fig. 9 : exemples de distributions angulaires de protons de 11 et 24 keV analysées en zone aurorale nocturne au cours d'orbites différentes : (a) distributions quasi-isotropes dans le créneau de pointe ; (b) distributions anisotropes

de protons de 11 keV. L'angle d'attaque est l'angle formé par le vecteur vitesse des particules \vec{v} et l'induction magnétique \vec{B} . Dans l'hémisphère Nord, l'angle d'attaque est tel lorsque \vec{v} et \vec{B} sont antiparallèles.

force, pour provoquer l'apparition d'une aurore artificielle dans la région conjuguée d'Arkhangelsk, ce qui permettra de préciser la notion de conjugaison qui est à la base de tous les modèles de champ magnétosphérique. Ce projet franco-soviétique bénéficie d'une expérience acquise par les équipes soviétiques lors de l'étape préliminaire, l'expérience Zarntza, lancée le 29 mai 1973. Mais d'ores et déjà sont discutées les suites du projet Araks, c'est-à-dire la définition d'expériences actives embarquées à court terme à bord de fusées verticales de haute altitude, et à plus long terme à bord de satellites habités ou de navettes spatiales.

- Approche des processus mettant en cause l'ensemble de la magnétosphère : Un programme international, l'I.M.S. (International magnetospheric study) est prévu dans les années 1977-1979 mettant en œuvre de nombreuses expérimentations au sol, en corrélation avec des observations à bord de satellites magnétosphériques d'orbites différentes. Le projet Arcad 3 prévoit pour 1978 une expérience complexe à bord d'un satellite soviétique à orbite polaire dont les données pourront être rapprochées de celles obtenues à bord du satellite Geos (ESRO) (7) et de celles déduites des satellites couplés Isce-A, B (NASA-ESRO). En 1978 l'étude de la magnétosphère arrivera au terme de sa deuxième phase, celle qui, après l'époque exploratoire, aura tenté une approche globale de la physique de l'environnement terrestre.

- Extension des idées acquises dans l'étude de la magnétosphère à la compréhension des atmosphères planétaires : L'exploration planétaire semble devoir être l'un des objectifs de la science spatiale pour les deux prochaines décennies. Les dimensions et les caractéristiques de l'environnement de chaque planète sont, (comme pour la Terre), des résultantes de l'influence du champ magnétique ou de l'ionosphère planétaire et du vent solaire. Dans ces conditions l'exploration de ces atmosphères est le prolongement normal des études magnétosphériques en cours.

Plusieurs projets coopératifs sont en gestation, en particulier une expérience de mesure du vent solaire autour de la planète Vénus, ainsi que l'étude du milieu interplanétaire jusqu'à des planètes lointaines. Qu'il soit permis d'espérer que l'élaboration et la conduite de ces projets ambitieux raffermiront encore la communauté scientifique née des expériences passées.

Francis CAMBOU
Professeur à l'université
Paul SABATIER
Directeur du centre d'étude
spatiale des rayonnements
Jean-Michel BOSQUED
Attaché de recherche C.N.R.S.

(7) ESRO : European space research organisation

Les ATP de chimie

Il n'est plus nécessaire de rappeler la fonction pluridisciplinaire des Actions Thématisques Programmées du C.N.R.S. Elles constituent un mode d'intervention particulièrement bien adapté au souci constant des chercheurs d'accéder par des approches différentes à un problème donné.

Le grand succès qu'ont connues ces A.T.P. depuis leur création (en 1971 pour ce qui est de la chimie), s'explique par le fait qu'elles suscitent des rencontres entre scientifiques d'origines diverses. Ceux-ci peuvent ainsi confronter les résultats de leurs recherches menées sur un thème commun, puis faire la synthèse des travaux effectués, lors du colloque organisé au terme de la réalisation des projets.

Cette collaboration entre différents spécialistes est particulièrement efficace en chimie, secteur d'activité qui présente des frontières communes non seulement avec la physique et la biologie, mais aussi avec l'océanographie. Des représentants des diverses sections de chimie participent actuellement aux A.T.P. « matériaux », « pharmacodynamie et chimiothérapie », ainsi qu'à l'A.T.P. « chimie marine ». Ils interviendront également dans l'A.T.P. « environnement » qui est envisagée.

D'autre part, chimistes et physiciens ont mis en place des groupes de réflexion occasionnés par des problèmes d'actualité, qui doivent déboucher, à partir de 1975, sur une A.T.P.-énergie.

A l'intérieur même du secteur de la chimie, les sujets proposés visent à favoriser les rencontres entre des chercheurs appartenant à des laboratoires de spécialités diverses. Il suffit pour s'en convaincre de se rapporter aux thèmes proposés dans les quatre A.T.P.-chimie :

- A.T.P. surfaces et interfaces ;
- A.T.P. relations entre structure et propriétés des espèces chimiques ;

- A.T.P. états intermédiaires à courte durée de vie ;

- A.T.P. composés de coordination et organo-minéraux : catalyse homogène.

A.T.P. Surface et interfaces

Ces A.T.P. ont pour objectif d'aider le développement de recherches fondamen-

Surfaces et Interfaces (2 630 000 F)

- Etude des états électroniques de surface libre dans la bande interdite des semi-conducteurs à partir de la structure du seuil de photoconductivité. - M. Schmitt, laboratoire de physique des solides - Paris (2 ans).
- Interfaces semi-conducteur métal - M. Schmitt, laboratoire de physique de la matière condensée - Paris (2 ans).
- Diffusion et relaxation des spins électroniques par une surface ou interface métallique - M. Moret, laboratoire de physique des solides - Orsay (2 ans).
- Étude des états localisés à l'interface métal/Si - M. Demerville, groupe des transitions de phases - Grenoble (2 ans).
- Etude de l'interface solide-magnétique - HgI₂ par mesure de la résistance thermique de contact - M. Clarke et M. Théveniaut, centre de recherche sur les très basses températures - Grenoble (2 ans).
- Résonance magnétique - Acoustique du HgI₂ liquide à l'interface liquide-métal - M. Bellissia, laboratoire de physique des solides - Paris (2 ans).
- Calcul de la structure électronique et des configurations atomiques à l'interface de deux métaux - M. Lannou, laboratoire de physique des solides - Lille (2 ans).
- Étude du joint de graisse dans des bicristaux d'oxydes - M. Philibert, laboratoire de physique des métaux - Marseille-Bellème (2 ans).
- Adsorption sur les surfaces intermetaliques : cas du nickel dans le cuivre - M. Cabane, laboratoire de métallurgie - centre de St-Jérôme - Marseille (2 ans).
- Études de l'interface cristal-haut fourni des cristaux iniques et métalliques - M. Mansfield, laboratoire des mécanismes de la croissance cristalline - centre de St-Jérôme - Marseille (2 ans).
- Influence des impuretés sur la croissance des grains dans l'alumine - M. Vignes, professeur à l'école nationale supérieure des mines de Paris - Corbeil-Essonnes (18 mois).
- Sinterisation sous pression du soufre dans des bicristaux orientés de nickel très pur : influence de la déviation - M. Blasenbrey, école des Mines de St-Etienne - département de métallurgie - St-Etienne (2 ans).
- Étude par spectrométrie Mössbauer des propriétés du Fe sur des surfaces de silicate de monosulfate de Zn - M. Jarry, laboratoire de physique du solide - Nancy (2 ans).
- Organisation cristalline de l'eau autour de l'ion compensateur d'un phénolique - M. Coissard, centre de recherche sur les solides à organisation cristalline imperfecte - Orsay (2 ans).
- Application de la diffusion des électrons de conduction dans les films minces d'or à l'étude : - de la migration superficielle des adatomes d'or à basse température ; - des phénomènes d'absorption unique et de transport superficiel en phase liquide - M. Chauvet, Institut d'optique - Orsay (18 mois).
- Étude de l'adsorption de l'éthylique et de l'ethane sur surfaces monocrystallines de rhodium (sur bassin et surfaces vicinale de la face basse) par diffraction des électrons lents et absorption thermique - M. Caillau, centre de cinétique physique et chimique - Villeneuve-Saint-Georges (2 ans).
- Étude de la nucleation et de l'adsorption de la vapeur d'eau sur des monocrystaux de substances glyciniques - M. Montmory, laboratoire de glaciologie - Grenoble (2 ans).
- Étude de processus initiaux de la réduction des surfaces monocrystallines d'oxydes, en particulier NiO - M. Dufour et M. Ferderay, laboratoire de recherches sur la réactivité des solides - Dijon (2 ans).
- Adsorption et germination sur surfaces vitrales - M. Rhéa, laboratoire de métallurgie et physico-chimie des surfaces - Paris (18 mois).
- Etude de l'adsorption (O₂, N₂) sur monocrystaux (Nb et Ti) par ellipsométrie et méthode ESCA - M. Bardolle, centre de recherches sur la chimie de la combustion et des hautes températures - Orsay (2 ans).

tales sur les surfaces et elles doivent susciter des travaux sur de nouveaux sujets ou promouvoir des techniques encore insuffisamment développées en France. Elles ont également pour but de contribuer à renforcer les contacts entre tous les chercheurs travaillant dans le domaine des surfaces qui est commun aux physiciens et aux chimistes.

Pour 1975, quatre A.T.P. ont été retenues. Elles concernent respectivement la structure électronique des surfaces et interfaces, les espèces et les phases adsorbées, les interfaces solide-solide et solide-liquide (ces trois thèmes avaient déjà été retenus en 1974 ; ils seront complétés et précisés en 1975), et les réactions chimiques superficielles élémentaires.

A.T.P. structure électronique des surfaces et interfaces.

Ce thème est limité à l'étude des problèmes fondamentaux sur des surfaces et interfaces caractérisées. Il inclut le développement des techniques nouvelles.

A.T.P. connaissance des espèces et phases adsorbées sur surfaces contrôlées : monocristaux ou surfaces imparfaites à imperfections contrôlées (y compris l'étude des surfaces de solides divisés). **A.T.P. structure atomique et moléculaire des interfaces solide-solide et solide-liquide** : adhésion, mouillage, flottation, colloïdes.

A.T.P. étapes élémentaires des réactions chimiques superficielles.

Corrélation entre la structure atomique ou électronique de la surface, et la sélectivité ou la vitesse de réactions chimiques élémentaires (adsorption, réaction catalytique ou électrochimique, réaction gaz-solide).

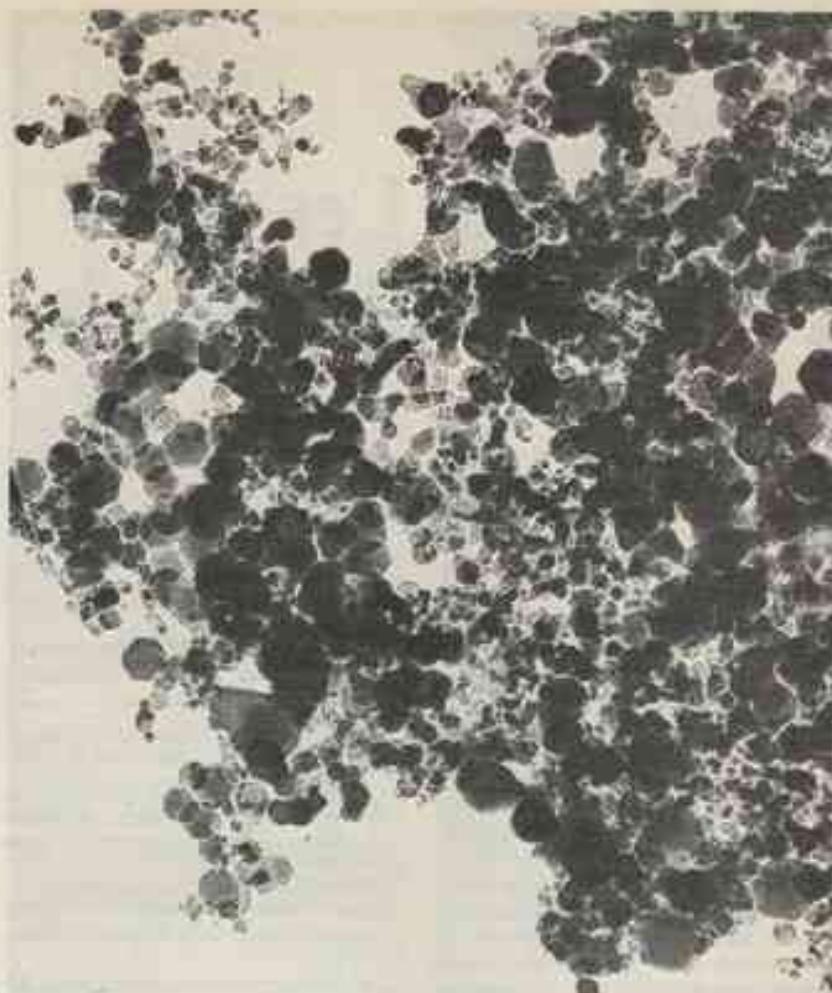
A.T.P.

Relations entre structure et propriétés des espèces chimiques

Le cadre choisi en 1973, avait été délibérément très large afin de n'écartez aucun grand secteur du domaine chimique et de retenir des sujets d'intérêt général et d'actualité. Dans cet esprit, trois thèmes avaient été choisis : chimie moléculaire, chimie du solide, applications de techniques nouvelles ou introduites récemment à des problèmes précis de chimie structurale.

E ayant défini ses thèmes pour 1974, l'A.T.P. se proposait d'inciter à rechercher l'aspect prévisionnel en ce qui concerne les propriétés globales des espèces chimiques à partir de la connaissance de leur structure et de leurs particularités locales.

Deux grands domaines sont concernés : d'une part la chimie des matériaux solides, d'autre part la chimie moléculaire et macromoléculaire à incidence biologique :



Institut de recherches sur la catalyse, du centre national de la recherche scientifique • préparation de poudres ultra-fines d'oxydes métalliques.

Chimie des matériaux solides :

— Recherche des caractéristiques structurales susceptibles d'expliquer et de prévoir les propriétés de transport, par exemple : conductivité ionique ; conductivité électronique (en particulier des

espèces contenant des éléments de 7ème et 16ème série de transition)

— Prévision de la stabilité, de la forme (cristalline ou métamorphe) et des propriétés des phases à partir de la structure et/ou des propriétés thermodynamiques des constituants.

Relations entre structures et propriétés des espèces chimiques (875 000 F)

- Polarimétrie en solvants organiques - M. Jacques, laboratoire de chimie organique des biomolécules - Collège de France - Paris (2 ans).
- Évaluation quantitative de l'interconversion de groupes polaires en position 3 du sucre d'une SN2 entre espèces chargées. Recherche de corrélations - M. Castro, laboratoire de chimie organique 2 - Nancy (2 ans).
- Interactions entre structures polaires et aromatiques au sein de molécules réduites et biologiques (enzymes...) - M. Pansica, université des sciences et techniques du LangUEDOC - Montpellier (2 ans).
- Structure électronique expérimentale par diffraction de rayons X et de neutrons à haute température - M. Weiss, laboratoire de cristallo-chimie et de chimie structurale - Strasbourg (2 ans).
- Étude de quelques problèmes de chimie du solide par effet Millikan (Méthode de la sonde locale) - M. Périer, laboratoire de chimie minérale structurale de l'université de Bordeaux I - Talence (18 mois).
- Analogies phénoméniques de dispergées : corrélation entre structure et réactivité biologique - Marie-Ostridge Lagrange, centre de recherche Paul Pascal - Bordeaux (2 ans).
- Relations entre structure et activité biologique du Cord Factor et de ses analogues synthétiques - M. Academic, centre de recherche de Biopharm et de plastique cardiaque - Toulouse (3 ans).
- Relations entre la structure et les propriétés d'une nouvelle famille de polytypes - M. Flahaut, laboratoire de chimie structurale, faculté de pharmacie - Paris (18 mois).
- Etude des structures magnétiques des oxydes titanniés des métaux de transition, par diffraction neutronique - M. Michel, professeur de chimie minérale - Orsay (2 ans).

Corrélation entre les propriétés locales d'un atome (par exemple : élément de transition) susceptibles de mesures physique et les structures et propriétés de l'ensemble macroscopique minéral ou organique.

Chimie moléculaire et macromoléculaire

- Prévision des interactions entre des petits ligands doués de propriétés spécifiques, et des sites de fixation de macrostructures (récepteurs biologiques, surface métallique etc...) ou encore macrostructure ; par exemple : détermination par le calcul et (ou) l'expérimentation, des configurations électroniques et des arrangements stériques des molécules organiques : étude de leur influence sur la nature et l'intensité des interactions avinées ; conséquences de la structure des macromolécules enzymatiques sur leur activité catalytique.

- Etude des structures comportant des métaux de transition et offrant des perspectives d'intérêt biologique.

A.T.P.

Etats intermédiaires à courte durée de vie.

Telle qu'elle a été définie initialement, cette A.T.P. comprend deux types de sujets. L'un porte sur les états intermédiaires de courte durée de vie qui peuvent intervenir en radiochimie, en photochimie, et en spectrochimie ; l'autre concerne ceux qui interviennent dans l'étude des mécanismes de réaction.

En 1973, les thèmes proposés concernaient les états existants intervenant dans les transformations photochimiques ou radiochimiques, l'interaction des hydrocarbures et de l'hydrogène avec des catalyseurs métalliques, les espèces à courte durée de vie intervenant dans les réactions en phase gazeuse et dans les réactions de transfert ionique et électronique en phase liquide.

Pour 1974, l'appel d'offre est essentiellement axé sur la mise en évidence et la caractérisation d'espèces chimiques à courte durée de vie, en particulier les intermédiaires réactionnels. Une attention particulière sera portée à la généralité du problème abordé et à l'originalité des méthodes d'investigation utilisées (instrumentation nouvelle, couplage de techniques).

Dans cette optique, deux thèmes ont été proposés :

- Instrumentation pour la caractérisation d'espèces chimiques de courte durée de vie : techniques d'observation et de stabilisation d'intermédiaires.

- Mise en évidence et caractérisation d'espèces intermédiaires ou transitoires intervenant dans le cours d'une réaction et servant de support à l'établissement de son mécanisme. Identification de ces espèces et étude de leur évolution.

L'étude de ces intermédiaires pourra être effectuée par exemple sur les réactions suivantes : photolyse ou radiolyse en milieu solide ; macromolécules biologiques ; ions en phase gazeuse ; nouvelles méthodes d'activation ; mécanismes frontières (par exemple ionique-radicalaire).

Etats intermédiaires à courte durée de vie (916 000 F)

- Etude de la corrélation entre les mécanismes de réaction sur alliages binucléaires et leurs structures - M. Gauci, Institut de chimie - Strasbourg (2 ans).
- Intermédiaires à courte durée de vie dans les réactions d'électro-hydrodésulfuration, hydrocyclisation, carbonylation, hydrogénéation - M. Serein, laboratoire d'électrochimie de l'université de Paris VII (2 ans).
- Aspects énergétique et cinétique de l'instabilité des espèces intermédiaires à courte durée de vie dans les réactions de combustion de l'oxyde de carbone (-O₂) et de l'hydrogène (+N₂O) - M. Janot, centre de recherches sur la chimie de la combustion et des hautes températures - Orsay (2 ans).
- Réactivité spécifique des états singulier et triplets du groupement carboyle suivi - M. Bassene, laboratoire de chimie organique structurale - université de Paris VI (2 ans).
- Photochimie par laser nano-seconde risueur, détection par échantillonnage - M. Clerc, centre d'essais des substances - Saclay (2 ans).
- Rôle de l'état excité dans des processus d'isomerisation de systèmes conjugués polyéniques et hétérocycliques - M. Guerchon, laboratoire de chimie organique - université de Bretagne Occidentale - Brest (18 mois).
- Etude de la participation de niveaux triplés supérieurs aux processus photochimiques - M. Lemire, université de Clermont (2 ans).
- La thermolyse claire ou comportement thermique des molécules non naturelles et formation d'espèces d'haute énergie à partir de molécules polyzytiques (petits cycles) - M. Cetis, laboratoire des carbocycles Orléans (2 ans).
- Interaction de l'hydrogène et de l'hydrocarbure avec les catalyseurs métalliques - M. Maiani, laboratoire chimie 4 - Poitiers (18 mois).

A.T.P. Composés de coordination organo-minéraux et application à la catalyse homogène.

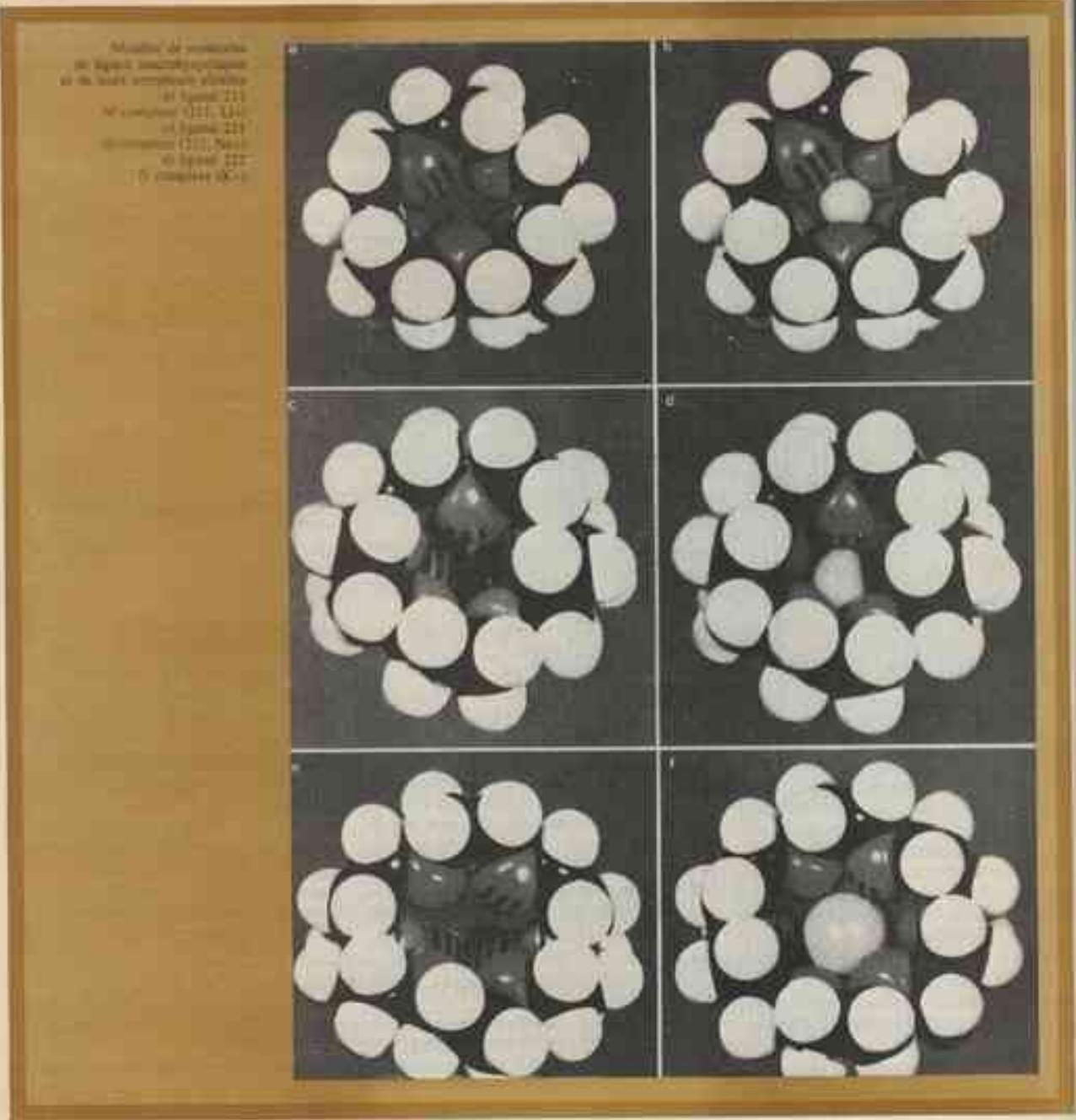
Les thèmes de cette A.T.P. avaient été choisis, en 1973, en fonction de leur intérêt général et de leur actualité. Dans chaque domaine : composés de coordination, composés organo-minéraux et applications en catalyse homogène, deux sujets avaient été proposés. Ces thèmes sont entièrement renouvelés pour 1974.

Les projets regroupant des laboratoires de spécialités différentes (biologistes-chimistes, organiciens-minéralistes, chimistes-crystallographes, sciences d'analyse-sciences pour l'ingénieur...) et s'attachant à unir leurs efforts pour résoudre un des problèmes proposés, seront particulièrement bien accueillis par le comité. Compte-tenu de la diversité d'intérêts s'attachant aux composés de coordination, une telle collaboration permettra d'assurer une efficacité maximale aux travaux entrepris.

Dans le même esprit, il serait souhaitable que les projets envisagés simultanément

Composés de coordination (1 135 000 F)

- Préparation et propriétés de composés comportant une liaison mixte de transition-magnésium - M. Frékié, institut de chimie des substances naturelles - Gif-sur-Yvette (2 ans).
- Les perréso-composés du molybdène. Comparaison avec les autres perréso-composés. Modes de réaction - M. Guérchon, laboratoire de chimie minérale - Brest (2 ans).
- Structures moléculaires, par diffraction des rayons X, de composés organo-minéraux (plus particulièrement chlorés) contenant un élément des colonnes IV, V et VII, lié à un élément de la colonne IV - M. Procas, laboratoire de cristallographie - Nancy (2 ans).
- Etude théorique et comparative des réactions d'hydrogénéation et d'isomérisation d'une ester, catalysée par un complexe au cobalt - M. Kaufmann, groupe de spectro-chimie - Strasbourg (2 ans).
- Les complexes de solvatation de divers cations (en particulier ceux du cuivre, gallium, indium) dans les solvants purs ou mixtes : structure et stabilité par résonance magnétique des noyaux 13C, 27Al, 115In, 63Cu, 75Ga, 113In - M. Delpeuch, laboratoire de chimie - Nancy (2 ans).
- Interaction magnétique entre parties d'ions dans les complexes binucléaires - Approche expérimentale et théorique - MM. Brat et Kahn, laboratoire d'optique ESR - laboratoire de chimie IRIS - Paris (2 ans).
- Activation hydrochimique et chimique de la liaison cobalt-carbone du coenzyme B - M. Ossendrijver, institut de chimie des substances naturelles - Gif-sur-Yvette (2 ans).
- Influence électronique et stérique de divers coordonnées I, sur l'interaction de complexes carboxyles du groupe VI (LMCO₆) avec divers acides de levée issus de co-relatifs avec l'activité de ces complexes dans la réaction de métathèse des aliphates - M. Basset, institut de recherche sur la catalyse - Villeurbanne (18 mois).
- Composés organométalliques du potassium et du silicium correspondant à des degrés de coordination inusuels dans le groupe IV - MM. Seige et Mazamet, laboratoire de chimie des organométalliques - Toulouse (3 ans).
- Ergles, structures des composés de coordination colorés par diffuseur Raman de résonance - MM. Poch, laboratoire de spectroscopie infrarouge - Bordeaux 1 (2 ans).
- Stabilité et structure des complexes et chaînes mixtes faisant intervenir de grosses molécules en vue d'améliorer la spécificité des coordonnées - M. Paris, laboratoire de chimie - Villeurbanne (3 ans).



ment l'étude des complexes et celle de leurs applications. Ils devront également indiquer clairement la motivation et la finalité des recherches envisagées.

Dans le cadre de l'A.T.P., le comité se propose de soutenir, le cas échéant, des études de type bibliographique mettant en évidence des analogies ou des différences de comportement entre éléments appartenant à la même période et à des colonnes voisines (par exemple : Si, P, S). Ces travaux devront, pour être recevables, faire apparaître un très net esprit de synthèse.

En fonction de ces remarques, quatre thèmes ont été proposés pour 1974, (la liste des sujets dans chacun d'eux étant essentiellement incitative) :

- Nouveaux complexes (de métaux ou de non métaux) - Nouveaux ligands : degré d'oxydation, coordination ou géométrie non usuelles ; complexes chiraux ; complexes polynucléaires : application : transport d'ions, hydrometallurgie, biologie etc... (cf. activation)

- Réactivité et utilisation ou synthèse des composés de coordination : oxydation sélective ; réactivité des oléfines ; synthèse asymétrique.

- Activation par les composés de coordination : activation de petites molécules et notamment des alcanes ; conjonction de plusieurs modes d'activation (par exemple : photochimie des complexes) ; chimie biologique et réactions biomimétiques.

- Catalyse homogène : catalyse supporée, injection avec la catalyse hétérogène.

Un colloque relatif à l'A.T.P. Chimie de coordination s'est réuni le 25 octobre dernier à Thiais. Les premiers résultats des travaux effectués dans le cadre de cette A.T.P. depuis 1972 ont fait l'objet d'une douzaine d'exposés suivis de discussions animées.

Une réunion de ce genre avait déjà été organisée pour l'A.T.P. Surfaces et Interfaces ; les expériences ont paru très concluantes à tous les participants, et il a été décidé d'organiser des colloques analogues pour les autres A.T.P., dès le début de 1975.

Direction scientifique du secteur chimie

éphémérides

Au jour le jour

10 janvier - Paris

Visite de M. Uzanski - bureau des programmes internationaux à la National Science Foundation (N.S.F.). Discussions des programmes d'échanges de chercheurs et des programmes de projet de coopération entre des laboratoires américains et français.

20-26 janvier - Paris

Visite d'une délégation du C.N.R.S. en Algérie pour discuter avec les représentants algériens, des possibilités actuelles de coopération. Il a été décidé au cours de ce voyage de passer un accord entre le C.N.R.S. et l'O.N.R.S., organisme national de la recherche scientifique en Algérie. Le texte est en cours de discussion.

8 février - Strasbourg

Réunion du conseil exécutif de la fondation européenne de la science.

10-11 février - Stockholm

Participation du C.N.R.S. à la conférence franco-suédoise sur les recherches dans le domaine de l'énergie.

20 février - Paris

Remise des médailles d'argent 1974, au cours d'une réception donnée au C.N.R.S. en l'honneur des lauréats (voir Courrier du C.N.R.S. n° 14, p. 35).

24 février - Odeillo

Réunion d'information sur le développement des maisons solaires et les diverses utilisations de l'énergie solaire organisée à la demande du ministère de la qualité de la vie en liaison avec le C.N.R.S.

27 février - Londres

Réunion du comité mixte C.N.R.S.-Science Research Council de Grande-Bretagne.

27 février - 29 avril - Marseille

Cycle d'information-formation préparatoire au salon INOVA 75, organisé par l'Anvar.

11 mars - Paris

Visite d'une délégation désignée par le président de l'académie des sciences de Cuba, le professeur Marinello. Au cours de la réunion M. B.P. Gregory et le professeur Marinello ont signé le plan de travail pour 1975 prévu par l'accord existant entre le C.N.R.S. et l'académie.

13-14 mars - Paris

Colloque sur la sécurité dans les instituts et les laboratoires de recherches, organisé par M. Lechartier, inspecteur général de la sécurité du C.N.R.S.

17 mars - Paris

Réunion du comité de sélection des films du service d'étude, de réalisation et de diffusion de documents audio-visuels (S.E.R.D.D.A.V.).

19 mars - Paris

Réunion du comité de projet du grand accélérateur national à ions lourds (I.N2.P3 - C.E.A.).

22-30 mars - Egypte

Visite d'une délégation du C.N.R.S. en Egypte afin d'examiner les possibilités de coopération entre le C.N.R.S. et les organismes de recherche égyptiens et de se rendre compte sur place des actions en cours notamment dans le domaine de l'archéologie.

7-8-9 avril - Londres

Réunion franco-britannique avec dix géographes français sur le thème « l'évolution de la géographie dans les deux pays au cours des 25 dernières années ». Deuxième rencontre prévue au printemps 1976 sous forme d'un colloque international « Régionalisation et politique régionale en France et dans le Royaume-Uni ».

7-11 avril - Téhéran

Visite d'une délégation de l'Anvar à diverses personnalités iraniennes dans le but de développer les transferts de techniques entre l'Iran et la France.

7 avril - 15 mai - Paris

Stage administratif de six semaines au C.N.R.S. de M. Novak, adjoint au chef de service des commissions constituées de la Deutsche Forschungs Gemeinschaft (D.F.G.).

10 avril - Paris (C.N.R.S.)

Visite de M. Martin Fehm, président du conseil suédois de la recherche scientifique (N.F.R.).

12-20 avril - New-York

Visite d'une délégation de l'Anvar aux Etats-Unis afin de renforcer les liaisons de l'Agence avec les partenaires industriels américains et d'installer un bureau de l'Anvar à New-York.

15-16 avril - Ottawa

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

25 avril - Paris

Réunion du comité de direction du projet européen du sondeur à diffusion incohérente (E.I.S.C.A.T.).

25 avril - Cork

Réunion du comité de contrôle au laboratoire européen de fabrication de diodes pour la détection de radiations millimétriques.

Distinctions et nominations

Ordre national de la Légion d'Honneur

Sont élevés à la dignité de grand officier :

- M. Jean-Jacques Trillat, membre de l'institut, directeur honoraire du laboratoire des rayons X (décret du 1er janvier 1975).

- M. le professeur F.G. Dreyfus, directeur du centre d'études germaniques (LA n° 108) de Strasbourg.

Ordre national du Mérite

Est nommé chevalier :

- M. le professeur A. Deluzarche, directeur du laboratoire de chimie organique appliquée (LA n° 81) de Strasbourg.

- M. Jean-Louis Fossat, responsable de l'équipe « lexique de l'économie des viandes » (ERA n° 352) de Toulouse, est nommé chevalier du mérite agricole.

Prix

- Prix scientifique 1974 de la Fondation de France, décerné à MM. Michel Crozon, maître de recherche au C.N.R.S. et Peter Sonderegger.

- Premier prix de la International Society of Quantum Biology (U.S.A.) décerné à M. Bernard Pullman, directeur du laboratoire de biochimie théorique (LA n° 77) de Paris et Mme Albertine Pullman, directrice de recherche au C.N.R.S.

- Prix Charles Mentzer de la société de chimie thérapeutique, décerné à M. René Royer, directeur de recherche au C.N.R.S.

Le docteur Fenari, maître de recherche au C.N.R.S., responsable de l'équipe « recherches cranologiques vestibulaires » (ER n° 93) de Lille, est élu président de la société d'anthropologie de Paris et membre de la société des sciences et arts de Lille.

Mme A. Lebeuf, maître de recherche au C.N.R.S., est élue vice-présidente de la société des africunistes.

Le docteur T. Szabo, directeur de recherche au C.N.R.S. est élu membre de la Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina.

Le centre de neurochimie de Strasbourg est désigné par la direction générale de l'organisation mondiale de la santé à Genève comme centre de recherche et de formation en neurosciences.

Le professeur Michel Grossmann est nommé directeur du laboratoire de spectroscopie et d'optique du corps solide (LA n° 232) de Strasbourg à partir du 1er janvier 1975, en remplacement de M. Serge Nikitine, directeur de recherche.

M. Jean Le Gall est nommé directeur adjoint du laboratoire de chimie bactérienne de Marseille à partir du 1er mars 1975.

La vie des laboratoires

Matière et rayonnement

- Interactions gaz-solides

Centre de cinétique physique et chimique

- Villers - Nancy

Les activités du centre concernent la physisorption de gaz rares sur des surfaces homogènes (comme celle de certains graphites) et la chimisorption de molécules simples sur des métaux (de transition essentiellement) pouvant conduire à des transformations plus ou moins profondes de la surface, voire à la gazéification du solide. L'objet des recherches est de préciser, d'abord sur des systèmes aussi bien définis que possible, les conditions thermodynamiques et cinétiques de formation des phases ou états superficiels, leur nature et leur structure. La mise en place récente de techniques adaptées à l'étude des surfaces (spectrométrie d'électrons Auger, infra-rouge, diffraction d'électrons lents - obtenues notamment dans le cadre de deux contrats ATP) et l'acquisition prochaine d'un appareil ESCA permettront au CCPC d'affiner et de compléter les résultats obtenus ces dernières années avec d'autres techniques (désorption thermique, spectrométrie de masse en vision directe, goniométrie de texture...).

- Obtention de bronzes de chrome K_xCrO₂

Laboratoire de chimie du solide - Bordeaux

Le laboratoire a obtenu pour la première fois et étudié les propriétés physiques de bronzes de chrome K_xCrO₂. Il a publié une étude sur la protection des fibres de bore en matrices métalliques - application à la fiabilité de tels composites et a également étudié les interactions magnétiques dans les chlorures bidimensionnels et préparé des monocristaux de « banastrom » grâce à une technique inédite en vue d'une application en acousto-optique.

- Les cristaux liquides

Centre de recherches Paul Pascal - Toulouse

Dans le cadre des recherches sur les milieux condensés partiellement ordonnés qui constituent un des axes importants du C.R.P.P., un groupe de chercheurs s'est plus particulièrement consacré depuis 1971 à l'étude des cristaux liquides. Ces phases mésomorphes sont un intermédiaire privilégié entre l'état solide et l'état liquide, et leur intérêt tant en recherche fondamentale qu'au niveau des applications explique le nombre croissant de laboratoires qui s'intéressent à

cet matériaux. Les travaux développés au C.R.P.P. s'organisent autour de trois axes principaux : propriétés magnétiques des mésophases ; mise en évidence de corrélations entre propriétés magnétiques et structures moléculaires. Une méthode directe de mesure de l'anisotropie magnétique des phases smectiques a été mise au point : cette méthode, basée sur l'analyse du comportement du matériau soumis à un champ magnétique tournant, est en outre une technique bien adaptée à l'évaluation des coefficients de viscosité des phases nématisques. L'étude des propriétés magnétiques des phases cholestériques a permis d'analyser la transition cholestérique-nématische induite par un champ magnétique. Cette analyse a constitué une vérification expérimentale de la théorie proposée par De Gennes pour analyser une telle transition ; une méthode de détermination du coefficient de viscoélasticité K₂₂ a été proposée. Ces travaux ont été complétés par des mesures de viscosité apparente des cholestériques en présence d'un champ magnétique, dynamique orientationnelle : l'étude expérimentale et théorique de la cinétique de la transition cholestérique-nématische induite par un champ magnétique a permis de bien comprendre la dynamique de l'orientation moléculaire lors de cette transition.

L'exploitation de cette expérience conduit à une mesure commode de certains coefficients viscoélastiques et de l'anisotropie magnétique du milieu. Des mesures d'effet Kerr optique dans la phase isotrope d'un nématogène près de la transition nématische-isotope ont permis d'évaluer la constante de Kerr optique du milieu et de proposer une mesure directe du temps de relaxation orientationnelle des molécules : étude des transitions de phases au sein des matériaux mésomorphes : la transition smectique A-nématische a fait l'objet de la majorité de nos études, mais quelques transitions entre phases smectiques ont été abordées également. Trois grandeurs physiques ont été retenues pour analyser ces diverses transitions : l'anisotropie magnétique, un coefficient de viscosité et la capacité calorifique. Grâce au grand nombre de matériaux étudiés et à ce choix de plusieurs paramètres physiques comme « révélateurs » de la transition de phase, le centre a pu ainsi proposer récemment une discussion générale sur les transitions Sm - Nématisques. Certaines contradictions apparentes ont pu ainsi être levées, et il est permis de penser que cet axe de recherche doit s'avérer particulièrement fructueux puisqu'il a été montré qu'il était possible de relier l'évolution de ces grandeurs macroscopiques à celle des grandeurs moléculaires qui gouvernent en particulier les modifications des conformations moléculaires lors des transitions de phase.

- Résultats de recherche

Laboratoire d'automatique et d'analyse des systèmes - Toulouse

L'équipe de recherches sur les « aspects stochastiques de l'automatique » du L.A.A.S. avait lancé en 1971 une opération scientifique sur le filtrage non linéaire et ses applications à l'identification et l'estimation adaptative de paramètres de processus. L'ensemble de ces travaux a conduit à la publication récente, d'un recueil des travaux sur le filtrage non linéaire classés selon leurs aspects théorique, algorithmique ou concernant des applications concrètes : l'identification d'un réacteur de polymérisation, la simulation d'un filtre linéaire de grande dimension pour l'étude de l'évolution de la précision dans un projet d'expérience en relativité gravitationnelle pour l'ESRO, (intéressant plus particulièrement le traitement du signal), et le développement de filtres non linéaires pour la démodulation de phase. Les travaux sur ce thème se poursuivent et de récents résultats sur le filtrage optimal de systèmes linéaires incomplètement spécifiés du point de vue des paramètres dynamiques, des paramètres d'observation ou des caractéristiques statistiques des bruits ont été obtenus.

Simultanément, les travaux d'application en cours ou en projet portent en particulier sur l'automatisation d'unités sidérurgiques et la réalisation sur mini-ordinateurs spécialisés d'estimateurs adaptatifs applicables au traitement de signaux provenant de radars ou sonars. Le laboratoire est doté depuis sa création de moyens importants en simulation analogique (EAI 680 et TR 48). L'acquisition en 1974 d'un ordinateur CII Mitra 15 a permis d'entreprendre la réalisation d'un ensemble hybride destiné essentiellement à la simulation et au contrôle des processus. Une telle configuration associe en effet les avantages inhérents aux deux calculateurs : contrairement au calculateur numérique, le calculateur analogique réalise des intégrations en continu et permet un fonctionnement simultané sur plusieurs boucles de calcul à des vitesses d'intégration différentes ; par contre, ses facultés de décision logique, ses possibilités de mémorisation et sa précision sont relativement faibles alors que le calculateur numérique offre tous ces avantages. Le matériel et le logiciel de l'interface ont été réalisés entièrement par le L.A.A.S. : l'ensemble a été conçu de façon à utiliser au mieux les avantages respectifs présentés par les deux machines. L'organisation de l'interface logique autour d'une structure en bus associée au transfert des informations par adressage explicite sur une seule voie d'échange confère au système à la fois souplesse, rapidité et modularité. Par ailleurs, des opérateurs spécifiques tels que convertisseurs de code et

potentiomètres digitaux améliorent les performances du système. L'interface analogique est constituée par deux chaînes de conversion rapides et précises. Le logiciel de liaison permet de traiter ces chaînes comme des périphériques usuels sous le moniteur temps réel de l'ordinateur Mitra 15. Les sous-programmes de base d'accès à l'interface logique existent en plusieurs versions choisies à l'exécution et correspondent à plusieurs niveaux d'aide à la mise au point. Une bibliothèque appelleable en assembleur permet d'accéder à toutes les fonctions élémentaires de l'interface ainsi qu'à certaines fonctions composées. Une version de cette bibliothèque appelleable en Fortran est aussi disponible. De plus, une place particulière a été accordée à la synchronisation d'un problème hybride pour laquelle a été développé un outil spécial à la fois matériel et logiciel : le séquenceur. Des applications récentes ont déjà montré l'intérêt d'un tel outil et ont confirmé que sa souplesse et sa puissance de calcul facilitait considérablement l'étude des problèmes d'analyse et de simulation des systèmes complexes.

- Nouvelle méthode de dosage de l'oxyde d'éthylène

Service d'analyse des gaz - Paris
Le service a mis au point une nouvelle méthode de dosage de l'oxyde d'éthylène qui permet de suivre avec précision la rétention de ce gaz toxique dans les matières plastiques après stérilisation. Cela a conduit le service d'analyse à proposer une teneur maximale de 2 ppm afin d'éviter les accidents graves qui ont été constatés jusqu'à ce jour.

- Transport de charges dans la vapeur de mercure supercritique

Laboratoire des interactions moléculaires et des hautes pressions - Meudon-Bellevue
Le laboratoire a effectué une étude expérimentale de la conductivité électrique de la vapeur de mercure dans un large domaine de pression et de température, s'étendant au-delà de la région critique (1 500°C, 1 500 bar). L'appareillage mis en œuvre pouvait être utilisé jusqu'à 2 000°C et 3 500 bar ; il comportait une cellule de mesure, avec électrodes cylindriques concentriques, munie d'un anneau de garde afin de s'affranchir des erreurs dues aux charges transportées par les pièces isolantes. L'apport essentiel de ce travail est d'avoir mis en évidence, par l'expérimentation et par le calcul, l'influence très importante sur les mesures de conductivité électrique, de l'apparition de charges injectées au niveau des électrodes. Ainsi, on a pu montrer qu'il fallait tenir compte de ce phénomène jusqu'à des densités de 8 g cm⁻³ ; ce qui

avait été très sous-estimé par d'autres auteurs. L'importance des courants injectés s'explique par l'abaissement du travail de sortie des électrons provenant des parois, en présence du milieu diélectrique constitué par la vapeur de mercure elle-même. Une telle observation pourrait avoir des conséquences intéressantes dans le domaine où l'on se trouve en présence de vapeurs métalliques denses (tâches cathodiques, fils explosés, usinage laser...).

- Dosages microanalytiques

Service central de microanalyse - Thiais
Le S.C.M. prend en charge de nombreux dosages microanalytiques élémentaires sur produits organiques, organométalliques et inorganiques. Les soixante deux éléments dont les dosages ont été effectués, à ce jour, sont les suivants : aluminium, antimoine, argent, arsenic, azote, baryum, bismuth, bore, brome, calcium, carbone, cérium, césum, chlore, chrome, cobalt, cuivre, deutérium, dysprosium, erbium, étain, europium, fer, fluor, gadolinium, germanium, holmium, hydrogène, iodé, lanthane, lithium, magnésium, manganèse, mercure, molybden, néodyme, nickel, oxygène, palladium, phosphore, platine, plomb, potassium, praseodyme, samarium, sélénium, silicium, sodium, soufre, strontium, tellure, terbium, thallium, tholium, titane, tungstène, uranium, vanadium, ytterbium, yttrium, zinc. La présente liste n'est pas limitative et le S.C.M. est en outre susceptible de prendre également en charge l'étude des problèmes d'analyse du domaine de sa compétence.

- Problèmes de pharmacologie

ER n° 62 - Montpellier

L'équipe de recherche « photobiocinétique organique » consacre ses travaux aux problèmes de la pharmacologie en utilisant les méthodes de la biochimie et de la biophysique appliquées à la cellule. Le modèle d'étude choisi est celui de la cellule eukaryote, cible d'un effecteur spécifique. Les recherches poursuivies concernent les effets précoce de l'estradiol dans l'utérus impubère, la purification du récepteur, le rôle de l'hormone sur la transcription et la traduction d'une protéine spécifiquement induite. L'importance des processus de phosphorylation et leur relation avec les membranes cellulaires ont conduit une partie des chercheurs à étudier les systèmes enzymatiques et les glycoprotéines membranaires. C'est ainsi que la nécessité de disposer d'une cellule isolée (lymphocyte cible d'un effecteur défini mitogène ou antigène) a conduit l'équipe à aborder l'aspect biochimie cellulaire de l'immunologie.

- Réalisation d'un film

ER n° 78 - Meudon-Bellevue

L'équipe de recherche de mécanique des surfaces a réalisé un film, de 16 mm d'une durée de 25 mn sur l'observatoire expérimental des ondes de décollement apparaissant à la surface du caoutchouc pendant le frottement. Ce film a déjà été présenté à l'occasion de plusieurs colloques internationaux.

- Carbonisation et graphitation de matières organiques

ER n° 131 - Orléans

La microscopie électronique moderne permet de caractériser les matériaux, même très mal cristallisés. Dans le cas des graphites obtenus par chauffage d'un brin jusqu'à 3 000°C, on peut résoudre directement les plans réticulaires (couches carbonées aromatiques) par interférence entre le faisceau d'électrons transmis et le faisceau diffracté sur le plan des couches. On peut aussi observer à fort grossissement l'image donnée par un seul faisceau diffracté (image en fond noir). Les régions du carbone qui le produisent apparaissent lumineuses sur fond noir. Ces techniques fournissent des mesures de diamètre, de l'épaisseur et de l'orientation mutuelle des cristallites.

- Méthode d'agrandissement ou de régression de cycle

LA n° 109 - Marseille

Une nouvelle méthode permettant d'obtenir des agrandissements ou des régressions de cycle, ainsi que des permutations de substituants, a été mise au point : elle utilise la solvolysé des tosylates d'époxy-2,3 alkyle ou cycloalkyle. Les recherches concernant une séquence réactionnelle permettant d'intégrer, en plusieurs étapes, quatre atomes de carbone dans un cycle et donnant accès à des oxo-cycloalcanes ou cycloalcyne viennent également d'aboutir. Deux programmes de calcul a priori de grandeurs moléculaires (constantes de couplage et déplacements chimiques RMN ; rotativités) ont été réalisés et exploités ; ils constituent des outils complémentaires des méthodes expérimentales pour des déterminations de configurations, de géométries moléculaires et d'équilibres conformationnels. Une méthode de détermination des équilibres conformationnels a été mise au point à partir de la variation thermique du pouvoir rotatoire ; les rotativités des conformères sont également déterminées (confrontation avec les valeurs calculées). A partir des données RMN de plusieurs séries de composés sélectivement deutériés, de fortes interactions gauches entre substituants vicinaux ont été étudiées, en particulier

l'interaction diéquatoriale entre les groupements t-butyle et cyano, dans les séries cyclohexanique (maintien de la structure chaise), cyclohexénique (mise en évidence de conformères à t-butyle pseudouaxial) et cyclobexanique (équilibre chaise = bateau). Des déterminations cristallographiques sont en cours pour préciser les modifications géométriques associées à ces interactions gauches. Au titre du VI^e Plan, le laboratoire de synthèse, structure et réactivité des systèmes contraints vient d'acquérir le dichrographe III de Jobin-Yvon. Cet appareil est à la disposition des chercheurs qui en feront la demande.

- Ionophores - antibiotiques

LA n° 144 - Bordeaux et ERA n° 392 - Clermont-Ferrand

Un nouvel antibiotique naturel, l'albortexine a été isolé et caractérisé par des chercheurs du laboratoire de cristallographie et des rayons X et de l'équipe « synthèse et réactivité des systèmes à intérêt biologique ». C'est le onzième composé de la famille des polyethers en chaîne ouverte, et le deuxième étudié par ces chercheurs. Ces composés sont susceptibles de complexer les cations alcalins et alcalino-terreux et d'assurer leur transfert à travers les membranes biologiques (ionophores). Deux propriétés essentielles différencient ces molécules des antibiotiques polypeptidiques en chaîne fermée : elles forment des complexes neutres ; la flexibilité du ligand ouvert augmente la vitesse d'échange. La formule développée et la configuration absolue ont été obtenues par diffraction de rayons X du sel de potassium. Un développement original des méthodes directes a été élaboré à l'occasion de cette détermination structurale.

- Transferts thermiques

LA n° 159 - Nancy

Les recherches poursuivies au laboratoire de métallurgie, depuis plusieurs années, dans le domaine des transferts de chaleur à haut flux auxquels font appel les métallurgistes lors de l'opération de trempe, ont amené à la mise en évidence et à l'interprétation d'un processus de vaporisation qui conduit, même aux températures élevées, au mouillage de la paroi : « ébullition larvée ». Permettant d'assurer, même dans le cas de liquides bouillants, le refroidissement très efficace d'une paroi chaude, la mise en œuvre de procédés de trempe faisant appel à l'ébullition larvée a déjà conduit à des traitements industriels qui améliorent nettement les conditions et les résultats de la trempe de pièces en alliages métalliques réputées difficiles à tremper. Ces résultats conduisent actuellement, dans le domaine du transfert de chaleur à entreprendre de nouvelles études grâce auxquelles on peut espérer faciliter la récupération de l'énergie des eaux de refroidissement industrielles.

- Interactions moléculaires

ERA n° 22 - Nancy

Un traitement théorique des liquides polaires au moyen de la mécanique statistique, échappant aux hypothèses traditionnelles, a permis d'examiner la validité des modèles à cavité dont les résultats sont obtenus comme une première approximation. L'énergie d'interaction électrique et le coefficient de corrélation dipolaire peut être calculé. Une méthode permettant la détermination des paramètres spectraux de l'azote 15 par observation de la RMN du proton (et avec la sensibilité correspondante) a été mise au point. Elle utilise la double irradiation (15N) 1H ainsi qu'un traitement original du signal obtenu en transformée de Fourier. Une technique analogue permet d'effectuer des mesures précises de la largeur des signaux de l'oxygène 17 toujours en abondance naturelle. Le couplage des mesures de relaxation diélectrique et de relaxation magnétique nucléaire s'est révélé un outil efficace pour l'étude des mouvements intramoléculaires (détermination de constantes cinétiques, évaluation des barrières de rotation). Un spectromètre original de haute sensibilité et de grande sélectivité a été réalisé. Il utilise la modulation par double résonance sur deux interféromètres croisés.

- Arc électrique

ERA n° 217 - Toulouse

L'équipe « décharges dans les gaz » s'oriente vers des travaux de physique appliquée utilisables par l'industrie (lampes, disjoncteurs, lasers). Un nouveau banc d'étude de l'arc électrique est en cours de montage : une installation permettant de mesurer les caractéristiques physiques des lampes à décharges a été réalisée et commence à fonctionner. Parallèlement, l'ERA anime la RCP « Arc électrique » qui a été créée à compter du 1er janvier 1975, et en assure la gestion.

- Cristallographie des protéines à basses températures

ERA n° 262 - Paris

Des études entreprises, il y a 3 ans et qui avaient pour but de mettre au point la cristallographie des protéines dans des milieux hydro-organiques fluides à basses températures (et, en fait jusqu'à -80°C) viennent d'aboutir à des résultats intéressants : ces études montrent, d'une part comment on peut placer les cristaux en question dans des milieux hydro-organiques sans provoquer d'altérations, et d'autre part comment on peut, par exemple, former et stabiliser le complexe du lysozyme et d'oligoaccharides dont la structure tridimensionnelle par diffraction aux rayons X est en cours d'établissement. Les résultats montrent encore combien la diminution de la température réduit les dommages créés par

les radiations dans les cristaux. Onze protéines à l'état cristallin ont été expérimentées avec succès par la méthode qui fut mise initialement au point par l'équipe de recherche « analyse intermédiaire de réactions d'intérêt biochimique » pour l'étude des systèmes enzymatiques en solution.

- Etude des métallo-organiques

ERA n° 468 - Strasbourg

Au cours de l'étude physico-chimique et électrochimique de composés carbonyles de métaux de transition, présentant une liaison métal-métal, l'équipe « électrochimie des composés métallo-organiques et métallo-minéraux » a mis en évidence des transitions de phase dans les composés M_n(CO)_m(M = Mn, Re), dont l'interprétation est basée sur l'analyse conformationnelle de ces molécules. Les études thermo-chimiques sont effectuées avec le laboratoire de physico-chimie minérale de Lyon. Par ailleurs, la réduction électrochimique s'avère une voie nouvelle de synthèse de clusters polymétalliques. Dans les complexes cryptates, synthétisés pour la première fois en 1968 au laboratoire du Professeur Lehn (université Louis Pasteur, Strasbourg) les cations des métaux alcalins, alcalino-terreux, ainsi que divers cations des métaux de transition sont fortement complexes et de manière sélective. Les cryptates pouvant être considérés comme modèles initiaux de transporteurs ioniques dans les membranes biologiques, une condition de leur utilisation est d'examiner leur stabilité vis à vis des médiateurs redox. C'est l'objet de cette étude en cours. Des recherches portant sur des métallo-porphyrines modèles se développent en collaboration étroite avec le laboratoire du Professeur J. Jordan (Pennsylvania State University, U.S.A.). Elles visent à étudier les relations entre la nature des substituants sur le cycle porphyrine et les propriétés redox des métalloporphyrines. A Strasbourg, ces recherches sont effectuées conjointement avec le LA n° 31. Jusqu'à ce jour, des déplacements anodiques importants (jusqu'à + 1 volt) des potentiels redox de métallo-porphyrines ont pu être réalisés, le transfert électronique demeurant rapide.

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

- Campagne de prélèvements en Antarctique

Laboratoire de glaciologie - Grenoble. Des chercheurs du laboratoire ont participé en décembre 1974 et janvier 1975 à une campagne de prélèvements en Antarctique, dans le cadre du projet international de glaciologie antarctique. Deux opérations de prélèvements d'échantillons de surface ont été réalisées : l'une au Pôle Sud, l'autre au

Dôme C. Le dôme C est un point de la calotte polaire située à 3 200 m d'altitude et à environ 1 000 km au sud-ouest de la base Dumont-d'Urville (températures annuelles comprises entre -30 et -80°C). L'opération du Dôme C est destinée à recueillir des informations préliminaires, pour le forage profond de 1 000 m prévu à cet endroit au cours de l'été austral 1975-1976. Les carottages exécutés au Mont Blanc en 1973 et 1974 pour des prélevements géochimiques ont donné de précieuses indications sur les températures à 15 ou 20 m de profondeur. A 4 785 m, la température annuelle moyenne est de -20,2°C. Au Col du Dôme (4 340 m), elle est de -10,8°C, alors que Joseph Vallot y avait mesuré -12,8°C en 1911. Il y a donc eu, à cette altitude, un réchauffement de 2,0°C entre 1911 et 1973. Des expériences de laboratoire ont confirmé que dans les Alpes le neve se transforme en glace imperméable en moins de deux mois (15 juillet - 31 août) à l'époque où il est saturé d'eau de fonte. Cette transformation s'est faite à 34 m de profondeur dans le plateau supérieur de la Vallée Blanche.

- Publications

Centre de sédimentologie et de géochimie de la surface - Strasbourg.
Publication d'un volume spécial du bulletin du groupe français des argiles, consacré à l'œuvre scientifique de Jacques Meing.

- Préhistoire ancienne de l'Iran

LA n° 133 - Talence.

A l'est de l'Iran, dans le Khorassan (région de Mash'ad) un outillage archaïque sur galets a été recueilli au cours d'une mission géologique de l'institut du quaternaire, sur la plus ancienne terrasse quaternaire. Cet outillage constitue le premier témoignage dans cette partie du monde d'une industrie préhistorique aussi ancienne. L'étude systématique du cycle annuel des pluies polliniques actuelles dans un abri-sous-roche du Périgord, l'abri Vaufray, montre que la répartition des pollens, qualitative et statistique, non homogène, ne s'y effectue pas au hasard, mais dépend essentiellement de la ventilation et de l'humidité : cette contribution méthodologique pose le problème de l'interprétation des spectres polliniques des abris préhistoriques et de la reconstitution des paysages végétaux du quaternaire. Si son âge rissien est confirmé, la découverte d'une industrie de facies moustérien dans un site de plein air de la vallée de l'Isle, les Tares, modifiera le schéma de la chronologie culturelle du paléolithique en Périgord.

- Résultats de recherche

LA n° 173 - Meudon.

Les travaux effectués dans le laboratoire d'astronomie fondamentale concernent un très large éventail d'objets cosmiques (galaxies, matière interstellaire, étoiles

planétaires...). Parmi les résultats les plus marquants, on peut citer : l'explication de la variation centre bord des décalages vers le rouge des raies spectrales par un effet de gradient thermique sur la turbulence. La dépendance sur l'intensité des raies et le potentiel d'excitation est concrètement expliquée ; la réduction d'un système auto-gravitant de particules, sous l'effet des collisions inélastiques, à un disque d'épaisseur fini égale à quelques fois la dimension moyenne d'une particule (contrairement à ce que l'on croyait auparavant). Cette étude a de nombreuses applications (anneaux de Saturne, galaxies spirales...) ; l'existence possible d'un système double forme d'étoiles toutes deux compactes ; l'observation dans un système binnaire (contenant une étoile normale et un pulsar émettant exclusivement en rayons X) d'une périodicité dans le domaine optique identique à celle connue jusqu'ici dans le rayonnement X.

- Structure de la plate-forme continentale aquitaine

LA n° 197 - Talence.

La structure profonde du plateau continental situé au large des côtes aquitaines a pu être récemment étudiée par le centre de recherches sur l'environnement sédimentaire et structural des domaines marins grâce à l'implantation d'un certain nombre de forages off-shore. Les études sédimentologiques et micropaléontologiques sommaires entreprises ont permis de reconnaître des successions allant jusqu'au Paléocène et de faire apparaître la présence d'une structure en relief séparant deux bassins sédimentaires l'un au Nord, l'autre au Sud. Il semble que cette anomalie se soit mise en place pendant l'Oligocène et qu'elle ait ultérieurement commandé l'évolution paléogeographique du Tertiaire terminal. Cette première étude sommaire est importante car elle représente en quelque sorte un jalon entre les séries tertiaires bien connues en Aquitaine et les séries marines profondes du Golfe de Gascogne que les investigations futures (type L.P.O.D.) permettront d'atteindre.

La carotte KS 7206 prélevée sur un dôme sous-marin au nord est des Açores s'est révélée favorable à une étude de la biostratigraphie et de la vitesse de sédimentation. En effet, elle est constituée du point de vue lithologique, d'un dépôt pélagique organogène, homogène et sans traces de discontinuités. Les travaux effectués sur le nannoplancton ont mis en évidence une succession de 7 biorizons qui s'intègrent dans les zones NN 21, NN 20 et NN 19 de l'échelle de Martini et constituent des divisions de rang inférieur. L'utilisation de la méthode de Lyttis et Judd, appliquée aux foraminifères planctoniques, a permis de dresser une courbe paléoclimatique faisant apparaître treize épisodes climatiques cor-

respondant à ceux mis en évidence par Emiliani. La vitesse de sédimentation, évaluée par la mesure de décroissance d'activité de l'excès d'ionium, est en moyenne de 1,3 mm (10³) avec une précision de l'ordre de 20 %. Les âges ont été obtenus en admettant que le sommet est actuel (confirmé par l'étude micropaléontologique) et que la vitesse de sédimentation est restée constante pendant tout le temps couvert par la carotte. Cette extrapolation conduit à un âge de 420 000 ans (à 20 % près) pour la base de la carotte. Cette carotte montre un enregistrement continu et complet du quaternaire récent. Les résultats biostratigraphiques obtenus par les méthodes micropaléontologiques utilisées montrent de bonnes concordances. Leur comparaison est en harmonie avec les âges déduits des vitesses de sédimentation. Ainsi, semble s'être imprégnée dans cette carotte l'histoire des 450 000 dernières années.

- Sédimentologie

ERA n° 103 - Perpignan.

L'équipe de recherche « relations entre la dynamique des sédiments et leur géochimie » axe ses travaux sur les problèmes suivants :

- Sédimentologie : histoire des séries sédimentaires ; reconnaissance de la structure du plateau continental catalan et du Golfe du Lion ainsi que des pentes adjacentes ; analyse de la nature du recouvrement sédimentaire. Reconnaissance bathymétrique et de sismique superficielle de la fosse de Zakynthos (îles Ioniennes), reconstitution de la dispersion actuelle des suspensions sur le plateau continental du Golfe du Lion à partir des données sédimentologiques et géochimiques (nature organique, radioisotopes naturels et artificiels).

- Dynamique sédimentaire et problèmes physiques des sédiments : étude des suspensions dans le cours inférieur des rivières languedociennes en fonction du débit et de la dispersion en mer des matériaux argileux. Formation des proddeltas. Évaluation des processus dynamiques affectant le littoral et l'abord côté du Cap Lencate à Port-La Nouvelle. Étude de la dispersion des suspensions marquées par des radio-isotopes sur le plateau continental du Golfe du Lion. Mise au point d'une méthode de prélèvement *in situ* de sables en vue de la détermination du spectre dimensionnel suivant les conditions de dépôt.

- Géochimie minérale : étude des meilleurs volcano-sédimentaires : recherches sur la métallogenèse liée aux apports volcaniques, hydrothermaux et fumeroliens appliquées au site de Vulcano. Mission de reconnaissance des fonds marins autour de l'île de Vulcano de juillet à septembre 1974. Géochimie des argiles : étude des éléments en traces liés au com-

portement des argiles marines dans les milieux estuariens et profonds.

- Géochimie organique : étude des processus d'humification dans les dépôts de milieux favorables à l'accumulation organique (côtes norvégiennes, delta de l'Amazone...) : recherche sur les transformations de la matière organique à l'interface eau-sédiment grâce à des molécules marquées : minéralisation dans les eaux surnageantes, intégration au niveau des fractions humiques dans les dépôts de surface, identification des composés formés.

- Physique expérimentale : recherche fondamentale sur la propagation acoustique dans les fonds marins et sur les mouvements d'engins posés sur les fonds en fonction de la nature du terrain et des conditions hydrodynamiques. Étude et réalisation d'appareillages nouveaux destinés aux mesures *in situ* : de paramètres acoustiques (cœlestimètre et reflectomètre) et géotechniques (pénétromètre adapté au fond sous-consolidé) de mouvements de corps pesants déposés sur les fonds marins, de mesure de l'influence des modules sur le comportement acoustique d'un sol et d'appareillage pour la thermoluminescence.

- Radioastronomie millimétrique ERA n° 380 - Floirac.

L'interféromètre de poursuite, à deux antennes, permettant l'observation des émissions radioélectriques à 8,6 mm de longueur d'onde, fonctionne maintenant depuis deux ans. L'exploitation régulière de l'instrument, principalement pour des mesures solaires en a largement démontré la fiabilité. Les recherches de l'observatoire de Bordeaux s'orientent vers l'étude des structures fines de la haute chromosphère, d'où sont originaires les ondes millimétriques, et où prennent naissance les mécanismes d'émission qui gouvernent l'activité solaire. Un chercheur de l'observatoire a participé au premier colloque solaire européen (Florence, 24-28 mars 1975), et a pu présenter des résultats originaux concernant l'existence de sources brillantes de petites dimensions en dehors des zones d'activité. Un autre chercheur soutient une thèse sur l'observation et l'étude aux longueurs d'ondes millimétriques des masses moléculaires interstellaires, dans le cadre de la préparation des dépouillages de mesures moléculaires auxquelles doit donner accès l'instrument millimétrique en projet au Tème Plan (coopération franco-allemande). L'exploitation des possibilités de l'instrument est encore à ses débuts, et l'on peut attendre des résultats nouveaux en physique solaire et dans l'étude de la transmission des signaux au travers de l'atmosphère terrestre. Dans ce dernier domaine, une corrélation avec des mesures, l'hygrométrie intégrée dans la direction du soleil paraît prometteuse : trois hy-

gromètres spectraux (mesures dans l'infrarouge proche) développés à Bordeaux participent d'ailleurs à la campagne de site pour l'instrument millimétrique Franco-Allemand en projet, sept autres ont été construits à la demande de laboratoires étrangers (Australie, Allemagne, Angleterre, ESO).

Sciences de la vie

- Nutrition-gestation et rythmes biologiques

Centre de recherches sur la nutrition - Meudon.

Deux thèmes ont été choisis par les membres du groupe nutrition et gestation : variations nyctémérales de la synthèse protéique chez les rats gestantes. Elles sont suivies tout au long de la gestation entre 2 et 20 jours. L'activité de protéosynthèse est appréciée conjointement chez la mère et le fœtus par l'étude des profils polysomiques et l'incorporation d'un acide aminé marqué. En même temps le groupe étudie l'activité de certaines enzymes régulatrices du catabolisme protéique (néogénèse) ou impliquées dans l'anabolisme protéique (ornithine décarboxylase) ; incidence de la carence folique de la gestante sur l'activité de plusieurs enzymes pour lesquelles la vitamine est cofacteur : homocystéine méthyltransferase ; serine transhydroxyméthylase ; thymidilate synthétase.

Le groupe nutrition et rythmes biologique étudie : chez le rat : les effets de la chronologie de l'apport protéique sur le métabolisme protéique, énergétique, lipidique et leurs variations nyctémérales. Ces études sont effectuées en utilisant des techniques très diverses : incorporation de traceur (protéosynthèse en général) ultra-centrifugation différentielle (lipoprotéines), mesure d'activités enzymatiques (enzymes-clés : glycolyse, néoglucogenèse, lipogenèse, catabolisme de certains acides aminés). Le contrôle hormonal (corticotrope et insulinique) des phénomènes observés est en cours d'étude en collaboration avec le groupe de nutrition de Nancy ; chez le porc (glis-glis) : la corrélation entre le comportement alimentaire ; l'évolution pondérale et l'activité de certaines enzymes du métabolisme glucidique et de la lipogenèse, étude poursuivie en collaboration avec le groupe de M. le professeur Halerey à Strasbourg ; chez *Euglena gracilis* : ce flagellé, modèle des cellules sanguines pour le métabolisme de la vitamine B12 a permis l'étude de cette carence vitamique sur des cellules synchrones, c'est-à-dire passant au même moment par les mêmes stades du cycle cellulaire. Des méthylations très intenses des acides nucléiques sont dépendantes de la vitamine B12 et en leur absence se produit le blocage de la division cellulaire.

- Résultat de recherche

Centre d'études du système nerveux - Gif-sur-Yvette.

Un chercheur du laboratoire de physiologie nerveuse a réussi la maturation des gonades et la reproduction expérimentale d'*Eigenmannia* (Gymnotidae), poisson électrique à faible décharge, par modification des différents facteurs du milieu aquatique (pH, température, etc.).

- Psychologie différentielle

ERA n° 79 - Paris.

L'équipe « recherches de psychologie différentielle » poursuit actuellement des recherches relatives à l'influence du milieu sur le développement intellectuel, une recherche de génétique du comportement, des recherches relatives au développement psycho-social, aux attitudes, aux motivations à l'égard des études d'adolescents et d'étudiants, aux relations entre acquisition de connaissances au cours de formations techniques et développement intellectuel, ainsi que des recherches psychosocio-pédagogiques. Deux membres du laboratoire ont préparé, à la demande du Conseil de l'Europe, un rapport sur les « tendances de la recherche en matière d'éducation concernant l'orientation pédagogique et professionnelle qui paraîtront aux éditions Mouton, à la Haye.

- Mise en évidence d'une nouvelle RNA polymérase

ERA n° 225 - Lille.

Une nouvelle RNA polymérase, type III, a été mise en évidence dans les cellules eucaryotes. Le mécanisme d'inhibition à 42°C de l'assemblage de l'adénovirus a été en partie élucidé : un polypeptide basique interne de l'adénovirus thermosensible, n'est pas retrouvé à température non permissive. Une vingtaine de mutants d'adénovirus 2 ont été isolés et caractérisés. Dans les mois à venir est prévue l'installation d'un laboratoire destiné à abriter une unité de cryodécapage « Batzer ».

- Contrôle neuro-hormonal

ERA n° 271 - Toulouse.

La présence régulière d'un complexe myoélectrique parcourant toutes les heures environ l'intestin grêle d'un animal à jeun et la suppression de ce phénomène à la suite d'un repas pose en termes nouveaux l'analyse des facteurs du contrôle neuro-hormonal de la motricité digestive et du transit des ingesta. La recherche des facteurs responsables a permis de montrer le caractère non essentiel du contrôle nerveux : persistance des phénomènes après éervation extrinseqne et le rôle majeur des facteurs hormonaux autres que la libération de gastrine, cholecystokinine... L'insulino-sécrétion mise en jeu par l'absorption de sucres et/ou d'amino-acides chez le chien ainsi que des acides gras à courte chaîne chez les

herbivores joue un rôle déterminant dans les modifications post-prandiales du profil moteur de l'intestin grêle. Cet effet ne semble pas lié à l'action hypoglycémante de l'insuline.

- Neuroendocrinologie

ERA n° 322 - Marseille.

Le laboratoire de cytophysiologie du système neurosecrétoire hypothalamo-hypophysaire poursuit l'étude du système lysosomal comme participant à la régulation du processus neurosecrétoire chez le rat : autophagie dans les extrémités axonales lors de la mise au repos de l'antidiurèse, nature des activités enzymatiques mises en jeu ; régulation crino-phagique dans le corps des neurones supraoptiques, comparativement après administration de colchicine et après hypophsectomie. Granules : des fibres neurohypophysaires diffèrent les unes des autres par la richesse de leurs granules en glycoprotéines ; rien de semblable n'est observé dans les corps des neurones supraoptiques et paraventriculaires. Excrition : effets de l'hypoxie (dégrammation) et de la stimulation stéréotaxique de la tige (déplétion du matériel dense des granules (dans des conditions déjà expérimentées au laboratoire) et teneur en vasopressine déterminée par dosage radio-immunologique. Transport axonal : la leucine tritiée injectée dans le noyau supra-optique fait apparaître une catégorie de fibres s'identifiant par des distributions particulières de la leucine et des granules.

- Résultats de recherche

ERA n° 327 - Toulouse.

Au moyen d'échanges de greffons entre embryons ou larves diploïdes et tétraploïdes, des chercheurs de l'équipe « génétique du développement et de la différenciation des amphibiens urodèles » ont montré que l'origine primaire des erythrocytes définitifs du pieurodèle devait être recherchée dans la couche granulo-poïétique du foie.

Cet organe jouerait ainsi le rôle dévolu à la moelle osseuse des vertébrés supérieurs, qui est absente chez les urodèles. Les cellules-souches issues du foie doivent ensuite coloniser les autres organes érythropoïétiques et leucopoïétiques (rate, cœur, thymus...). D'autre part, diverses caractéristiques sanguines d'individus adultes normaux et polyploïdes (3n, 4n, 5n) ont été comparées et ont mis en évidence l'existence d'une anémie relative chez les autotétraploïdes mais non chez les tétraploïdes issus d'un croisement entre femelle 3n et mâle 2n. Une bonne régulation des taux d'hémoglobine et de l'hématocrite s'observe en revanche chez les triploïdes, malgré la diminution du nombre des erythrocytes corrélative à l'augmentation de leur taille. Au cours de recherches portant sur la différenciation des cellules em-

bryonnaires *in vitro*, l'apparition progressive de la myosine et de l'actine dans les myoblastes d'urodèles a été mise en évidence par immunofluorescence. Les résultats obtenus confirment l'hypothèse de l'existence de mRNA de longue durée dans ce type cellulaire. Toute une série de recherches, faites en collaboration avec les chercheurs de l'institut de biochimie et de génétique cellulaires ont été consacrées aux effets de protéines chromatiniques non histoniques (PCNH) sur la différenciation cellulaire. Un effet inhibiteur des PCNH hépatiques homospécifiques a été mis en évidence sur la différenciation des neuroblastes embryonnaires de pieurodèle ou d'axolotl ; les PCNH de l'une des deux espèces sont sans action sur la différenciation des neuroblastes de l'autre, de même que les PCNH de grenouille ou de rat. Les PCNH homospécifiques inhibent d'autre part la gastrulation quand on les injecte dans le blastocèle d'une blastula avancée. Le rôle supposé des PCNH dans la régulation de l'expression génique peut être mis en rapport avec les résultats obtenus, sans que l'on puisse encore préciser le niveau d'action exact des PCNH, qui paraissent modifier d'autre part l'adhérence cellulaire au cours de ces expériences. Des chercheurs de l'équipe ont étudié divers phénomènes embryologiques consécutifs à la thermosensibilité de la mutation semi-létale ar du Pieurodèle, les individus *ar/ar* obtenus après développement à 23° étant beaucoup plus anormaux (ascite) que ceux qui se développent à 13° ou même à 18°. Des changements de la température d'élevage à divers stades du développement ont mis en évidence des phases sensibles pour certains des caractères induits par la mutation, mais certains résultats d'allure paradoxale montrent la complexité de ces phénomènes chez un métazoaire supérieur par rapport à ceux qui ont été décrits chez les prokaryotes ou même chez la drosophile.

- L'histoire tardiglaciaire et holocène de la végétation de la montagne Corse

ERA n° 404 - Marseille.

Grâce à l'analyse pollinique de vingt-six sondages effectués dans quatorze sites répartis sur toute la montagne corse (du Cap à la montagne de Cagna en passant par le Rotondo) l'histoire du climat et de la végétation de la montagne corse depuis douze millénaires a pu être reconstituée. L'appui de transects de surface et la mise en œuvre de moyens lourds de sondage ont autorisé une interprétation sûre et fine des spectres. Il s'avère ainsi que cette histoire, fondamentalement synchrone de celle du continent, doit ses particularités essentielles à l'héritage floristique d'une longue insularité antérieure (absence de gymnosperme subalpine, présence d'une seule espèce de *Betula* etc.) et que l'homme et son bétail y ont joué un rôle fondamental dans les derniers millénaires. La réhabilitation au niveau climatique de plusieurs types de végétation naguère sous-évaluée souligne l'intérêt de la connaissance des mécanismes évolutifs dans la prise en compte des données que fournit l'analyse écologique brute à toute politique d'aménagement.

- La microfaune du sol

ERA n° 490 - Toulouse.

Les activités de l'équipe de recherche « écobiologie des arthropodes édaphiques » sont essentiellement orientées vers l'étude de la microfaune du sol, surtout arthropodiennne, suivant deux types de démarches :

— Une analyse biocénotique et synécologique des populations naturelles destinée à appréhender les espèces dans leur milieu et à étudier l'influence des facteurs coécologiques sur la microrépartition des organismes, ainsi que leur signification biogeographique, surtout en milieu de montagne et dans la zone méditerranéenne. L'utilisation de méthodes statistiques comme l'analyse des correspondances permet de traiter en même temps et de façon très sûre un grand nombre de problèmes, et de soulever le maximum de questions d'ordre autocoélogique, reprises ensuite au niveau des principales espèces.

— Une approche écologique des phénomènes biologiques fondamentaux qui font l'originalité des insectes collemboles : ces phénomènes perturbent profondément le cycle de développement et la phase sexuelle des individus, ainsi que les processus cytologiques de base au niveau de certains organes. Ce sont essentiellement : les écormorphoses : réajustement du cycle annuel aux fluctuations saisonnières par l'apparition d'une phase de repos estival entraînant une déviation temporaire et réversible de la morphogenèse, et une régression de l'anatomie interne (dégénérescence du tube digestif, hypertrophie du corps gras...) ; l'épitoque : modification temporaire de la morphogenèse lors de la période de reproduction sans lien direct avec les facteurs écologiques ; la neutralisation phénotypique des sexes ; régression des caractères sexuels secondaires, définitive (I) ou temporaire et réversible (II), à la suite d'un choc écologique (déficit hydrique du milieu), sans qu'il y ait altération de la fonction reproductive elle-même, si ce n'est sous forme d'une déviation éthologique des phénomènes de parade ; polyploïde, endopolyploïde, polyténie : phénomènes à l'origine des noyaux géants dans presque toutes les familles de collemboles ; la polyténie est limitée, elle, à celle des *Neanuridae*, où les chromosomes géants des glandes salivaires sont un des matériaux essentiels des recherches du laboratoire.

L'axe principal des recherches actuelles porte sur les déterminismes biogéographiques et écologiques du polymorphisme des caryotypes des différentes populations d'une même espèce, polymorphisme lié à la surcharge en hétérochromatine des zones téloïdiennes et centromériennes des chromosomes.

Dans l'espèce *Bubo bala aurantius*, à répartition thyroïdienne typique, la surcharge en hétérochromatine se fait à partir d'un type primitif caractérisant les populations des Sierras centrales et méridionales de la Péninsule Ibérique, l'hétérochromatination étant d'autant plus nette que l'on pénètre en milieu humide (Sierras portugaises, Pyrénées...).

- Physiopathologie du métabolisme des lipides

ERA n° 497 - Lille.

Les recherches actuelles sont orientées dans divers domaines concernant : le métabolisme des acides gras à longue chaîne ; l'alimentation parentérale lipidique totale ; les effets de l'alcool sur l'épuration lipidique plasmatique et la composition lipidique du myocarde ; la cellularité du tissu adipeux ; le fractionnement des lipoprotéines ; l'isolement et la purification de la lipoprotéinolipase. Parallèlement se déroule une activité de recherche clinique se rapportant en particulier aux hyperlipémies et à leurs procédés d'explorations.

- Structure de la préalbumine de plasma humain déterminée à une résolution de 2,5 Å

Claude Rerat (A.I.) - Bellevue.

La préalbumine du plasma humain, protéine globulaire d'une masse moléculaire de 55 000 daltons, assure le transport de la thyroxine et de la vitamine A dans le sang. Sa carte de densité électronique calculée à une résolution de 2,5 Å, a été obtenue à partir de trois dérivés à atomes lourds. La molécule est un tétramère de symétrie 222. Chaque monomère est constitué par une chaîne polypeptidique repliée en huit segments, anti-parallèles à l'exception d'une paire, répartis en deux feuilles plissées superposées, de quatre segments chacune. Dans l'une des sept boucles qui relient les segments entre eux, on observe une courte portion d'hélice α . Deux monomères, assemblés par accollement antiparallèle de leurs bords équivalents, réalisent un dimère comprenant deux feuilles plissées superposées de huit segments chacune. Les dimères entrent en contact, par rapprochement face à face de l'une de leurs feuilles plissées, en quatre points symétriques encadrant une cavité que la molécule de thyroxine pourrait occuper.

- Rôle de l'estrogène chez la ratte

RCP n° 221 - Bordeaux.

La RCP « biologie du cycle ovarien et de la gravidité » étudie depuis plusieurs années les mécanismes de la nidation et

a mis en évidence chez la ratte le rôle de l'estrogène dans la deuxième partie de la progestative. Il s'agitait de savoir quelle est l'action de cette hormone sur les deux paramètres de l'ovoinplantation, la muqueuse utérine et l'œuf. Les recherches du groupe de Shlesnyak ont incité la RCP à chercher si les volumineuses cellules qui constituent le déciduome impliquent des phénomènes de polyploidie et à les étudier au point de vue chromosomique et cytophotométrique. Les études biochimiques ont mis en évidence le rôle fondamental de la progestérone comme précurseur dans la biosynthèse des stéroïdes corticosurréaliens. Dans les conditions normales de précurseur n'apparaît pas en quantité suffisante dans la circulation générale pour exercer une activité progestative en l'absence d'ovaires. L'hypothèse de travail supposait que la corticosurréale, lorsqu'elle est fortement stimulée, libère de la progestérone non utilisée pour la synthèse des corticoïdes et le but a été de soumettre cette hypothèse au contrôle expérimental en utilisant les tests de l'action progestative : le déciduome et la nidation, le maintien de la gestation et la parturition. Les recherches effectuées ont abouti aux conclusions suivantes : l'étude de la cellule luteale en microscopie électronique a montré que son ultrastructure est modifiée par l'intervention de l'estrogène et de la prolactine. Si, chez la ratte hypophysectomisée, la prolactine intervient dès la mise en place du corps jaune, elle exerce un effet lutéotrophique qui se traduit par d'importantes modifications des mitochondries, du réseau endoplasmique et des enclaves lipidiques. Si elle intervient plus tard, elle provoque l'involution des cellules lutéales ; l'étude en microscope optique et électronique de la phagocytose par l'endomètre utérin a montré qu'elle est influencée par l'équilibre hormonal. La distension de l'utérus provoque l'apparition de nombreuses mitoses endométriales, phénomène confirmé par l'incorporation de thymidine tritiée. Les zones de nidations incorporent plus de progestérone que les zones intermédiaires alors que pour l'estadiol, on observe le phénomène inverse ; l'étude cytologique du déciduome expérimental a montré que les cellules déciduaires présentent différentes classes nucléaires et évoluent de la diploïdie à la polyploidie. L'analyse cytophotométrique en ADN Feulgen a permis de quantifier le phénomène et de mettre en évidence dans la région antimesométrale des valeurs polyploïdes allant jusqu'à 32N alors que dans la région mesométrale, la polyploidie est moins élevée (4N) ; l'analyse cytophotométrique en ADN Feulgen a mis en évidence l'arrêt des mitoses et des syntheses d'ADN dans les blastocystes mis en léthargie par privation d'estrogène au

cours de la progestation. Elle a montré que les divisions cellulaires et les syntheses d'ADN reprennent environ 42 heures après l'administration d'estadiol au cours du traitement progestéronique ; des blastocystes prélevés au 5ème jour de la gravidité dans les cornes utérines d'une ratte et transplantées sous la capsule du rein d'une ratte développent leur trophoblaste mais ne transforment pas les corps jaunes cycliques en corps jaunes progestatifs. Lorsque les blastocystes sont transplantés dans le rein du même animal, les corps jaunes progestatifs ne sont pas transformés en corps jaunes gestatifs, malgré la présence de tissu déciduaire dans la corne utérine traumatisée par la récolte de blastocystes. L'étude des séquences hormonales responsables de la nidation retardée chez la ratte a montré que la reprise du développement de l'œuf et son ovoinplantation après une période de léthargie exigent l'administration de progestérone et d'estrogène ; que les meilleurs résultats sont obtenus en faisant précéder ce traitement par l'administration de progestérone seule et que l'estrogène intervenant avant ou après la progestérone est nocive pour les blastocystes.

- Troubles de la digestion chez l'enfant
RCP n° 227 - Paris.

La RCP « Physiopathologie de la digestion et de l'absorption intestinale chez l'enfant » a été créée en 1970 et renouvelée en 1973 pour coordonner au niveau européen les recherches sur les troubles de la digestion et de l'absorption intestinale chez l'enfant. Les travaux actuels de la RCP portent essentiellement sur l'étude de la toxicité de différentes fractions de gliadine dans la maladie cœliaque par la technique de culture organotypique de muqueuse intestinale et sur l'étude des protéines constitutives de la membrane intestinale, techniques grâce auxquelles l'absence du complexe sucrase-isomérase dans l'intolérance au sucre a été démontrée.

- Résultats de recherche

RCP n° 315 - Paris.

Grâce aux spécimens de *Riccia, plagiachasma* et de *fossombronia* récoltés en Algérie en 1973 et dans la région méditerranéenne française en 1974, de nombreux résultats ont pu être obtenus concernant la cytologie, la morphologie, la structure des parois sporales, la germination et le stade protonémique. Des récoltes d'*oxymitra paleacea* à différents stades de développement ont permis d'entreprendre l'étude, au microscope électronique à transmission, de la sporigénése de cette espèce. J.P. Hebrard a publié son étude sur les mousses yougoslaves et continue ses recherches écologiques et sociologiques sur les mousses de la région méditerranéenne française.

Une mission est effectuée en Albanie pour rechercher des hepatices méditerranéennes et étudier l'écologie de leurs stations. Cette RCP « bryophytes de la région méditerranéenne et des zones arides et semi-arides » vient d'acquérir une chambre de cultures en conditions contrôlées.

Sciences de l'homme

- Vocabulaires français et arabe

Centre de recherche pour un trésor de la langue française - Nancy

Le 26 février, une délégation du conseil international de la langue française a visité le trésor de la langue française sous la conduite du Recteur Paul Imbs. Parmi les invités figuraient M. Ahmed Lakhdar-Ghazal, directeur de l'institut d'arabisation du Maroc et le Professeur Hadj-Salah, directeur de l'institut de linguistique et de phonétique de l'université d'Alger, tous deux membres du comité maghrébin de coordination pour les questions de langue et d'enseignement, au sein duquel sont également représentées la Tunisie et la Mauritanie. Ces personnalités ont étudié la méthodologie de l'utilisation des ordinateurs en vue de stocker la terminologie scientifique. Il apparaît plus de 4 000 expressions nouvelles et techniques chaque année dans la langue française et la langue arabe dont elle aussi crée sans cesse des termes nouveaux pour rester langue de communication moderne. Le problème est au reste plus compliqué pour les pays arabes que pour les pays francophones dans la mesure où le vocabulaire et la prononciation notamment se sont écar-

ter sensiblement du modèle de l'arabe classique dans les différents pays.

- Creation d'un comité de l'information et de la documentation scientifiques et techniques

Centre de documentation - Paris

Dans sa résolution du 24 juin 1971, le conseil des communautés européennes a décidé de coordonner les activités des états membres dans le domaine de l'information et de la documentation scientifiques et techniques (IDST). A cette fin, il a en même temps créé un comité de l'information et de la documentation scientifiques et techniques (CIDST) chargé d'encourager des initiatives visant au développement rationnel des systèmes d'IDST de façon à constituer un réseau européen par leur association permanente ; d'établir des règles et modalités de fonctionnement destinées à assurer la cohérence du réseau ; promouvoir la formation des spécialistes et l'éducation des utilisateurs ; de promouvoir le progrès technologique en informatique documentaire et en sciences de la documentation. Le directeur adjoint technique du centre de documentation, Mme N. Dusoulier, membre du CIDST, a été chargée de la présidence du groupe qui doit mettre en place le réseau européen. Le système Pascal pourrait être l'un des premiers systèmes raccordés au réseau.

- Echanges avec le Brésil

Centre de géomorphologie - Caen

Les échanges avec les centres de recherches brésiliens se poursuivent. Une tournée a été faite en Amazonie avec un groupe de Belém et a permis de rappor-

ter de nombreux documents. Les travaux entrepris par des chercheurs du centre doivent aboutir à la mise au point d'une légende de cartographie géomorphologique adaptée au Brésil.

- Préhistoire des pays d'Ouest

ER n° 27 - Rennes

L'importance des fouilles effectuées en 1974 a été confirmée par les travaux de laboratoire. Une stratigraphie du Mousterien de tradition acheuléenne à Kerrouster en Guengat, Finistère, a été découverte et a permis de réviser la position chronologique du gisement du Mont-Dol, I. et V. à la suite d'études stratigraphiques entreprises sur les gisements pléistocènes du Nord de la Bretagne. Plusieurs sites du paléolithique supérieur se révèlent exceptionnels : gisement de Plasenn-al-Lomm à Bréhat et habitat magdalénien du Camp d'Auvours. Le Mésolithique brevet a été rénové par de nouvelles méthodes de prospection. De grands chantiers mégalithiques ont été menés dans les pays de Loire et en Normandie. En Bretagne : remarquables séquences céramiques du dolmen de Ploemeur. Dans les Côtes-du-Nord, une corrélation chronologique entre les allées couvertes fouillées à Plélauff et Laniscat et les ateliers d'extraction de la dolerite de Plussulien a pu être mise en évidence. Les études pétrographiques de haches polies se sont poursuivies avec la publication d'une série de résultats de l'Indre-et-Loire. Un tumulus du bronze ancien, à Saint-Adrien, Côtes-du-Nord, se révèle des plus importants par l'association aux classiques armes en bronze et pointes de flèches en silex.



Allée couverte de Laniscat, Côtes-du-Nord. Fouilles 1974. Vue après restauration.

de vestiges de gobelot d'argent. Plusieurs souterrains de l'âge du fer ont été découverts de même qu'une importante station d'exploitation protohistorique du sel dans les marais de Doi. Enfin, les travaux anthropologiques effectués sur le cimetière de Saint-Urnel à Ploneur, Finistère, s'avèrent d'importance capitale pour l'histoire du peuplement breton.

- Recherches préhistoriques

ER n° 46 - Marseille

Le gisement du site préhistorique de Sulazze en Provence donne une stratigraphie détaillée et une bonne géochronologie pour le magdalénien terminal, le valdignien (azilien provençal) et le montadien qui leur fait suite en filiation mutationnelle. Ces travaux ont permis la découverte de plusieurs sépultures dans le montadien. A Salernes, la grotte de Fontbregous recèle la stratigraphie la plus longue et la plus complète pour la préhistoire récente du sud-est de la France. Les niveaux s'étagent, sans lacune, du paléolithique supérieur final à l'âge du bronze et à Roquebrune dans le Var, une géochronologie détaillée a pu être obtenue sur le gisement de La Bouverie. La stratigraphie donne une filiation de l'arenien à partir d'un gravettien post-mosillien. Cette découverte est encore unique pour la France. Par ailleurs, à Reillanne (Alpes de Haute-Provence), le gisement de St-Mitre fournit des précisions sur la constitution de l'épipaléolithique de la Provence continentale qui est différent de celui de la zone côtière. En Languedoc, une stratigraphie extrêmement détaillée est mise au jour dans le gisement de Fontanes-de-Sault (Aude). Elle intéresse le mésolithique, le néolithique ancien, le néolithique moyen, le chalcolithique, et fournit des renseignements nouveaux sur le passage d'une culture à une autre en milieu autochtone : constitution d'un néolithique ancien à partir d'un mésolithique local, puis passage du néolithique ancien cardinal à un néolithique moyen, et ensuite évolution vers un chalcolithique. Le tout en filiation indigène. Le relais de cette série est pris par le gisement de Font-Juvénal (Aude) qui complète la stratigraphie au chalcolithique. A Lagorce en Ardèche, une précieuse stratigraphie a été découverte à la grotte de Combe-Obscur. Avec ses niveaux s'étageant depuis le néolithique ancien jusqu'au néolithique final, ce gisement permettra de suivre les processus d'évolution d'une culture en milieu montagnard isolé, car ces facies continentaux sont différents de ceux de la zone côtière méditerranéenne. Les gisements de Canecaude à Villardonnel dans l'Aude et de la grotte Gazel à Sallèles-Cabardès fournissent des stratigraphies pour l'aurignacien, le magdalénien et l'épi-magdalénien. Avant ces recherches, les industries en question

étaient à peu près inconnues dans l'Aude. Il y a notamment le passage du Magdalénien III au Magdalénien IV, qui permet le raccord avec la série chronologique et typologique de la région classique d'Aquitaine. La région montagneuse du nord-ouest de l'Hérault présente des facies particuliers dans le développement des industries à céramique. Cela tient à l'isolement de ces régions escarpées par rapport aux grandes voies de circulation des temps préhistoriques. Plusieurs gisements, comme l'Abri de la Poujade à Miluz dans l'Aveyron, la grotte de St-Pierre-de-la-Fage dans l'Hérault, présentent des stratigraphies montrant les processus d'évolution de ces cultures à facies typiquement régionaux découlant de phénomènes de néolithisation bien particuliers. Cette néolithisation s'effectue à partir d'un mésolithique plus tardif que celui de la côte méditerranéenne, mais suivant les mêmes déterminations. Il est intéressant de suivre l'expansion des cultures d'origine méditerranéenne lorsqu'elles s'éloignent de leurs sources d'origine en s'adaptant à un milieu différent tout en gardant un lien traditionnel.

- Recherches sur la poétique

GR n° 10 - Paris

Le groupe de recherches esthétiques a entrepris un nouveau travail collectif portant sur la poétique. Élargissant un concept que Valéry limitait aux arts littéraires, ces études se proposent d'analyser les démarches qui président à l'instauration de l'œuvre d'art - le rapport dynamique qui unit l'artiste à son œuvre tandis qu'il est aux prises avec elle - ; de tenter de retrouver, par une méthodologie comparative, les rapports qui peuvent exister, d'un art à l'autre, entre de tels trajets. Le premier volume, fruit de ces recherches vient d'être publié aux Éditions Klincksieck (*Recherches Poétiques*, tome 1). D'autres volumes suivront, consacrés au matériau, à l'improvisation, à l'interprétation, à la création collective.

- Découvertes de crânes de mastodon augustidens

LA n° 12 - Paris

L'équipe du centre paléontologique et paléobiogeographique a découvert dans l'helvétien moyen de Simorre (Gers) trois crânes de Mastodon augustidens remarquablement conservés. D'autre part, des chercheurs du centre ont participé à la mission de l'Awash (Ethiopie) au cours de laquelle a été trouvé un squelette d'un australopithèque appelé Lucy. A Madagascar un squelette de Dinosaure, jusqu'ici mal connu de ce pays, le genre *Leptasaurus* a été découvert. L'étude des matériaux très bien conservés du Spitsberg rapportés dès 1969 se poursuivra pendant quelques années encore.

- Productivité et économie

LA n° 56 - Montpellier

Le centre régional de la productivité et des études économiques étudie l'économie régionale d'une façon générale, et celle du Languedoc-Roussillon en particulier et à titre d'exemple. Cette étude est menée selon deux optiques différentes par deux équipes : - l'équipe de comptabilité économique régionale, qui a établi une des toutes premières comptabilités régionales dressées en France. Les comptes rétrospectifs 1967-1968 ont été prolongés jusqu'en 1971, et les prévisions, déjà faites pour 1970, ont maintenant pour but l'année 1985, pour les secteurs agriculture, industrie - commerce services, et administrations. Il était d'autre part utile, en comparant les réalisations aux prévisions, et en cherchant l'explication des écarts, de mettre en évidence les forces et les faiblesses de la méthodologie adoptée. Compte tenu des enseignements tirés de cette première expérience de prévision, l'équipe de comptabilité compte approfondir sa recherche et, pour cela, inventorier et étudier quelques voies possibles de développement de l'économie régionale, à long ou à moyen terme. La régionalisation des comptes nationaux de l'agriculture a été effectuée à la demande de la direction générale de l'INSEE. Le travail de projection des séries rétrospectives des productions agricoles de chacune des 21 régions françaises aux horizons 1975 et 1980 a été poursuivi ; - l'équipe « économie du développement régional et des relations spatiales » explore plusieurs domaines d'étude : l'analyse des disparités régionales est perfectionnée, elle permet de situer le Languedoc Roussillon par rapport aux autres régions. L'arrière-pays, très retardé par rapport à la frange littorale, fait l'objet d'une étude spécifique. Parmi les études communes aux deux équipes, il faut signaler l'étude du fonctionnement économique des communes : finances communales et analyse de ce fonctionnement économique dans l'espace rural, dont une publication en cours doit donner la synthèse. Actuellement, toutefois, l'essentiel du travail des deux équipes s'inscrit dans le cadre de l'ATP, du C.N.R.S. « Villes » : localisation, aménagement et fonctionnement des stations et complexes touristiques. Différentes enquêtes ont été réalisées pour mesurer les activités créées par le tourisme, auprès des entreprises et commerçants, auprès des touristes (origine, durée de leur séjour, localisation dans la station elle-même ou dans le proche arrière-pays...), navigation de plaisance. Il sera procédé à une mesure de la consommation résultant de l'implantation des stations touristiques ; impact dans la station elle-même, apport réalisé dans l'économie urbaine avoisinante ou dans l'arrière-

pays rural. Enfin, dans le courant du mois d'avril 1975, est organisée une table ronde régionale, associant les responsables régionaux du tourisme pour débattre de nos conclusions.

- Etude de l'environnement écologique
LA n° 95 - Strasbourg

Le centre de géographie appliquée participe à une étude pilote demandée par différents organismes régionaux à l'université Louis-Pasteur. Elle a pour objet de mettre au point l'étude de l'environnement écologique en vue de décisions d'aménagement régional. Il s'agit de faire ressortir les degrés de sensibilité de cet environnement vis-à-vis des interventions possibles (urbanisation, industrialisation, changements d'utilisation agricole des terres, construction de

L'institut de droit comparé poursuit actuellement des recherches sur l'unification du droit et les rapports juridiques est-ouest, sur le droit des techniques de pointe et sur la science criminelle.

- Découverte de milliers de gravures rupestres
LA n° 184 - Paris

Au cours d'une première mission de recherches préhistoriques effectuée au Yémen du nord, des milliers de gravures rupestres, des centaines de tumulus et une vingtaine de gisements préhistoriques de surface ont été découverts dans la région de Saada. Les monuments mégalithiques signalés par des archéologues classiques dans le centre et le sud du Yémen ont également été retrouvés.



Yémen. Nord : groupe de pierres dressées de Wadi Hasili au sud de la Tihama.

grands équipements, etc...). Un accent particulier a été mis sur les ressources en eaux, très importantes et très vulnérables en Alsace. Une carte hydromorphologique au 100 000^e doit être levée en collaboration avec le service géologique d'Alsace et de Lorraine. Des unités écologiques doivent être également délimitées à l'échelle du 1/100 000^e en collaboration avec le laboratoire d'écologie. Cette étude préliminaire a pour objet de mettre au point un instrument de type nouveau permettant aux administrations intéressées par la protection de notre environnement d'intervenir plus rapidement et plus efficacement, de demander des études successives plus détaillées dans le cas de projets précis.

- Publications

LA n° 166 - Paris

Ouvrages parus en 1975 : le système pénal soviétique, L.G.D.J., 1975 et le régime matrimonial légal dans les législations contemporaines, Pédone, 1975.

- Systèmes de pensée en Afrique noire
LA n° 221 - Paris

Le laboratoire « systèmes de pensée en Afrique noire » a pour objectif principal de dégager, sur de très vastes aires culturelles, la cohérence de la pensée symbolique africaine telle qu'elle s'exerce au niveau des mythes et des conduites rituelles. Il s'agit d'un centre de réflexion théorique ouvert continuellement sur cet autre laboratoire qu'est le terrain. Les recherches collectives menées au sein du laboratoire en 1974/1975 ont pour thème principal le sacrifice en Afrique noire.

- Les entreprises publiques en Afrique noire
ERA n° 70 - Talence

Un projet de recherche sur les entreprises publiques en Afrique noire est actuellement mis en place par le centre d'études juridiques d'Afrique noire. Ce projet sera mené en collaboration avec la « school of Oriental and African Studies » (S.O.A.S.) de l'université de Londres. Cette recherche vise à analyser le statut juridique, les dimensions politiques et l'efficacité économique des entreprises publiques dans un certain nombre d'Etats de l'Afrique francophone et anglophone. La perspective résolument interdisciplinaire du projet a nécessité la constitution d'une équipe regroupant des juristes, des économistes et des politistes.

- Publications
ERA n° 287 - Montpellier
M. Proust : « Lectures de Diderot », collection U prisme, Ed. Armand Collin.

- Economie de l'éducation
ERA n° 348 - Dijon

L'institut de recherche sur l'économie de l'éducation a poursuivi au cours du dernier trimestre plusieurs recherches : une étude longitudinale sur 1 200 étudiants nouvellement inscrits à l'université de Dijon et visant à préciser les déterminants du succès dans les études universitaires a démarré en septembre 1974. Les premiers résultats concernant les abandons en cours de première année seront bientôt disponibles ; l'A.T.P. menée conjointement avec le C.R.E.D.O.C. sur l'efficacité économique et les incidences sociales des systèmes d'aide aux étudiants est entrée dans sa phase finale avec l'exploitation des résultats de l'enquête nationale qu'elle a permise.

- Sociolinguistique et ethnolinguistique méridionale
ERA n° 352 - Toulouse

Pendant l'année 1974, l'équipe « lexique de l'économie des viandes » a mis en place le système des publications de la collection ERA 352 Atlas pastoral pyrénéen et de la collection ERA 352 Atlas pastoral languedocien. Elle a préparé la maquette du glossaire galloroman des lexiques techniques de la boucherie, du négoce, et du commerce des viandes et mis en place des archives ethno-photographiques : 30 000 documents sur le marché du bétail en France et en Espagne. Par ailleurs, l'équipe bénéficie de l'installation de la bibliothèque méridionale commune et travaille en relation avec le laboratoire des études méridionales de Toulouse.

- Critique littéraire marxiste
ERA n° 516 - Clermont-Ferrand

La séance plénière trimestrielle de l'équipe « terminologie de la critique littéraire marxiste » s'est tenue le 14 décembre sur le thème : « élaboration des critères théoriques pour la constitution du corpus de textes de la critique littéraire marxiste en langue russe et en langue française, réduction du corpus large à un corpus étroit destiné au traitement informatique ». Les débats ont porté essentiellement sur la notion de périodisation. Les conclusions de la séance doi-

vent être prochainement publiées ainsi qu'un recensement des revues marxistes (1^{re} partie : revues publiées en France, 1920-1940). L'équipe prépare par ailleurs la publication d'un glossaire puis d'un lexique normatif multilingue.

- Publication

RCP n° 152 - Paris

La RCP qui réunit depuis plusieurs années une équipe d'historiens pour élaborer un recueil des inscriptions chrétiennes de Gaule arrive maintenant au stade de la publication : le premier volume, dû à Nancy Gauthier, est consacré à la province romaine de Première Belgique (chef-lieu : Trèves). Il paraîtra à la fin du mois d'avril 1975. Ce Recueil est conçu comme une refonte, sur un plan diargi, de l'œuvre déjà ancienne d'Edm. Le Blant dont les inscriptions chrétiennes de la Gaule avaient paraît en 1856 et 1865, complétées par son Nouveau Recueil en 1892. Une nouvelle publication s'imposait, non seulement à cause du nombre de textes découverts entre temps - près de la moitié des inscriptions qui figurent dans ce premier volume n'étaient pas encore connues au temps de Le Blant - mais aussi à cause des progrès réalisés, depuis un siècle, par la science historique et, en particulier, par la discipline propre qu'est l'épigraphie chrétienne. Ce Recueil n'est pas destiné aux seuls spécialistes mais à tous ceux - historiens, érudits, simples curieux - qui s'intéressent aux antiquités nationales ; ils y trouveront tout ce qui leur est nécessaire pour une utilisation correcte de ces inscriptions - photographie, transcription ligne à ligne, traduction ; c'est souvent pour la première fois qu'ont été traduites en français certaines épigrammes funéraires au style embarrassé et obscur.

- Enquête sur les visites pastorales

RCP n° 206 - Paris

La RCP « répertoire des visites pastorales » a pour objet de dresser l'inventaire des visites effectuées par les évêques ou leurs délégués dans les différents diocèses de France depuis les origines jusqu'à nos jours. Le contenu des procès verbaux est exploité au moyen de grilles codées. Une telle enquête permettra aux chercheurs de savoir où découvrir les nombreux renseignements fournis par ces procès verbaux. La démographie, la sociologie, l'archéologie, l'histoire des mentalités, de la scolarité, de l'art sont les principaux centres d'intérêt. La RCP arrive à son terme en décembre 1975 et les six volumes prévus pour la publication sont en cours d'achèvement.

- Histoire du peuplement saharo-sahélien

RCP n° 322 - Paris

Les missions archéologiques entreprises en 1973 et en 1974 de la RCP « origines, convergences et diffusion des langues et

civilisation de l'Air de l'Azawaq » ont eu pour but de compléter les données de la tradition orale d'In Gall et de Tegidda n-Tessent concernant la ville ancienne d'Azelik. L'étude du site et de ses environs a permis non seulement de prolonger les données recueillies antérieurement et de préciser certains points restés obscurs (en particulier l'origine des sullnes de Tegidda n-Tessent mais encore d'apporter des éléments nouveaux au problème de l'identification de la ville de Takedda décrite par le chroniqueur arabe Ibn Battuta. Or, l'observation récente semble bien correspondre, point par point à la description donnée par ce dernier, en particulier en ce qui concerne l'importance de la métallurgie du cuivre dans l'activité de la cité. Incidemment, ces missions ont permis la mise en évidence d'un grand nombre de campements néolithiques, ainsi que la découverte d'importantes concentrations de tumuli et de structures de pierres pré-islamiques, dont l'étude reste à faire. Parallèlement, se poursuivent les recherches linguistiques à partir de la littérature orale recueillie, et l'étude de l'organisation sociale des populations actuelles de la région.

- Le paléopeuplement pyrénéen

RCP n° 323 - Toulouse

Les activités de la RCP « anthropologie et écologie pyrénéenne », se poursuivent sur cinq zones bien déterminées des Pyrénées françaises (Pays de Sault, Capcir, Barbes, Pays Basque, Ouzom). Les recherches tentent de préciser les rapports des communautés humaines et de leur milieu depuis la Préhistoire récente jusqu'à nos jours. A côté de ces travaux ponctuels, des recherches thématiques portent sur toute la chaîne. Certaines s'adressent plus particulièrement au paléopeuplement pyrénéen dans son contexte écologique. Les travaux conduits à l'abri de Rhodes (Ariège) et à la Cauna d'Arques (Aude) apportent de nouvelles vues sur la personnalité des civilisations épipaléolithiques pyrénéennes. Les débuts de l'économie de production sont étudiés au plan archéologique : élevage proto-néolithiques, apparition des premiers groupes à céramique, premières traces d'agriculture (fouilles de l'abri de Dourgne (Aude) et de la grotte de Montboio (Pyrénées-Orientales)). Le cadre paléoclimatique et paléobotanique a pu être précis grâce à des travaux de palynologie. Les défrichements accompagnés de cultures apparaissent en Donzezan (Ariège) dès le V^e millénaire. Dans la Haute-Vallée de la Têt, des pollens de blé sont attestés. Dans les Pyrénées centrales et occidentales, une classification chronologique très affinée des nécropoles de la fin de l'âge de bronze et du I^{er} âge du fer a été établie. Il débouche sur une nouvelle définition des ethnies hallstattiennes du sud-ouest de la France.

Enfin en Pays-Basque, un inventaire détaillé des sites archéologiques du paléolithique au Moyen Âge a été mis en chantier. Publications : G. Jalut : évolution de la végétation et variations climatiques durant les quinze derniers millénaires dans l'extrême orientale des Pyrénées, 1974, 181 p. et J. Guillaime et collaborateurs : la Balma de Montholo et le Néolithique de l'Occident méditerranéen, 1974, 204 p.

- Sources de l'histoire des sciences dans les archives

RCP n° 331 - Paris

La seconde table ronde sur les sources de l'histoire des sciences dans les archives, organisée par M. Beaujouan sous la présidence de M. Huard, responsable de la RCP « guide de l'histoire des sciences dans les archives », s'est tenue le 6 mars au muséum d'histoire naturelle. Y ont été discutés des rapports sur les archives scientifiques des universités parisiennes, de l'ancienne faculté de médecine, de l'armement, du CEDOCAR, de l'armée de l'air, du Val de Grâce, de l'assistance publique du service des instruments de mesure et de la France d'Outre-Mer. Un appel est lancé aux scientifiques susceptibles d'aider à sauver ou à rendre accessibles des papiers concernant l'histoire des sciences et des techniques. Pour tous renseignements, s'adresser à M. Laisus, bibliothèque centrale du muséum - 38, rue Geoffroy Saint-Hilaire - 75005 Paris.

- Programme de recherche sur la coopération internationale

RCP n° 357 - Nice - Aix-en-Provence

Dans le cadre de l'institut du droit de la paix et du développement et de la faculté de droit et des sciences économiques de l'université de Nice, un programme de recherches consacré à la coopération internationale culturelle, scientifique, technique a été créé en 1969. Une équipe de chercheurs appartenant à l'université de Nice et à d'autres universités françaises et étrangères ont entrepris de nombreux travaux dans le cadre des relations établies ou non, bilatérales ou multilatérales, régionales et universelles. Ils ont abouti à d'importantes réalisations : un bulletin semestriel sur la coopération internationale est publié ; il comprend une bibliographie systématique ainsi que des articles ; constitution d'un important centre de documentation concernant la coopération. Un fichier regroupe les informations bibliographiques relatives au programme ainsi que les conventions de coopération passées par la France avec des pays du monde entier. Parallèlement aux travaux réalisés pour le bulletin d'importantes recherches ont été entreprises : la première a trait à l'évaluation de la coopération bilatérale : exemple des

pays francophones. Des études de cas menées sur le terrain dans les pays francophones par des chercheurs associés au Programme complètent cet important travail dont la publication internationale dans le délai d'un an après une ultime rencontre prévue pour le mois de mai 1975. Dans le même temps, un second projet débute. Les événements récents qui ont provoqué la crise de l'énergie et des matières premières ont souligné l'importance des transferts de technologie. Ce problème intimement lié aux notions de développement et coopération a suscité un grand intérêt et il a été décidé la formation d'une équipe de travail dans le cadre du programme. Enfin un troisième thème de recherche a été retenu. Il concerne la « coordination des politiques nationales scientifiques des pays membres des communautés européennes ».

— Mission permanente en Afghanistan
La mission scientifique française du C.N.R.S. en Afghanistan, créée en 1974 vient d'achever son installation à Kaboul. La mission comprend actuellement un dizaine de géologue, deux géographes et un pédologue. Elle dispose sur place d'une maison en location et de plusieurs véhicules tout terrain. En 1974, les recherches ont été poursuivies en étroite collaboration avec le ministère afghan

des mines et de l'industrie. Elles ont surtout concerné la géologie de l'Afghanistan central (Hindou Kouch et Hazarajat) ainsi que divers problèmes de néotectonique, de pédologie et de géographie physique et humaine.

Mathématique et informatique

— Analyse harmonique

ERA n° 296 — Orsay

En 1974, douze mathématiciens suédois, invités dans le cadre de l'A.T.P. internationale 1973 franco-suédoise, ont séjourné au sein de l'équipe « analyse harmonique ». Leurs travaux ont porté sur les domaines suivants : analyse spectrale dans les algèbres de Banach. Il s'agit d'étudier différentes notions de spectre pour les applications linéaires multiplicatives d'une algèbre de Banach dans une algèbre d'opérateurs ; estimation de transformées de Fourier de mesures portées par des courbes et « théorèmes de restriction ». Il s'agit d'études extrêmement fines ; supports de deux fonctions transformées de Fourier l'une de l'autre : fonctions analytiques et opérateurs dans les espaces de Hilbert. Il s'agit de deux sujets très liés et les différents aspects de la théorie du potentiel de l'approximation polynomiale, des intégrales singulières.

Rencontre

Table ronde du C.N.R.S.

11-13 décembre 1974 — Aix-en-Provence

« Procédures d'analyse et méthodes de validation dans l'étude des données textuelles » — Le but de cette table ronde, organisée par l'unité de recherche « analyse documentaire et calcul en archéologie » et le groupe de recherche « informatique et linguistique » (université d'Aix-Marseille I et II), était de permettre une confrontation entre des chercheurs intéressés aux textes et se préoccupant particulièrement des aspects méthodologiques des travaux fondés sur l'analyse des données textuelles. Les communications présentées ont été orientées suivant trois axes principaux :

— aspects linguistiques de l'analyse des données textuelles :

— étude des données textuelles en rapport avec l'utilisation de moyens informatiques et comportant les points de vue de domaines tels que la linguistique, la logique, l'informatique théorique ;

— étude des données textuelles, comme données particulières propres à diverses sciences humaines (psychologie, sociologie, philosophie, histoire, anthropologie, etc...).

Albert F. de Lapparent

L'abbé Albert F. de Lapparent appartenait à une famille de géologues illustres : son grand-père avait été l'un des fondateurs de la géologie historique et secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences ; son oncle Jacques de Lapparent fut un pétrographie à la fois original et pénétrant. Lui-même assura pendant quarante-cinq ans l'enseignement de la géologie au laboratoire de l'institut catholique de Paris où il avait succédé au Père Teilhard de Chardin.

Son œuvre scientifique s'ouvrit par une thèse de doctorat dans laquelle il analysa en détail les rapports entre deux régions — Alpes et Provence — affectées par des déformations échelonnées dans le temps et l'espace.

Il occupa la sombre période de guerre à améliorer la connaissance géologique du bassin de Paris dont il devint un spécialiste. Il étendit ensuite ses recherches aux grands bassins sédimentaires du nord de l'Espagne.

Parallèlement, il s'était spécialisé dans l'étude des dinosaures : leur étude le conduisit bientôt hors de France, en Afrique du Nord puis au Sahara, au Niger et au Tchad ; on lui doit les premières recherches sur des régions qui se sont depuis révélées riches en pétrole et en uranium. Il étendit ses travaux en Asie (Iran) et jusqu'au Spitzberg où il fut le premier à signaler des empreintes de pas de ces géants disparus.

Enfin, ce fut en Afghanistan où il dirigea la mission permanente du C.N.R.S., qu'il concentra, pendant quinze ans, toute son activité : dans ce pays sévère, pauvre et géologiquement peu connu, il anima la recherche française, entraînant de jeunes chercheurs, coordonnant leurs travaux, synthétisant leurs résultats. Il y découvrit un gisement de fer d'importance mondiale dont il porta aussitôt l'existence à la connaissance du gouvernement Afghan. Au total, il accomplit une quarantaine de missions à l'étranger, au cours desquelles il se pencha sur tous les grands problèmes de l'histoire de la Terre et de celle de la Vie. Il a publié environ 250 notes, mémoires et cartes géologiques.

Il fut président de la Société géologique de France et était correspondant de l'Académie des sciences.

Mais l'œuvre qui lui tenait le plus à cœur était la formation des jeunes : dans le cadre dépourvu et quelque peu dessous du laboratoire fondé par son grand-père (IGAL), il a orienté, guidé et formé une pleine de géologues qui lui doivent plus qu'une simple culture scientifique ou technique : il a éveillé en eux la passion de la Recherche, il les a habitués à la discipline et à la rigueur de celle-ci. Il leur a ouvert « la joie de connaître ».

Au cours de ses années de professorat, il a ainsi dirigé personnellement près de 150 thèses et diplômes, et ses anciens élèves savent combien il était exigeant, mais prêt à les secourir jusque dans les détails les plus matériels de leurs travaux.

Assez petit, fluet, l'abbé de Lapparent avait une résistance physique étonnante ; il ne se ménageait jamais : il y a moins de six mois, il travaillait à pied, dans la haute vallée de Turkman, jusqu'à plus de 4 000 m d'altitude : son dernier mois fut passé à explorer les dures montagnes des Emirats d'Oman.

Il nous a quitté brusquement le 28 février dernier, avec la simplicité et la discréetion qui avaient marqué toute sa vie d'homme, de chercheur et de prêtre.

P.B.

à l'affiche

La vie des laboratoires

- Formation continue en chimie analytique

L.A. n° 28 - Paris

Le laboratoire de recherche de chimie analytique générale organise deux stages d'initiation à la chimie analytique en milieu non-aqueux du 6 au 10 octobre ou du 13 au 17 octobre.

Thèmes des stages : les réactions élémentaires (acide-base ; oxydoréduction et complexes) en milieu non aqueux ; la solvatation : influence des propriétés chimiques des solutés selon la nature du solvant.

Pour tous renseignements, s'adresser à Mme Badoz, ESPCI - 10, rue Vauquelin - 75231 Paris Cedex 05 - tél. 331.11.02 - 331.80.64, poste 328.

- Institut d'études avancées
ERA n° 471 - Rouen

Un institut d'études avancées consacré aux polymères optiquement actifs (POA) se tiendra à partir du 28 juin à Forges-les-Eaux.

Thèmes : théories de l'activité optique ; méthode et voies de synthèse des POA ; interrelations entre structure, conformation et propriétés ; interactions entre les POA et les molécules ou ions ; utilisations des POA : catalyse, séparations d'isomères, pharmacologie.

Pour tous renseignements, s'adresser au Professeur Selegny, laboratoire de chimie macromoléculaire - faculté des sciences - 76130 Mont Saint Aignan.

Colloques

3 mai - Paris

Colloque de géomorphologie volcanique organisé par l'association des géographes français, en collaboration avec la commission de géomorphologie des reliefs volcaniques du comité national français de géographie et l'équipe « géomorphologie des terrains cristallins et volcaniques » (ERA n° 54) de Clermont-Ferrand.

4-8 mai - Roscoff

Colloque sur les « aspects physico-chimiques de la virologie », organisé au centre d'océanographie et de biologie marine par M. Hirthé, professeur à l'université Louis Pasteur de Strasbourg dans le cadre des écoles d'été de Roscoff du professeur Sadron.

5-7 mai - Toulouse

Colloque d'analyse fonctionnelle organisé par le laboratoire de mathématiques et d'informatique (L.A. n° 226) de Toulouse.

15-16 mai - Bruxelles

Colloque sur le thème « philosophie et langage » organisé par M. A. Robinet, responsable de l'équipe « l'expansion du cartésianisme de 1650 à 1675 » (ER n° 75) de Paris et M. Perelman.

15-17 mai - Marseille

Colloque « Constructive non perturbative methods in N-Body Quantum System » et « theory of Padé approximants and their applications to physics » organisé sous l'égide du C.N.R.S., des universités de Marseille et d'Euromech.

22-24 mai - Paris

Colloque international sur « les récepteurs de membranes des lymphocytes » organisé par l'équipe « étude sur la structure et la synthèse des immunoglobulines en pathologie humaine » (ERA n° 239), de Paris et le docteur François Kourilsky, maître de recherche à l'I.N.S.E.R.M.

26-31 mai - Roscoff

Colloque sur la « théorie des automates et des systèmes chimiques et biologiques », organisé au centre d'océanographie et de biologie marine par M. Rioguet, professeur à l'université René Descartes.

30 mai - Lille

Colloque sur le « métabolisme des lipoprotéines », organisé par l'équipe « physiopathologie du métabolisme des lipides » (ERA n° 497) de Lille, dans le cadre de l'Institut Pasteur.

30-31 mai - Lille

Colloque international sur « les mutations économiques et sociales dans la région Nord-Lille » organisé par le professeur Mailliet, responsable du « centre de recherches en sciences humaines sur les mutations dans les régions anciennement urbanisées de l'Europe du Nord-Ouest » (ERAn° 528) de Lille.

31 mai - Grenoble

Colloque sur « les chloroplastes : biogénèse et transports », organisé par M. Marche, responsable de l'équipe « biogénèse des chloroplastes » (ERA n° 488) de Grenoble et M. Douce, sous l'égide de la société française de physiologie végétale.

3-4 juin - Strasbourg

Colloque sur les « relations entre structures et propriétés des réseaux polymériques réticulés », organisé par le centre de recherches sur les macromolécules, 6, rue Boussingault - 67083 Strasbourg Cedex.

12-13 Juin - Paris

Colloque sur « le droit nucléaire et le droit océanique », organisé par l'institut du droit comparé (L.A. n° 166) de Paris.

12-13 juin - Strasbourg

Séminaire de probabilités, organisé par l'institut de recherche mathématique avancée (L.A. n° 1).

16-19 juin - Besançon

1er symposium international de chimie hétérocyclique minérale (ou inorganique), organisé par M. Henri Garcia-Fernandez, maître de recherche au C.N.R.S., Guy Robert, professeur à la faculté des sciences de Besançon, Claude Bernard, ingénieur au C.N.R.S. Thèmes du symposium : partie théorique et méthodes d'étude des hétérocycles minéraux ; hétérocycles dérivés du bore (bore-azote, bore-oxygène) ; hétérocycles contenant du soufre (soufre-azote, soufre-oxygène) ; hétérocycles contenant du phosphore ; hétérocycles contenant du silicium ; cycles condensés et en cage ; autres hétérocycles, sélénium, carbone. Etude de quelques polymères dérivés de l'ensemble de ces hétérocycles et leurs applications, particulièrement en électrochimie.

Pour tous renseignements, s'adresser à Mme Garcia, laboratoire d'électrochimie - Faculté des sciences - 25030 Besançon Cedex.

16-20 juin - Roscoff

Colloque sur la « culture in vitro de cellules de drosophile », organisé au centre d'océanographie et de biologie marine par M. Echalier, professeur à l'université de Paris VI.

16-21 juin - Paris

Table ronde internationale sur le thème « système étendu en théorie des champs », organisée à l'école normale supérieure par le laboratoire de physique théorique sous la responsabilité de MM. Gervais et Neveu.

30 juin - 1er juillet - Strasbourg

Colloque sur les « applications des neutrons à l'étude des polymères » organisé par le centre de recherches sur les macromolécules, 6, rue Boussingault - 67083 Strasbourg Cedex.

1er juillet - 31 août - Orsay

Colloque sur les « collisions sur les surfaces de potentiel dans les états excités moléculaires » organisé par le centre européen de calcul atomique et moléculaire d'Orsay. Pour tous renseignements, s'adresser au professeur L. Salem, laboratoire de chimie théorique, bâtiment 490, université de Paris XI - 91405 Orsay.

Séjours de longue durée de personnalités scientifiques

- Séjour pour un an, au laboratoire d'endocrinologie comparée (L.A. n° 90) de Paris de M. S.D. Bradshaw, senior lecturer dans le département de zoologie de l'université d'Australie occidentale (Perthe). Il étudiera en particulier le rôle des hormones hypophysaires et surrena-

sermes (en particulier l'aldostérone) dans le contrôle de la balance hydrominérale chez certains reptiles désertiques.

- Séjour pour quatre mois, à partir du 1er mars, au laboratoire de microbiologie (LA n° 136) d'Orsay, du professeur Rollin D. Hotchkiss de la Rockefeller University, New-York. Il donnera des conférences sur les mécanismes de la recombinaison génétique.

- Séjour jusqu'au 1er juin, au laboratoire de chimie du solide de Bordeaux, du professeur Smith Holt, university of Wyoming, Laramie (U.S.A.), spécialiste des études magnétiques par voie optique.

- Séjour au laboratoire de cristallographie appliquée aux matériaux (ER n° 131) d'Orléans, du 1er juillet au 15 septembre, du professeur Inagaki du department of engineering synthetic crystal laboratory, université de Nagoya. Il travaillera en coopération sur la graphitisation à haute pression.

- Séjour jusqu'au mois de juin, au sein de l'équipe « commandant de procédés » (ERA n° 155) de Saint Martin d'Hères, du professeur Rabins, department of operations research and systems analysis - Polytechnic institute of New-York.

- Séjour pour une année sabbatique, jusqu'au mois d'août, au centre de neurochimie de Strasbourg : du professeur Erwin Aguilar-Gomez, directeur du department of biochemistry, faculty of medicine, universidad de Nicaragua Leon (Amérique centrale) ; du professeur David Griffin, university of Syracuse (U.S.A.) ; du professeur Lloyd Horrocks, Ohio state university (U.S.A.) ; du professeur Ernest Nobile, university of California, Irvine (U.S.A.) ; du professeur Abraham Rosenberg, Pennsylvania state university, Hershey (U.S.A.) et de Mme Barbara Roth-Schechter, professeur associé, university of Washington (U.S.A.).

- Séjour au laboratoire Jean Alexandre Dieudonné (LA n° 168) de Nice : du professeur A. Van de Ven, de l'université de Leyde du mois de mars au mois d'août, en qualité de professeur associé ; du professeur J. Lipman de l'université de Purdue, pour un séjour de six mois à partir du 1er juin. Il sera rejoint le 1er octobre par M. O. Zariski qui restera 3 mois comme professeur associé ; du professeur H. Baues de l'université de Bonn jusqu'au mois d'août.

- Séjour jusqu'au mois de mai, au laboratoire de physiologie des organes végétaux, de Bellevue, du docteur R.S. Vickery, senior lecturer, school of botany - university of New South Wales - Kensington - Australie.

- Séjour pour un an au laboratoire d'optique des semi-conducteurs (LA n° 154) de Paris : du Dr M.H. Brodsky

(IBM, Yorktown Heights, U.S.A.) qui travaille sur les semi-conducteurs amorphes tétracoordonnés et apportera son concours aux études du laboratoire ; du Dr E.Z. Dzinba de l'université de Varsovie qui travaillera dans le domaine de la préparation des composites V, VI, VII.

- Séjour au laboratoire d'automatique et d'analyse des systèmes, de Toulouse : de M. Stojilovic du department of electronics, faculty of electrical engineering - university of Belgrade, pour une durée de trois mois à compter du 1er avril ; du Dr Lamb du department of electronics - university of Southampton pour une durée de six semaines à compter du 1er avril ; de M. Mac Vicar Whelan, assistant professor of physics Grand Valley state college - Michigan (U.S.A.) pour une durée de un an à partir du 1er juillet ; du professeur A. Mukhopadhyay - division of mathematical sciences The university of Iowa-Iowa City - U.S.A. - pour une durée de deux mois à partir du 1er juin ; de M. Bose, visiting associate professor, department of EECS Cory Hall - university of California - Berkeley U.S.A. ; pour une durée de trois mois.

- Séjour au laboratoire de mathématiques pures (LA n° 188) de Saint Martin d'Hères : de M. Joseph H. Sampson, John Hopkins university, Baltimore, U.S.A. pour l'année universitaire 1974-1975 ; de M. Akihiko Morimoto - Nagoya university-Japon, directeur de recherche au C.N.R.S. jusqu'au 30 juin 1975 et de M. Armand Brumer, New York university, professeur associé, à compter du 15 février.

- Séjour au centre de physique théorique de Marseille : de M.F. Guerra de l'université de Salerne, de M. J. Roberts de l'université de Hamburg et de M. N. Sciarri, de l'université de Naples, jusqu'au mois de juin ; de M. O. Bratteli, de l'université d'Oslo, jusqu'au mois de juillet ; de M. A. Martin de l'université de Durham et de M. Künzle de l'université de Alberta à partir du 1er juillet, pour une durée de six mois.

- Séjour pour deux ans au service de biochimie cellulaire (GR n° 30) de l'institut Pasteur à Paris, du Dr Dean B. Cowie, chef de la section de biophysique du department of terrestrial magnetism, Carnegie institution of Washington.

- Séjour au laboratoire d'astronomie fondamentale de Meudon : du Dr Bambakidis (U.S.A.) qui travaille sur les étoiles à neutrons et du Dr Hecht (Allemagne fédérale) qui travaille sur l'abondance de l'hélium, jusqu'au 1er octobre ; de M. M. Tarsia (Brésil) qui effectue des recherches sur la matière interstellaire et Janot Pacheco (Brésil) qui travaille sur les sources de rayonnement X, pour une durée de quatre ans.

- Séjour, jusqu'en juillet, au bureau d'analyses sociologiques européennes (ER n° 108) de Paris, de M. Sigeki Nishihira, directeur de recherche à l'institut de mathématiques statistiques de Tokyo.

- Séjour pour un an au centre de recherches sur la synthèse et chimie des minéraux, d'Orléans, du professeur Shimizu de l'université de Meiji (Japon). M. Shimizu est un spécialiste des synthèses minéralogiques sous très haute pression.

- Séjour jusqu'au mois de juillet, au laboratoire de mathématiques et d'informatic (LA n° 226) de Talence, de M. A. Fröhlich, professeur à l'université de Londres (King's College) dans le cadre de l'équipe de théorie des nombres.

- Séjour pour un an au sein de l'équipe « relations entre la dynamique des sédiments et leur géochimie » (ERA n° 103) de Perpignan, de Mlle J.M. Ridgway, de la Royal Society of London pour étudier l'origine et l'emplacement des gîtes métallifères dans le massif du Montboisquet.

- Séjour pour une année sabbatique au sein de l'équipe « analyse harmonique » (ERA n° 296) d'Orsay de M. R. Gandy, professeur à Rutgers, state university, New Brunswick et de M. W.T. Sledd de Michigan state university.

- Séjour au centre de mécanique ondulatoire appliquée jusqu'au mois de juillet du professeur David White, de l'université de Pennsylvanie, où il travaille avec le docteur Aliavens sur l'étude de la structure des petites molécules piégées dans les matrices ; et du docteur Stephens de l'université de Master Hamilton, Canada pour un séjour de longue durée en vue de travailler avec le professeur Daniel sur les théories des loges.

Rencontres

Colloques internationaux du C.N.R.S.

2-6 juin - Roscoff

« Participation énergétique de l'eau suivant aux interactions spécifiques dans les systèmes biologiques », organisé par Mme A. Alisen et M. A.J. Bertheaud, maîtres de recherche au C.N.R.S.

16-20 juin - St Etienne

« Les joints intergranulaires dans les métallos », organisé par M. C. Goux, professeur à l'école nationale supérieure des mines.

23-27 juin - Marseille

« Problèmes mathématiques de la théorie quantique des champs », organisé par MM. D.W. Robinson, professeur à l'université de Marseille-Luminy et R. Stora, directeur de recherche au C.N.R.S.

8-12 juillet - Laon

« Jean Scot-Erigene dans l'histoire de la philosophie », organisé par M. R. Ro-

ques, directeur d'études à l'école pratique des hautes études.

18-25 juillet - Clermont-Ferrand

« Colloque international de logique », organisé par M. M. Guillaume, professeur à l'université de Clermont-Ferrand.

Colloques associés

21-23 mai - Saint-Pierre-de-Chartreuse

Conférence EUCHEM sur « la polarisation magnétique induite chimiquement », organisée par Mme R. Brière - centre d'études nucléaires de Grenoble.

2-6 juin - Paris

5ème conférence internationale de la série AMCO (masses atomiques et constantes fondamentales), organisé par M. Grivet, professeur à l'institut d'électronique fondamentale de l'université de Paris-Sud, dans le cadre de la célébration de la convention du mètre et du bureau international des poids et mesures.

16-18 juillet - Bordeaux

« 4ème conférence internationale sur l'état solide organique », organisée par le professeur A. Pacault, directeur du centre de recherches de chimie structurale Paul Pascal de Toulouse.

28 juillet - 1er août - Tours

38ème congrès de la meteoritical society, organisé par M. Pellas, responsable de l'équipe « traces d'ions lourds dans les minéraux des météorites » (ER n° 80) de Paris et vice-président de la meteoritical society. Les communications porteront sur les sujets suivants : astéroïdes et météores ; flux de météorites et de micrométéorites ; cratères d'impact ; métamorphismes induits par choc ; minéralogie et pétrologie des matériaux extra-terrestres ; propriétés physiques des matériaux extra-terrestres ; propriétés chimiques et chimie isotopique des météorites et des matériaux lunaires ; irradiations solaire et galactique ; datations par les différentes chronométries ; chronométries éteintes.

Tables rondes du C.N.R.S.

16-20 mai - Cerisy La Salle

« Problèmes de terminologie : discrimination, races et racisme », organisée par M. L. Poliakov, responsable de la RCP n° 364 : « Recherches sur l'histoire du racisme », de Massy.

17-19 mai - Chantilly

« L'édition patristique - rétrospective et prospective », organisée à l'occasion du centenaire de J.P. Migne par M. Hammam, secrétaire général du comité international du centenaire.

20-22 mai - Rome

« L'utilisation de l'informatique pour l'exploitation des documents textuels médiévaux », organisée à l'occasion du centenaire de l'Ecole française de Rome, par M. Vallet, directeur de l'Ecole française de Rome.

21-23 mai - Aix-en-Provence

(et non en mars-avril comme cela avait été indiqué dans le n° 15 du Courrier du C.N.R.S.)

« Le bucchero nero étrusque et sa diffusion en gaule méridionale », organisée par M. Euzennat, directeur de l'institut d'archéologie méditerranéenne (I.A. n° 151) d'Aix-en-Provence et M. Salvati, directeur des antiquités historiques de Provence.

23-24 mai - Paris

« Réunions du lexicon international de la mythologie classique », organisée par Mme Lily Kahil, secrétaire général du LIMC.

25-31 mai - Besse en Chaudesse

« Géométrie différentielle globale », organisée par MM. F. Bruhat, professeur à l'université de Paris VII et Berger, responsable de l'équipe de géométrie riemannienne de l'université de Paris VII.

Mai - Aix-en-Provence

« Décolonisation et développement au Maghreb », organisée par M. Flory, directeur du centre de recherches et d'études sur les sociétés méditerranéennes (I.A. n° 150) d'Aix-en-Provence et co-responsable de la RCP n° 357 « Coopération internationale culturelle, scientifique et technique de la France ».

5-6 juin - Dijon

« Répartition et évolution », organisée par M. J.C. Eicher, directeur de l'institut de recherche sur l'économie de l'éducation (ERA n° 348) de Dijon.

17-20 juin - Orsay

« Analyse et topologie », organisée par M. J. Cerf, directeur de recherche au C.N.R.S.

16-21 juin - Paris

« Systèmes et étendues en théorie des champs », organisée par MM. J.L. Gervais et A. Nevou, du laboratoire de physique théorique de l'école normale supérieure.

23-25 juin - Jablonec

« Polymérisations de composés hétérocycliques », organisée par M. Benoit, directeur du centre de recherches sur les macromolécules de Strasbourg.

15-18 juillet - Lyon

« La Thessalie antique », organisée par le professeur J. Pouillioux, directeur de l'institut Fernand Courby.

16-18 juillet - Royston

« Muscles lisses : physiologie et pharmacologie », organisée par M. J. Gonella, maître de recherche au C.N.R.S.

Juillet - Ivry-sur-Seine

« Réunion des archéologues d'Europe occidentale travaillant en Inde et au Pakistan », organisée par M. Casal, directeur de recherche au C.N.R.S., responsable de l'équipe « cultures chalcolithiques du Belouchistan et civilisations de l'Indus » (ER n° 171) de Paris.

Manifestations scientifiques

11-14 mai - Montréal

2ème symposium international de l'ozone organisé par l'international ozone institute, inc. Thèmes des conférences : génération et mise en solution de l'ozone ; traitement de l'air par l'ozone ; application de l'ozone à l'eau potable ; réactions chimiques de l'ozone ; traitement des eaux résiduaires industrielles par l'ozone ; effets biologiques de l'ozone ; traitement des eaux résiduaires municipales par l'ozone ; utilisations particulières de l'ozone.

28-30 mai - Toulouse

6èmes journées d'étude sur la parole placées sous le patronage du groupement des acousticiens de langue française (G.A.L.F.) avec la participation de l'association française pour la cybernétique économique et technique (A.F.C.E.T.), de l'institut de recherche en informatique et automatique (I.R.I.A.) et du C.N.R.S. Ces journées sont organisées par le laboratoire C.E.R.F.I.A. (U.E.R. d'informatique à l'université Paul Sabatier). Thèmes des journées d'études : description prosodique ; rôle de la prosodie en reconnaissance de la parole ; rôle des contraintes sémantiques, phonologiques et contextuelles ; analyse et perception. Une journée sera consacrée aux applications : aide aux handicapés ; sortie parallèle d'un ordinateur ; commande de processus.

Pour tous renseignements, s'adresser au C.I.C.T., 118, route de Narbonne - 31077 Toulouse Cedex.

1er-4 juillet - Strasbourg

XII^e congrès européen de spectroscopie moléculaire. Thèmes du congrès : physico-chimie excitonique (interactions excitoniques, bi et poly-exciton, désexcitations d'excitons, émission stimulée), études spectrométriques des changements de phase des cristaux (spectroscopie électromagnétique et neutronique) ; études spectrométriques en matrices (molécules, radicaux, ions) ; spectres induits dans les fluides denses ; ordre à courte distance dans les liquides : solvation ; relaxation vibrationnelle et rotationnelle en phases denses ; innovations méthodologiques et instrumentales.

Expositions

26 avril- 4 mai 8 Rennes

Le C.N.R.S. présente à la foire internationale de Rennes, les activités de ses formations de recherches implantées en Bretagne.

2-11 mai 8 Poitiers

Participation de l'Anvar à la foire de Poitiers.

3-8 mai - Nice

Participation des éditions du C.N.R.S. au festival international du livre.

5-11 mai - Téhéran

Participation de l'Anvar à l'exposition EPC (Energy and Petro Chemical engineering).

7-13 mai - Tokyo

Participation de l'Anvar à l'exposition Techno-Tokio où elle présentera les techniques françaises.

15-19 mai - Montréal

Participation des éditions du C.N.R.S. à la foire internationale de Montréal.

9-13 juin - Paris

Participation de l'Anvar, des éditions du C.N.R.S. et du centre de documentation en sciences exactes à INOVA 75.

10-24 juin - Toulouse

Après Grenoble, Lyon, Strasbourg, le C.N.R.S. présente la quatrième exposition « Image de la Recherche », axée, sur les principaux recherches entreprises par les laboratoires du C.N.R.S. à Toulouse. Thèmes de l'exposition : « connaissance de la matière inerte » ; « connaissance de

la matière vivante » ; « l'homme et son environnement ».

Divers

Prix

- Prix Robert Denarur destiné à récompenser un travail original d'endocrinologie fondamentale réalisé en France par un ou plusieurs chercheurs français ou étrangers. Pour tous renseignements, s'adresser au chef du département de physiologie animale, I.N.R.A., 78350 Jouy-en-Josas.

dernière heure

Nicolas Vichney

C'est à l'ancien membre du comité de rédaction du Courrier du C.N.R.S., à l'attentif observateur de l'évolution du C.N.R.S., à l'animateur bénévole des rencontres organisées par le Centre et à l'ami sans complaisance mais toujours généreux que la rédaction du Courrier du C.N.R.S. tient à adresser un dernier hommage.

Dominique Verguese, actuelle présidente de l'association des journalistes scientifiques a bien voulu, à notre demande, nous rappeler brièvement les grandes étapes de sa carrière.

« La disparition brutale de Nicolas Vichney, survenue le 24 avril à la suite d'un accident cardiaque, a été douloureusement ressentie par tous ses amis, et laisse un grand vide dans la presse scientifique.

Né en 1925 à Neuilly-sur-Seine, Nicolas Vichney prit, en 1958, la direction de la rubrique scientifique du journal *Le Monde* et se fit rapidement remarquer par ses articles de talent. Dès 1961, il lança le supplément bi-mensuel qui devait devenir « *Le Monde des sciences et des techniques* », en s'entourant de collaborateurs qu'il forma peu à peu.

A son désir d'aller au fond des choses, Nicolas Vichney alliait un étonnant dynamisme et une indépendance d'esprit remarquable. Ses confrères lui enviaient son talent et les spécialistes prenaient souvent son avis. Quant à lui, il aimait avant tout animer les équipes dont il s'entourait. Sous une apparente raideur, il cachait une grande sensibilité, et ceux qui ont collaboré avec lui, au *Monde* comme à la revue *Sciences Progrès Découverte* qu'il anima, ressentent douloureusement la perte de l'ami qu'il fut avec une constante générosité ».

la bourse des emplois

Sont vacants au C.N.R.S., à la date du 1er avril 1975, les postes suivants :

Discipline : D

Profil de l'emploi : P

Localisation de l'emploi : L

CATEGORIE A

2 A

D. Centre de documentation
Paris

P. Analyse, résumé, traduction de documents en anglais et en allemand dans les domaines de la métallurgie et de la technique.

L. Centre de documentation
26, rue Boissier
7500 PARIS

P. Réception sur 370-128 des programmes de téléphonie et de télédiffusion automatique.

L. Service de suivi des séries numériques

58, boulevard Raspail
7500 PARIS

2

P. Participation à la réalisation de la rubrique « Documentaires » de Radio-télévision.

L. Centre de documentation

bulletins numériques

58, boulevard Raspail

7500 PARIS CEDEX 06

1

1/2 2 A

P. Participation à la réalisation de la rubrique « Documentaires » de Radio-télévision.

L. Centre de documentation

bulletins numériques

58, boulevard Raspail

7500 PARIS CEDEX 06

1

3 A

D. Maths / informatique

P. Conception et réalisation de logiciels pour les terminaux de l'Institut Informatique Universitaire MARNE

22, YVELINES, F-91 10, B.P. 32-33

Rôle d'assistant, conseil, suivi des utilisateurs

L. M. Arnaud

Professeur à l'université de Paris

Tour Eiffel

6, place Jules

75230 PARIS CEDEX 06

1

D. Mécanique / informatique

P. Conception et réalisation de logiciels pour les terminaux de l'Institut Informatique Universitaire MARNE

22, YVELINES, F-91 10, B.P. 32-33

Rôle d'assistant, conseil, suivi des utilisateurs

L. Centre Inter-Régional de calcul

Mécanique

22, YVELINES, F-91 10, B.P. 32-33

C.N.R.S. II. Centre

75100 PARIS

3

D. Informatique

P. Assistance informatique aux utilisateurs du C.I.R.G.E. pour l'exploitation et la mise au point des deux programmes d'emploi des différentes fonctions et ressources disponibles sur les communautés mis en œuvre. Participation à l'analyse et à la préparation de programmes cycliques généraux.

L. Centre Inter-Régional de calcul

Mécanique

22, YVELINES, F-91 10, B.P. 32-33

C.N.R.S. II. Centre

75100 PARIS

3

CATEGORIE B

1 B

D. Physique - M. physique - métrologie

P. Développement de procédés physico-chimiques, mesures de déplacement thermique de noyaux atomiques du plutonium

L. Laboratoire Alain Cotton
Bâtiment 505, C.N.R.S. B
91405 ORSAY

1

D. Physique - physique

P. Évaluation de microchamps magnétiques

L. Service central de métrologie

2-2, rue Henri-Dunant

B.P. 47-28

94230 THIERS

Case de travail 2, Lyon

1

D. Physique

P. Matériaux solides

L. Centre de géophysique

Université de Caen

Rue des Tilleuls

14000 CAEN

3

1/2 1 B

P. Analyse et traduction de documents dans le domaine de la métallurgie, mise en place d'un langage documentaire, formalisation des profils et recherches bibliographiques

L. Centre de documentation

26, rue Boissier

75001 PARIS CEDEX 20

1

D. Mécanique / informatique

P. Conception et réalisation de

logiciels et programmes

L. Service de calcul scientifique

54, boulevard Raspail

7500 PARIS

2

D. Mécanique / informatique

P. Conception et réalisation de

logiciels et programmes

L. Service de calcul scientifique

54, boulevard Raspail

7500 PARIS

2

D. Mécanique / informatique

P. Conception et réalisation de

logiciels et programmes

L. Service de calcul scientifique

54, boulevard Raspail

7500 PARIS

2

D. Mécanique / informatique

P. Conception et réalisation de

logiciels et programmes

L. Service de calcul scientifique

54, boulevard Raspail

7500 PARIS CEDEX 20

1

D. Physique

P. Économie et économétrique

Conception et maintenance de dispositifs expérimentaux pour émissions atomiques et nucléaires

L. Laboratoire de physiochimie du

matériau des aliments

21, rue de l'Observatoire

75634 PARIS CEDEX 12

2

D. Physique - métrologie

P. Mesure de densité des virus in

vite. Techniques biochimiques de purification de la protéine et des

RNA, étude des propriétés de

réaction de l'ADN et de la

transfert de gènes

L. Institut de biologie moléculaire

26, rue Boissier

75001 PARIS CEDEX 20

3

D. Physique

P. Matériaux solides

L. Centre de géophysique

Université de Caen

Rue des Tilleuls

14000 CAEN

3

1 B bis

D. Astronomie - physique spatiale

- géophysique

P. Analyse de la maintenance technique des appareils télescopiques d'une station du D.R.I. - participation aux travaux de recherche dans le domaine d'astronomie

L. Centre de documentation

26, rue Boissier

75001 PARIS CEDEX 20

1

D. Mécanique - informatique

- sciences économiques - sciences

politiques

L. Service de calcul scientifique

54, boulevard Raspail

7500 PARIS

4

D. Astronomie

P. Dépouillement de travaux microphotométriques

Mise au point d'un spectrographe

Observation au télescope de 0,105 cm.

L. Institut d'astrophysique

26, rue Boissier

7500 PARIS

5

D. Physiologie

P. Économie et physiologie

Conception et réalisation de

dispositifs expérimentaux

et de méthodes

d'analyse

et de mesure

L. Institut d'astrophysique

26, rue Boissier

7500 PARIS CEDEX 20

1

D. Physiologie

P. Économie et économétrique

Conception et réalisation de dispositifs expérimentaux

L. M. Bouvier

Professeur à l'université de

Caen

24, rue Fénelon

14000 CAEN

2

D. Biologie

P. Détermination des minéraux

trouvés par microscopie

L. Centre de géophysique

Université de Caen

Rue des Tilleuls

14000 CAEN

2

D. Géologie

P. Calculs - participation aux travaux de gestion des conventions et des analyses pour l'radiotracé

L. Centre de recherches géochimiques

18, rue Notre-Dame-des-Pauvres

B.P. 47-1

54600 VANDOEUVRE

55100 NANCY

2

D. Géologie

P. Calculs - participation aux travaux de gestion des conventions et des analyses pour l'radiotracé

L. Centre de recherches géochimiques

18, rue Notre-Dame-des-Pauvres

B.P. 47-1

54600 VANDOEUVRE

55100 NANCY

2

D. Physique

P. Calculs - théorie et théorie

modélisation des propriétés

L. Institut de métallurgie

26, rue Boissier

7500 PARIS CEDEX 20

4

D. Physiologie

P. Ondes microphotométriques

et microscopiques

et interférences

L. M. Bouvier

Directeur de recherche - D.R.A.

Domaine Vilvert

78 JOUY-EN-JOSAS

2

D. Physico-chimie atomique et

physico-chimie métallique

moléculaire et organique

L. Centre d'hémisphère

hôpital Pailler

Annexe de la Clinique Sainte

Marie

21300 TOULOUSE

2

D. Physiologie

P. Analyse microphotométrique

- mesures de spectres

- montage de filtres

- tirage de films

- manipulation d'appareil de

mesure

et de prise

de photographies

et de films

et de microscopie

et de mesure

Le Institut national de la recherche
agronomique.
Laboratoire de physiologie animale
Hauts-Doubs
Domaine de Voiron
73350 JUJUY-EN-JOSAS

1/2 8 B

P. Physiologie.
P. Dosages biologiques - technicien de microscopie - dé-
veloppement de méthodes de mes-
ures photographiques - aide opérateur
électrographique.
M. M. Chauvel
Professeur à l'Université de Lyon I
43, rue du 11 Novembre 1918
69621 VILLEURBANNE

7 B

P. Départ de métiers - inventaire -
Tenu de stocks
L. Administration militaire
92192 BELLEVUE

CATEGORIE D

4 D

B. Thermodynamique et mécanique
statistique - Calculs et théorie
mathématique.
P. Cinématographie de courtes
prospectiveaux de conseils, ciné-
matographie de reportages scientifiques
en français et en anglais, effrac-
tage - confection, paramétrage
et la préparation automati-
que.

Titre de la conférence inter-
nationale de croissance industrielle
en matière sous pression.
L'Institut des interactions
métalliques et céramiques pressées.
1, place Anatole Blaizot
92180 MEUDON

1/2 4 D

D. Biologie et physiologie
végétale.
P. Gestion de la bibliothèque (re-
cherche, fichiers, service de prêt et
consultation - analyses bibliogra-
phiques et statistiques - secrétariat
de la section de documentation -
école) - rédaction publique.
L. Service de la carte de la végé-
tation.
29, rue Jeanne Maring
650 4009
31055 TOULOUSE CEDEX

6 D

P. Sonne héliographie.
L. Chau
Télescopie à l'INRS
11-12, rue Pierre et Marie Curie
75005 PARIS

1/2 D

B. Sociologie et démographie.
P. Élaboration des sondes de
commande - déclassement des
institutions de retraite - souci
divise - classement.

L. Centre d'études socioprofessionnelles
62, rue Chanoine
75017 PARIS

Né le 6 octobre 1933

G. Licencié en sciences, ingénieur
électromécanique et électronique -
docteur ès sciences universitaire de Grenoble.
P. Analyse des nœuds polymériques
symétriques utilisés en papeterie
sous tension et dosage dans les pa-
pier, essais sur l'efficacité de
diverses substances dans
certaines.

M. Jean-Pierre Ziegert
18, rue Félix

21, ENVY

Né le 9 novembre 1929

G. Licencié en philosophie
Diplômé de l'Institut des hautes
études de l'École des hautes études
sociales et de l'école des hautes
études internationales.

P. Directeur des lettres

Rédacteur en chef du gouvernement

G. Directeur du Service de

microscopie électronique - maî-
trise des structures et fonctionnement
des appareils et différences techni-
ques d'observation - Participation
à la recherche en physique du ma-
tériel.

M. Rappaport parcellaire

Né le 26 juillet 1943

G. Licencié en Sciences

Docteur ès sciences du

matériel.

P. Représentant du service de

microscopie électronique - maî-
trise des structures et fonctionnement
des appareils et différences techni-
ques d'observation - Participation
à la recherche en physique du ma-
tériel.

M. François Duchêne de Beau-
court

Préfet du pays

Avenue du Champs

94 NANCY

Né le 17 avril 1940

G. Ingénieur à l'INRS. Doctorat en

philosophie politique du siècle des

Lumières à son origine et à son

échéance.

1. L'homme selon J.J. Rousseau.

Chronique philosophique de la fi-
liée.

2. La République selon J.J. Rou-
seau. Chronique philosophique du

gouvernement de la République.

Mme Andréa Marie

Les Colombeaux

34 ABBAS

Né le 1er décembre 1928

G. Licencié en sciences

Ingénieur chimiste

ENSC. (Cénotte) Fribourg.

P. Mise au point de méthodes de

dosage au spectrophotomètre à

absorption atomique - Dosage en

air. Méthode dans les végé-
taux et les eaux - Cellule statis-
tique.

M. Robert Naon

4, rue Gaston Feuillet

62110 CLICHY

Né le 12 octobre 1941

G. Brevet de technicien en finan-

çais, diplôme technique

P. Méthode enzymatique - détermi-

nation d'une telle biomarqueuse

chez les fermières brevetée.

M. Alain Barnet

132, rue Edouard Daladier

95140 ALFORTVILLE

Né le 5 août 1942

G. Ingénieur INSA

P. Méthode de recherches scienti-

fiques sur le carburant - Etude de la

surface solvante au moyen de

techniques biologiques et photo-

graphiques.

M. Touboul

Sud de la France

Né le 21 octobre 1936

G. Docteur ès sciences - maî-
trise en chimie - chercheur à l'E.R.S.T.

P. Analyses minérales par des mé-
thodes gravimétriques spectrophoto-
métriques etc., en particulier du
phosphate et du fluor - analyse en
particulier (analyse passante) de pro-
fil des minéraux phosphate - do-
sage de polluants gazeux de l'at-
mosphère.

M. A. Barnet

60, rue Georges Lachambe

75018 PARIS

Né le 21 octobre 1929

G. Docteur ès sciences

P. Etude des protéines bacté-
riennes et fongiques posée par l'en-
vironnement du développement et
des réactions entre les protéines
fongives. Etude du protéome posée
par les réactions d'interaction pour
les protéines végétales et
protéines végétales.

M. A. Barnet

46, rue Georges Lachambe

75018 PARIS

Né le 21 octobre 1929

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

24, rue de l'Assomption

75017 PARIS

Né le 11 novembre 1938

G. Médecin aux Hôpitaux

2

P. C.M. M. Rocard Professeur à l'Université, Paris VI 106, Boulevard de l'Hôpital 75624 Paris Cedex 13 M. Région: Parisienne Gestion de laboratoire. 30	Mme Marie-Pierre Lachar Résidence Espace 11, rue Espace 75012 PARIS Née le 2 mai 1946 Q. Maîtrise de psychologie P. C.D.E.U. E.R.A. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Nantes: psychologue ou psychophysiologiste. 2	P. Etude et réalisation d'un banc d'essai de machines tournantes par programmation du couple nécessitant de la machine de charge. Etude et mise au point d'un accéléromètre électronique servant à effectuer des mesures de couple en régime transitoire sur des machines tournantes. 6	Q. Licencié - D.E.S. - Maîtrise de géochimie P. M. Rocard R.C.P. 231 - Laboratoire de géophysique physique Faculté des lettres - 23, Seineconseil, 23 - Étude des milieux et conditions d'ancrage des sols - géochimie physico-chimique - prélevement - analyse d'échantillons - participation à l'expédition des récifs. M. Paris ou province - cours de copies ayant trait aux sciences de la terre. 17	- Admire - traduction et correspondance anglaise italien - Ingénierie informatique - Nantes: géochimie. 24
Mme Catherine Grier 1, allée du Capitaine Ducomm 94260 FRESNEZ Née le 4 février 1921 Q. Doctorat de sciences physico-chimiques (Bordeaux) 1945 - spécialité: mathématiques physico-chimie, Bulleau - Quatre de travaux techniques. Logique 1955-1956. P. Immunologie quantitative - évaluation du taux de possibles sécrétions individuelles en vue d'évaluer le pathogénie des maladies et l'origine et le rôle des anticorps, études physico-chimiques en vue de contribuer à la compréhension de la structure secondaire et tertiaire des protéines. 31	Mme Hélène Wasseur 128, rue Blanqui 75015 PARIS Née le 30 mars 1942 Q. Maîtrise de chimie P. Ingénieur - Recherches nécessitant l'utilisation de techniques immunologiques - immunisation d'animaux - Ossatures chimiques et spectroscopiques. 16	Mme Hélène Wasseur 128, rue Blanqui 75015 PARIS Née le 30 mars 1942 Q. Maîtrise de chimie P. Ingénieur - Recherches nécessitant l'utilisation de techniques immunologiques - immunisation d'animaux - Ossatures chimiques et spectroscopiques. 16	Mme Hélène Wasseur 128, rue Blanqui 75015 PARIS Née le 30 mars 1942 Q. Maîtrise de chimie P. Ingénieur - Recherches nécessitant l'utilisation de techniques immunologiques - immunisation d'animaux - Ossatures chimiques et spectroscopiques. 16	M. Jean-Pierre Molin Les Courtes Entrée S : appartement 29 24, rue d'Assas 75009 VANDOEUVRE Né le 23 octobre 1944 Q. Maîtrise mathématique et applications fondamentales D.E.A. mathématiques appliquées P. Centre de recherche pour un retour de la langue française M. Provençal: Marseille - physique historique - astronomie. 25
M. Robert Mallet 12, rue des Iris 67 RUE GRANDE Née le 4 décembre 1919 Q. Doctorat général de psychologie comparée de l'université de Genève - traducteur agréé de l'Unesco - CES de mathématiques générales - brevet de Capitaine marin mathématicien - bachelier mathématiques P. Secrétaire général du laboratoire - contribution aux études marines au laboratoire et dans le cadre de l'UER, sur la dynamique des vagues, hydrographie dans les groupes expérimentaux ou pédagogiques, interventions auprès d'institutions. IOROUS 49-51 - suite d'une étude entreprise sur l'ellipticité continue. 32	Mme Évelyne Maricot 4, rue du Général Leclerc 61, BUREAU-n°VYETTE Née le 16 septembre 1948 Q. Licence sciences économiques D.E.S P. Centre de documentation sciences humaines 84, boulevard Raspail 75000 Paris M. Université d'Économie Adjoint Professeur. 4	Mme Évelyne Maricot 4, rue du Général Leclerc 61, BUREAU-n°VYETTE Née le 16 septembre 1948 Q. Licence sciences économiques D.E.S P. Centre de documentation sciences humaines 84, boulevard Raspail 75000 Paris M. Université d'Économie Adjoint Professeur. 4	Mme Évelyne Maricot 4, rue du Général Leclerc 61, BUREAU-n°VYETTE Née le 16 septembre 1948 Q. Licence sciences économiques D.E.S P. Centre de documentation sciences humaines 84, boulevard Raspail 75000 Paris M. Université d'Économie Adjoint Professeur. 4	1/2 : 3.A Mme Marie-Claude Marchalier 3, rue Emile Berlin 64000 BAYONNE Née le 25 novembre 1938 Q. Licence lettres modernes P. C.D.E.U. Titulaire de la langue française - Nancy - travail de recherches sur les formes figuratives en ancien français, rédaction d'articles de cours grammaticaux et morphologiques. 1
M. Gérard Bruun Borsig 11, Bâtiment des Postes n° 1, rue J. Dakar 75100 ANTOINE Né le 29 août 1927 Q. Baccalauréat C. sciences expérimentales - S.P.C.N. licence générale - physique physique A. - chimie physique B. - physique expérimentale. P. Manuscrit radio isotopique des macromolécules cellulaires - cytolysine et enzymes chromotrophiques - travail au sujet de techniques biophysiques. 33	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de sciences naturelles D.E.A. en biologie de la reproduction P. Culture organochimique - histologie générale. Thèse d'obtention de la maîtrise en biologie électronique - incorporation d'acides aminés marqués dans des protéines d'organes de crustacés. M. Laboratoire CNRS Région parisienne biologie animale. 5	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de sciences naturelles D.E.A. en biologie de la reproduction P. Culture organochimique - histologie générale. Thèse d'obtention de la maîtrise en biologie électronique - incorporation d'acides aminés marqués dans des protéines d'organes de crustacés. M. Laboratoire CNRS Région parisienne biologie animale. 5	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de sciences naturelles D.E.A. en biologie de la reproduction P. Culture organochimique - histologie générale. Thèse d'obtention de la maîtrise en biologie électronique - incorporation d'acides aminés marqués dans des protéines d'organes de crustacés. M. Laboratoire CNRS Région parisienne biologie animale. 5	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de sciences naturelles D.E.A. en biologie de la reproduction P. Culture organochimique - histologie générale. Thèse d'obtention de la maîtrise en biologie électronique - incorporation d'acides aminés marqués dans des protéines d'organes de crustacés. M. Laboratoire CNRS Région parisienne biologie animale. 5
3 A - LA 2 A Mme Brigitte Denizec M. Internationale Student Affairs 4, Tief Hall University Of Rhode Island Kingston RI 02882 - Etats-Unis Née le 24 novembre 1945 Q. Université: sciences naturelles - Océan: sciences de la Terre. D.E.A. sciences de la Terre - Optique photographique Doctorat 3ème cycle - sciences de la Terre M. Photographie, géologie, océanographie, étude climatique, analyse et utilisation de la carte solaire. 1	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de sciences naturelles D.E.A. M. Région: Sud-Ouest - Rennes: Alpes - hydrobiologie ou géochimie - ressources terrestres. 7
1/2 : 2 A Miss Billy Coddie 7 bis, rue des Taxis 75016 PARIS Née le 21 mai 1918 Q. Doctorat d'état Sciences naturelles. P. Géochimie. 1	Mme Marie-Pierre Lachar Résidence Espace 11, rue Espace 75012 PARIS Née le 2 mai 1946 Q. Maîtrise de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Marie-Pierre Lachar Résidence Espace 11, rue Espace 75012 PARIS Née le 2 mai 1946 Q. Maîtrise de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Marie-Pierre Lachar Résidence Espace 11, rue Espace 75012 PARIS Née le 2 mai 1946 Q. Maîtrise de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de sciences naturelles D.E.A. M. Région: Sud-Ouest - Rennes: Alpes - hydrobiologie ou géochimie - ressources terrestres. 7
3 A Mme Yvette Drouet 82, avenue du Général de Gaulle 94240 L'HAY-LES-ROSES Née le 22 juin 1939 Q. Doctorat 3ème cycle: sciences hydrologies Diplôme K.O.S.T. (Organisation du travail) P. C.M. Rocard Professeur à l'Université de Paris VI 106, Boulevard de l'Hôpital 75624 Paris Cedex 13 M. Région: Parisienne Gestion de laboratoire. 8	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8
3 A - LA 2 A Mme Brigitte Denizec M. Internationale Student Affairs 4, Tief Hall University Of Rhode Island Kingston RI 02882 - Etats-Unis Née le 24 novembre 1945 Q. Université: sciences naturelles - Océan: sciences de la Terre. D.E.A. sciences de la Terre - Optique photographique Doctorat 3ème cycle - sciences de la Terre M. Photographie, géologie, océanographie, étude climatique, analyse et utilisation de la carte solaire. 1	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de sciences naturelles D.E.A. M. Région: Sud-Ouest - Rennes: Alpes - hydrobiologie ou géochimie - ressources terrestres. 7
1/2 : 2 A Miss Billy Coddie 7 bis, rue des Taxis 75016 PARIS Née le 21 mai 1918 Q. Doctorat d'état Sciences naturelles. P. Géochimie. 1	Mme Marie-Pierre Lachar Résidence Espace 11, rue Espace 75012 PARIS Née le 2 mai 1946 Q. Maîtrise de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Marie-Pierre Lachar Résidence Espace 11, rue Espace 75012 PARIS Née le 2 mai 1946 Q. Maîtrise de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Marie-Pierre Lachar Résidence Espace 11, rue Espace 75012 PARIS Née le 2 mai 1946 Q. Maîtrise de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de sciences naturelles D.E.A. M. Région: Sud-Ouest - Rennes: Alpes - hydrobiologie ou géochimie - ressources terrestres. 7
3 A Mme Yvette Drouet 82, avenue du Général de Gaulle 94240 L'HAY-LES-ROSES Née le 22 juin 1939 Q. Doctorat 3ème cycle: sciences hydrologies Diplôme K.O.S.T. (Organisation du travail) P. C.M. Rocard Professeur à l'Université de Paris VI 106, Boulevard de l'Hôpital 75624 Paris Cedex 13 M. Région: Parisienne Gestion de laboratoire. 8	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8
3 A - LA 2 A Mme Brigitte Denizec M. Internationale Student Affairs 4, Tief Hall University Of Rhode Island Kingston RI 02882 - Etats-Unis Née le 24 novembre 1945 Q. Université: sciences naturelles - Océan: sciences de la Terre. D.E.A. sciences de la Terre - Optique photographique Doctorat 3ème cycle - sciences de la Terre M. Photographie, géologie, océanographie, étude climatique, analyse et utilisation de la carte solaire. 1	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de sciences naturelles D.E.A. M. Région: Sud-Ouest - Rennes: Alpes - hydrobiologie ou géochimie - ressources terrestres. 7
1/2 : 2 A Miss Billy Coddie 7 bis, rue des Taxis 75016 PARIS Née le 21 mai 1918 Q. Doctorat d'état Sciences naturelles. P. Géochimie. 1	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8
3 A Mme Yvette Drouet 82, avenue du Général de Gaulle 94240 L'HAY-LES-ROSES Née le 22 juin 1939 Q. Doctorat 3ème cycle: sciences hydrologies Diplôme K.O.S.T. (Organisation du travail) P. C.M. Rocard Professeur à l'Université de Paris VI 106, Boulevard de l'Hôpital 75624 Paris Cedex 13 M. Région: Parisienne Gestion de laboratoire. 8	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8	Mme Danièle De Ray 17, Résidence « Les Roises », Rue des Iris 94800 VILLEURB Née le 10 juillet 1943 Q. Licence de psychologie P. C.D.E.U. 277 Centre universitaire pharmaceutique Rue Jean-Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry M. Région: parisienne - Nanterre - Rennes: Psychologie ou psychophysiology. 8
1/2 : 2 A Miss Billy Coddie 7 bis, rue des Taxis 75016 PARIS Née le 21 mai 1918 Q. Doctorat d'état Sciences naturelles. P. Géochimie. 1	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6
3 A Mme Yvette Drouet 82, avenue du Général de Gaulle 94240 L'HAY-LES-ROSES Née le 22 juin 1939 Q. Doctorat 3ème cycle: sciences hydrologies Diplôme K.O.S.T. (Organisation du travail) P. C.M. Rocard Professeur à l'Université de Paris VI 106, Boulevard de l'Hôpital 75624 Paris Cedex 13 M. Région: Parisienne Gestion de laboratoire. 8	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6
1/2 : 2 A Miss Billy Coddie 7 bis, rue des Taxis 75016 PARIS Née le 21 mai 1918 Q. Doctorat d'état Sciences naturelles. P. Géochimie. 1	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6
3 A Mme Yvette Drouet 82, avenue du Général de Gaulle 94240 L'HAY-LES-ROSES Née le 22 juin 1939 Q. Doctorat 3ème cycle: sciences hydrologies Diplôme K.O.S.T. (Organisation du travail) P. C.M. Rocard Professeur à l'Université de Paris VI 106, Boulevard de l'Hôpital 75624 Paris Cedex 13 M. Région: Parisienne Gestion de laboratoire. 8	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6
1/2 : 2 A Miss Billy Coddie 7 bis, rue des Taxis 75016 PARIS Née le 21 mai 1918 Q. Doctorat d'état Sciences naturelles. P. Géochimie. 1	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur Ingenierie résistance en électrostatique. 6	M. Jean-Marie Diouf Bureau Administratif A.2 91, VERRIERES-LE-BOURG Née le 7 août 1940 Q. Ingénieur E.S.M.E. - Ingénieur PFI M. Région: parisienne - Ingénieur		

Mme Sophie Baffy 25007 Paris M. Pichot Spécialiste de maladie - juge que des séances - psychanalyse Court service de mesures physico- chimiques	13
Mme Françoise Bay 11, avenue Anatole France 35000 RENNES Née le 23 mai 1947 Q. Licence sciences économiques. P. Travail de documentation et bibliographie - Recherches statis- tiques.	13
Mme Yvonne Bellon M. Tout autre offre.	4
Mme Jacqueline Beller 52 bis, rue de la Colonne 75013 PARIS Née le 1er novembre 1930 Q. Licences d'anglais - théologiques - CAE/B, option bibliothécaire. P. Laboratoire de photographie 18, rue Blaauw 75005 Paris - poste Z.B M. Agent paritaire du poste - documentation scientifique huma- nité - psychologie - sociologie.	8
Mme Marie Lebon 155, boulevard de la Croix 75013 PARIS Née le 24 septembre 1944 Q. Licence en psychologie - Di- plôme en psychopathologie de l'institut de psychologie de Paris. M. Secrétaire administratif spécialisé en psychologie	8
M. François Belotti immeuble Julian les Oùves 13013 MARSEILLE Né le 12 mai 1941 Q. D.O.T. - optimisation du travail - mise à l'université en pré- paration. P. Travail des photographies à l'éta- ge de la recherche - passeurs entre les radios électronumétriques.	7
Mme Noëlle Benoist 158, rue des Mathurins 75009 PARIS Née le 8 décembre 1951 Q. D.U.T. - licence de chimie. P. Encyclopédie des inventaires techniques de matières orga- niques - cristallin et diffusion des minéraux - préparation des mi- néraux - réalisation de la mise en culture, synthèse - radiologie. M. Agent paritaire Biologie animale, biostatistique, mi- crobiologie.	8
Mme Anne-Marie Besset 7, rue Edouard Herriot 941 VITRY Née le 5 mars 1933 Q. Licence de sciences P. Documentaliste A.D. M. Travail de documentation 1. R. Statistique, analyse, ouvrage, prépa- ratif, synthèse, photographie Auditions bibliographiques, amé- éliorations.	3
Mme Jacqueline Bézat 13, rue Léonard Maisons Neuves Seigneur 13122 VINTREBON Née le 31 mai 1939 Q. Licence de lettres enseignement. P. Réduction de modèles éduca- tionnels	10
Mme Danièle Bézy 40, rue des Charruas 92190 CLYTY-GARDÈS Née le 23 avril 1946 Q. B.T.S. - secrétariat - finance et comptabilité P. Direction du secrétariat de di- rection - contrôle de la comptabilité - rapporteur.	11
Mme Danièle Bézy M. 1.8 ou 1.0 Secrétaire - documentation officielle	11
Mme Martine Bézard 76, rue Sainte-Suzanne 75002 PARIS Née le 26 juillet 1954	
Mme Jacqueline Bézard documentariste 14	12
Mme Monique Béthuel 1, rue Mabat 33000 PANTIN Née le 1er mai 1942 Q. Licence enseignement sciences modernes. M. Bibliothécaire - documenta- tion (éditions romancées)	13
Mme Geneviève Béthuel 2, rue Mabat 33000 PANTIN Née le 25 juillet 1939 Q. Licence en sciences. P. Physiologie de l'embryon - - préparation et lecture des trai- ts techniques - corrélation : histopathologie climat et sol. - histologie courante et autoradi- ographie. M. Béthuel Famille - Clue - Salle maternité. 14	13
Mme Jacqueline Béthuel Résidence du Cocon Institutrice 15 M. VERSAILLES LE BUISSON Née le 17 avril 1930 Q. D.E.S. d'histoire et géographie - certificat d'anglais - centre de formation à la recherche ethnolo- gique - musée de l'Homme, moy.	13
P. Radiographie - classement et triorthodoxie des objets - étude his- torique et expérimentation scientifique des méthodes pour les objets dif- fusés (musée de l'Homme). Formation des chercheurs. Rôle des trois domaines. Coordination du travail de l'agence. Préparation aux publics africains aux expositions ethnologiques - préparation au col- laboration avec M. Gobron, de l'A.R.C. avec des nombreux rendez-vous pour la partie ethnologique.	15
Mme N. Béthune 12, rue des primaires 42, RUE DU MAILLARD Née le 21 août 1937 Q. Licence en Sciences biologiques P. Mises au point et réalisations des expériences en fonction de divers domaines humains	15
Mme Jeanne Béthune Résidence l'Athénée 8701 F, rue J. Bach 61 AVIGNON Née le 3 novembre 1942 Q. Licence d'histoire de l'Art. P. Documentaliste M. Secrétaire	17
Mme Josette Béthune 6, rue Xantin 75013 PARIS Née le 22 novembre 1936 Q. Diplôme de l'Institut d'ensei- gnement supérieur d'administration techniques du C.I.T.A.M. - centre de formation professionnelle et inter- disciplinaire (statistique). P. Travail social dans le cadre des recherches concernant le mé- nagement des interventions pharmaco- logiques dans les associations mé- dico-sociales - expérimentation pharmacologique et évaluation des déterminants des besoins de santé dans le travail social.	18
Mme Hélène Béthune 16, rue Turget 78100 ST GERMAIN EN LAYE Née le 20 septembre 1947 Q. Licence de lettres (littérature). P. Préparation des publications universitaires, M.L et Afrique II - pré- paration et mise au point des ma- quette - réalisation documents en photographie - lecture et correction des documents d'impre- sion - correction pour les publications Unesco, angles, Br- tanniques - préparation d'un « Com- pte des activités de la 2ème et des 3ème années ».	18
Mme Hélène Béthune 213 bis, boulevard Gallieni 92330 VILLERELLE LA GARENNE Née le 21 août 1942 Q. Licence en droit. M. Expert-comptable à l'en- seignement	27
Mme Béatrice Béthune 88, avenue Emile Zola 75018 PARIS Née le 16 avril 1931 Q. Licence en droit et licence de droit	26
Mme Sophie Béthune 43, boulevard Faubourg	
Mme Jacqueline Béthune 12, rue Joseph-Baïza 75007 PARIS Bibliothécaire Documentaliste	28
Mme Marianne Béthune 1, rue Joseph-Baïza 75006 PARIS Née le 7 juillet 1936 Q. Licence en lettres, D.C.A. sciences sociales. P. Passation de tests, élaboration des interrogatoires, mise en place des données recueillies.	21
M. Gérard de Boissieu 46, 87070 Résidence du Plaza 32, rue Félix 81120 PALAISEAU Né le 17 mai 1941 Q. Maîtrise de biologie végétale. P. Cité des Chênes 88, boulevard Raspail 75006 Paris Recherche sur le centre court de la réstitution du fil de fer 141 - dé- termination de l'activité de plusieurs enzymes du métabolisme des adultes animaux sauvages - re- cherche sur les modifications d'en- tité de certains enzymes.	22
Mme M.-T. Béthune 141, avenue de Paris 94 VILLEJU Née le 12 octobre 1931 Q. P.C.E., licence de sciences biologiques. Direction de démo- graphie 16e. P. Préparation scolaire. M. Sciences économiques, écono- mique	23
Mme M.-T. Béthune 40, rue des Mathurins 75013 PARIS Née le 2 novembre 1924 Q. Diplôme de l'Association de la Méthode française. Licence en sciences scientifiques. Pré- paration au D.E.S. St. Politiques. M. Documentaliste - histori- que	24
Mme Jacqueline Béthune 75, boulevard Faubourg 75016 PARIS Née le 12 mai 1938 Q. C.E.S. (M.G.P.) - logique et programmation - Analyse numé- rique - Statistique Née le 1er année du 1er cycle Lettres collège russe. P. Participation à la construction du dictionnaire russe - traduc- tion adaptée. Participation à la mise à jour de la grammaire.	25
Mme Sylvie Béthune 87, boulevard Masséna 21000 DIJON Née le 28 avril 1943 Q. Licence sciences naturelles D.E.S. (Génie) préparation A.E.A. de biologie végétale. P. Mise au point de techniques d'extinction des pucerons héméno- ptères et extraction des étoiles marquées - Comparaison des techniques per- mettant de nommer les pucerons cat- égoriques pour l'identification des A.E.N. méthodes enzymatiques méthodes thermiques - Ouvres traitant l'entomophagie - p- sage.	26
Mme Béatrice Béthune 213 bis, boulevard Gallieni 92330 VILLERELLE LA GARENNE Née le 16 août 1942 Q. Licence en droit. M. Expert-comptable à l'en- seignement	27
Mme Béatrice Béthune 88, avenue Emile Zola 75018 PARIS Née le 16 avril 1931 Q. Licence en droit et licence de droit	26
Mme Sophie Béthune 43, boulevard Faubourg	
Mme Jacqueline Béthune 12, rue Joseph-Baïza 75007 PARIS Bibliothécaire Documentaliste	28
Mme Jacqueline Béthune 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 août 1947 Q. Licence de géographie. P. Paris. Poste en charge complète d'études : géographie urbaine, dé- veloppement urbain, urbanisme commerciale, enquêtes / économie des réseaux.	28
Mme Geneviève Béthune 3, rue M. Delorme 75017 PARIS	
Mme Jacqueline Béthune 12, rue Joseph-Baïza 75007 PARIS Bibliothécaire Documentaliste	28
Mme Jacqueline Béthune 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Claude Beugnot Oncle M. Guit 230, avenue Saint-Jacques 13 ALIXON PROVENCE Née le 23 mars 1947 Q. Documentaliste. Professeur d'économie 13 Alixan Provence P. Participation aux travaux de chambre de la bourse à Marseille évaluation des fonds étrangers, inves- tissements stratégiques. Préposé au chef de l'ensemble du journal de Nîmes.	39
M. Etienne Bézard 5, rue des Primaires 41190 LAMOTTE-BEVRON Née le 7 octobre 1937 Q. Physique astrophysique. Thématique physique. Objets P. Étudiaison dans le secteur d'un spectrographe - Etude d'une étoile avec l'aide des télescopes de minor pour trouer des références astronomique - Etude qualitative de l'émission spectrale de certains galaxies.	39
Mme Simone Bézard Résidence Verlaine 36, av. des Buis 13000 MARSEILLE Née le 20 mars 1943 Q. Bac sciences et sciences P. Programmation dans les langues Algol et Fortran sur ordinateur Paris. "souhaite à mi- temps	31
Mme Daniel Bézard 4, boulevard Michel Ange 75016 PARIS Née le 10 mai 1948 Q. Licences en psychologie, dé- ption d'anthropologie. M. Agent paritaire, psycholo- gie, anthropologie, ethnologie ethnologie ethnologique.	32
M. J. Bézard 21, rue Festet 54 NANCY Né le 21 juillet 1939 Q. Licence de lettres. littérature générale moderne. littérature française, grammaire et philoso- phie, histoire moderne et contemporaine, démographie. C.E.S. en psychologie sociale et de socio- logie générale. P. Documentaliste. M. Agent paritaire, psycholo- gie (édition du travail).	43
M. Jean-René Bézard C.R.D. Grenoble 51150 POUILLY-LEZ Né le 27 septembre 1939 Q. Licence en sciences physico- matérielles 10 ans inté- gration. Ingénieur à l'agence de l'information de l'Informatique au C.R.D. Grenoble.	43
Mme Alice Bézard 20, rue Bézard 75015 PARIS Née le 23 juillet 1941 Q. Licence lettres enseignement - con- seil d'aptitude aux formations de l'enseignement.	43
Mme Alice Bézard 1, avenue St-Michel 54 SAINTE-MAX Née le 31 mai 1939 Q. Licence de lettres enseignement C.E.S. de littérature comparée. P. Documentaliste. M. Agent paritaire, psycholo- gie (édition du travail).	43
Mme Jacqueline Bézard 12, rue Joseph-Baïza 75007 PARIS Bibliothécaire Documentaliste	28
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Marie-Dominique Bézard 1, avenue Gambetta 94000 CHOisy-le-Roi Née le 10 juillet 1948 Q. Licence de sciences. Maitrise de médecine Médecine du Petit-Royal 121, bd du Petit-Royal 75014 Paris M. Lyon. Médecine et immuno- histochimie du plasma humain - immuno-électrophorese élec- tronique - sérologie - ergoscopy- sérologie.	43
Mme "Wanda" Bézard 91 RUE SAINT-YVETTE 91 Gif-sur-Yvette Née le 22 juillet 1946 Q. C.E.S. en médecine M. CT en Orléans Chimie culture de bactéries - su- sages - application des techniques statistiques.	43
M. René Bézard F atlas M. Domine 10 VERSAILLES Né le 23 mars 1922 Q. Ingénieur D.P.E. Spécialiste en énergie. M. M- écanique et énergie électronique M. Région parisienne de Paris - énergie électrique industrielle.	43
Mme Alice Bézard 20, rue Bézard 75015 PARIS Née le 23 juillet 1941 Q. Licence lettres enseignement - con- seil d'aptitude aux formations de l'enseignement.	43
Mme Alice Bézard 1, avenue St-Michel 54 SAINTE-MAX Née le 31 mai 1939 Q. Licence de lettres enseignement C.E.S. de littérature comparée. P. Documentaliste. M. Agent paritaire, psycholo- gie (édition du travail).	43
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats de la documentation.	27
Mme Jacqueline Bézard 22, rue du Berry Charles Lenoir 94150 RUMBLE Née le 10 juillet 1948 Q. Compte de déboulement et réception des fiches dans un hôpital de documentation - assistance à la construction d'un recueil de ré- sultats	

nement aux techniques de classification de l'usage des voitures. 48

Mme Jacqueline de la Rivière
15, boulevard Berthier
75017 PARIS
Née le 12 novembre 1926
Q. Licencié en math.
P. Recherches sur les paramètres sociaux - classement - documentation - information - rapports avec l'administration universitaire et l'université. 48

Mme Jacqueline Pelt
13, rue Brune
75014 PARIS
Née le 1er juillet 1945
Q. Spécialiste en technicienne auxiliaire d'analyses biologiques.
P. Travail sur les modifications du metabolisme des lipides provoquées par l'absorption à diverses températures et à différents régimes - mesure des dérivés urinaires chez l'homme - fonction quantitative du CGS après pendant des temps courts successifs - régime gastronomique du CGS à l'agent de CD382 - mesure de la diversité du CGS2 par comparaison en chromatographie sur colonne sélective. 47

Mme Marthe Thomé
62, avenue Henri-Albin
75110 SAINT-GERMAIN
Née le 2 juillet 1941
Q. Licencié d'anglais.
P. Travail de théâtre et de cours d'anglais - publications - traductions - études de littérature - gestes administratifs et linguistiques - bibliothèque - théâtre - etc. 48

M. Bernard Boulet
4 Les Minimes
Bâtiment 4-15
Rue E. Littré
75040 SAINT-MARTIN-D'HERES
Née le 29 novembre 1945
Q. Licencié en zoologie
P. Atteint de cancer.
M. Rassau
Professeur à l'université
Cahiers HS
33000 Grenoble Cedex
M. Grenoble
Sciences humaines (zoologie). 48

Mme Anne Brodat
8, rue Montmartre
75100 CHAMPS-ÉLYSÉES
Née le 26 octobre 1942
D. Maîtrise de théologie.
P. Théologie exégétique.
M. Paris : 3 A ou 1 B - géologie générale - physiologie animale. 50

Mme Sylvie Didot
4, avenue G. Charron
Asnières 91448
84200 L'Hay-les-Roses
Née le 1er octobre 1942
Q. Socioéconomie moderne et sciences administratives - travail de recherche supérieur de chimie - BEA chimie.
P. Responsabilité du fonctionnement de l'analyseur d'amino-acides - prise en charge du nouvel automate - T.E.M. - Techniques immunochimiques. 51

1 B ou 1/2-1 B
Mme M. Chastel, rue Billé
Résidence de Paris
22, rue Porteau
75120 PARIS
Née le 20 octobre 1945
Q. D.E.A. - cytologie méningo-céphalique.
P. M. Berthet en Corseau!
Laboratoire de physiologie sociale
19.
85100 443
91400 Châtenay-Malabry
M. M. Billé - Béthune - Pergaud.
Physiologie - éthologie - toxicité cardio-circulatoire - culture de tissus - immunologie biochimique. 1

Mme Michèle de Saint-Avin
18, boulevard Charles V
54200 NANCY

Née le 8 octobre 1948
Q. Licencié d'enseignement des lettres.
P. Recherche des connaissances d'ordre du fonctionnement du développement T.O.F. entre examen de la documentation bibliographique et lecture des exemplaires. 2

Mme Marie Peltier
5, rue Paul Allain
75014 PARIS
Née le 26 mars 1942
Q. Licencié d'enseignement de sciences - mathématiques - physique.
P. Elaboration didactique pour les individualisations dans l'enseignement du premier degré - participation à la réalisation des programmes photographiques à cour et moyen terme concernant l'enseignement du français, mathématiques et géographie. 3

Mme Nicole Poujade
12, rue Duquesne
75014 PARIS
Née le 23 juillet 1943
Q. Licencié en sciences mathématiques - certificat d'aptitude aux fonctions de bibliothécaire - méthodes scéniques théâtre du théâtre médiéval.
P. Réécriture, correction et intégration des manuscrits de messes mathématiques - mise à jour de l'index - éditions - participation des mathématiques dans l'expérience artistique (automatismes et méditation des périodiques). 4

1 B bis

M. Philippe Lutz
45, avenue Meillier
75008 PARIS
Né le 19 juillet 1933
Q. Maîtrise Suisse - Centre de réflexion de longs messages (comme résumé de la psychopathologie).
P. Responsabilité de la ligne technique générale de l'unité du film anthropologique - montage, normalisation et mise en forme des documents et de réalisations. 1

M. Gilbert Boullet
25, rue Raymond-Roussel
75116 MONTROUGE
Né le 3 mai 1936
Q. Technicien de l'Institut d'Artisanat.
P. Agent technique protocol.
M. Travail sur le mesure. 2

M. Daniel Raymond
17, rue Le Crès-Perrut
91200 ATHIS-MONS
Né le 21 décembre 1927
Q. A.T.P.
M. Electronique
Paris : 11, 45, 55, 67, 71, 120, 121, 122
Banlieue sud - Savoie savoyarde de la zone d'autoroute - Val de Mame (Pays-Basque). 2

M. André Grard
ANVAR
82, PUTEAUX
Né le 31 janvier 1937
Q. B.E.S. CEP.S. Breuil Arts et Métiers.
P. Recherche de la partie de la physique appliquée concernant dans le téléscripteur. Essai en dessins d'un système de réglage des dimensions sur le tout utilisé pour graver les matrices des procédés optiques. 4

M. Jean-Claude Massuger
83, avenue du Maine
94810 LA-GUILLERIE-BRIE
Né le 29 septembre 1938
D. C.A.P. électricité
C.A.P. électronique
qualificatif A.T.P.
M. Toulouse - région midi-pyrénées
Conception et réalisation de sy-

stème électronique en laboratoire. 8

1/2-1 B

Mme Elisabeth Monnier
12, rue Delobelle
75014 PARIS
Née le 18 juillet 1934
Q. Licencié en lettres.
M. 1-E.S. d'enseignement élémentaire - Documentation et recherche sur l'Afrique du Sud-Est et le monde indien.
Documentation - Ethnologie. 1

Mme Françoise Bouyoux
Cité du Musée
38410 ST-MARTIN-D'UMAGE
Née le 16 juillet 1945
Q. Licencié de zoologie - licence de géologie - Diplôme de géologie.
P. Participation à la préparation du colloque sur les formes de croissance - métamorphisme - métamorphose. Déroulement d'ateliers sur ce même sujet. Préparation matérielle du colloque. Déroulement de 100 conférences sur différents aspects de formes de croissance - métamorphisme - géologie. 3

Mme Marianne Margot
282, rue du F. Saint-Antoine
75011 PARIS
Née le 16 juillet 1942
Q. Licencié de géologie
D.S.S. de géologie.
P. Documentation.
M. Région Nord, Villeneuve, Herseaux, Rouen, Amiens. 14
etc. 3

Mme Françoise Cazy
87, rue de la Croix
33, BORDEAUX
Née le 18 janvier 1942
Q. Licencié de lettres (économie)
P. Documentation, participation, recherche de bibliothèque ancienne (épiscopat, vellages). 4

Mme Christiane Terrière
04400
30, rue des Brottes
91 VILLEBON-SUR-YVETTE
Née le 23 avril 1938
Q. Licencié en sciences
P. Enregistrement des spectres IR sur réseau PERKIN ELMER - comparaison des pastilles KBr pour étude des spectres IR des corps solides - préparation des solutions mises sous forme solide. 8

Mme Hélène Despommier
10, rue Dufeu
Résidence Miramas
13000 MARSEILLE
Née le 1er janvier 1935
Q. Bac + B.T.S.
Analyse chimique
P. Electrochimie et immunoélectrochimie des protéines séniles - réactions immunologiques des protéines séniles ou malades d'Alzheimer. Etude du rôle de l'immunopharmacologie dans le traitement de l'Alzheimer. 6

Mme Marie-France Gibouin
Cité de Sainct-D 2
F13100 GRAVEIL
Née le 3 février 1943
Q. Licencié D.E.S. 1938.
Centrôle d'informations de zoologie générale.
M. Lyon
Zoologie de l'éducation - psychologie ethnologique - théorie générale. 3

Mme André Duby
24, rue Sainte-Catherine
75007 PARIS
Née le 23 décembre 1919
Q. Licencié en lettres.
P. Biographie - traduction - critique (Jean Moyen-Age - Michel Apollinaire). 2

Mme Françoise Ladieu
3, rue Hérold
3

TROISIÈME ENSEIGNEMENT

Mme H. 15 avril 1945
Q. Licencié d'enseignement russe. Centrale de l'économie générale et d'économie politique et sociale.
P. Établissement de fiches comparatives du vocabulaire des langues du sous-groupe oriental, du groupe indo-européen oriental de la famille Angro-Gorg. 2

M. M. Grenoble. 4

Mme Danièle Vynne

18, place Gutenberg
63200 CALLIAN
Née le 8 juillet 1948
Q. M.F.C. - Centre militaire militaire des sciences ingénieur de l'école française de terrain. 10
P. Analyse et préparation d'essais militaires - Manipulation d'articles militaires - Manipulation d'armes militaires. 10

Mme Françoise Arapian

51, rue Brûlée en Côte
75012 PARIS
Née le 7 décembre 1942
Q. Licencié en matière d'histoire. P. 1938 - Basée, professeur. 8
T.E.S., directeur du laboratoire de physique. 24, rue Lhomond
75005 Paris
M. Paris. 11

Mme Sylvie Cohen

47, boulevard de Stalingrad
75020 THIERS
Née le 3 mai 1950

Q. Licencié d'histoire - licence de chimie. Collaboration de l'ENCDV au cinéma et au théâtre.
P. Travail de documentation - dépouillement de documents militaires de photographies - recherche d'historiens au musée national d'ethnologie de Paris VII. 12

Mme Marie-France Girod

Chemin de la Croix
83400 L'ISLE-VERTE
Née le 21 février 1942
Q. Licencié en lettres classiques - D.E.S. lettres classiques - certificat d'études supérieures bibliothèque ancienne - examen de fin de l'ensemble des domaines de la science (psychologie).
P. Analyse du contenu - commentaires semi-directifs à partir d'une grille d'analyse élaborée en commun et participation à l'ATP « Innovation en éducation ». Thème : « La Gaïcité dans la réforme du français dans l'enseignement élémentaire : anthropologie ethnologique et recherche documentaire - élaboration d'une grille d'analyse du contenu des programmes théâtre de l'humour. 12

Mme M. Michel

Parc du Loroux, Bretagne. 1
ST-SAINT-MICHEL-EN-GRANDE
Née le 26 juillet 1937
Q. Besoin d'informations scientifiques
P. Dépouillement des observations d'entomologiste. 8

Mme Michèle Martel de Ross

10, rue Jean Blanck
91 L'Hay-les-Roses
Née le 21 septembre 1944
Q. Biographe africaine (suite).
P. Biographe adulte qualifiée. 2

M. Reims. 10

M. Robert Berger

République Andorre
2, route du Miss
94 CHY

Né le 8 juillet 1948

Q. C.R.P. de conservateur indien
TIN CAP, et E.E.P. d'éducation
CAP ET Ministère des Finances

P. Physicien assiette scolaire.

M. Grenoble

Programme - enseignement professionnel. 11

M. Patrice Durand

10, rue Camille-Saint-Saëns
75140 UMAGE

Né le 3 mai 1948

Q. B.T.S. de chimie

P. Culture de bactéries et de champignons, purification d'enzymes enzymologique et techniques associées

75005 Paris

M. M. Grenoble

28, rue de Verneuil
82, CHATEAUX-MALABRY
Né le 7 octobre 1943
Q. Baccalauréat mathématiques élémentaires, CNAM, étudiant de recherche en hydrodynamique. 10

P. Hydrodynamique

M. 28 Grenoble. 4

M. Jean-Marc Gilje

132, rue Louis M. Rémusat
75012 PARIS

Né le 8 juillet 1948

Q. DESS. CNAM

P. M. Paris

Laboratoire de luminescence

Tour 13 - 5ème étage

8, rue du Belvédère

75008 Paris

M. Montpellier, recherche paramagnétique électroscopique - spectres d'absorption à basse température. 5

Mme Dominique Maliet

54, rue Sadi-Carnot
75011 PARIS

Née le 12 juillet 1941

Q. B.T.S. sciences expérimentales

+ B.T.S. I.A.S.

P. M. Paris

Directeur de recherche à l'association Claude Bernard

Hôpital Saint-Louis

75005 Paris

M. Grenoble - chimie biologique - immunochimie. 5

Mme Odile Pecto

35, rue du général Leclerc

94270 KREMLIN-BICETTE

Né le 26 juillet 1929

Q. Cinéma : science - physique - thermodynamique et mécanique atomique - mécanique des fluides - CI de la matière et métamorphisme - D.E.A. - métamorphose des failles.

P. Géologie des failles - métamorphose des failles - correspondance relative aux failles préexistantes et failles actives - correspondance relative aux failles préexistantes et failles actives. 5

M. G. d'Antuono

33, avenue de Paris

75116 VERSAILLES

Né le 8 janvier 1913

Q. Licencié en lettres, études latines, histoire moderne et contemporaine, histoire économique. 10

P. Recherches bibliographiques et historiques. 5

Mme M. Michel

Parc du Loroux, Bretagne. 1

ST-SAINT-MICHEL-EN-GRANDE

Née le 26 juillet 1937

Q. Besoin d'informations scientifiques

P. Biographe adulte qualifiée. 2

M. Reims. 10

M. Roland Berger

République Andorre

2, route du Miss

94 CHY

Né le 8 juillet 1948

Q. C.R.P. de conservateur indien

TIN CAP, et E.E.P. d'éducation

CAP ET Ministère des Finances

P. Physicien assiette scolaire.

M. Grenoble

Programme - enseignement professionnel. 11

M. Patrice Durand

10, rue Camille-Saint-Saëns

75140 UMAGE

Né le 3 mai 1948

Q. B.T.S. de chimie

P. Culture de bactéries et de champignons, purification d'enzymes enzymologique et techniques associées

75005 Paris

Mme Sophie Pfeiffer
9, rue des Marguerites
63390 LINGOLSHEIM
Née le 10 juillet 1942.
Q. Bactéries - B.T.E. analyses biologiques.
P. Histoacoustique - Directrice des techniques de l'acoustique - Responsable du développement des appareils en analyse des matériaux et tests. Réseau donneur d'échantillons émetteurs des familles étudiées en vue de transmettre ou de distribuer des préparations. Étude de la T.P.H. pour pré-sérum. Mise au point de nouvelles techniques - Instrumentation des échantillons. **EE**

Mme Jeanne Chauvin
40, avenue G. Clemenceau
94 MAISONS ALFORT
Née le 7-2 octobre 1930

Q. Optique de l'IR. D'Etudes de l'Institut d'Optique
P. Travail de biochimie : dosage de l'azote et du soufre dans l'acétaminophène et les étoiles dont synthèse pour entraînement des bactéries d'accès et de croissances. Dosage immunologique des sujets atteints et des infections dans les organes et la respiration - Mesure d'globulines dans le sang et les tissus.

Travail de physiologie : mesure sur les animaux : accouplement et hypothyroïdie - Métabolisme : récepteurs, métabolismes, hyperthyroïdie et sous-thyroïdie, anesthésie et surdité. Observation de diverses régions syndactyles - Numérotation des hémisphères et des hémisphères et établissement des formes. Médecine. Analyse statistique des résultats obtenus. **EE**

Mme Paulette Cane
2, avenue Jean-Jaurès
64 CAHOR

Née le 17 novembre 1930.
Q. Bactéries - Activité bactérienne des Z.N.P., action chirurgicale - Activité tumorale. Jeune section bactérienne associée aux T.P.H.E.

P. Etude de différentes bactéries testées au laboratoire - Recherches sur l'inflammation et sur le permanganate des cellules. **EE**

Mme Monique Marquessy
19, boulevard St-Michel
75012 PARIS

Née le 25 décembre 1934.
Q. Université de physiologie - Biochimie - Défenses du système technique scientifique - B.P.C.N. - Institut de photographie assistée.
P. Travail physiologique concernant la dégradation de diverses substances du système nerveux central et notamment leur activité biologique en relation avec les phénomènes d'embolie et d'infarctus cérébral - publication d'un article : L.Bondu et M. Marquessy. Comité de l'obstétrique et de la gynécologie sur les maladies - Recherches sur l'influence industrielle et industrielle de la maladie sur les effets hypothalamiques précoce et les hormones, chez les femmes. **EE**

Mme Danièle Roux
20, rue Félix-Drouet
69 VILLEURBANNE
Née le 29 juillet 1945.
Q. Bactéries. M. bactéries : sciences expérimentales - S.P.C.M. - C.E.S. de physique descriptive et analytique - théorie de l'acoustique de laboratoire de l'École de physique de la faculté universitaire de Lyon.

P. Maintenance du travail physiologique et acoustique - étude physiologique du sonage radioacoustique de la T.R.G. (thyroïde) par émissaire - essai d'extension de la T.R.G. pure - essai d'extension des anticorps anti-T.R.G. **EE**

Mme Dominique Pfeiffer
18 Résidence du
Parc de Courbevoie

91190 GUIENY-VETTE
Née le 20 avril 1949.
Q. O.U.E.L. d'acoustique
P. O.U.E.L. Bureau
Professeur à l'Université de Paris /
Faculté de Physique
75231 Paris Cedex 05.
M. Région parisienne
Biostatistique - documentation se-
ctorielle. **EE**

1/2 2 B

Mme Anne-Marie Aussat
10, rue de Dufferin
91300 MASSY
Née le 21 décembre 1943.
P. M. Pichot
Directeur à l'E.P.H.E.
Laboratoire de Pharmacodynamie
Place Marcelin Bertrand
75005 Paris
M. Paris - Villejuif - Orsay ou Gif.
Biochimie - Biologie moléculaire -
Documentation en biologie - M.
pathobiologie. **EE**

Mme Marianne Tournoux
12, boulevard Périer
13008 MARSEILLE
Née le 12 juillet 1939.

Q. Documentation : acquisition sur l'Inra, Centre de documentations - Paris.
P. Recherche de biologie et physiologie animale - Recherche d'entomopathies et sous-cultures, entomose et surdité. Observation des malades - Révision des épreuves du Bachelier et de l'Etat, annuel. **EE**

3 B mais classable en
1 B

Mme Christiane Recasen
94, cours Gambetta
91007 Clamart
Née le 19 juillet 1944.
Q. Licenciée en sciences
P. Histochemistry - Culture organo-
tissulaire du placenta humain - Documenta-
tion. **EE**

3 B

Mme Colette Biscard
Née le 31 octobre 1935
43, avenue du Maine
75014 PARIS
Q. Bactéries
4 certificats de finances (S.P.C.N.) -
Génétique Générale - Génétique Hé-
térique - Génétique dynamique -
Génétique appliquée.
Cours de l'Université centrale des arts
decoratifs et de l'Académie Martin-
Tobachson.
P. Dessins, travaux cartographiques et photographiques - photographies
d'installations, réalisations, montages de planches. **EE**

Mme Françoise Delbet
2A, avenue Bailleau
78300 MAINDRE LAVIFFETTE
Née le 27 novembre 1936.
- Recouvrement, tissu poudre - di-
pôles, dipôle chimique de l'École
Supérieure.

P. Etude et fonctionnement de
l'appareil de mesure X. Réalisa-
tion pour l'ingénierie - préparation d'assemblages - construction de trépans et chevilles de construction. Rôle des données
mises par la méthode de fluores-
cence X. Contribution à l'étude de
structure des minéraux par les
méthodes de diffraction et de
scattering. **EE**

Mme Monique Remond
33, bd de la Liberté
93 LES LILAS
Née le 14 novembre 1947.
Q. B.E.I. - agent technique
P. Cité M. Baudelle
21, rue de l'École de Médecine
Paris VI
M. Nanoscience
Techniques d'analyse physico-
chimique - Techniques ultramicroscopiques -
Histochemistry et microscopie élec-
tronique - Autoradiographie à
haute résolution. **EE**

Mme Odile Bréda
7, avenue Lavoisier
78330 FONTEVRAUD-FLEURY
Née le 3 octobre 1945.
Q. C.E.S. sciences - S.P.C.N. biolo-
gie générale - physiologie, histologie
générale - B.M.P.V.
P. Présidente pour le moniteu-
sage électrique surveillance et
émission des deux microscopes
électrostatiques - Histologie : expérimentation sur les procédures
moyens divers. **EE**

Mme Maryvonne Lebey
Les Chambres sur A.A. n° 10
28100 DREUX
Née le 2 avril 1945.
Q. Diplôme de l'Institut Guy-Lé-
duc, Institut technique agricole -
Génie, électricité et électronique -
Microscopie - Applications de l'électricité
à l'agriculture et à l'industrie.
P. Fonction de secrétaire sociale,
informaticien et de technicien multi-
métiers - secrétariat de l'ingénieur de
sécurité. **EE**

Mme Marie-Noëlle Rose
Tau E.H. 10
41, rue de la Consigne
93170 SAINTDENIS
Née le 25 décembre 1946.

Q. S.P.C.N. sciences expérimentales -
S.P.C.N. analyses biologiques. Mémo
compte de chimie.
P. Docteur Baudelle
Laboratoire de pathologie moléculaire
21, rue de l'École de Médecine
75230 Paris Cité de
M. Strasbourg - Biochimie - mo-
dernisation biotechnique. **EE**

Mme Anne Cordier
21, rue de Seine
75005 PARIS
Née le 15 septembre 1949.
Q. B.E.P.C. diplôme de l'Institut
Guy-Léduc.
P. Docteure - technicienne en
physico-chimie (R.M.N. en partic-
ulier). **EE**

Mme Andréa Viallet
23, rue Diderot
69300 LYON
Née le 18 juillet 1938.
Q. B.E.P.C. 3ème année
Bac-Arts
P. Biologie
Documentaire - photographie - doc-
umentation - bibliographie - se-
crétariat. **EE**

Mme Françoise Bére
10, rue Tessel
75014 PARIS
Née le 22 novembre 1939.
Q. Etudes primaires supérieures.
P. Techniques photographiques, ver-
nissage - dédicace des imprégna-
tions humaines et cancéreuses - re-
cherches en immunofluorescence -
recherches de quantification sa-
crale. **EE**

M. Bernard Stoczy
21, Résidence Carrey
22300 LANNOIS
Né le 10 décembre 1947.
Q. Bactéries : sciences expérimentales.
P. Participation à la réalisation de
sous-assemblages, microscopiques. Re-
lacement à la Microscopie et à la
Microanalyse des nouvelles évo-
lutions. Construction de trempes et che-
villes pour la méthode de fluores-
cence X. contribution à l'étude de
structure des minéraux par les
méthodes de diffraction et de
scattering. **EE**

Mme Yannick Nodé
Née Bourges
Rue de la Vigne
22330 PLEINEUF VAL ANDRE
Née le 21 décembre 1943.
Q. B.E.P.C. 3ème chimie - admis dans
le B.T.E. chimie.
P. Analyses chimiques des sucs et
des urines. **EE**

Mme Geneviève Laprasse
6, rue d'Avignon
911 VILLEFRANCHE-YVETTE
Née le 26 février 1942.
Q. B.U.E.S. Biologie - géologie

P. Ontogénie - taxonomie
M. G.F. - Divise. **EE**

M. Louis Grumbach
40, rue Basse
75014 PARIS
Né le 15 mars 1921.
Q. Archiviste photographique.
P. Travails photographiques vari-
és et utilisés. **EE**

Mme Claude Favre-Bon
21, avenue Jacques Jaujard
92-VANVES
Née le 15 février 1948.
Q. Diplôme de l'Institut Guy-Lé-
duc, Institut technique agricole -
Génie, électricité et électronique -
Microscopie - Applications de l'électricité
à l'agriculture et à l'industrie.
P. Physiologie de la croissance ar-
tificielle chez l'animal et chez
l'homme - Etude des propriétés
physico-chimiques de la paroi intesti-
nelle et des propriétés diabétiques
des sujets diabétiques. **EE**

Mme Viviane Collart
11, rue de Narbonne
75005 PARIS
Née le 25 février 1932.
Q. Etude des malades d'art (17 ans)
- Identification, mes photographies et
études réactionnelles aux politiques
immunologiques - Développe-
ment des malades - Établissement
des programmes de recherche et des
cyclopes de publications - Mise en
ordre des photos bibliographiques.
EE

Mme Marie-Françoise Balleau
47, rue Hippolyte-Méjean
75014 PARIS
Née le 24 février 1937.
Q. Bac - diplôme B.T.E.C.
P. Biologie
M. Région Paris. **EE**

M. F. Barthès
31, DOYRANS
Né le 21 février 1938.
Q. Docteur. Docteur
D. B. B. C. 3ème année
Bac-Arts
P. Document - des cartes, illustra-
tions et coupures photographiques. **EE**

Mme M. Chauvet
Domaine de Beaumont
3, route des Fossés
78 LA CELLE-SAINT-CLOUD
Née le 12 mai 1943.
Q. Bactéries : sciences expérimentales.
P. Th. et intégration du malade - obser-
vation et étude des observations.
EE

M. G. Payet
13, passage Jean-Pierre
36-CROS-D'AGNES
Né le 18 juillet 1934.
Q. Bactéries : sciences expérimentales.
P. Étude et intégration du malade - obser-
vation et étude des observations. **EE**

Mme Josette Bouchet
18, rue des déportés
38 GRENOBLE
Née le 27 décembre 1942.
Q. Bactéries : sciences expérimentales.
P. Aide à la maintenance et au
développement du laboratoire de
biologie et à l'élaboration. **EE**

Mme Jeanne Bouchet
18, rue des déportés
38 GRENOBLE
Née le 22 janvier 1942.
Q. Bactéries : sciences expérimentales.
M. Région Bourgogne. **EE**

Mme Anne-Marie Radoux
18, rue du Général Lecointe
92270 BOIS-COLombes

Née le 15 mai 1949.

Q. Diplôme de bactéries d'ana-
lyses médicales.

P. Préparation du matériel bacté-
riologique : infections, prélevement de
sang, de liquides et tissus, préparation
pour l'examen histologique d'un homogène cutané. - Ma-
nipulation - sécrétions - dosages
chromatographiques, ADN, pro-
teines et acrylamides - étude
chromatographique : mesure quantitative
de la phosphatase. **EE**

Mme Agnès Auger
77, rue du Bac
75009 PARIS

site de l'Institut Guy-Léduc -
Comité de l'Institut préde-
mises accoustiques radio-bio-
chimie. **EE**

P. Analyses cliniques et synthétiques
measures - photomicroscopie
spectrométrie - mesures du PH, chromatographie - mesures d'en-
zyme enzymatique. **EE**

M. René de Souza
Institut de physique métastabili-
tude de Haute
87, av 6049
DAKAR-FANN - Sénégal
Né le 12 décembre 1932.
Q. Mérite de Bac.
P. Différentes mesures et calcul
électronique - réalisation de
l'air et des préparations - Déve-
loppe-ment des résultats - Maintenance
des instruments. **EE**

M. Philippe Besson
43, rue Guynemer
94100 ST-MAUR-DES-FOSSES
Né le 22 octobre 1947.
Q. C.A.P. de photographie.
M. Photographie : armes photographiques
révolutionnaires. Paris ou bacchus. **EE**

M. Louis Grumbach
40, rue Basse
75014 PARIS
Né le 9 mars 1921.
P. Photographe professionnel de
la Société française de photographie - Malice artistique photographie - Photographie artistique - Développement des photos. **EE**

M. Jean Etchegary
Observatoire Abbadia
64700 ENDAYE
Né le 16 mars 1938.
Q. Bactéries : physiologie -
Génie, informatique, génétique
C.N.R.S.
P. Chef de l'équipe militaire de
l'observatoire d'Abbadia - Observa-
tions astronomiques - main-
tien de l'instrument et de la station
radio, réduction des obser-
vations. **EE**

Mme Henriette Ruchy
23, allée des Geraniens
31350 RAMVILLE-ST-AGNE
Née le 26 juin 1924.
Q. Bactéries : sciences expérimentales.

P. Th. et intégration du malade - Recherches té-
ligraphiques - Décryptage de
messages - Conservation de
collections entomologiques. **EE**

Mme Josette Chauvet
1, rue Albert-Rioult
38 VELLY-VILLACOURT
Née le 27 décembre 1942.
Q. B.E.P.C. 3ème chimie.
M. Balleruc, 91, Paris Sud-
Ouest. **EE**

M. Christian Pichot
67, avenue du Petit-Mâle
93150 BLAISE-MESNIL
Né le 12 Novembre 1945.
Q. C.A.P. - B.E.P.C. - Électricité.
M. Lyon - Saint-Etienne - Grenoble. **EE**

Mme Anne-Marie Radoux
18, rue du Général Lecointe
92270 BOIS-COLombes
Née le 15 mai 1949.
Q. Diplôme de bactéries d'ana-
lyses médicales.
P. Préparation du matériel bacté-
riologique : infections, prélevement de
sang, de liquides et tissus, préparation
pour l'examen histologique d'un homogène cutané. - Ma-
nipulation - sécrétions - dosages
chromatographiques, ADN, pro-
teines et acrylamides - étude
chromatographique : mesure quantitative
de la phosphatase. **EE**

Mme Dominique Pfeiffer
18 Résidence du
Parc de Courbevoie

No le 10 novembre 1942 Q. Essai photographique P. Chauffeur - services généraux GM M. DR - autre poste pour réservé ce même	1
M. Michel François Résidence 16, le Marais des Poissons Villeneuve-sur-Tarn 81120 PAILLASSAU Né le 12 avril 1943 Q. C.A.P. - Bureau industriel stage au S.E.T.A.N. (photographe) P. Laboratoire de photographie - GM M. Services Sud de Paris - photo- graphie industrielle à la technique né- gative	3
M. Odile H. Dreyfus Théâtre Rialto BERGERAC Né le 4 mars 1933 Q. C.A.P. de photographie CAT. de photographie P. Réalisation de cartes météorologiques, des cartes des vents au sol et des vents en altitude Éducation de l'environs et de sché- mas - Technique de météorologie	3
Mme Renée Gouyou Résidence Mutualiste 83330 SAINTES Née le 21 janvier 1943 Q. C.E.P.C. P. Photographie	4
Mme Odile Jannet Les Moulins 31560 ST-LEON sur NAILLONNE Q. D. Optique - cat. 81400 - héliographie - C.E.P.C. P. Technicien d'optique et de héli- ographie - Caméra, image et image d'atomes - Montages ensem- blages	5
M. J.-P. Madouire 27, rue L. Blaizot 82220 MONTROU Né le 22 septembre 1940 Q. C.A.P. de traiteur P. Traiteur M. Bourassa	6
Mme F. Legrain 8, rue du Mail 31. C.R.S.A.Y. Née le 18 avril 1925 Q. Brevet photographique, de pré- senteur en pharmacie P. Auto-héliographie M. Région parisienne ou péri- ph.	7
Mme Claude Perrin 46, rue Monge 75005 PARIS Née le 20 mars 1940 Q. E.P.C. P. Photographe	8
Mme Micheline Roussette Mme ex-Pérouse Rue du Fleuri 34200 MONTELLIER Née le 11 juillet 1930 Q. Etudes secondaires - Départe- ment d'Aménagement Soiford, Was- ington D.C. P. Graphologue pour l'application des normes et méthodes des travailleurs ou laboratoires - Auto à la correspondance scientifique, de réponse - Théorie de l'en- seignement théâtral et scolaire Responsable des échanges avec les Universités - Graphologie et héliographie - Phonétique - Pe- tit écrit journalier Tengula	9
M. Marie Trichet Observatoire (école) 64200 BORDEAUX Né le 20 novembre 1939 Q. E.P.C. P. Membre de l'école du méri- tum d'Abbadie - Observations as- tronomiques	10
Mme Nicole Lachaudie 8, avenue Louis-Ratis 34, LE PERREUX Née le 13 novembre 1945 Q. C.E.P.C. Institut d'endocrinologie et labora- toire expérimentales 40 bis, avenue de la Belle-Ga- uche 84130 Roquefort-Méjannes P. Histologie Formation des registres d'opéra- tions - Préparation du matériel et des méthodes de culture d'organes et de tissus cancéreux	11
M. Anne Lassalle 18, avenue des Sablons 91250 GENOUILLIERS Né le 2 juillet 1934 Q. C.A.P. mercier P. Réalisation de l'état de mé- canique (électricité du vote, de pression, magnétisme) - Réali- sation d'objets à cette fin (télé à téléphones liquides - dispositifs d'auto- matisation et des gaz comprimis)	12
Mme Elizabeth Laroche 20, rue Marcel-Picot 38 GRINDELE Née le 8 décembre 1947 Q. C.E.P., C.E.P.C. P. Éducateur de maternelles en- garde	13
Mme Thérèse Pia Résidence « Les Jonquilles » Parc des Roches 812 - lot 2 31 VILLEFRANCHE-VYETTE Née le 27 février 1941 Q. B. Optique P. Auto-héliographie, héliographie de généralité des vues C.R.F. sur fond	14
M. Claude Chevallard 10, avenue Jean-Jaurès 54 VANDOEUVRE-les-NANCY Née le 30 octobre 1938 Q. Examen interne 818 P. Brassage, séchage, extraction des fruits et légumes, mainte- nance - Séchage - Presser - frotter - cuire	15
Mme Monique Bigot 30, avenue P.-Y. Chauvet 39 VILLEURBANNE Née le 31 août 1934 Q. C.E.P. - cours de 1ère catégorie P. Catalogue bibliographique M. Vézoul	16
M. Robert Verrier 116, rue de la République 28 RIVES Née le 10 février 1937 Q. B.E.L. d'électromécanique M. Grenoble	18
Mme Jacqueline Delanoë Résidence Lausanne 24, avenue Zola 331322 Née le 10 mai 1925 Q. C.A.P. Stereo-typiste - secrétairerie P. Commandes pour les imprimeurs - Techniques techniques courantes - Surveillance et entretien des appa- reils - Travail de bibliogra- phie	19
Mme Jacqueline Robinet 15, rue de l'Orme 81120 PAILLASSAU Née le 10 octobre 1930 Q. Certificat de formation profes- sionnelle (F.P.A.) M. Région Paris-Sud	20
Mme Marie Gérard 36, rue du Chêne-Roué 94260 VILLEJUIFF Née le 21 mars 1938 P. Standardisation automobile - mé- trophysique - essai - Ingénierie - service photo au siège de paris M. France	21
M. Claude Gauthier 2, rue de Montreuil 25 BEAUCOURT Né le 28 octobre 1940 Q. C.E.P., C.A.P. Bûcherier M. Photographe - coupes histolo- giques - Prélèvement d'antécédents bacté- riologiques	22
Mme Marie-Madeleine Martel Les Penitables - Appart. B4 2, rue de l'Église 54200 NANCY Née le 2 octobre 1946 Q. C.E.P., C.E.P.C. P. Préparation des salles d'aberra- tions oculaires - Antécédents des animaux et infections, surveil- lance des animaux héliographiques avec diverses vaccinations et per- sonnes - éducation et éduca- tion - Soins aux patients héliog- raphiques - Soins aux patients des animaux - Soins à tout des patients - 21 émissions, 21 des moments photographiques - Collabora- tion à la rédaction des revues hémis, épidémiologiques et d'expé- rimentation	23
Mme Danièle OBADA CNRS - Bâtiment 2 Route de Charentenay 35130 BIF-SUR-VYETTE Née le 8 mai 1947 M. Opt - aménagement - préparation de venus - participation au travail experimentation	24
Mme Françoise Carter 16, avenue Armand Béhrl 33220 SAUDRY Née le 23 mai 1951 Q. C.E.P.C. P. R. R. Théorie sur les sols - sur- veillance de l'hiver - tests pa- thologiques - Soins dans le cercueil et bûcherage - soins de mortua- ries. Théorie et préparation M. Bureau, directeur de recher- ches à l'Institut national de recher- ches agronomiques Laboratoire de photographie milita- ire	25
M. Pierre Loret Bureau Marin-Mé 75 31 AVNOUDI EN YVELINE Né le 22 Novembre 1934 Q. Technicien professionnel 3.8 P. Photographe mécanique - Servi- ture et petite mécanique	26
M. Alain Camille Bross Parcours de Châtre 57420 VERDUN Né le 18 juillet 1948 Q. C.A.P. de serrurier en bâtiment P. Construction des installations : ré- alisation des montages expé- rimentaux - montage et mise au point d'appareils enregistreurs et caméras développées au labora- toire dans les domaines suivants : radios, télévision, optique, élec- trique de résistance	27
M. Michel Bouré 32, rue Jean-François 75116 SAINT CYR L'ÉCOLE Né le 27 octobre 1929 Q. C.A.P. d'agent mécanicien P. M. P. M. Février Faculté Pierre VI Laboratoire de mécanique des fluides M. Chaker Aptitude mécanique Spéciale mé- canique	28
M. Pierre Boulard Services militaires - ministère M. Photographe militaire M. Photographe militaire Amériques Nord - sud-Est du Pac.	29
Mme Marie-Madeleine Le Poyer 4, allée de l'Arche 75132 38000 RENNES Née le 20 juillet 1945 Q. C.E.P.C. M. Broyer	30
Mme Jacqueline Brouet 120, avenue R. Sébastien 93000 SAINT-DENIS Née le 18 mars 1933 Q. C.E.P.C. - Directrice de l'institu- tut Pasteur P. Microbiologie - Techniques de bactériologie - échantillon, purifica- tion, des souche bactériennes Extraction et conservation des ho- mologues	31
Mme Alice Colletier Résidence de la Haussmann Avenue Félix-Faure 93180 BURES-SUR-VYETTE Née le 18 février 1932 Q. C.E.P. P. Soins aux animaux - pré- paration des animaux de culture élevage et entretien des bacté- riologiques	32
Mme Renée Prieur 14, boulevard 91 BRUYÈRE AUBIN Née le 18 avril 1927 P. Auto de laboratoire M. DR-secr. Prieur	33
Mme Rosalie Bony 21, avenue de la Paix 94240 FRENETS Née le 12 octobre 1943 P. Photographe - Préparation du matériel destiné à l'obtention des films - Participation à la prépara-	34

Sous et aux responsables de sorties et
de ventes des films.

Mme Jacqueline Dubois
5, rue A. Dervis
45 ORLEANS
Née le 24 juillet 1923
P. Administratrice

Mme Jeanne Vial
5, rue G. Magat
64 650 BORDEAUX
Née le 29 mars 1942
Q. C.E.P.

Mme Françoise Duthoit -
fille de l'abbé Duthoit - Enseigne de
philosophie - Expatriée au
canada depuis.
Valence - Anduze - Nîmes - Sorgues

Mme Marie-Rose Dulacqin
25, rue des Charronnes
61190 CHAILLY-SUR-YVETTE
Née le 12 janvier 1941
D. C.E.P.
P. à Gérard FAUD - Services géné-
raux - Office d'Art - Préparation
des œuvres de culture, transport
et conditionnement de la verrerie
M. Gérard Faud

1/2 6 B
Mme Odile Marot
120, rue Boileau
31 TOULOUSE
Née le 28 décembre 1945
Q. Secrétaire en droit, certificat de
philologie et 2 ème baccalauréat
P. Secrétaire - vodage

Mme Yvette Picot
13, avenue du Poët
63 COURBON-D'AUSTRAL
Née le 5 février 1941
P. Secrétaire - phonographe de
documentaire - aide bibliothécaire
préparation de séances individuelles
étudiantes

M. Eric Trimbach
9, place Cornelle
62100 BOUCOURT
Tél le Tel 140000 1947
Q. Librairie et matrice de lettres
litho - Débuts de l'auto-re-
cension des langues étrangères
nouvelles méthodes d'étude et d'évalu-
ation - Charge de cours à Paris VII
P. Documentation - Am. Chancellerie
moderne

7 B
Mme Danièle Quimby
25, rue Boileau
31110 ZARCHY
Née le 20 mai 1953
P. Conservation (vannerie, ménage,
textiles) du travail du photog-
raphie, imprimeur, filmiste

Mme Isabelle Journot
41, av de la Commune de Paris
75010 PARIS
Née le 23 octobre 1952
P. travail de broderie méticuleuse
travaux de versante - déclassement

6 B
Mme S. Darbouze
12, allée des Musées
67190 CHAMPS-SUR-MARNE
Née le 25 septembre
1921 P. Garçon de laboratoire
M. Gérard Faud ou régions com-
munes aménagé de sondages ou
d'empêtrage aux dommages

6 B

Mme Françoise Bon
18, rue Georges-Urbain
64 67000 BORDEAUX
Née le 28 mars 1927
P. Concierge
M. René

Catégorie D

1 D

Mme Marie-Pierre Paquet
15, rue Pichot
75017 PARIS
Née le 13 juin 1944
Q. Bureau droit priorité 2023 droit
poste
P. Correspondance administrati-
ve, courrielle, statutaires et 16
générales

M. Alain Segar
14, résidence du P.M.
aux bons soins de M. Schmitt
63420 VAUCRESSON
Née le 21 janvier 1942
Q. Baccalauréat A et G. Licences
de bibliothéque
P. Participante en équipe aux ré-
unions des 12 sections du conseil
régional confédération à l'école C.
- instruction et exploitation aux
métiers de l'éducation C

Mme Danièle Rau
40, rue Alfred des Charronnes
75190 USY-SUR-YVETTE
Née le 22 avril 1945
Q. B.T.S. - Secrétaire - Licenciée
en droit
P. Direction du secrétariat de la
Fédération - Comité de la compétitio-
n - Représente
M.L.E. n° 10
Secrétaire - documentation
etc.

3 D

Mme Sophie Mathieu
14, allée des Bâties
61400 ORSAY
Née le 4 mars 1948
Q. B.T.C. Secrétaire - B.T.S. Se-
crétaire
P. Secrétaire particulier de deux
directeurs de recherche - Secré-
taire de trois séances de recher-
che

Mme Geneviève Per
118, avenue Jean-Jaurès
75018 PARIS
Née le 15 novembre 1914
Té. 203.25.40
Q. Secrétaire
P. Secrétaire adjointe - Secré-
taire de presse
M. République permanente

M. Jacques Lemoine
12, rue Boileau
75190 CHAMPS
Née le 13 novembre 1908
Q. B.T.C. Titré partie
Concierge de l'École militaire de
l'Air
P. Correspondance
M. Paris régime permanent

M. G. Rose
25, avenue Bréteil
75007 PARIS
Né le 24 juillet 1930
Q. Baccalauréat phonographe
date de presse
P. Photographe
M. Paris sud métropolitaine

Mme Françoise Ridel
10, allée des Arcades

31440 EUREZ-sous-YVETTE
Née le 10 juillet 1945
Q. C.A.P. métamorphose - végé-
tation - E.T.C. option métamor-
phose

M. Gérard Faud - métamor-
phose

Mme Dominique Pernot
18, rue du Roi de Condé
91190 ORSAY-YVETTE
Née le 30 avril 1943
Q. Baccalauréat
M. Paris temps ou temps plein
etc.
Q.F. n° Orsay - régime permanent

Mme Marie Flury
Rue des Minimes
75380 GRANVILLE
Née le 30 novembre 1944
Q. B.E.P.C. - C.A.P. métamor-
phose - E.T.C. Secrétaire

P. Méthode de préparation scientifi-
que et administrative - Travaux de
restitution - offre d'articles
scientifiques - Mises en page, éta-
blissement des titres, tirage offi-
ciel

Mme Paulette Bardon
Résidence Périer - Pontoise
14, rue du Mission-Jean
75170 VILLEURB
Née le 25 juin 1947
Q. B.E.P.C. - B.T.C. - C.A.P. mé-
tamorphose - E.T.C.
P. Correspondance - droits d'auteur
éditions - Rennes

Mme Isabelle Delaporte
23, rue Lamartine - Apt. 103
69100 VILLEURB
Née le 12 octobre 1951
Q. B.E.P.C.
P. Services généraux - Villeurbanne
M. Secrétaire - Marquise - Jérôme
- Q.F. Orsay

Mme Juliette Nozette
2, rue du Cr. Bélier
62280 MEUDON-LA-FORET
Née le 8 janvier 1957
Q. Baccalauréat A
M. Photographe - métamorphose 16
- section

Mme Juliette Pignat
1, avenue des Anglais
60200 CHANTILLY
Née le 2 juillet 1942
Q. Baccalauréat - B.T.S. secré-
taire
P. Secrétaire

Mme Camille Viézach
Le Serpent
86120 Cherves
Née le 10 juillet 1937
Q. C.A.P. métamorphose - brevet
qualité 1er et 2ème degré
P. Tambours géants - Montauban
M. Photographe - métamorphose 16
- section permanent - offres variées
- formations particulières

4 D
M. David Thiel
Résidence du Compagnon
88120 Fum Rameu
Né le 21 février 1936
Q. Brevet 1er degré - métamor-
phose
P. Services généraux, Orléans
M. Breveté en métamorphose
- correspondance

M. Pierre Chambon
11, rue Louis
94260 FREJUSSE
Né le 18 novembre 1944
Q. B.E.P.C.
P. Services généraux, Paris

M. Toussaint, Bertheau - ad-
ministratrice

Mme Jacqueline Jouan
Quai de l'Yvette
94210 PERPIGNAN
Née le 14 juillet 1949
Q. B.E.P.C. - C.A.P. administratrice

P. Secrétaire

Mme Sophie Gobert
23, rue du Professeur Comette
62020 ARRAS
Née le 23 Janvier 1941
Q. B.E.P.C. - métamorphose
- métamorphose

P. Travail de préparation scientifi-
que et administrative - Travaux de
restitution - offre d'articles
scientifiques - Mises en page, éta-
blissement des titres, tirage offi-
ciel

Mme Anne Guérin
18, boulevard de Metz
35 RENNES
Née le 31 août 1946
Q. B.E.P.C. partie pratique du
C.A.P. métamorphose

P. Secrétaire - photographe, repro-
duction de documents, photographie, re-
production, agrandissements

Mme Anne Guérin
12, rue des Bâtisseurs
91190 RENNES
Née le 1er avril 1943
Q. B.E.P.C.
P. Secrétaire - comptabilité

Mme Marguerite Houzel
27, rue M. Capitaine - Apt. 66
94400 VITRY-SUR-YVETTE
Née le 29 juillet 1940
Q. C.A.P. employée de bureau -
Diplôme aide soignante

P. Centre national de préparation
des jeunes et recherches sur le
nutrition et l'alimentation
71, boulevard Félix
75017 Paris

M. Laboratoire de Vitry, Thiais
Centre d'études de chimie métal-
lographie Vitry - Service central de
l'hydrogénation - Thiais - centre dans
un centre hospitalier ou hospita-
lisation médical

Mme Marie-Joséphine Enjalbert
33, rue Cardinet
75017 PARIS
Q. D.U.S. de jeuets - 1. classe
Admission de l'École

P. Secrétaire administratif 4 D
M. Pao
Secrétaire des techniques du ce-
ntralisation

Mme Dominique Pernot
19, rue du Roi de Condé
91190 ORSAY-YVETTE
Née le 20 avril 1948
Q. Baccalauréat
P. Université Paris 7 - Parisien -
Sorbonne
90, rue de Tolbiac
75013 Paris
4 D 10 temps

M. Paris temps ou 1/2 temps me-
tallurgie, ORSAY-YVETTE régime per-
manent

Mme Jacqueline Jouan

25, rue de l'Armenage
94200 CHATEAUROUX
Née le 20 août 1950

M. Monopoleur - Aix - Marseille 1

Née le 22 juillet 1948

Q. B.E.P.C.

P. Secrétaire - 1948 - Préparation
scientifique en français, en alle-
mand et russe métamorphose -
compte de métamorphose et de
métamorphose - travail de
réalisation des publications - travail
scientifique de translation à mi-
temps

Mme Michèle Monte
23, rue Jean-Dore
77320 NEUILLY-SUR-MARNE
Née le 21 janvier 1948
P. Services généraux - assistance
vive temporaire

M. Napoléon-Marc
route de la Somme

5 D

Mme Anne Merle
Résidence Les Déjeuners
58100 SAINT-JEAN

20200 BASTIA
Née le 29 mars 1948
Q. B.E.P.C. - S.C. - centre scien-
tifique

P. Travail de métamorphose

6 D
Mme Jeannine Bouvier
21, rue Jean-Baptiste
64220 THAIS

Q. C.E.P. - métamorphose - 60
matières

P. Secrétaire centrale - métamor-
phose
M. Ivo

Mme Sylvie Rozen
8, rue de la Paix
91290 JUINIEZ
Née le 17 janvier 1962
Q. C.E.P. - E.A.S.E. - travail d'ap-
plications de métamorphose - 3 ans de
C.A.P. de métamorphose
sans diplôme

P. Travail de métamorphose et
de métamorphose contribué par le chef
de la section des dons et legs

6 D bis

Mme Lucette Gibelin
73, rue Juliette Adam
61190 ORSAY-YVETTE
Née le 10 avril 1950

P. Datographie

Mme Danièle Massant
1, Le Potier
62 COINCH-LASSAYE
Née le 14 mars 1947

P. Inventaire

Mme Françoise Massant
137, rue Jean-Jaurès
75018 PARIS
Née le 28 août 1950

M. Monopoleur - Aix - Marseille 1

Mme Françoise Massant
13, Allée des Bâties
91400 ORSAY

Née le 21 novembre 1944
Q. Certificat de participation 1955
monnaie échange (1954)

P. Préparation de matières scientifi-
ques - Recours

Mme Virginie Meier
5, rue Rattier
38200 CHATEAUGUJAD
Née le 20 juillet 1950
Q. C.E.P. - C.A.P. métamorphose

P. Datographie - métamorphose
partie de métamorphose

bibliographie

Périodiques du C.N.R.S. : novembre 1974 - février 1975

<i>Annales de géophysique</i>	Vol. 30 : N° 2/1974	<i>Annales de spéléologie</i>	Tomé 29 : N° 3/1974
<i>Annales de la nutrition et de l'alimentation</i>	Vol. 28 : N° 3/1974	<i>Annales d'entomologie et de morphogenèse</i>	Vol. VII : N° 3/1974
<i>Archives des sciences physiologiques</i>	Tomé 10 : N° 3/4/1973	<i>Revue Française de sociologie</i>	Vol. XV : N° 3/1974
<i>Protistologie</i>	Tomé 11 : N° 3/1974		N° spécial 1973
<i>Revue de l'Est</i>	Vol. V : N° 3/1974	<i>Archives de zoologie expérimentale et générale</i>	Tomé 115 : fasc. 3/74
<i>Economie de l'Amérique</i>	Vol. IV : N° 9-10-11-12/1974	<i>Animaux de laboratoire</i>	Vol. XII : N° 11/1974
	Vol. V : N° 1/1975	<i>Revue de l'art</i>	N° 25/74 - N° 26/74

Ouvrages parus aux Editions du C.N.R.S. : novembre 1974 - février 1975



Informatique

— Le système documentaire Sardin 1 - Description générale et manuel d'utilisation par Louis Bourelly et Eugène Chouraqui.

Géologie

— Cahiers de micropaléontologie N° 4 - 1974 : remarques sur la systématique des nannoflagellés de la craie.

Biochimie

— La méthodologie concernant la structure et le métabolisme des glycoconjugués (Colloque international N° 221).

Psychologie

— Éléments de répertoire du langage gestuel des sourds-muets par P. Olleron.

Pathologie expérimentale

— Investigation et stimulation immunitaire des cancéreux (Colloque international N° 209) — co-édition Springer-Verlag.

Préhistoire

— Géolla-Préhistoire — Tome XVII — 1974 fasc. 1

Géographie

— Recherches de géographie industrielle (Volume 14 de la collection "Mémoires et Documents").

Sciences économiques

— Paysans méténégriens en pays Canala — Nouvelle Calédonie par Jean-Pierre Doumenge (N° 17 de la série "Travaux et documents de géographie tropicale" du centre d'études de géographie tropicale).

— Les Krouman de la côte occidentale d'Afrique par Christine Bahena (N° 18 de la série "Travaux et documents de géographie tropicale" du centre d'études de géographie tropicale).

— Collection des A.T.P. — N° 5 : Les coûts de l'hospitalisation en milieu psychiatrique.

— Objectif et système de guidage de l'entreprise par Pierre Huard.

— Les proportions et intensités de facteurs — Analyse factorielle et intersectorielle — (Colloque international N° 562).

— Bibliographie d'économie des transports — Tome IV — 1974 (Collection "documentation" du centre de documentation sciences humaines).

— Le Conseil d'Etat.

— Indépendance et interdépendances au Maghreb (collection "monographies" du centre de recherches et d'études sur les sociétés méditerranéennes).

— Les institutions agricoles algériennes par J.P. Guir.

— Lexique étymologique de l'irlandais ancien — Lettres R-S par J. Vendryes.

— Oeuvres de Albert de Rippe — Vol. 2 Motets (Collection "Le Chœur des Muses" — Les Luthistes).

— Atlas linguistique et ethnographique de l'Ouest Tome II par B. Horiot et G. Massignon.

— Atlas linguistique et ethnographique du Jura et des Alpes du Nord (franco-provençal central) Tome II par M. Tualon et J.B. Martin.

— Antiquités Africaines — Tome VIII.

— Les lampes de Carthage par J. Demoujean (Collection "Études d'antiquités africaines") — Réimpression.

— I. Poitou-Charente. 1 — Ville de Poitiers (Collection "Corpus des inscriptions de la France médiévale" du centre d'études supérieures et civilisation médiévale et de l'institut de recherche et d'histoire des textes).

— The library of a french bishop in the late XVIIIth century par Nicole Merzeac (série "bibliothèques anciennes" de l'institut de recherche et d'histoire des textes).

Sciences juridiques

Linguistique générale

Langues et littératures étrangères

— Lexique étymologique de l'irlandais ancien — Lettres R-S par J. Vendryes.

— Oeuvres de Albert de Rippe — Vol. 2 Motets (Collection "Le Chœur des Muses" — Les Luthistes).

— Atlas linguistique et ethnographique de l'Ouest Tome II par B. Horiot et G. Massignon.

— Atlas linguistique et ethnographique du Jura et des Alpes du Nord (franco-provençal central) Tome II par M. Tualon et J.B. Martin.

— Antiquités Africaines — Tome VIII.

— Les lampes de Carthage par J. Demoujean (Collection "Études d'antiquités africaines") — Réimpression.

— I. Poitou-Charente. 1 — Ville de Poitiers (Collection "Corpus des inscriptions de la France médiévale" du centre d'études supérieures et civilisation médiévale et de l'institut de recherche et d'histoire des textes).

— The library of a french bishop in the late XVIIIth century par Nicole Merzeac (série "bibliothèques anciennes" de l'institut de recherche et d'histoire des textes).

Langues et civilisations classiques

Histoire médiévale

Ouvrages parus avec le concours du C.N.R.S. : novembre 1974 - février 1975

Éditeurs	Auteurs	Titres des ouvrages
Mathématiques, informatique Gauthier-Villars	Jacques Chaillou	Les polynômes différentiels hyperboliques et leurs perturbations singulières (Collection "Varia Mathematica")
Springer-Verlag (Berlin)	B. Robinet	TF programming Symposium

Mécanique Institut français des combustibles et de l'énergie	Nouvelles journées internationales organisées en association avec l'Institute of Fuel de Grande-Bretagne - Compte rendu établi par le professeur Marcel Véron	Les échangeurs de chaleur - Heat exchangers
Optique et physique moléculaire Journal de Physique	Société française de physique	Les interactions hyperfine détectées par rayonnements nucléaires - Tome 36 Fasc. 1 C-1 1974. Les collisions photon-photon dans les anneaux de stockage électron-positron - Paris 1973 - Tome 36 fasc. 3 C-2 1974 Les propriétés optiques des semi-conducteurs à grande bande interdite - Montpellier 1973 - Tome 36 fasc. 4 C-3 1974 Structures métalliques désordonnées - Strasbourg 1973 - Colloque N° 4. Fasc. B C-4 1974 Défauts de réseau dans les cristaux ioniques - Marseille-Luminy 1973 - Tome 34 Fasc. 11-12 C-9 1973
Géologie et paléontologie Université Louis Pasteur de strasbourg - Institut de géologie	Daniel Jeannette	Sciences géologiques - Mémoire n° 36 Analyse tectonique des formations précambriniennes - Etude du Nord-Est de la Bretagne
Société géologique et minéralogique de Bretagne	Ariette Morsoe-Benoit	Recherches de géologie et de paléontologie sur le dévonien et quelques formations siluriennes dans le Sud-Est du Massif Armorique
J.P. Rampnoux	J.P. Rampnoux	Carte géologique d'une partie de la Serbie Méridionale et du Monténégro Oriental
Université Louis Pasteur de Strasbourg - Institut de Géologie	Raymond Rausche	Recherches microfaunistologiques et stratigraphiques dans l'ordovicien et silurien en France - Etude des acritarches, des crinozoaires et des sponges.
Biologie Animale Laboratoire de zoologie de L'université Paul Sabatier - Toulouse	H. Coiffait	Publication de la nouvelle revue d'encomologie colloprière-staphylinide de la région paléarctique occidentale
O.R.E.T.O.M.	Michel Emerit	Faune de Madagascar - Tome 38 - arachnides araignées
O.R.E.T.O.M.	S.G. Khlakoff et P. Vielle	Faune de Madagascar - Tome 39 - Insectes Hélopodoptères agariidés
Pathologie expérimentale et pharmacodynamie Masson & Cie	VII réunion du groupement d'études et de prévention du suicide (La Manz - 5 mai 1973) sous la direction de J.F. Soubrier et J. Vedrine	Epidémiologie du suicide - Réalisation pratique - Incidences prophylactiques (Collection de médecine légale et de toxicologie médicale).
Masson & Cie	L.M. Baumondis	Pour une politique de l'urgence - L'expérience lyonnaise. (Collection de médecine légale et de toxicologie médicale)
Anthropologie, préhistoire, Ethnologie Institut d'hématoologie, immunologie et génétique humaine	Anne-Marie Raimbault	La santé de la mère et de l'enfant en Amérique Latine (456 enquêtes médico-sociales réalisées en Colombie, Bolivie et Chaco Argentin)
Mouton	Roger Bastide, Françoise Morin, François Ravau	Les Haïtiens en France
Sociologie et démographie Armand Colin	Groupe de sociologie rurale du centre national de la recherche scientifique sous la direction de Marcel Jolivet	Société paysanne ou lutte de classes au village
Mouton	Marie-Charlotte Busch	La sociologie du temps libre existe-t-elle ?
Sciences économiques Economics	Jean-Michel Cusset	Urbanisation et activités agricoles
Les éditions d'organisation Paris	Jacques Apter	La rentabilité des capitaux dans l'entreprise, principes et applications d'un modèle analogique - Volume I
Les éditions d'organisation Paris	Jacques Apter	Support mathématique et annexes d'un modèle analogique de rentabilité des capitaux dans l'entreprise - Volume II
Sciences juridiques et politiques Editions A. Fédone	Travaux et recherches de l'institut de droit comparé	Le régime matrimonial légal dans les législations contemporaines - 2 ^e édition entièrement renouvelée et dirigée par Jean Patarin et Imre Zajtay
Éditions Cujas Linguistique générale, langues et littératures étrangères	Micheline-Maurice Laroche	Etudes offertes à Jacques Lambert, Professeur honoraire à la faculté de droit de Lyon, directeur honoraire de l'institut de droit comparé
Éditions Didier		Publications de la Sorbonne, littératures 9 - Bible et civilisation anglaise - Naissance d'une tradition
Publications orientalistes de France	Makonnen Argew	Lexique Guze-Amharique des formes verbales

Klincksieck	Edith Weber	Musique et théâtre dans les pays rhénans tome II — Le théâtre humaniste et scolaire dans les pays rhénans
Etudes linguistiques et littératures françaises Presses universitaires de Grenoble	Claude Gely	Victor Hugo — Voyages France et Belgique (1834-1837)
Sé française de musicologie Heugel & Cie - Paris	Constant Pierre	Histoire du concert spirituel 1725 - 1780
Editions A. et J. Picard		Recherches sur la musique française classique XIV - 1874
Librairie Droz - Genève	Danielle Gallet Guerne	Vasque de Lucine et le cyropédie à la cour de Bourgogne (1470) — le traité de Xanophon mis en français d'après la version latine du Pogge
Heugel & Cie	Sidney Kleinman	La scénisation mobile de Jean-Jacques Rousseau à John Gurwen
Publications universitaires de Louvain	Pierre Seroult	Jean de Brétigny (1565-1624)
Librairie Armand Colin	René Rencœur	Bibliographie de la littérature française du Moyen Âge à nos jours
Civilisations classiques Les belles lettres	Olivier Aurenche	Les groupes d'Alcibiade, de Léogone et de Taucros — Remarques sur la vie athénienne en 415 avant J.C.
Editions du cerf	Introduction, texte critique traduction, notes et index par Claude Mousset	Paulin de Nîmes — Poème d'action de grâces et prières
Editions du cerf	Introduction, traduction et annotation par Guy Schaeffer	Eusèbe de Césarée — La préparation évangélique Livre VII
Editions du cerf	Introduction, traduction et notes par Suzanne Daniel	De specibus legibus I et II
Civilisations orientales : Publication de l'école française d'extrême-Orient	Michèle Piazzoli-T-Serstevens	La civilisation du royaume de Dian à l'époque Han d'après le matériel exhumé à Shizhai shan (Yunnan)
Librairie philosophique J. Vrin	Guy Monnot	Penseurs musulmans et religions iranaises Abd Al-Jabbar et ses devanciers
Geuthner	Chantal de la Véronne	Vie de Moulay Ismaïl, roi de Fès et du Maroc d'après Joseph de Léon (1708-1728)
Université Paris, VII, Centre de publication, Asie Orientale	Jean-Pierre Ollamy	Les dix-neuf poèmes anciens
Librairie orientaliste Paul Geuthner	Mémoires de la délégation archéologique en Iran — Mission de Suse sous la direction de R. Ghirshman	Suse, ville royale Volume XI Textes littéraires de Suse par René Labat avec la collaboration de D.O. Edzards
Editions E. de boeck Institut de civilisation Indienne	Texte traduit et commenté par Armelle Pedraglio	Un drame allégorique sanscrit - le Prabodha-candrodaya de Kremesvara
Institut national des sciences de l'éducation de Tunis	Noureddine Sreïbi	Colonisation, décolonisation et enseignement l'exemple tunisien
Institut français de Damas	Édition et traduction par Jacqueline Sublet	Tafsīr Khibr Wafayat Al-A'yan
Paul Astroms Forlag Göteborg	Emilia Mason	Cyprominoïcs — Répertoires documents de Ras Shamra — Essai d'interprétation
Ambiguités nationales et histoire médiévale S.E.V.R.E.N.	Charles M. de la Roncière	Un changeur florentin du Trecento : Lippo di Fede Del Gega (1285 env. — 1363 env.)
Société des amis de Vienne	André Peltier	Vienne Gallo-Romaine au bas empire 275-486 après J.C. Numéro spécial pour le 70 ^e anniversaire de la fondation de la société
Librairie orientaliste Paul Geuthner	Jean-Paul Rey-Coquais	Arados et sa Perse aux époques grecques, romaine et byzantine — Recueil des témoignages littéraires anciens, suivi de recherches sur les sites, l'histoire, la civilisation
Histoire moderne et contemporaine Editions de Paris	Charles Moletta	Guide des sources de l'histoire des congrégations féminines françaises de vie active Paroisses et Communes de France — Maine et Loire
École pratique des hautes études VI ^e section laboratoire de démographie historique		
Institut historique de Provence	Marcel Gouraud	La dette des collectivités publiques de Marseille au XVIII ^e siècle
Librairie Klincksieck	Claude Langlois	Le diocèse de Vannes au XIX ^e siècle 1800-1830
Librairie Droz-Genève	Romuald Scramkiewicz	Les régents et conseurs de la banque de France nommés sous le Consulat et l'Empire
Philosophie, épistémologie, Histoire des Sciences Presses universitaires de France	Sous la direction de Jacques d'Hondt	Dominique Deschamps et sa métaphysique
Etudes Augustiniennes	Michel Tardieu	Trois mythes gnostiques — Adam, Eros et les Animaux d'Egypte dans un écrit de Nag Hammadi (II,5)



Le C.N.R.S.

a entrepris de donner une image
de la science telle qu'elle s'élaborer
dans les laboratoires français

1974 Images de la Chimie

Supplément au courrier n° 15 du C.N.R.S.

— met en lumière quelques aspects des réalisations et découvertes faites au cours des dernières années dans le secteur de la chimie au sein des quelques 150 laboratoires du C.N.R.S. ou associés à lui.

— s'adresse à :

Aux étudiants ayant à faire le choix d'une carrière scientifique.

Aux scientifiques de toutes disciplines, industriels ou universitaires voulant juger de l'apport possible d'un secteur qui leur est plus ou moins familier.

Au sommaire :

Introduction par M. J. Cantacuzène, Directeur Scientifique du C.N.R.S. pour le secteur de la Chimie.

I - Chimie des interactions et des interfaces

5 articles sur l'électrochimie, la radiochimie, la spectroscopie, le génie chimique, l'instrumentation.

II - Chimie des matériaux

2 articles sur les métaux, les polymères.

III - Chimie moléculaire et biologique

7 articles sur la chimie de coordination, la synthèse organique, la chimie biologique, les macromolécules.

Prix : 12 F

Editions du CNRS

15 quai Anatole France. 75700 Paris

CCP. Paris 9081111 - TEL. 555-92-23

M _____
profession _____
adresse _____
achète le livre _____

chez son librairie
à défaut aux Editions du CNRS (chèque joint)
et demande votre documentation
 Sciences humaines
 Sciences exactes et naturelles
 Trésor de la langue Française
 Revue de l'Art

© EDITIONS DU CNRS

LE COURRIER DU C.N.R.S. n° 16 - Avril - Directeur de Publication : René Audé
C.P.A.D. 303 - Réalisation ALLPRINT 37, rue de Bassano - 75008 Paris

