

Le courrier du CNRS 20

Auteur(s) : CNRS

Les folios

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

67 Fichier(s)

Les relations du document

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

Citer cette page

CNRS, Le courrier du CNRS 20, 1976-04

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

Consulté le 12/01/2026 sur la plate-forme EMAN :

<https://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/84>

Présentation

Date(s)1976-04

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 pages 67 p.

Notice créée par [Valérie Burgos](#) Notice créée le 20/03/2023 Dernière modification le 17/11/2023

LE COURRIER DU CNRS



N° 20 - AVRIL 1976 - 10 F

LE COURRIER DU CNRS

3 l'événement

Une nouvelle forme de
réaction de synthèse
Paul Maréchal

5 à la découverte

L'abbaye Saint-Victor
de Marseille
*Gabrielle Demare
d'Archambault*

13 réflexions sur

La fin du et son
environnement
Jules Carles



18 le point

Enjeux de la société
française de physique et
leur rôle
Jacques des Clochers

24 à propos

Une nouvelle méthode
d'analyse des risques en
grand nombre
François Bachelier

27 au-delà des frontières

L'Éthiopie :
du XVIII^e siècle
à nos jours
Jean Duvigneau



38 la coopération internationale

Deux expériences d'observation
du soleil dans l'espace
Edgar Harel, Michel Ruffin

40 les A.T.P.

Les A.T.P. en chimie
*Jean Comarmond
Elizabeth Gordon*

43 éphémérides

56 à l'affiche

60 du côté de l'Anvar

Les services centraux
de documentation
pour le chercheur
Maurice Fèvre



63 bibliographie

Centre national de
la recherche scientifique
15, rue d'Athènes 75008 PARIS
Tél. 555.91.26

Directeur de la publication
René Audin

Rédacteur en chef
René Audin

Secrétaire de rédaction
Martine Chabrier-
de la Serre

Comité de rédaction

Pierre Curat

Robert Chabrier

Jean-Pierre Durr

Georges Dreyer

Jacques Fauriol

Yves Gendreau

Jacques Huet

Robert Kippenhahn

Jacques Lemaître

Georges Lemaître

Gilbert Morin

Georgina Nier

Henri Perrot

Pierre Pons

Jean Rouch

Philippe Walthère

Emmanuel

Monique Mounier

Philippe

Monique Mounier

Philippe

Monique Mounier

Philippe

Monique Mounier

Philippe

Monique Mounier

Philippe

Monique Mounier

Philippe

Monique Mounier

Philippe

Monique Mounier

Philippe

Monique Mounier

Philippe

Monique Mounier

Philippe

Monique Mounier

Philippe

Monique Mounier

Philippe

Monique Mounier

Une nouvelle forme de réaction de neutrinos

A la fin de l'année 1975, la collaboration des laboratoires qui analysent les photographies de la chambre à bulles Gargamelle installée au centre européen de recherches nucléaires a annoncé l'observation de trois réactions de neutrino d'un type nouveau. L'interprétation la plus simple de ce phénomène est liée à l'existence de toute une nouvelle classe de particules à interaction forte, classe que l'on distingue des particules déjà connues parce qu'elles portent un nombre quantique baptisé « charme ».

La chambre à bulles Gargamelle, détecteur de 18 tonnes, a été conçue et réalisée par le département Saturne à Saclay, le laboratoire de physique de l'école polytechnique à Paris, et le laboratoire de l'accélérateur linéaire à Orsay.

Elle a été installée et est entrée en fonctionnement en 1970 au CERN. Elle a déjà effectué de nombreuses expériences dans des faisceaux de neutrino et d'anti-neutrino fournis par le synchrotron à proton de 26 GeV du CERN. Les neutrinos sont des particules particulièrement bien adaptées à l'étude des interactions faibles, car ce sont les seules particules connues à ne posséder qu'une sorte d'interaction, l'interaction faible.

Il y a près de trois ans, dans une expérience utilisant le même faisceau de neutrinos, notre collaboration avait analysé les photographies de la chambre à bulles Gargamelle où étaient produites des réactions de courant neutre jusqu'ici inobservées.

Il s'agissait d'un phénomène d'une intensité comparable à l'interaction faible usuelle de courant chargé, qui est responsable de toutes les désintégrations β .

Dans ces réactions de neutrino, on observait effectivement seulement des particules à interaction forte appelées hadrons, dans l'état final. L'interprétation la plus naturelle était l'existence de réactions du type courant neutre : neutrino + nucléon $\rightarrow$ neutrino + hadrons alors que les réactions déjà connues de courant chargé sont du type : neutrino + nucléon $\rightarrow$ muon chargé + hadrons.

L'une des théories unifiant l'électromagnétisme et l'interaction faible avait prédit l'existence du courant neutre.

Le charme et l'étrangeté

Cependant, on savait depuis longtemps que le phénomène du courant neutre était totalement absent des interactions faibles de particules dites étranges. Ces particules étranges portent, contrairement aux particules usuelles, un nombre quantique appelé « étrangeté ». Cette situation paradoxale pouvait trouver une issue dans l'existence d'un phénomène de compensation, faisant disparaître le phénomène du courant neutre dans les interactions faibles des particules étranges. Il était nécessaire pour cela de supposer qu'existe une nouvelle classe de

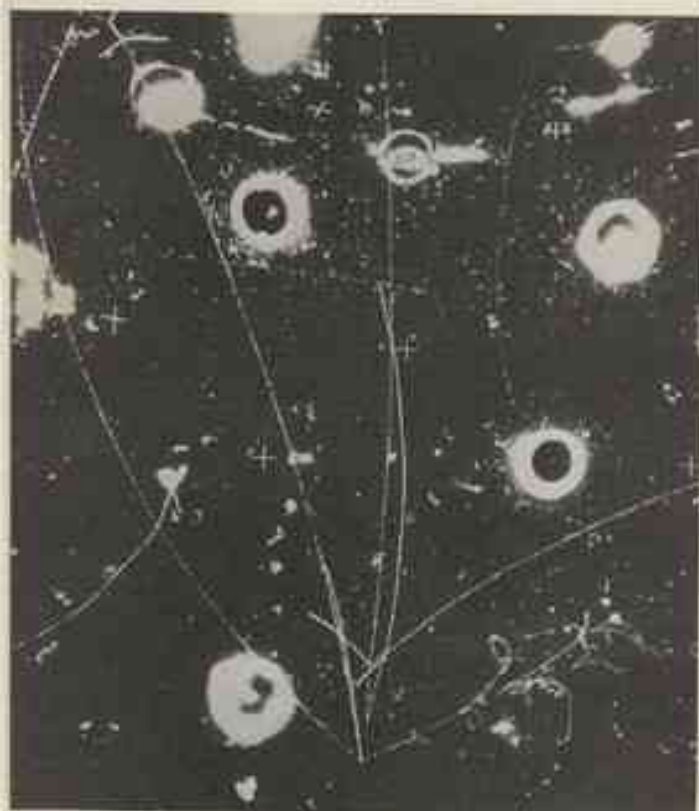
particules dites charmées ; le « charme », nouveau nombre quantique, servant en somme à compenser l'« étrangeté » dans le phénomène du courant neutre. Le mot « charme » avait été ici choisi pour sa connotation magique.

Alors que de nombreuses expériences faites avec des hadrons pour rechercher le charme donnaient des résultats négatifs, nous pûmes bénéficier récemment d'un faisceau de neutrino d'intensité accrue pour rechercher les particules charmées. A un candidat observé depuis un an, nous venons d'ajouter l'observation de deux nouveaux événements très clairs.

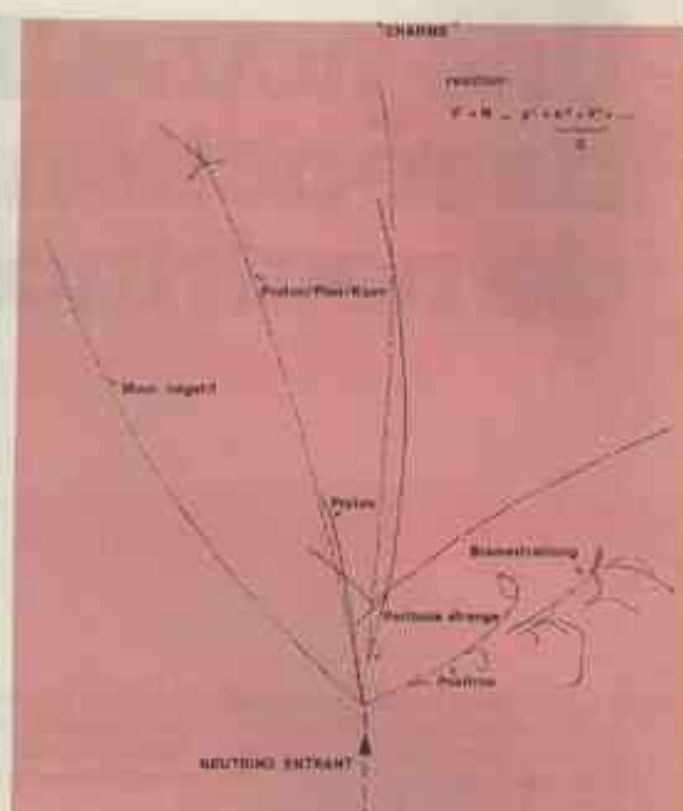
Si les particules charmées existent, on s'attend à ce qu'elles soient produites à un taux faible, de l'ordre du pourcent, dans les interactions des neutrinos. Dans ces réactions, le neutrino réagit avec un nucléon du noyau atomique et produit un muon chargé négativement et une particule charmée. D'autres hadrons peuvent être éventuellement produits en même temps : neutrino + nucléon $\rightarrow$ muon négatif + charme + hadrons.

Une fois produite, la particule charmée peut être identifiée par sa désintégration caractéristique. Dans le schéma théorique le plus courant, on s'attend à une désintégration rapide du charme, car sa masse est élevée. La trajectoire de la particule charmée sera donc trop courte pour être observable dans une chambre à bulles. Par contre, on peut rechercher deux caractéristiques de la désintégra-

VÉNEMENT - L'ÉVÉNEMENT - L'ÉVÉNEMENT - L'ÉVÉ



« Charme » réaction : $\bar{\nu} + N \rightarrow \bar{\nu} + \bar{u} + W^+ \rightarrow \bar{\nu} + \bar{u} + e^+ + \pi^0$ — l'un des trois événements observés.



tion du charme. D'abord, on devrait observer très fréquemment des particules étranges dans les produits de désintégration. Ensuite, on peut rechercher un mode de désintégration encore plus caractéristique. On observera une désintégration du type : particule charmée → particule étrange + neutrino + positron, analogue à la désintégration du neutron : neutron → proton + antineutrino + électron et à la désintégration de la particule étrange lambda : lambda → proton + antineutrino + électron.

La conjonction de ces deux caractéristiques, à savoir la présence d'une particule étrange et la présence d'un positron dans les produits finals, permet de sélectionner des événements pour lesquels le bruit de fond est très faible. Il s'agit là d'une bonne signature du « charme ». Trois événements de ce type ont été observés, et la probabilité qu'ils puissent s'expliquer par un bruit de fond banal est plus petite que 10^{-3} . Par ailleurs, on n'observe pas d'événements avec un électron négatif au lieu d'un positron, alors qu'on attendrait onze événements si les événements à positron étaient dus à un bruit de fond.

Les événements observés possèdent de plus d'autres traits caractéristiques du charme. D'abord ils montrent une quantité de mouvement manquante assez forte, qui s'explique bien par l'émission du neutrino invisible de désintégration du charme. Ensuite, ils sont groupés dans une région de masse de $2,5 \text{ GeV}/c^2$ environ. Enfin, leur nombre correspond sensiblement au taux de production que l'on attend de la production du charme pour les énergies de neutrino que nous utilisons.

Ces indications sont encore indirectes, mais elles concordent toutes avec la production d'une particule lourde charmée de masse voisine de $2,5 \text{ GeV}/c^2$.

En tout état de cause, on peut dire qu'une forme d'interaction nouvelle a été mise en évidence, dans laquelle le neutrino produit, en plus du muon attendu, une particule étrange et un positron. Le petit nombre d'événements où l'on n'observe pas la particule étrange peut s'expliquer par une perte naturelle attendue. Il indique que la corrélation particule étrange-positron est très élevée, caractéristique de cette nouvelle interaction.

Les laboratoires d'Aix-la-Chapelle, d'interuniversité à Bruxelles, du Cern, de l'école polytechnique à Palaiseau, de l'université et de l'INFN à Milan, du laboratoire de l'accélérateur linéaire à Orsay et de university college à Londres ont participé à cette expérience. Notons aussi que les laboratoires de Bari, Bergen, Padova, Strasbourg et Turin se sont engagés récemment dans des recherches sur les neutrinos.

Des expériences effectuées auprès de l'accélérateur de 300 GeV du Fermi laboratory aux Etats-Unis ont également fourni une dizaine de réactions neutrino d'un type voisin. De nombreuses expériences sont en cours pour préciser la nature de ces réactions.

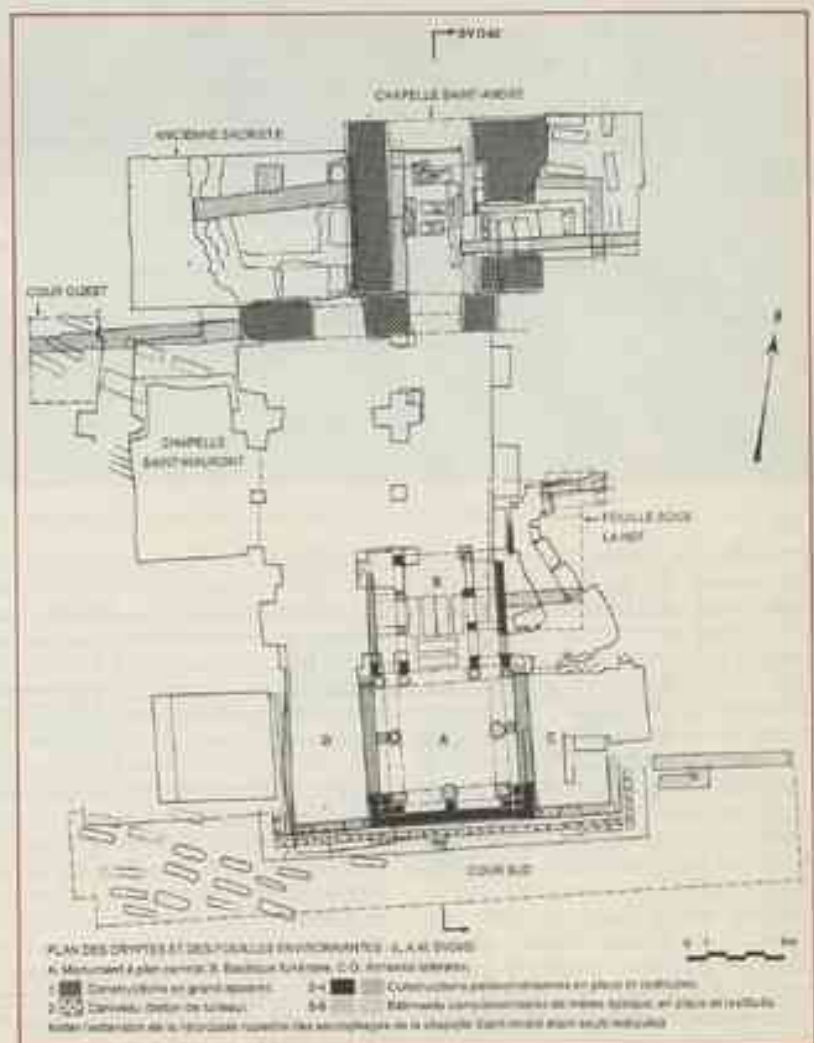
Le courant neutre et le charme sont deux phénomènes qui s'insèrent parfaitement dans la description unifiée des interactions électromagnétiques et faibles. Les récentes indications expérimentales vont sûrement susciter de nouveaux développements théoriques.

Paul MUSSET
Organisation européenne
pour la recherche nucléaire

L'abbaye Saint Victor de Marseille

En décembre 1969, un sondage très réduit pratiqué, à notre demande, dans le porche de l'église haute de l'ancienne abbaye Saint-Victor à Marseille provoqua la découverte, sous des niveaux bien stratifiés, d'éléments importants d'une toiture en *tegulae* (tuiles plates à crochet de tradition antique) conservés au-dessus d'une construction assez mal connue insérée dans les cryptes, la chapelle Saint-André. C'était le début de multiples recherches qui, associées aux travaux de restauration dirigés par Michel Hermite, architecte en chef des monuments historiques, et continuant les fouilles antérieures de Fernand Benoit, permettent maintenant de mieux saisir la structure et le développement progressif de ce site, isolé à l'origine sur la rive sud du Lacydon et devenu, au Moyen-Âge, le siège de la plus puissante abbaye bénédictine du Sud-Est de la France.

C'était aussi pour les membres du laboratoire d'archéologie médiévale d'Aix s'engager, de façon collective, dans une étude absorbante et de longue durée : celle-ci, orientée essentiellement vers les siècles obscurs que constituent encore en Provence le haut Moyen-Âge et les premiers temps de l'époque romane, semblait pouvoir, grâce à l'exceptionnelle documentation recueillie par le monastère marseillais et ses prieurés ruraux (sur lesquels l'enquête se poursuit) favoriser une approche, partielle sans doute mais diversifiée, de certains aspects de l'organisation médiévale en cette région méditerranéenne.



A LA DÉCOUVERTE DE - A LA DÉCOUVERTE D

Un cadre préexistant

Fouilles essentielles mais difficiles que celles réalisées à Marseille, dans cet ensemble monumental fréquemment remanié et profondément mutilé par les destructions de la fin du XVIII^e siècle – l'image de l'abbaye médiévale ne pouvant actuellement plus être perçue dans son ensemble qu'au travers d'une iconographie heureusement abondante et parfois précieuse. La valeur archéologique du site était cependant évidente, en particulier à l'époque paléochrétienne. Outre les traditions anciennes qui le reliaient à Jean Cassien et à la naissance du monachisme occidental, les découvertes multiples de sépultures et la présence de sarcophages parfois richement sculptés témoignaient de l'extension d'une nécropole suburbaine de grande importance. S'y rattachait également une construction religieuse, *memoria* précédée d'un « atrium » aux fonctions mal définies, apparemment isolée dans l'ensemble complexe des cryptes conservées sous la partie occidentale de la grande église monastique.

Malgré leur caractère ponctuel et la lenteur de leur réalisation, imposés par le développement même du programme de restauration, les sondages multiples depuis 1969 dans l'église haute, les cryptes et leur environnement, au nord comme à l'ouest et au sud, conduisent à une vision plus nuancée. L'importance du cadre préexistant apparaît ainsi essentielle,

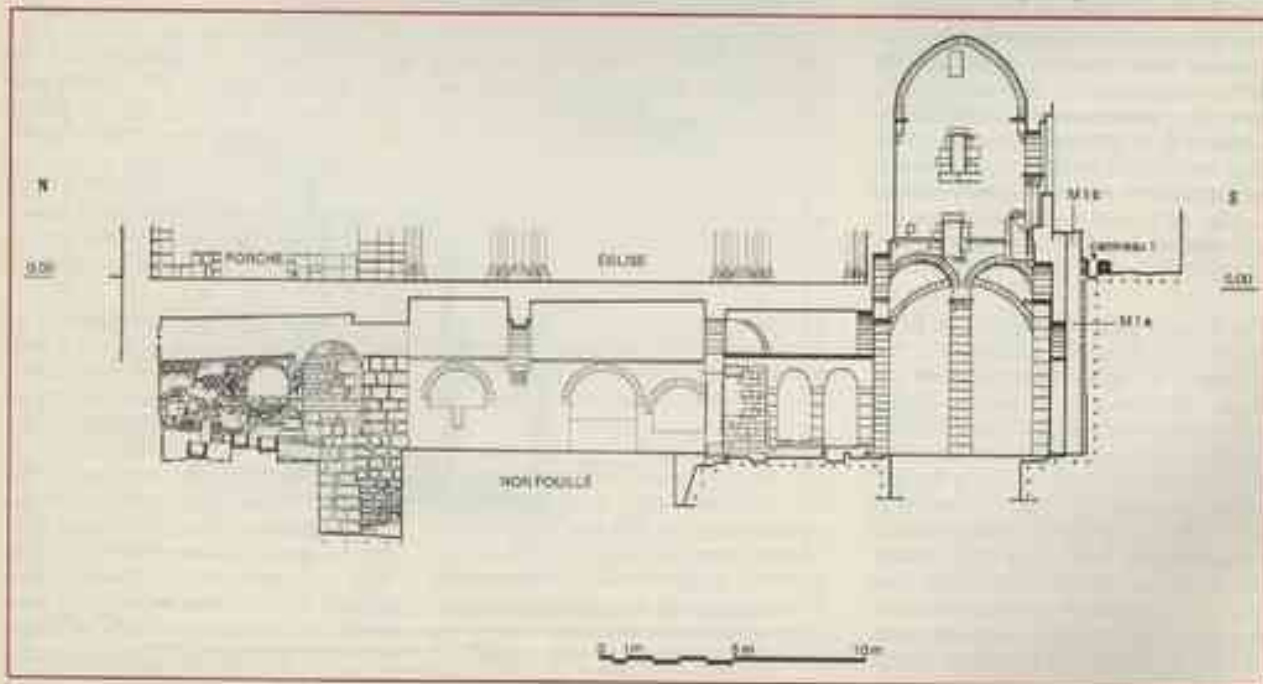
guidant tout le développement futur du site. Cadre semi-naturel seulement que celui de ce plateau calcaire au pied duquel se prolongeait une nécropole hellénistique tandis qu'une carrière s'était ouverte sur le replat plus élevé, d'où purent être extraits les blocs de pierre nécessaires à la construction des premiers remparts du port récemment étudié. Si l'extraction reprit au cours du Moyen-Âge, en particulier lors de la reconstruction de l'église haute au début du XIII^e siècle – les fouilles de Saint-Mauront corroborant sur ce point les remarques déjà effectuées par F. Benoit autour de « l'atrium » – elle s'effectua aux dépens de zones apparemment préservées ou peu atteintes par l'extraction de haute époque. Celle-ci semble bien attestée par la nature des remblais ou couches d'abandon qui fossilisaient certaines parties basses du site, abandonnées en cours d'exploitation comme le suggère la présence de blocs à moitié détournés ou détachés (fouilles de la nef et de l'ancienne sacristie des cryptes).

Dans la chapelle Saint-André, les niveaux argileux les plus profonds ne contenaient que de rares fragments de céramique campanienne ainsi que quelques oboles massaliètes de type tardif. Le même matériel se retrouvait, mêlé à quelques sigillées A et B, dans le remblais plus épais qui recouvrait le front de taille de la carrière, dans l'ancienne sacristie des cryptes.

L'examen attentif des fronts rocheux étagés sur plusieurs niveaux et hauts de un mètre cinquante à deux mètres en moyenne permit alors de reconstituer à grands traits la topographie du substratum, à cette période. Il semble ainsi que l'attaque des carrières ait progressé du nord vers le sud. L'entaille plus large et irrégulière près de la mer s'est prolongée en se rétrécissant progressivement, jusqu'à former une galerie plus ou moins régulière, sur huit mètres de largeur et quatorze mètres de longueur : couloir relativement étroit et régulier qui servit de cadre à l'établissement des nécropoles et des bâtiments postérieurs.

Les aménagements primitifs et les premières nécropoles

Ceux-ci s'organisèrent suivant un développement rapide à partir du IV^e siècle comme l'atteste la nette multiplication des céramiques et des signes monétaires de cette époque, en fonction des possibilités offertes par le substratum et les niveaux en place. Sans doute aussi fallait-il tenir compte d'aménagements antérieurs. Il semble ainsi que l'un des vestiges les plus anciens de ce site soit les restes d'une puissante muraille de direction nord-sud, en grand appareil de pierre de La Couronne qui, reprise en élévation au



Coupe nord-sud, de la chapelle Saint-André à la cour sud (L.A.M. 55042).

moment de la construction du porche supérieur, dit d'Isarn, est étroitement juxtaposée au mur occidental de la chapelle Saint-André. Contrairement à cette dernière construction de moellons, bâtie légèrement et sans fondations profondes, le mur nord-sud est ancré directement sur le rocher quatre mètres plus bas et à peu de distance d'un front de taille rectiligne de la carrière antique dont il suit l'alignement. Ses fondations sont ennoyées à l'ouest par un remblais homogène et épais d'où sont absentes les sigillées claires D et les céramiques estampées grises, comme dans les strates comparables fouillées dans la chapelle Saint-André. En revanche, les niveaux supérieurs présentent un faciès nettement différent de part et d'autre de ce mur – tout se passant comme si, dès avant l'époque paléochrétienne, les zones ainsi séparées par cette muraille avaient connu une évolution autonome et divergente, que ne suffisent pas à expliquer les remaniements postérieurs. Ceux-ci semblent, par ailleurs, s'adapter à cette structure préexistante : la large arcature aveugle scandant la face occidentale du porche d'Isarn retombe ainsi à des niveaux de reprise différents, sur ce mur ancien qui devait être au XI^e siècle dans un état ruineux. S'il est très regrettable que les fouilles n'aient pu encore se poursuivre au nord comme au sud de cette maçonnerie massive – cette lacune grave rendant ainsi toute interprétation prématurée et aléatoire – l'on ne peut que remarquer l'arrachement qui subsiste à son extrémité méridionale : point de contact maladroitement réalisé avec un mur à arcatures multiples, de direction est-ouest, établi au travers de la carrière antique et qui servit de fondation à la face sud du porche et à une longue muraille de même orientation, actuellement reprise partiellement dans la paroi nord de l'actuelle abbatale.

Quelle que fut l'importance réelle de ces vestiges anciens, sans doute abandonnés précocement ou non terminés et qui durent servir de carrière aux constructeurs médiévaux, il est certain que, dès la fin du III^e siècle peut-être, comme le suppose F. Benoit, et plus probablement encore au IV^e siècle, l'ensemble de ce site fut utilisé comme nécropole. Les fouilles actuelles ont montré la densité et la diversité de ces inhumations dont la succession fut rapide, entraînant souvent de profonds remaniements internes. Les tombes les plus anciennes furent établies à la surface du rocher, partout où le calcaire compact permit le creusement de fosses régulières : celles-ci furent recouvertes avec soin par de larges et lourdes



La nécropole à l'est de la chapelle Saint-André (d'après L.A.M. Allard).

dalles de pierre, parfois à acrotires et scellées au plomb comme à l'est de la tour d'Isarn, ou reprenant quelquefois des éléments de sculptures, comme dans la cour sud. L'extension de cette nécropole rupestre – l'une des plus importantes actuellement connues en Provence – est remarquable et doit être soulignée, comme sa diversité. L'examen des vestiges conservés semble en effet montrer que la fraction la plus homogène mais la moins soignée de ce premier cimetière s'organisa à l'ouest de l'entaille de la carrière ; les alignements de sépultures, alors orientés vers le sud-est, durent se poursuivre de façon continue sur tout l'espace disponible du rocher franc, aujourd'hui entaillé ou masqué en de nombreux endroits par les remaniements médiévaux et modernes. La présence de

tombes de type proche mais d'orientation divergente et parfois fermées avec plus de soin (fouilles effectuées dans la nef, à l'est du porche ou au nord de l'abbatale) peut indiquer l'extension progressive de ce type d'inhumation à l'est de la carrière. À l'intérieur de celle-ci, il en fut de même. La présence de *loculi* creusés dans les parois et bien visibles près de la *memoria*, s'associe à l'utilisation interne du replat rocheux sur lequel celle-ci fut élevée un peu plus tardivement ; il semble certain maintenant que, loin d'être isolées, les sépultures doubles aménagées dans cet espace et vite entourées par des tombes creusées moins profondément, s'intègrent ainsi dans un ensemble très étendu et dont la densité même ne témoigne à l'origine d'aucun caractère exceptionnel.

A LA DÉCOUVERTE DE - A LA DÉCOUVERTE D

La seconde nécropole et les constructions septentrionales

Assez rapidement sans doute, ces aménagements primitifs furent masqués et annulés par le développement d'une seconde nécropole, cette fois à sarcophage ou parfois à coffrage de pierre de type encore rarement noté en Provence ; quelques sépultures d'enfants, sous amphore, s'ajoutaient encore à cet ensemble dont étaient presque totalement exclues en revanche les pauvres et humbles tombes à *tegulae*, comme dans la grande nécropole suburbaine des Alyscamps à Arles, de caractère assez semblable. Comme dans ce dernier cimetière, les premiers sarcophages de Saint-Victor furent parfois déposés dans des caveaux ou enclos funéraires, *areae* aux murs recouverts d'un enduit lissé et parfois peint. Le cas est évident dans la partie nord de la fouille où une construction de ce type fut découverte, à l'est de la future chapelle Saint-André. La bâtisse construite avec soin à la limite du replat rocheux était d'assez grandes dimensions semble-t-il ; si la longueur exacte reste encore inconnue – le mur oriental se prolongeant au sud sous la paroi de l'église abbatiale – sa largeur (7,20 m) est mieux étudiable. Il est certain, en effet, que cette construction découverte en grande partie à l'est de la tour d'Isarn se poursuivait à l'ouest jusqu'à l'emplacement de la « chapelle Saint-André », qui prit appui partiellement sur ses fondations, au chaînage d'angle encore bien visible. De même, la porte orientale de la nouvelle bâtisse s'inscrivait exactement au-dessus du seuil de l'*area*, encore visible en contrebas. Plusieurs sarcophages furent déposés à l'intérieur de l'*area* et le long de ses murs. Parmi ces derniers, figurent les sarcophages découverts dans la partie orientale de la chapelle Saint-André, dont l'un servit ensuite d'appui à la retombe méridionale de l'arc d'entrée. La création de ce nouveau monument de fonction encore incertaine semble avoir correspondu à une transformation assez considérable de cette partie du site. Ennuyé à l'extérieur par le développement rapide de multiples niveaux de sépultures dont la superposition entraîne vite l'annulation de l'*area* primitive, le bâtiment d'orientation nord-sud alors mis en place resta relativement libre – un seul niveau d'inhumation étant mis en place à l'intérieur. De même, l'accès oriental fut soigneusement aménagé : deux murs parallèles (dont l'un restituable grâce à un arrachement conservé au nord de la porte) délimitaient comme un couloir de

circulation, dont l'usage est encore bien attesté par les traces d'usure relevées sur les couvercles des sarcophages profonds et par la présence de sols multiples, en net pendage vers l'intérieur de la « chapelle ». Si ceux-ci signalent une utilisation assez prolongée de ce passage, il faut cependant remarquer que cet accès dut se trouver rapidement modifié par l'envahissement progressif des sépultures dans cette zone extérieure, certains sarcophages étant déposés finalement sur le tracé du mur nord, peut-être détruit assez rapidement. A l'intérieur même de la chapelle, les indices chronologiques relevés au cours de la fouille semblent montrer que, si les premières inhumations purent être effectuées vers la fin du IV^e siècle (apparition de céramiques estampées grises associées à des sigillées claires D et à un monnayage du IV^e siècle), le bâtiment lui-même ne put être créé qu'au cours du V^e siècle, comme l'attestent aussi bien l'évolution des céramiques et du monnayage que l'usage de la bague d'or à filigranes, d'un type en usage dès la fin du V^e siècle, retrouvée dans le sarcophage V (inhumation habillée). Aucune indication précise ne permet cependant de définir avec exactitude la fonction réelle de ce monument, mué au nord comme au sud par les transformations médiévales et dont la

construction présente des traces de reprise évidentes. Son voûtement même n'est pas homogène et fut repris partiellement après l'époque carolingienne comme le prouve l'insertion dans la maçonnerie haute d'un fragment de pilier de chancel à décor d'entrelacs réguliers. Il semble donc qu'il faille rattacher à l'époque de la renaissance de l'abbaye, sans doute dans les premières années du XI^e siècle, la création de la lourde couverture en *tegulae*, reposant sur une maçonnerie épaisse conservée sur la moitié nord du monument, sous les niveaux de construction et les sols médiévaux du porche ; cet aménagement caractéristique, moins exceptionnel qu'il ne pourrait sembler à cette époque mais dont l'état de conservation est remarquable, contraste avec la relative légèreté de la voûte sud, peut-être couverte primitivement d'une toiture charpentée. Le soin apporté à cette construction comme son rôle évident de passage à l'entrée du diverticule de la carrière antique, tout autant que la concentration des sépultures dans son environnement immédiat, à l'est, méritent attention : il apparaît en fait que ce bâtiment, loin d'être isolé, doit être rapproché de plusieurs bâtisses proches ainsi que du vaste ensemble monumental élevé sans doute presque simultanément plus au sud.



Fouille de la zone sud : le sarcophage C1 et les constructions paléochrétiennes (cliché L.A.M. Flaut).

Les bâtiments méridionaux et le sanctuaire à plan central

Les découvertes effectuées à l'intérieur de l'ancienne sacristie des cryptes, de la chapelle Saint-Mauront ou de la cour ouest restent encore très partielles. La présence de plusieurs murailles de direction grossièrement est-ouest ou nord-sud atteste du moins d'une utilisation de ces zones à l'époque paléochrétienne. La construction la plus importante fut retrouvée dans la chapelle Saint-Mauront, à la limite du replat rocheux préservé par la large entaille de la carrière médiévale qui recoupa de façon très apparente la nécropole rupestre. C'est sur cette dernière que fut construit le puissant mur qui, mutilé au nord par les constructions romanes postérieures, semble avoir servi de limite ou de clôture de protection peut-être, à la zone la plus dominante occupée par la nécropole – les tombes en sarcophage ou à coffrage de pierre se pressant contre lui, au sud, et contribuant à sa datation. L'ensemble architectural le plus complexe se développa cependant plus au sud, à l'intérieur même de la carrière antique mais aussi sur ses replats latéraux, comme l'ont montré les fouilles récentes. Celles-ci, étendues aussi largement que possible sur tout l'ensemble de la cour sud comme – de façon malheureusement plus limitée – dans la nef de l'église haute (sondage provoqué par la reprise d'un pilier en sous-œuvre) permirent en effet d'étudier une grande part de l'environnement des bâtiments anciens insérés dans les cryptes : les données nouvelles ainsi acquises conduisaient dès lors à en reprendre l'analyse et à modifier quelque peu leur interprétation, tâche d'autant plus utile que les anomalies ne manquaient pas.

La plus surprenante était l'apparente disproportion architecturale qui opposait la petite et basse basilique funéraire voûtée, à trois courtes travées et collatéraux étroits (sans trace de chevet) au vaste et haut édifice à colonnes et double étage d'arcatures aveugles geminées, dit traditionnellement « atrium », inscrit dans un carré intérieurement de même dimension que celui qui servit de base à l'établissement de toute la *memoria*. Si le même calcul de proportion put servir dans un premier temps à établir l'élévation de la basilique et de la partie basse de l'édifice à plan central, très unifiées, ce dernier se trouva précisément transformé par l'insertion du second jeu d'ar-

catures aveugles geminées, beaucoup plus élevées que les précédentes : les retombées se firent alors sur des colonnes et des chapiteaux corinthiens, peut-être en remploi, plaques contre les supports primitifs et masquant partiellement leur mouluration. Au nord, une transition complexe permit d'assurer la liaison entre les deux édifices tandis que, vers l'est et l'ouest, deux annexes symétriques bâties sur les replats rocheux latéraux encadraient la partie haute du monument à colonnes, conçue pour émerger largement du ravin encaissé qui abritait presque totalement la petite basilique funéraire.

Les fouilles qui révélèrent la présence de ces annexes soulignèrent l'unité terminale de la façade méridionale, longue de 17,50 mètres et animée par des fenêtres qui éclairaient au moins les salles latérales. Si rien ne permet de reconstituer le système de couverture du monument à colonnes, sans doute assez élevé, la présence d'un large caniveau au béton de tuileau, indispensable au drainage des eaux pluviales et d'infiltration abondantes dans cette zone, atteste du soin raisonnable apporté à cette réalisation ; ceinturant le monument à plan central et ses annexes, il protégeait également tout le complexe situé en contre-bas. Complexe réalisé par étapes et non sans hésitation, en fonction d'une adaptation aussi parfaite que possible à une topographie difficile et sans doute à la volonté d'accroître l'importance du monument méridional, devenu peut-être le point véritablement central de tout cet ensemble. Sa valeur architecturale évidente était, en effet, renforcée par sa position même, à l'extrémité du long axe nord-sud qui, portant de la « chapelle Saint-André », conduisait normalement vers lui. Dans une telle hypothèse, c'est bien à cet édifice qu'il conviendrait d'attribuer la prééminence, la fonction essentielle, dans tout cet ensemble paléochrétien organisé de façon convergente et plus homogène qu'il ne pouvait sembler de prime abord. Si rien ne permet, dans l'état actuel des connaissances, de restituer son aménagement interne ou même la liaison qui put exister entre la chapelle Saint-André et les bâtiments méridionaux, les exemples ne manquent pas, dans l'architecture monastique et de pèlerinage de haute époque, qui conduisent ainsi à un sanctuaire mémorial et triomphal autour duquel se développaient de multiples constructions annexes.

Le même phénomène se remarque encore à Saint-Victor où des éléments de construction complémentaires furent découverts, en particulier vers l'est, au-delà du passage qui permettait d'accéder à

l'annexe orientale. Cette utilisation du site selon un axe cette fois est-ouest pré-ludait au grand développement des bâtiments monastiques médiévaux selon les mêmes alignements. Elle semble cependant avoir été très vite annulée par l'extension rapide des nécropoles dans ces zones – la progression des sépultures conduisant ici comme en d'autres parties du site à l'enneigement progressif de tous les espaces disponibles, fut-ce au détriment de l'organisation architecturale préexistante.

Les indices chronologiques fournis par cette évolution rejoignent ici encore ceux relevés dans les zones septentrionales du site. Si le développement du cimetière rupestre fut évident avant la mise en place des premières constructions, c'est également à cette époque qu'il faut rattacher l'apparition des premières sépultures à sarcophage, en particulier dans l'enclos aménagé à proximité du front de taille de la carrière, vers l'est. La densité des sépultures devait devenir remarquable dès la construction de la basilique funéraire, suivant le phénomène déjà noté à proximité de la « chapelle Saint-André ». Plus de sept niveaux de sarcophages se superposèrent ainsi en cet endroit, comblant tout l'espace disponible entre le monument et le front rocheux avant de s'étendre plus largement sur le replat calcaire, jusqu'à la limite méridionale des bâtiments. A ce cimetière important, dont ne furent pas exclues des tombes d'intérêt exceptionnel comme l'inhumation habillée effectuée vers le milieu de la seconde moitié du V^e siècle dans un beau sarcophage sculpté (sarcophage XX) inclus dans le cinquième niveau de sépulture, succédèrent bientôt d'autres types de tombes. Ces dernières, à coffrage de pierre pour la plupart, se multiplièrent rapidement, en particulier dans les zones sud où elles furent établies autour des monuments paléochrétiens et jusque dans le caniveau qui les longeait.

C'était, dès le milieu ou la fin du VI^e siècle, comme le révèle l'évolution du matériel et des indices monétaires, renoncer à l'organisation antérieure au profit d'un développement presque anarchique des tombes. Rien n'indique cependant que cette fonction funéraire si intensément affirmée en cette période d'inhumations rapides et parfois multiples – jusqu'à six ou même huit corps en connexion étant retrouvés dans les sarcophages les plus tardifs déposés près de la chapelle Saint-André – se soit poursuivie très longtemps. Une nette rupture des séquences stratigraphiques se dessine en effet sur l'ensemble des zones étudiées où des niveaux contenant du matériel datable de

A LA DÉCOUVERTE DE - A LA DÉCOUVERTE D



Le sarcophage XX (détail L.A.M., Orléans-Revelant)



la fin du VI^e siècle furent immédiatement recouverts par des couches attribuables à l'époque de la réoccupation médiévale (monnaies ottoniennes et d'époque similaire ; céramiques à pâte grise tardives, etc.).

Les transformations médiévales

Temps de réaménagement intense que celui qui s'ouvrait alors et dont les indices sont multiples, au nord comme au sud. Les premiers travaux furent cependant modestes, si l'on en juge par la remise en état des toitures de la chapelle Saint-André ou par les réfections constatées au sud (création d'un nouveau système de drainage des eaux et mise en place de constructions légères de moltons, incluant parfois des sculptures monumentales en réemplois). Dès le milieu du XI^e siècle, cependant, des campagnes de construction plus importantes semblent s'être ouvertes, ceci s'accordant d'ailleurs avec les témoignages scripturaires et le développement rapide de l'abbaye bénédictine sur l'impulsion de ses premiers abbés Wifred et Iarn. C'est à cette époque qu'il convient de rattacher la création de la première église haute, dont peu de vestiges subsistent, et du porche qui y donnait accès : construction monumentale, réalisée en grand et moyen appareil de calcaire rose de La Couronne, sans doute à l'aide de matériaux partiellement empruntés à des constructions antiques.

La mise en place des fondations entraîna la mutilation des niveaux antérieurs de nécropole, suivant un phénomène bien observable à l'est de l'entrée, tandis que la fonction funéraire du nouveau porche s'affirma vite. C'est en effet à cet emplacement et sur les reins de la voûte couverte de tegulae de la chapelle Saint-André, que furent déposés plusieurs sarcophages en remploi, dont l'un destiné, suivant l'épithaphe gravée sur le couvercle, à abriter la sépulture du moine Arduin, l'un des compagnons de Wifred, le premier abbé du nouveau monastère bénédictin. Découverte précieuse que celle-ci : outre l'indice chronologique fourni par cette inhumation, effectuée vraisemblablement au cours du troisième quart du XI^e siècle, le porche n'ayant sans doute alors pas reçu sa voûte définitive – la tombe était en elle-même importante. Elle constitua en effet le seul exemplaire connu en cette région d'un sarcophage de marbre à décor de strigiles et de croix pattée, d'un type en usage dans les régions romaines à la fin du IV^e et au V^e siècle.

Inhumations habillées et sarcophage sculpté

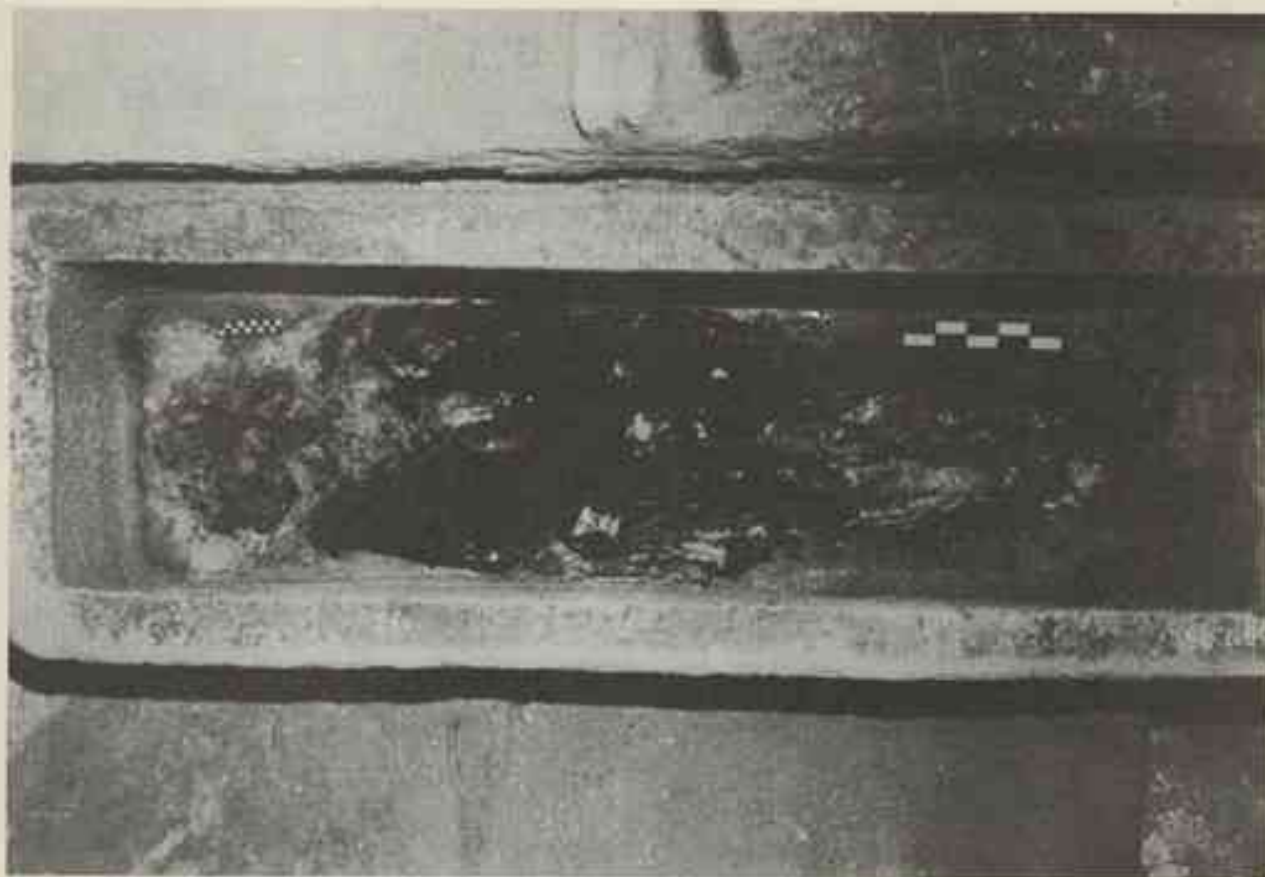
Outre cette importation, heureusement conservée grâce à sa réutilisation tardive, il faut insister sur l'intérêt que représente le grand sarcophage de travertin sculpté découvert dans les fouilles de la nef. L'état parfait de conservation semble montrer que cette œuvre dut être réalisée peu avant sa mise en place dans des niveaux de la seconde moitié du V^e siècle. L'iconographie à scènes multiples, figurées et symboliques (agneau crucifère sur un des petits côtés ; sa-

crifice d'Abraham, *Dedito legis* et guérison de l'aveugle sur la face longitudinale, glorification de la lumière sainte) reste cependant exceptionnelle à cette date et dans cette composition savante et complémentaire, comme l'est également la qualité de la sculpture, puissante et sobre. Profondément occidental dans sa conception et peut-être sculpté sur place, ce sarcophage contenait les restes d'une jeune femme inhumée suivant des rites semi-orientaux, comme l'attestent aussi bien les traces d'embaumement que la tunique de soie qui la recouvrait et même la petite croix d'or de type syrien retrouvée sur son front, à proximité



Fouille du porche : mure en tegulae et sépultures (cliché L.A.M. / Chéné-Bavelloni).

A LA DÉCOUVERTE DE - A LA DÉCOUVERTE D



Le sarcophage XX : inhumation habillée (cliché L.A.M. Attali)



Monnaies du Théodoret, les brevins et argentés (clichés L.A.M. Barin et Saint-Pollet)

d'une couronne de fleurs reconstituée grâce aux analyses polliniques. Syncretisme caractéristique en cette cité phocéenne en relation constante avec l'ensemble du monde méditerranéen. Aucune trace n'en subsistait plus cependant lors de la mise en place de la seconde inhumation habillée découverte cette fois dans la chapelle Saint-André, dans des niveaux du VI^e siècle où tout renvoyait à un contexte de tradition purement gallo-romaine.

Contexte ouvert cependant à de nouveaux apports et rien n'est peut-être plus significatif sur ce point que de noter l'exceptionnelle importance du matériel monétaire retrouvé en abondance sur ce site. Non qu'il s'agisse de pièces de grande valeur intrinsèque, l'or en particulier étant totalement absent. Mais la multiplication des monnaies de bronze du IV^e et surtout des V^e et VI^e siècles, mêlées à une belle série de pièces mérovingiennes d'argent ou de bronze, parfois inédites, constitue un apport rare qui, joint aux découvertes effectuées presque simultanément dans les fouilles du port, contribue à transformer les connaissances acquises sur l'évolution de la cité en cette période.

Et sans doute est-ce ici l'un des intérêts de cette fouille, certes suburbaine mais néanmoins profondément liée à la vie de la cité et de la région qui l'entourait. S'il eut été souhaitable de pouvoir étendre plus largement les recherches à l'intérieur même de l'abbatiale – l'un des plus beaux mais aussi l'un des plus complexes monuments provençaux – l'effort déjà réalisé en relation étroite avec divers services des affaires culturelles

constitue une expérience exceptionnelle et d'apport non négligeable. Puisse celle-ci s'étendre à la faveur même du programme de rénovation urbaine récemment établi par la ville de Marseille, dans un souci de mise en valeur de ce site. L'occasion est en effet offerte, mais pour un temps limité, de réaliser – en cette époque de rapides transformations urbaines et de menaces pour tous les témoins anciens d'un passé souvent encore mal connu, même à l'époque médiévale – une étude globale de l'un des sites les plus chargés d'histoire de cette région et les plus révélateurs d'une civilisation en rapide mutation.

**Gabrielle DEMIANS
d'ARCHIMBAUD**

Directeur du laboratoire d'archéologie
médiévale méditerranéenne

La feuille et son environnement

Depuis qu'il y a des hommes et qu'ils réfléchissent en regardant les arbres, il en est qui se sont demandés à quoi pouvaient bien servir les feuilles. Les hypothèses furent nombreuses et la vérité bien lente à surgir.

De découverte en découverte

Les animaux ont une bouche et mangent comme nous, tandis que les végétaux se nourrissent par leurs racines qui vont chercher les aliments dans tous les recoins du sol. Les feuilles, disaient les anciens naturalistes du temps d'Aristote, sont là comme les poils et les plumes pour embellir l'arbre et protéger, au besoin, les fruits contre les ardeurs du soleil.

Au XVII^e siècle, le hollandais Van Helmont essaie d'étudier la nutrition de la plante. Dans un grand vase, il place 200 livres de terre bien desséchée, y plante une branche de saule du poids de cinq livres et l'arrose régulièrement avec de l'eau de pluie. Pour que la poussière ne vienne pas s'ajouter à la terre, un couvercle protège la surface du sol. Au bout de cinq ans, le saule a grandi : il pèse 169 livres. La terre est, à nouveau, desséchée et pesée : deux onces seulement ont disparu, un huitième de livre. Il est donc évident que « ce n'est pas de terre que se nourrissent les plantes, mais de l'eau de pluie à partir de laquelle elles élaborent toute leur substance ».

Mais à quoi servent les feuilles ? se demandait un siècle plus tard l'italien Malpighi. Il les supprime et s'aperçoit que l'arbre ne survit pas. Elles servent donc à quelque chose, et voici ce qu'il imagine. Puisque tout pénètre dans la plante par les racines, il est probable que les éléments absorbés sont transportés à travers les vaisseaux jusqu'à ces feuilles où,

grâce à l'aide du soleil, la matière brute se transforme en matière vivante. Les plantes ne peuvent pas vivre davantage sans les feuilles que les animaux sans estomac.

A cette époque même, le suisse Bonnet plonge un rameau de vigne dans l'eau en plein soleil et voit des bulles se former autour des feuilles. Il ne comprit pas bien ce que signifiaient ces bulles, mais l'anglais Priestley s'y intéressa et démontra qu'elles étaient formées par de l'air très pur, un air parfaitement apte à entretenir la respiration des animaux. Il en conclut que la respiration des végétaux et des animaux est de nature inverse, l'une utilisant ce que l'autre rejette. De l'air confiné que ne peut plus respirer un animal est purifié par le séjour d'une plante.

Le hollandais Ingenhous intervint pour affirmer que cette purification de l'air ne s'accomplit qu'au soleil et par les parties vertes de la plante : elle consiste en une fixation du carbone de l'acide carbonique. Pendant la nuit les plantes ne purifient pas l'air, mais le vicient tout comme les animaux.

Au début du XIX^e siècle, le grand physiologiste suisse Théodore de Saussure synthétisa toutes ces idées et parvint à établir un bilan de matière assez exact pour découvrir que l'accroissement de substance dépassait le poids de carbone retenu : le carbone se combine dans la plante avec les éléments de l'eau pour former la matière végétale, les hydrates de carbone, que nous appelons sucres ou glucides.

Le problème est si bien posé que nous entrons désormais dans l'ère scientifique, tandis que les techniques, lentement se précisent. On connaît de plus en plus la structure de la feuille et son comportement, ce qui la constitue et ce qu'elle

synthétise. Beaucoup de découvertes seraient à signaler, beaucoup de dates à retenir : nous en citerons deux, 1818 et 1939.

1818 est la date où Pelletier et Caventou isolent la substance verte de la feuille et l'appellent tout simplement du double mot grec qui veut dire le vert des feuilles, la chlorophylle. C'est elle qui capte l'énergie du soleil et la transforme en produits qui constituent la matière vivante. Le plus amusant de l'histoire est de constater que malgré son importance fondamentale, elle n'est devenue célèbre que le jour où on l'introduisit dans les dentifrices.

1939 est la date où Ruben et Hassid fournirent à des végétaux du carbone radioactif : ils purent ainsi suivre ses déplacements et savoir dans quels composés organiques il s'intègre. Les premières études furent faites avec le carbone 11, bientôt remplacé par le carbone 14 qui permet une plus longue observation, puisque sa durée de vie est vingt millions de fois plus grande.

Il fut dès lors facile de connaître la plupart des substances par lesquelles passe le carbone à partir du gaz carbonique jusqu'à l'amidon ou aux autres composés. Ce cheminement est étudié aussi du point de vue énergétique et du point de vue enzymatique. L'exposé des résultats obtenus demanderait un assez gros volume.

Signalons seulement que l'entrée du gaz carbonique dans les composés organiques peut se faire par deux voies suivant que le premier composé formé avec lui est un corps à trois ou quatre atomes de carbone.

La photosynthèse en C₃ est connue depuis plus longtemps. Calvin nous montre le gaz carbonique fixé par un cétose à cinq atomes de carbone, le ribulose :

cette fixation provoque une cassure et l'apparition de deux molécules identiques d'acide phosphoglycérique dont l'une porte le carbone radioactif qu'on avait placé dans le gaz carbonique.

Hatch et Slack ont montré que le carbone peut aussi pénétrer dans la plante en se fixant sur une molécule d'acide phosphopyruvique d'où résulte un corps assez instable à quatre atomes de carbone qui se transforme tout de suite soit en acide malique, soit après ajout d'ammoniaque en acide aspartique. Il peut même céder le carbone fixé au ribulose et entrer ainsi dans le cycle de Calvin. Cette seconde voie semble utilisée par les plantes tropicales qui pourraient ainsi plus rapidement accepter le gaz carbonique et l'acheminer vers le cycle citrique ou la protéogénèse.

Vers une étude concrète

Descartes demande à celui qui veut étudier une question de commencer par diviser la difficulté en autant de parcelles qu'il se peut pour la mieux résoudre. Cette division a été faite pour les feuilles dont on a étudié la structure et la forme, les composants chimiques, leur origine et leur destin, les mécanismes biochimiques et les enzymes qui interviennent, les différentes conditions qui influent, etc. Chacun de ces corps, chacun de ces mécanismes fait l'objet d'une étude précise qui sera relativement facile et sûre, lorsqu'il s'agit d'une condition dont on est maître et qu'on peut faire varier indépendamment des autres. Le phytotron devient l'installation idéale pour de telles études, car il répond parfaitement aux exigences cartésiennes.

Désormais, nous savons beaucoup de choses sur les feuilles en général et leur vie.

Pourtant ce n'est pas la feuille en général qui existe, mais telle feuille de tel arbre située à tel endroit que nous n'avons pas choisi. Et nous sentons le besoin de sortir de l'abstraction pour l'étude concrète d'une feuille *in situ*. Notre époque s'enthousiasme pour l'écologie (en grec, étude de l'habitat, de l'environnement) où l'on voit apparaître les mots de biotope, de station, de niche écologique. Quel objet plus intéressant pour l'écologie qu'un végétal et surtout une feuille ? Alors que les animaux, même les plus sédentaires, changent facilement de lieu pour chercher leur nourriture ou bien pour se protéger du soleil ou du froid, une feuille quelconque passera toute sa vie à la place où elle est née, avec la seule possibilité de se développer plus ou moins bien suivant les conditions plus ou moins favorables.

Cette situation immuable et déterminée devrait permettre des études d'une précision absolue, mais qui seraient pratiquement à reprendre pour chacune des feuilles d'un arbre : aucune ne se trouve dans une situation identique à une autre dont elle diffère par la place sur la tige, la distance du sol, l'orientation. Pour échapper, sur un point au moins à cette infinie diversité, il est possible de prendre comme objet d'étude une des feuilles de Vigne vierge qui par milliers s'étalent avec la même orientation à la même distance du même mur. Le problème devient beaucoup plus simple sans l'être tellement.

L'environnement

Une bonne étude de l'environnement ne saurait rien oublier de ce qui entoure la feuille et peut influer sur sa vie. Nous découvrirons ici les difficultés et l'inquiétude de l'écologiste qui prévoit l'impossibilité de tout étudier, et que de multiples aspects devront être finalement négligés. Considérons d'abord une seule donnée, la lumière reçue du soleil par un jour sans nuage.

Le mur est orienté vers le sud. Sous notre latitude il n'est éclairé que pendant une dizaine d'heures par jour. Le soleil est déjà assez haut dans le ciel lorsqu'il traverse le plan du mur et de huit heures à seize heures il s'élèvera et tournera éclairant successivement le limbe de biais, puis de face et enfin d'un biais qui correspond à peu près à celui du matin. La surface de la lumière arrêtée par le limbe est très petite au début mais elle va grandissant et chaque jour, jusqu'au solstice d'été, le soleil monte un peu plus haut arrivant à midi d'un jour donné à la perpendiculaire du limbe. L'éclairement est différent à chaque minute au cours de la journée, et le lendemain ne sera pas tout à fait le même.

La difficulté ne s'arrête pas là : sur un mur exposé au midi, la surface totale des limbes de Vigne vierge est environ quatre fois supérieure à celle du mur. Il est donc impossible que toutes les feuilles soient éclairées tout entières perpendiculairement et elles font ombrage les unes aux autres, et les limites de cet ombrage varient au moindre souffle de la plus légère brise. Cet ombrage est statistiquement prévisible.

Un autre qui l'est beaucoup moins est celui des nuages qui arrivent au moment où on ne les attend pas. Ils arrêtent jusqu'aux 9/10 de la lumière, mais avant cet arrêt, se produit un suréclairement provenant du bord des nuages d'un blanc brillant qui s'ajoute à celui du soleil.

Si nous avons tenu compte de toutes ces conditions, nous pouvons connaître avec précision la quantité d'énergie lumineuse qui atteint la face supérieure du limbe, mais ceci n'est qu'une donnée, importante certes mais, nous sommes encore à l'extérieur de la feuille. Quelle va être sa réaction devant cette arrivée ? Disons tout de suite que le tiers de cette lumière environ est perdu pour le limbe, car le cinquième de l'énergie reçue est renvoyé comme sur un miroir tandis qu'un dixième environ n'est pas arrêté par le limbe et poursuit son chemin au-delà de la feuille, qu'il a traversée.

Après avoir rencontré la feuille, la lumière est assez nettement modifiée, celle qui l'a traversée est colorée ainsi que celle qui est renvoyée. Cette dernière surtout est intéressante, qu'elle soit renvoyée directement comme par un miroir ou bien sous forme diffuse. Grâce à elle la feuille est visible et d'une teinte si spéciale qu'on arrive à identifier les plantes dans une photographie aérienne d'avion ou même de satellite ; bien mieux certaines plantes malades prennent des teintes différentes et deviennent discernables sur ces photographies.

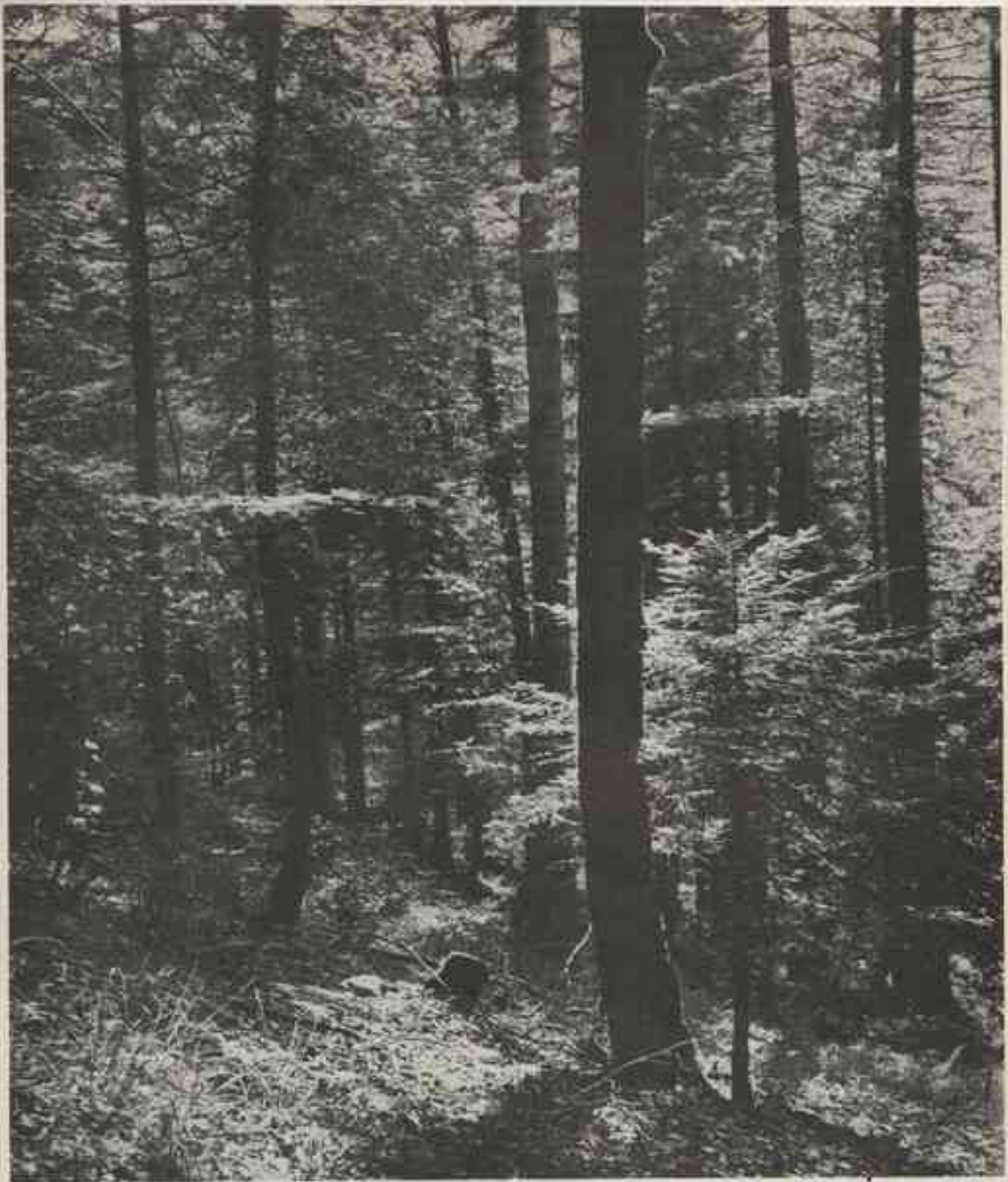
Tout ceci n'intéresse pas encore directement la physiologie de la feuille et nous en arrivons aux deux tiers de l'énergie solaire qui sont captés par la feuille et ne restent pas inactifs. Le cinquième du total reçu chauffe la feuille et même chauffe souvent trop, à tel point qu'elle doit, pour ne pas voir s'élever la température au-delà du point idéal du travail des enzymes, utiliser une partie importante, qui peut aller souvent jusqu'à la moitié de l'énergie reçue, à transpirer pour se rafraîchir.

Enfin nous n'aurons garde d'oublier la partie la plus petite mais la plus importante de l'énergie rayonnante, celle qu'utilise la photosynthèse et la fixation du gaz carbonique : elle représente de un à trois pour cent seulement du total.

Ainsi donc, 98 % de l'énergie reçue n'intéresse pas la photosynthèse, mais font partie des à côtés plus ou moins importants de l'environnement.

Cependant, le rayonnement venu directement du soleil n'est pas le seul à parvenir sur la feuille. Arrivent aussi d'autres rayonnements de courte ou de grande longueur d'onde, le rayonnement venu du ciel parfois limpide, parfois couvert de nuages, mais surtout le rayonnement des objets voisins, les feuilles, le mur, le sol, etc.

Si important que soit le rayonnement, il ne doit pas faire oublier qu'il est loin de constituer à lui seul l'environnement et que beaucoup d'autres éléments interviennent autour d'une feuille. Dans l'im-



Qui oserait dire qu'il existe deux feuilles sentinelles ? - photo Brutat - ministère de l'Agriculture

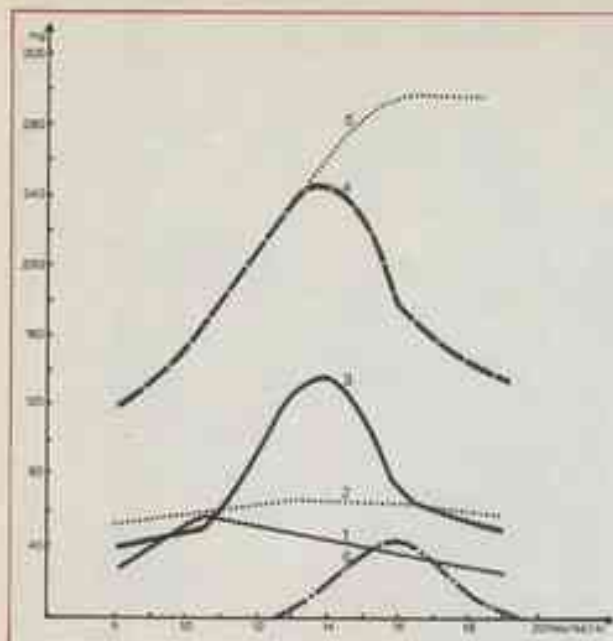
possibilité de tout considérer, il nous faut cependant parler un peu de l'atmosphère.

Toute feuille se situe dans une atmosphère plus ou moins stable suivant la vitesse du vent, plus ou moins chaude suivant les saisons, l'orientation ou l'heure du jour, plus ou moins humide suivant le climat, etc.

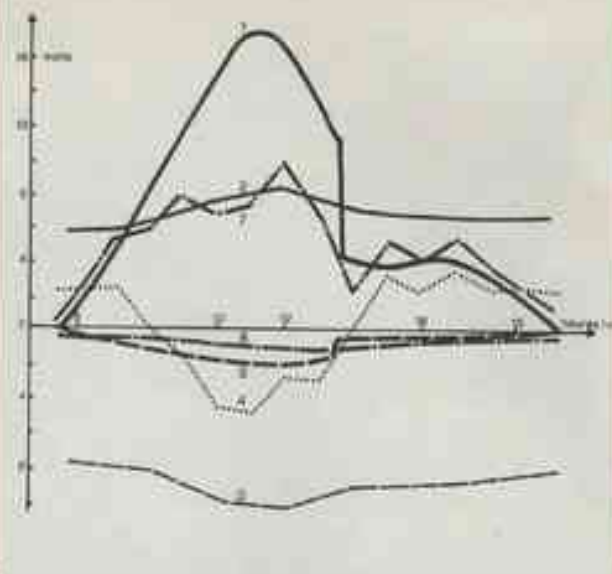
Des mesures précises montrent que cette ambiance est extrêmement importante et d'autant plus qu'elle est plus proche du

limbe. Quand un léger vent passe le long du mur, l'air est nettement déplacé à un mètre du mur, mais la vitesse sera beaucoup moins grande au niveau de la pointe des feuilles et deviendra très faible au niveau des pétioles entre les limbes et le mur : le point essentiel est le déplacement qui se fait dans la couche laminaire qui jouxte le limbe, cette couche inférieure au millimètre qui se situe au contact de la cuticule et des stomates. L'importance du mouvement de l'air est

facilement compréhensible. En l'absence de tout déplacement, la photosynthèse épuise bientôt tout le gaz carbonique présent à côté des stomates : elle se trouve ralentie par la rareté de ce gaz. Si la vitesse du vent est rapide, l'entrée de l'air dans les stomates est gênée et nous arrivons à la même carence, tandis que par vent léger, les conditions deviennent idéales pour la pénétration du gaz carbonique dans les stomates et les conditions de la photosynthèse sont améliorées.



Les glucides d'une feuille au cours d'une journée de soleil. Les sucres (glucose et fructose) sont les premiers synthétisés (1). A leur départ se forment le saccharose (2) et surtout l'émulsion (3) qui bientôt diminue rapidement par suite des migrations vers la tige (6). Le total des glucides présents dans la feuille (4) baisse dès que la migration l'emporte sur la synthèse. La courbe 5 représente l'ensemble des glucides synthétisés. Ces courbes et les figures sont extraites des travaux d'un jeune Asphyxiographe toulousain O. Vigne.



Le rayonnement au cours d'une journée de soleil (26 juin 1970). Le rayonnement de courte longueur d'onde lié à la lumière du soleil (1) atteint 17 watts à midi pour une feuille. Le rayonnement atmosphérique (2) est moins variable. L'émission thermique par la feuille (3) est toujours négative, tandis que les échanges de chaleur (4) montrent que la feuille est plus chaude que l'air au milieu de la journée. Le rayonnement réfléchi (5) est assez faible, ainsi que la perte par transpiration (6). Le bilan énergétique pour la feuille (7) résulte de l'ensemble de ces courbes.

Pour vérifier ce détail, il suffit de placer quelques pieds d'épinard devant un ventilateur assez puissant à des distances diverses, de telle façon que l'air soit plus ou moins fortement ventilé. Les pieds les plus proches du ventilateur assimilent mal et restent malingres : la croissance est d'autant meilleure qu'on s'éloigne davantage, jusqu'à un certain point au-delà duquel le vent devient trop faible pour renouveler la fourniture de gaz carbonique.

Ainsi donc, doit être mesuré avec précision le mouvement de l'air, aussi bien que sa température et son humidité puisque tout cela intervient dans l'environnement et dans les réactions de la feuille qui profite plus ou moins de l'énergie reçue suivant les conditions ambiantes. La multitude des mesures faites donne l'impression que nous arriverons sans doute un jour à cerner à peu près ce problème, étudier une feuille telle qu'elle se trouve à l'endroit où elle vit et que nous ne laisserons de côté aucun des points les plus importants. L'étude du concret est bien difficile et le prix demandé paraît décourageant, mais il faut tout de même essayer : c'est l'écophysiologie végétale.

Essai de bilan pour une journée de photosynthèse d'une feuille de Vigne vierge ou, en d'autres termes, que devient l'énergie reçue par une feuille au cours d'une journée de soleil ?

Le long d'un mur tourné vers le sud, les feuilles ont une surface individuelle de deux décimètres carrés et une inclinaison de 25° environ. La lumière du matin

est assez faible jusqu'au moment où le soleil franchissant le plan du mur éclaire les feuilles de biais d'abord, puis de plus en plus perpendiculairement. Le maximum d'éclairement est atteint entre 11 h et 12 h suivi d'une baisse lente jusqu'au moment où le soleil franchissant à nouveau le plan du mur la lumière diminue brusquement.

Sur ces deux décimètres carrés la feuille reçoit jusqu'à dix sept watts. Le rayonnement atmosphérique est moins important, huit watts, mais plus régulier. Le rayonnement réfléchi assez faible n'atteint guère que deux watts et les pertes par transpiration sont du même ordre, tandis que l'émission thermique est importante et atteint dix watts (1).

ECHANGE ET BILAN RADIATIF
(en W. par feuille = 2 dm²)
POUR L'EXPOSITION SUD, LE 26 JUIN 1970

Heure T.U.	8	10	12	14	16	18
Rayonnement de courte longueur d'onde	+1,4	+8,1	+16	+17	+4,1	+4,5
Rayonnement atmosphérique	+3,9	+6,1	+7,3	+8,1	+7,1	+6,8
Emission thermique	-7,7	-8	-8,8	-10	-9,7	-8,8
Reflexion	-0,17	-1,1	-1,9	-2	-0,5	-0,4
Bilan	-0,57	+6,1	+12,1	+13,3	+1,6	+1,6

Le bilan serait facile à dresser si tous les jours étaient également beaux, sans nuage, mais le jour où tous les instruments sont en place, le ciel se couvre au début de l'après-midi, tandis que la soirée seule sera belle le lendemain. D'autre part, le soleil s'élève chaque jour un peu plus tandis que varie la chaleur ambiante etc... Les statistiques, pour être valables, devraient s'étendre sur un assez grand nombre d'années.

Il est plus intéressant de choisir une journée ensoleillée au cours de laquelle rien d'anormal ne s'est produit : nous avons pris le 26 juin 1970 et les calculs sont fait pour une feuille moyenne dont le limbe a deux décimètres carrés (tableau).

La Vigne vierge est assez originale sur ce dernier point. Contre la chaleur du soleil beaucoup de plantes se défendent par la transpiration et dispersent ainsi la moitié de l'énergie reçue. La Vigne vierge ne dispose pas d'assez d'eau pour la dépenser dans ces proportions. Toute l'eau lui arrive par les racines alors que les ramifications d'un seul pied peuvent s'étendre jusqu'à recouvrir trois cents à cinq cents mètres carrés de muraille. Si la Vigne vierge évacue en transpiration la moitié de l'énergie reçue, ceci corres-

(1) Par temps couvert, le rayonnement de courte longueur d'onde passe de 17 à 1 W. tandis que le rayonnement de grande longueur d'onde diminue à peine et passe de 8 à 7 W.

RÉFLEXIONS SUR - RÉFLEXIONS SUR - RÉFLEXION

pondrait pour chaque feuille à un peu plus de quatre watts soit à 3,45 mg d'eau par seconde : comme il en existe deux cents par mètre carré, nous arriverions à une dépense d'eau de vingt litres par minute soit 1,2 mètre cube par heure ce qui semble bien difficile même pour une tige de 10 à 15 cm de diamètre. Elle n'en utilise que 200 litres, 0,5 par seconde. C'est déjà beaucoup, puisqu'il s'agit de trouver, d'acheminer et de répartir sur toute la surface plus de trois litres par minute. On comprend que pendant une période très chaude, la Vigne vierge ne puisse sauver l'extrémité de ses limbes qui se dessèchent : cette éventualité est d'ailleurs très rare.

La Vigne vierge présente une résistance élevée à la diffusion de la vapeur d'eau. Elle l'économise. Comment fait-elle donc pour se débarrasser de l'excès de chaleur ? Elle supporte sans difficulté les réchauffements et, pendant toute la journée, ses feuilles sont au-dessus de la température de l'air tant et si bien qu'elles vont lui céder de l'énergie. Cette montée de la température atteint souvent au milieu du jour les limites du suppor-

Les premiers glucides à s'accroître sont les plus simples, les oses, qui atteignent leur point culminant au bout d'une heure. Ces sucres ne s'accumulent pas, mais tout de suite se polymérisent en saccharose d'abord, mais aussi en amidon. La quantité de saccharose n'augmente guère car il migre facilement, tandis que l'amidon s'insolubilise en se polymérisant et son augmentation devient très rapide à tel point que pendant la fin de la matinée c'est lui qui encaisse toute la production jusqu'à dépasser 120 mg par feuille. Alors commence la migration : l'amidon se décompose et du saccharose est construit, lui qui voyage facilement. Ce démenagement de l'amidon se poursuit jusqu'à la fin de la journée et la feuille retrouve son équilibre nocturne.

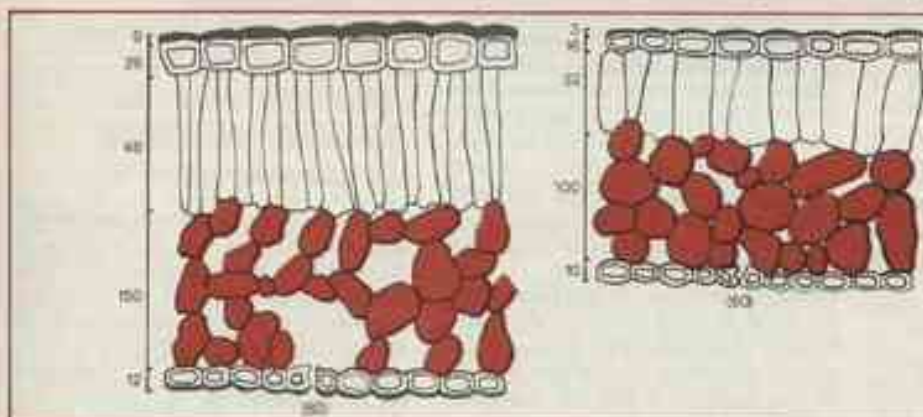
Il est des jours lumineux et d'autres pluvieux, il en est où les nuages passent sans cesse devant le soleil et où la feuille continue à vivre et à travailler. Bonne journée, mauvaise journée, on pourrait dire qu'elle fixe en moyenne chaque jour plus du dixième de son poids, mais par un jour lumineux sans être trop chaud,

bien au-delà de ce qu'elle peut supporter. Si par contre, on les place toutes les deux dans une faible lumière, la feuille du Nord travaillera trois fois plus que celle du Sud qui s'est trop bien protégée contre la lumière par ses multiples couches de cire, l'épaisseur de ses feuilles, etc.

Chaque feuille est le résultat d'un long développement au travers duquel le patrimoine héréditaire de l'espèce se trouve plus ou moins modifié, à tel point qu'on peut se demander si parmi les milliers de feuilles d'un arbre il en est deux qu'on puisse dire identiques.

Certes, toutes les feuilles d'un pommier seront reconnaissables et ne sauraient être confondues avec celles d'un autre arbre, mais chacune, suivant qu'elle s'est développée à tel ou tel endroit, aura grandi plus ou moins, aura telle épaisseur, tant de stomates et de chlorophylle, etc.

Chacune acquiert lentement, suivant la lumière, la séve ou le vent, une individualité : elle est plus près du fruit, ou plus ensoleillée, placée plus ou moins haut sur le rameau, moins exposée au vent ou à la pluie... Tout intervient.



Structure du limbe de Vigne vierge.

Le limbe qui s'est développé au sud est nettement plus épais dans toutes ses parties que celui qui s'est développé au Nord. Ceci apparaît surtout dans la cuticule 3 fois plus épaisse, dans le parenchyme beaucoup plus aéré et dans les stomates plus nombreux, 82 au lieu de 20 par cm².

table et la photosynthèse s'arrête, mais reprendra bientôt, car ces feuilles sont fort bien adaptées à supporter sans dommages ces excès.

Après toutes ces dépenses plus ou moins inévitables d'énergie, la feuille de Vigne vierge en utilise pour la photosynthèse 1 à 3 % et cela lui suffit largement. La production la plus importante et la mieux connue de cette synthèse est représentée par les glucides qui emmagasinent la plus grande partie de l'énergie recueillie.

Après le rééquilibrage de la nuit, il reste dans le limbe une quarantaine de milligrammes d'amidon, une cinquantaine de saccharose et une trentaine de fructose ou glucose.

Pendant la première heure d'éclairement la production s'installe et s'accroît.

un jour idéal, elle peut dépasser le tiers, atteindre presque la moitié.

Cette puissance de synthèse nous montre la vigueur de croissance de la Vigne vierge et sa capacité d'expansion. Un aspect non moins remarquable est la manière dont elle s'adapte aux circonstances : si elle se développe sur le côté du mur exposé au Nord, sa structure est très différente. Au lieu de se protéger contre les ardeurs du soleil qui ne l'atteignent pas, elle s'adapte aux faibles rayonnements, tant et si bien que si on détache une feuille du Sud et une feuille du Nord et qu'on les place à côté dans une même enceinte, leur comportement témoigne de leur différenciation. Le plein soleil qui ne gêne pas la feuille du Sud risque de dégrader celle qui a vécu au Nord et pour qui cette lumière est

L'écophysiologie voudrait étudier ce tout et son rêve est de toujours mieux cerner ce problème. Elle tente de synthétiser toutes ces conditions spéciales desquelles dépend la diversité, tout ce sans quoi les feuilles du même arbre ou les arbres de la même race seraient tous semblables.

L'écophysiologie a la nostalgie du concret : comment connaître un vivant si l'on ignore son histoire ?

Jules GARLES
Directeur de recherche
honoraire au C.N.R.S.
Laboratoire de physiologie végétale
Toulouse

Les journaux de la Société française de physique et leur rôle

• A l'heure actuelle la majorité des physiciens français publient le plus grand nombre de leurs articles dans les journaux de physique étrangers. Une telle situation est-elle normale ? Une telle situation est-elle souhaitable ? Un tel comportement est-il justifié dans l'état actuel des publications françaises de physique.

• Le problème de la publication des résultats est évidemment d'importance pour l'avenir scientifique de notre pays : il ne peut pas laisser indifférent la D.G.R.S.T. et le C.N.R.S. qui cherchent actuellement à orienter la recherche scientifique française.

• C'est pourquoi, en décrivant la situation présente dans ce domaine, nous voudrions donner des éléments de réponse aux questions posées ci-dessus.

Les origines de la situation actuelle

Tout d'abord, il est clair que les chercheurs qui travaillent dans un domaine peu développé dans leur pays sont obligés, pour faire connaître leurs travaux, de publier dans des revues étrangères. Telle n'est évidemment pas la situation dans laquelle se trouve présentement les physiciens français, sauf dans des domaines très particuliers. Il existe dans notre pays d'excellents groupes de chercheurs qui sont connus et appréciés dans le monde entier.

Les habitudes (et les préjugés ?) des physiciens français s'expliquent principalement par des raisons historiques. En France, à la fin de la deuxième guerre mondiale, la recherche en physique n'existait presque plus et, sauf exception, l'enseignement universitaire était démodé. La nouvelle génération de physiciens français qui a reconstitué des

équipes de recherche s'est formée principalement aux Etats-Unis : il est tout naturel qu'elle ait cherché à se faire connaître et apprécier dans le monde, en publiant ses résultats dans des revues américaines.

On aurait pu penser néanmoins qu'à la longue des physiciens français s'affranchiraient de cette espèce de tutelle. Malheureusement ce grand renouveau français n'a surtout atteint que les centres universitaires les plus importants ; les autres restant un peu en retrait. Par ailleurs, il a été entièrement tourné vers l'extérieur et a souvent conduit à une situation paradoxale qui fait que les physiciens français connaissent souvent mieux les travaux de leurs collègues étrangers et surtout américains que ceux de français aussi qualifiés travaillant dans des laboratoires voisins.

La Société française de physique aurait dû servir de lien entre les physiciens français. Essentiellement, pour des raisons de personnes, elle n'a pas pu jouer au bon moment le rôle qui convenait, restant dans l'esprit de beaucoup de jeunes physiciens une assemblée qui ne les concernait pas. Depuis, cette société a manifesté un nouveau dynamisme mais les préjugés ne se sont pas entièrement dissipés.

Simultanément et pour les mêmes raisons, le Journal de physique stagnait et, en particulier, parce que, dans un souci de défense de la langue française, certains physiciens s'obstinaient à vouloir conserver à ce journal son caractère purement national.

Certains esprits chagrins penseront qu'une telle situation était logique et inévitable. L'exemple des pays voisins montre cependant qu'il n'en est rien. Ainsi, par exemple après la deuxième guerre mondiale la Société italienne de physique a su attirer presque tous les physiciens de la péninsule et simultanément,

le Nuovo Cimento a connu un grand essor. Cette observation montre que la situation n'est pas irréversible. L'histoire de la Société française de physique et du Journal de physique a été longue et pleine de vicissitudes mais parfois glorieuse et nous voudrions la rappeler maintenant afin de dégager le sens de l'évolution actuelle.

Le Journal de physique et ses relations avec la Société française de physique

Le grand essor des sciences mathématiques et physiques aux dix-huitième et dix-neuvième siècles a abouti par différenciation successive à la reconnaissance de l'état de physicien vers la fin du dix-neuvième siècle. En France, en particulier, ce phénomène s'est matérialisé par la fondation en 1872, par J. Ch. d'Almeida, du Journal de physique pure et appliquée. Aussi, ce n'est pas une coïncidence si l'année suivante (1873) était fondée indépendamment la Société française de physique. De même, en Angleterre la Physical society apparaissait presque simultanément (1874) ce qui a permis aux deux sociétés sœurs de célébrer conjointement leur centenaire par un congrès tenu en 1974 dans l'île de Jersey.

Très rapidement, la Société française de physique se développait et en 1881, elle était reconnue d'utilité publique. A l'heure actuelle, où beaucoup de jeunes physiciens s'interrogent sur leur avenir et même sur la place de la science dans notre société, il n'est sans doute pas vain de rappeler cette utilité qui a été résumée récemment par la secrétaire générale de la S.F.P. dans les termes suivants :

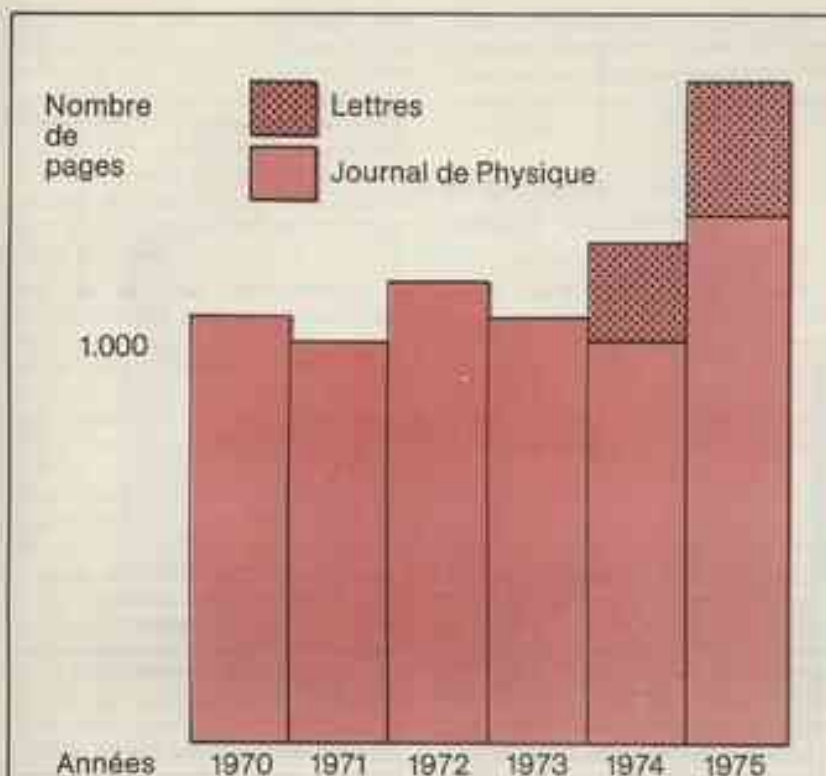


Fig. 1 - Nombre de pages publiées pendant les cinq dernières années par le Journal de physique et les lettres (janvier 1974). L'existence de campagnes récentes incitant les physiciens français à publier n'a pas favorisé la progression du Journal et celle-ci est restée assez lente. Néanmoins, que le lancement des Lettres lui ait permis de faire du Journal de Physique pratiquement dix fois ce qu'il était en 1970, semble lui avoir été bénéfique.

« La Société française de physique en raison de son indépendance totale à l'égard des pouvoirs publics offre aux physiciens le meilleur cadre pour discuter de tous les aspects de leur profession, en défendre les caractères essentiels, situer la physique à la place qui doit être la sienne dans notre société. Son action en ce sens peut compléter celle d'organisations syndicales ou politiques sans chercher à se substituer à elles. La société française de physique n'est pas seulement un lieu de rencontre « pour parler de physique en toute liberté » mais aussi le seul organisme spécifique représentatif de tous les physiciens de notre pays ». Fondé un an avant la Société française de physique, le Journal de physique a connu un développement parallèle et en 1911 paraissait déjà la cinquième série du « Journal de physique théorique et appliquée » avec la mention « publié par la Société française ». Toutefois, ce n'est qu'en 1920 que le Journal de physique devint la propriété pleine et entière de cette société par un acte de désintéressement des savants qui l'ont dirigé jusqu'à ce jour. La Société de physique crée alors la Société du journal de physique qui est chargée de l'édition du journal. En même temps le journal de physi-

que fusionne avec « le radium » fondé par Jacques Danne en 1904. Le nouveau périodique devient donc « le journal de physique et le radium » nom qui s'est perpétué jusqu'en 1962. Durant cette période, il a publié un grand nombre de bons articles écrits par les meilleurs physiciens français de cette époque et l'on peut noter en particulier que tous nos prix Nobel ont fait paraître à diverses reprises des articles dans cette revue.

Les réformes des vingt dernières années

Resté figé dans son cadre purement français après la deuxième guerre mondiale, le Journal de physique n'a commencé à bouger qu'aux environs des années 1960 et, au début, de manière très lente à cause des résistances de ses dirigeants d'alors. En 1958, des résumés en français et en anglais étaient apparus pour la première fois en tête des articles. Au premier janvier 1963, la revue reprit son titre initial de Journal de physique et ce qui est plus important à partir de cette année là, le comité de rédaction prit une part très active dans la marche du jour-

nal. Ainsi, afin de relever la qualité des articles publiés, il fut décidé que dorénavant tous les manuscrits reçus seraient soumis à un rapporteur anonyme sous la responsabilité d'un membre du comité. En 1967, une nouvelle étape fut accomplie. Depuis longtemps le Journal de physique comportait une section de physique appliquée : on en fit un supplément au Journal de physique sous le nom de Revue de physique appliquée. Par ailleurs, des fascicules spéciaux furent prévus pour publier les comptes-rendus de colloques organisés par le C.N.R.S. ou la Société française de physique.

La création de la commission des publications françaises de physique

Cette évolution du Journal de physique n'aurait pas été possible sans les efforts de quelques physiciens qui travaillaient simultanément à revivifier la Société française de physique. Cette action, qu'il est nécessaire de rappeler à cause de ses incidences sur le développement du Journal de physique, s'est développée suivant différents axes. Tout d'abord, la Société française de physique devait s'efforcer de rassembler les physiciens français et de les aider à se rencontrer. Les expositions annuelles de la Société française de physique contribuaient partiellement à faire connaître les travaux de divers laboratoires mais ne permettaient guère de contacts personnels. Il fallait qu'à l'instar de nombreuses sociétés étrangères la Société française de physique organise des colloques généraux. Ainsi s'est tenu à Evian en mai 1971 et avec grand succès, le premier colloque de la Société française de physique et les participants eux-mêmes furent surpris de l'excellente ambiance de cette rencontre et de la qualité des exposés présentés. Tout se passait comme si la physique française, avec une agréable surprise, se redécouvrait elle-même. Le mouvement était lancé et les années suivantes d'autres colloques étaient organisés avec un égal succès à Vitrolles, à Jersey (avec la physical society anglaise) et à Dijon. Ainsi, le congrès de Dijon en 1975 a été particulièrement dense et intéressant. Pour la première fois, une telle rencontre se tenait dans une ville universitaire, ce qui permettait d'associer dans une certaine mesure la population de la ville aux travaux des physiciens. D'un autre côté, la société s'intéressait énormément aux problèmes de l'enseignement. En particulier, elle obtenait du

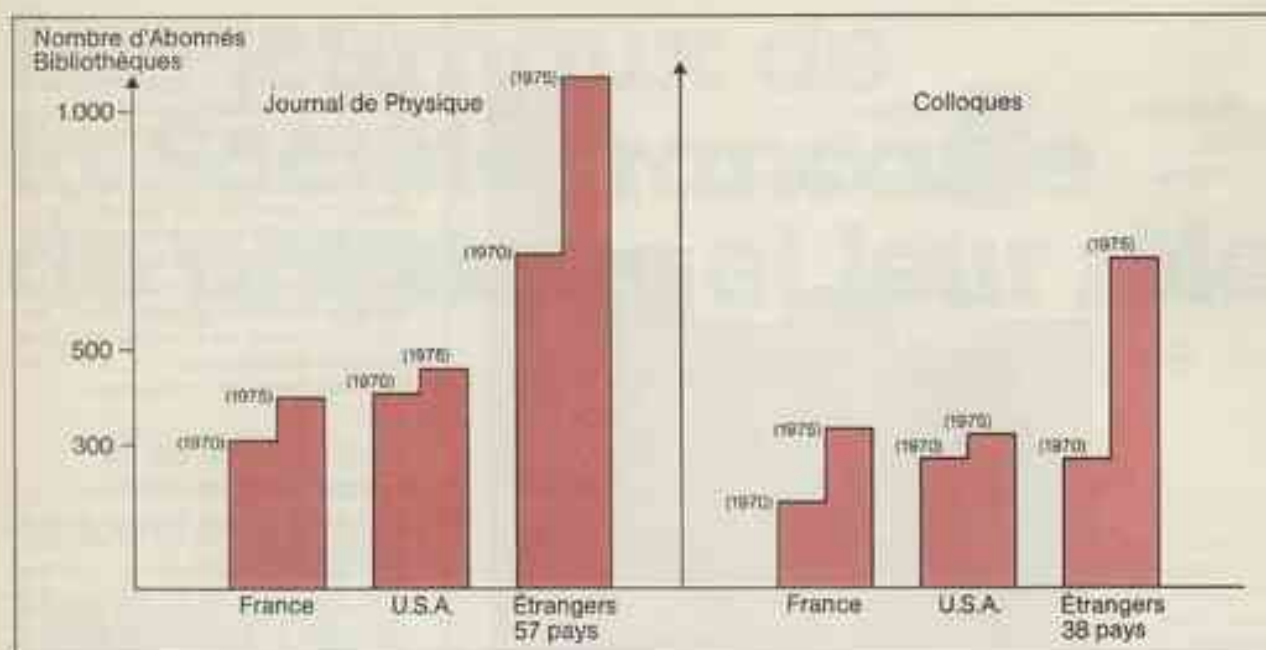


Fig. 7 - Ce graphique montre que la diffusion du Journal de physique a fortement progressé et particulièrement dans les pays étrangers (Etats-Unis non compris). La faible progression que l'on enregistre pour les Etats-Unis est peut-être liée aux sévères restrictions de crédits scientifiques pratiquées dans ce pays (en particulier pour les bibliothèques).

gouvernement la création d'une commission chargée de la réforme de l'enseignement de la physique dans le cycle secondaire. On peut espérer que les travaux de cette commission présidée d'abord par M. Antoine-Lagarigue puis, depuis la disparition brutale de celui-ci en 1975, par M. Roland Omnès, se matérialiseront bientôt par la rénovation très nécessaire de l'enseignement des sciences physiques.

Dans le domaine des publications, l'activité de la société s'est manifestée par la création en juin 1967 de la commission des publications chargée particulièrement de la direction scientifique du Journal de physique et de la Revue de physique appliquée. Son premier président fut Jacques Friedel qui, avec André Harpin alors secrétaire général de la Société française de physique (1969) avait été un des moteurs de la réforme.

La commission des publications françaises de physique et ses relations avec la rédaction du journal

Actuellement, la Société française de physique détient la quasi-totalité des actions de la société du journal de physique qui, pour des raisons de convenance, possède un statut de société commerciale.

C'est la société du journal qui édite les différentes revues et les comptes-rendus de colloques. La rédaction prépare les manuscrits qui sont ensuite imprimés par un imprimeur privé avec lequel la société du journal négocie des contrats.

Elle s'occupe aussi de la commercialisation et de la diffusion des produits. La commission des publications de son côté assure la direction scientifique du Journal de physique et de la Revue de physique appliquée. C'est à elle que sont soumis les manuscrits que les auteurs désirent faire paraître dans ces journaux. La sélection des manuscrits doit être obligatoirement soumise à un ou plusieurs rapporteurs. Celui-ci juge de l'intérêt et de l'originalité du travail ainsi que de sa présentation. Il rédige un rapport critique détaillé et donne en même temps son avis sur l'opportunité de la publication.

Si le rapporteur n'a que des commentaires élogieux à faire, le manuscrit est accepté immédiatement. Malheureusement, la plupart des manuscrits sont imparfaits. Le rapporteur demande très souvent des corrections ou des éclaircissements : il faudrait que tel passage soit raccourci, qu'au contraire tel passage soit étoffé. Ces remarques sont transmises aux auteurs et l'on exige d'eux qu'ils en tiennent compte. Il y a d'ailleurs tout intérêt. En les forçant à améliorer leurs manuscrits, la commission des publications leur évite des erreurs ou des imperfections qui nuiraient à leur ré-

putation et à celle du journal. Parfois d'ailleurs, le rapporteur demande que l'on brise l'anonymat qui lui est garanti et un véritable dialogue s'instaure entre auteur et rapporteur, ce qui peut conduire à une collaboration très fructueuse.

Le choix du rapporteur adéquat est une opération délicate. Le rapporteur idéal est hautement compétent. Il ne travaille pas dans le même laboratoire que l'auteur afin de juger en toute sérénité. Sa bonne volonté est sans limite, son objectivité aussi, même si ses recherches portent sur le même sujet que l'auteur de l'article. Lorsqu'un manuscrit lui parvient inopinément au milieu d'une série d'expérience ou en période d'examens, il trouve toujours le temps de l'examiner sérieusement et de rédiger un rapport détaillé avec un complet désintéressement. Il s'acquiesce de sa tâche avec diligence sachant qu'il est essentiel de ne pas retarder indûment la publication d'un article. Il prend peu de vacances et jamais sans en avertir la commission, ne va que rarement à des congrès et résiste avec succès aux invitations que ses collègues ne peuvent manquer de lui faire afin de profiter de son expérience. Enfin, non seulement le rapporteur idéal est toujours prêt à examiner n'importe quel manuscrit et à le critiquer intelligemment en toutes circonstances, mais encore il est bien clair qu'il ne saurait habiter qu'un pays où les postiers ne se mettent jamais en grève.

POINT - LE POINT - LE POINT - LE POINT - LE POINT

Autant dire que le rapporteur idéal n'existe pas. Pourtant, certains de nos collègues s'ils étaient moins modestes pourraient presque se reconnaître dans ce portrait. C'est grâce à leur participation anonyme sans gloire mais très utile et efficace que la commission des publications peut fonctionner sans trop de heurts : qu'ils trouvent ici un témoignage de sa gratitude.

Afin de travailler intelligemment, la commission des publications doit élaborer une politique scientifique. A l'heure actuelle, elle s'attache à ne publier que de bons articles sans rejeter, pour autant, certains articles non conformistes s'ils présentent de l'intérêt. Ainsi la commission est amenée à refuser environ vingt pour cent des articles qui lui sont soumis mais elle ne le fait pas de gaieté de cœur. Elle préfère aider les auteurs à corriger des manuscrits partiellement valables mais imparfaits. Ainsi, le Journal de physique et la Revue de physique appliquée sont-ils amenés à publier un assez grand nombre de manuscrits dits révisés. La mention révisée n'est d'ailleurs portée qu'en cas de changements importants. Un grand nombre de manuscrits qui sont publiés sans mention révisée ont fait pourtant l'objet de corrections mineures mais nécessaires. Malheureusement, toutes ces améliorations demandent du temps et allongent les délais de publication. Or ceux-ci doivent être aussi courts que possible. Ainsi, la commission des publications doit-elle perpétuellement lutter pour essayer de concilier deux impératifs opposés : une bonne qualité des articles publiés et une parution rapide de ceux-ci. Par ailleurs, la commission suit de près le fonctionnement des divers périodiques. Elle sert de lien entre la communauté scientifique et la rédaction du journal, et de courroie de transmission pour les suggestions et les critiques. Elle est tenue au courant des délais d'impression, du volume des revues, du tirage et des conditions de distribution. Elle collabore étroitement avec la rédaction du journal afin d'améliorer la présentation et l'efficacité de celui-ci. Ainsi, on redéfinit le cadre de telle revue, on modifiera telle rubrique, on examinera comment l'index doit être organisé, ou encore on discutera de l'opportunité d'ouvrir une revue de livres ou une publicité rédactionnelle.

Enfin, la commission des publications s'occupe des relations du Journal de physique avec les autres journaux. En particulier, les directeurs scientifiques des Annales de physique et de la Nouvelle revue d'optique sont membres de

droit de la commission. Par ailleurs, par le truchement de ses membres étrangers, la commission des publications garde un contact étroit avec les autres journaux européens.

L'insertion dans le cadre européen

En même temps qu'il se renouvait, le Journal de physique s'insérait dans le cadre européen. Il fut décidé en 1968 que le Journal de physique accepterait de publier des articles en anglais et en allemand. Depuis, le russe a été rapporté à la liste des langues autorisées mais cette nouvelle possibilité ne semble pas avoir été utilisée jusqu'ici.

Au même moment, en 1968, la Société européenne de physique naissait (1969) et se dotait d'un comité des publications placé sous l'autorité du comité exécutif et chargé de coordonner et de rationaliser les publications européennes. Le premier représentant français à ce comité fut Jacques Friedel et depuis c'est tout naturellement le président de la commission des publications qui assume le rôle. Le comité européen des publications a adopté des normes européennes dont les plus importantes sont les suivantes : un journal européen doit publier en trois ou quatre langues choisies parmi les suivantes : anglais, français, allemand et russe ; il doit être dirigé par un comité de rédaction comprenant plusieurs physiciens appartenant à des pays autres que celui dans lequel le journal est publié ; le contrôle de la qualité des manuscrits doit être effectué grâce à un système de rapporteurs efficace ; la publication doit être gratuite ; enfin le journal doit accepter un certain nombre de règles concernant la présentation des articles et le comité européen des publications a édité un manuel de rédaction qui fixe les normes à suivre.

En contre partie, le comité exécutif décidait d'attribuer un label « Europhysics » aux publications européennes les plus importantes qui en feraient la demande et qui respecteraient les normes européennes ou, du moins, qui s'engageraient à le faire. C'est ainsi que le Journal de physique fit partie de la première fournée de journaux reconnus comme européens avec sept autres périodiques nationaux : le Czechoslovak journal of physics, Fizika, the Journal of physics A, B, C, le Nuovo cimento, the Philistin magazine, Physica et le Zeitschrift für naturforschung. Ainsi à partir de janvier 1970, le Journal de physique peut afficher sur sa couverture le titre « Europhysics » accompagné d'un globe terrestre qui forme

la marque distinctive des journaux européens. Le label « Europhysics » fut également donné à la section colloques du Journal de physique ainsi qu'à la Revue de physique appliquée (à partir de janvier 1973). Simultanément, afin de satisfaire aux normes européennes, la commission des publications s'est acquies la collaboration de physiciens étrangers. Ainsi, à l'heure actuelle les membres étrangers de la commission des publications appartiennent à cinq nations : Allemagne, Grande-Bretagne, Italie, Pays-Bas et Pologne.

Tous les journaux européens restent, malgré tout, autonomes en dépit des efforts de la délégation française qui, à l'origine aurait souhaité avancer sur la voie de l'intégration. Depuis lors, des efforts ont été tentés dans cette direction. Il est certain que les physiciens les plus jeunes comprennent mal que les journaux nationaux n'arrivent pas à s'entendre pour former un grand journal réellement européen. Il faut pourtant se rendre compte que dans ce domaine, aussi bien que dans les domaines économiques et politiques, l'intégration européenne s'avère difficile. Les raisons en sont multiples et tiennent aux différences de statuts et de développement des journaux dans les différents pays. Certains journaux sont actuellement nettement plus importants que d'autres et sont tentés par un certain désir d'hégémonie, d'autres ont du mal à se plier à toutes les normes européennes, d'autres enfin sont gérés par des éditeurs privés dont les intérêts ne coïncident pas nécessairement avec ceux de la communauté des physiciens. Aussi certains éditeurs n'hésitent-ils pas à lancer de nouveaux journaux sans autre justification que leur propre profit au détriment de l'idée européenne. Par suite, beaucoup reste à faire dans ce domaine. Une solution pourrait consister à créer un grand journal européen dont chaque branche spécialisée serait publiée dans chaque pays intéressé mais cette solution pragmatique présente elle-même, de grandes difficultés de réalisation.

Le lancement des lettres au Journal de physique et la réforme de la Revue de physique appliquée

Actuellement, les journaux scientifiques de la Société française de physique forment un ensemble encore modeste mais cohérent. Ils comprennent : le Journal de physique, la Revue de physique appliquée, les lettres au journal de physique

(lancées en janvier 1974) et la section colloques.

Le Journal de physique proprement dit publie des articles expérimentaux et théoriques en physique fondamentale. Il paraît tous les mois. Les matières y sont classées sous les rubriques suivantes : physique, mathématique, mécanique et hydrodynamique, mécanique statistique, physique nucléaire, physique atomique et moléculaire, plasma et matière condensée. Son point fort est l'étude de la matière condensée et plus particulièrement des cristaux liquides.

La Revue de physique appliquée a pour but de publier des articles originaux et de synthèse dans les domaines de la physique appliquée et de l'instrumentation. C'est une revue naturellement beaucoup plus jeune que le Journal de physique et pour cette raison pendant les quelques années qui ont suivi sa création, sa vocation réelle est restée quelque peu ambiguë. C'est pourquoi à la fin de 1975, la commission des publications s'est attachée à redéfinir très précisément son rôle et ses objectifs. Dans ce but, elle a réuni à plusieurs reprises une trentaine de physiciens appliqués français qui ont étudié très sérieusement la question et formulé des recommandations précises. La Revue de physique appliquée nouvelle formule comprendra donc deux sections, une section d'instrumentation et une section de physique appliquée, cette dernière étant elle-même subdivisée en quatre rubriques : physique et mécanique

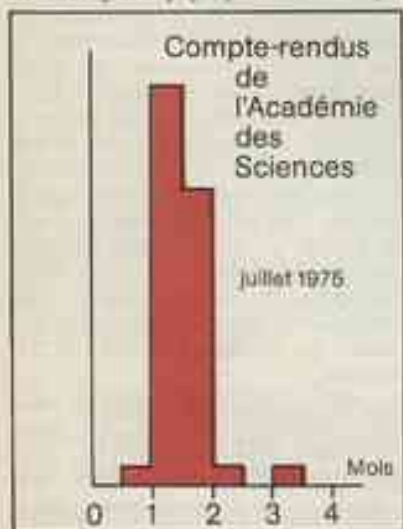


Fig. 4 - Les délais de publication des compte-rendus de l'Académie des sciences (compris à partir de la date de présentation des notes en séance) sont très satisfaisants aux délais d'impression du Journal de physique. Ils sont néanmoins décalés sur la gauche d'une dizaine de jours à cause de la plus grande périodicité des compte-rendus. Les compte-rendus sont en effet publiés toutes les semaines et les Lettres tous les mois seulement. Conclusion : pour réduire les délais de publication des Lettres, il faudrait accroître leur périodicité.

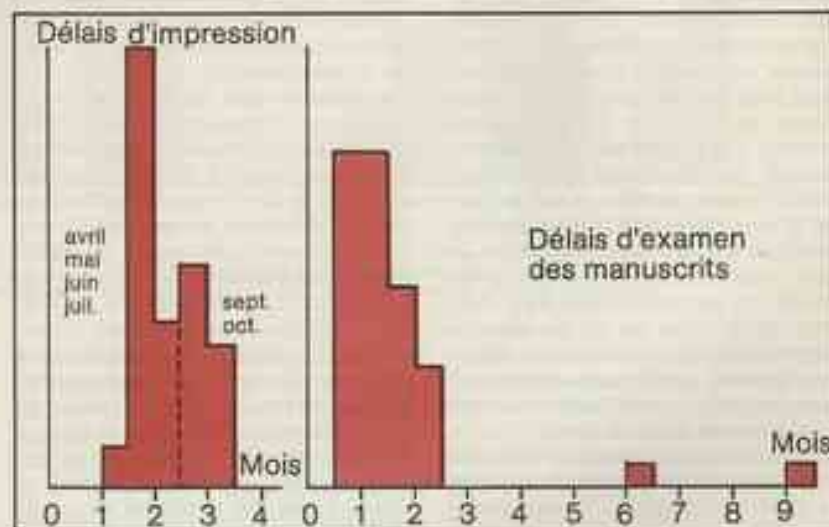
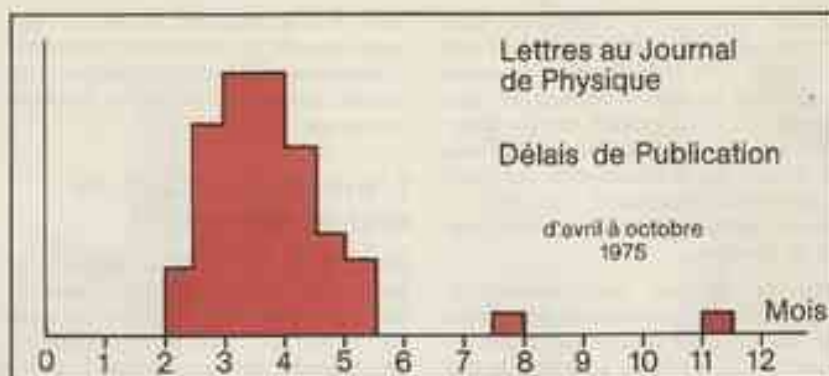


Fig. 3 - Les délais de publication des Lettres au Journal de physique et leur décomposition en délais d'impression et délais d'examen des manuscrits. Notez l'incidence des vacances (des imprimeurs) sur l'augmentation des délais d'impression. Les délais d'examen des manuscrits sont assez longs, mais ils s'expliquent en partie par le fait que d'assez nombreux manuscrits doivent être corrigés ou revus.

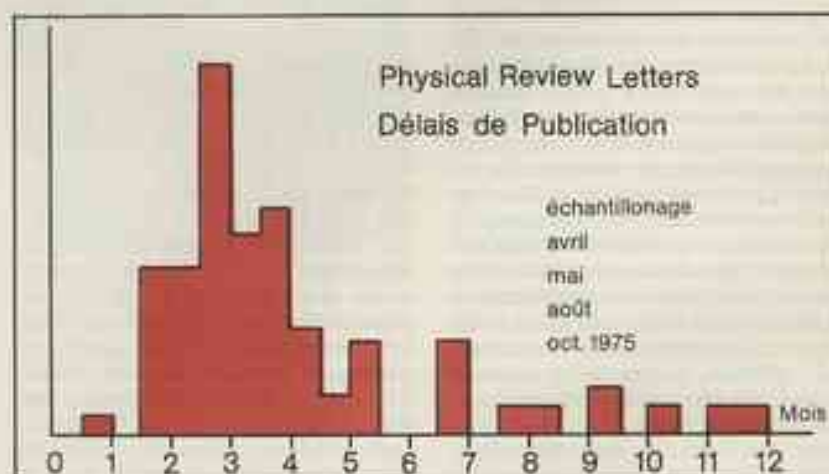


Fig. 5 - Les délais de publication des physical review letters sont très comparables à ceux des lettres au Journal de physique. La largeur de l'histogramme est presque la même avec, pour les physical review letters, une queue plus grande vers les temps longs (qui doit être à cause du non paiement par certains auteurs des frais d'impression ; on ne se presse pas pour les Lettres, car la publication y est gratuite). Le premier pic à quinze jours est lié à un événement exceptionnel, la découverte de la parité. Les délais moyens de publication des physical review letters, qui paraissent toutes les semaines, sont moins élevés d'une quinzaine de jours que ceux des Lettres au Journal de Physique qui ne paraissent que tous les mois. Conclusion : pour réduire les délais de publication des Lettres, il faudrait augmenter leur périodicité.

des matériaux, physique des dispositifs électroniques, physique des fluides et mécanique, physique de la production et de l'utilisation de l'énergie. Par ailleurs, le fonctionnement de la revue sera améliorée. De nouvelles listes de rapporteurs ont été établies et la commission des publications va être élargie afin d'accueillir un plus grand nombre de physiciens appliqués. La Revue de physique appliquée paraît actuellement deux fois par mois mais une parution mensuelle est prévue à partir de janvier 1976.

Les Lettres au Journal de physique ont été lancées tout récemment en janvier 1974, à la suite d'une enquête approfondie menée auprès d'un assez grand nombre de physiciens français et elles ont pris un bon départ. La première année, elles ont paru tous les mois sous forme d'encart dans le Journal de physique mais cette solution présentait quelques inconvénients, aussi depuis janvier 1975 elles paraissent sous couverture séparée. Les Lettres couvrent en principe à la fois les domaines fondamentaux et appliqués mais jusqu'ici elles ont principalement publié des manuscrits de physique fondamentale. Elles représentent soit un exposé de résultats nouveaux devant faire l'objet d'une publication ultérieure, soit une contribution originale courte se suffisant à elle-même et portant sur un sujet d'une importance et d'une actualité telles qu'elles justifient une publication accélérée.

La question des délais de publication des Lettres est donc cruciale mais pose un problème. D'une part, les lettres doivent paraître aussi rapidement que possible, mais d'autre part une bonne qualité de la production doit être maintenue, ce qui implique un examen sérieux des manuscrits et par suite des rapports, des révisions ou des corrections, et donc des retards presque inévitables contre lesquels il faut perpétuellement lutter. Aussi afin de gagner du temps, est-il envisagé de publier les Lettres tous les quinze jours à partir de 1977 et non plus tous les mois. Cependant pour que cette opération réussisse, il faut que cette section progresse et qu'un nombre accru de manuscrits parvienne à la commission des publications.

Enfin, grâce au dynamisme de la rédaction du Journal de physique, la section colloques a connu dernièrement un grand essor. Elle avait été créée initialement pour publier les colloques organisés en France par la S.F.P. ou le C.N.R.S. Elle publie aussi maintenant des colloques tenus à l'étranger, et consciente de sa compétitivité, cherche à l'heure présente à s'affirmer hors de France.

Perspectives et conclusion

L'examen de l'historique et de la situation actuelle du Journal de physique et de la Revue de physique appliquée que nous avons entreprise, permet maintenant de répondre aux questions posées au début de cet article.

Tout au long de ces pages, nous avons constaté qu'il existe une corrélation étroite entre le degré de développement et le dynamisme de la Société française de physique et ceux du Journal de physique. Ce phénomène n'est pas purement français : des corrélations analogues se rencontrent dans tous les pays. Si le Journal de physique et la Revue de physique appliquée n'ont pas encore acquis le poids nécessaire à un fonctionnement optimum, c'est parce que les physiciens français n'ont pas su s'unir et il ne faut pas en chercher la raison dans quelque inéluctable fatalité.

L'état présent ne résulte que des préventions et de l'anti-chauvinisme de beaucoup de ces physiciens. Ces sentiments eux-mêmes proviennent d'une part de la destruction lors de la dernière guerre de notre potentiel scientifique et d'autre part du manque de dynamisme et du conservatisme de la Société de physique pendant l'après guerre. Cette situation est maintenant tout à fait dépassée mais certaines préventions restent. Il faut les déraciner.

Les physiciens anglais durant ces dernières années ont mieux su s'organiser que les physiciens français : il en a résulté un développement très important de l'Institute of physics et du Journal of physics qu'il édite. Plus récemment, en Allemagne, le Zeitschrift für Physik a réussi à attirer beaucoup de bons articles écrits par des physiciens de ce pays, qui semblent décidés à soutenir leur journal national. Ce qui a été accompli en Angleterre, en Allemagne et (plus anciennement) en Italie, les physiciens français peuvent aussi le réaliser : il suffit qu'ils le veuillent.

Il ne s'agit nullement de s'enfermer dans un cadre national étroit. Il s'agit au contraire d'aboutir à un équilibre raisonnable entre les productions et les publications effectuées dans les divers pays.

Durant ces dernières années grâce à des réformes continues, les journaux de la société française de physique sont devenus de bons journaux. Considérant la masse de bons articles français publiés à l'étranger, on voit qu'il suffirait d'un très petit changement dans la mentalité et les habitudes des physiciens de notre pays

pour en faire de grands journaux. Mais qui fera le premier pas ?

Certains physiciens sont empêchés de publier dans les journaux français par la crainte que leurs travaux soient moins appréciés par leurs collègues et que leur carrière en souffre. On peut penser qu'une prise de conscience collective du problème pourrait conduire à modifier ces points de vue et assurer à nos journaux une belle carrière, non seulement en France mais aussi à l'étranger grâce au phénomène d'attraction bien connu (pensons en particulier aux pays où la recherche scientifique est peu développée mais où il existe cependant des chercheurs de qualité).

L'enjeu de cette politique transcende d'ailleurs largement le problème des publications proprement dites. Au scientifique qui serait tenté de poser la question : « à quoi sert-il de publier dans des revues françaises ? » l'écho pourrait répondre « à quoi sert-il d'effectuer des recherches en France ? ». La réponse est claire : à long terme, la vie et la prospérité de notre pays en dépendent. En particulier, pour qu'en physique la vie scientifique soit active, pour que le public français y prenne un intérêt et pour que l'enseignement français dans ce domaine reste vivant, il faut que la communauté des physiciens de notre pays prennent conscience de son unité et de ses responsabilités. Ainsi, à l'heure de choix importants pour l'avenir, elle doit éclairer l'opinion publique : en particulier elle doit veiller à ce que certains maux dont est affligée notre société industrielle, ne soient pas imputés à la science comme certains seraient tentés de le faire par ignorance ou intérêt, mais elle doit montrer que ces maux résultent souvent d'un désir de profit excessif et de choix politiques à courte vue dont, en fin de compte, toute la société est responsable.

La Société française de physique aura l'autorité et la force nécessaire pour accomplir cette tâche si elle réussit à regrouper l'ensemble des physiciens français mais cela dépend de leur volonté. Concomitamment, les journaux de physique édités par cette société pourront alors jouer un rôle important non seulement en faisant connaître dans le monde les travaux scientifiques effectués en France mais en aidant les français et les étrangers qui vivent dans notre pays à mieux se connaître et à mieux collaborer dans les domaines de la physique qui les intéressent.

Jacques des CLOIZEAUX
Ingénieur au C.E.A.

Une nouvelle méthode d'analyse des roches en grand nombre

Le centre de sédimentologie de Strasbourg fait des analyses chimiques de roches en grand nombre depuis 1963. Il utilise à cet effet un spectromètre d'arc à lecture directe ou « quantomètre », à l'aide duquel sont dosés en routine vingt éléments dans n'importe quels matériaux géologiques. Ces éléments sont le silicium, l'aluminium, le magnésium, le calcium, le fer, le manganèse, le titane, le phosphore, le strontium, le barium, le vanadium, le nickel, le cobalt, le chrome, le bore, le zinc, le gallium, le cuivre, le plomb et l'étain. En outre, les éléments majeurs alcalins des roches, le sodium et le potassium sont dosés par spectrométrie de flamme et les pertes au feu mesurées par pesées. Une nouvelle méthode d'analyse au quantomètre, assortie d'un appareillage original, a été récemment mise au point à Strasbourg.

Très répandus depuis quelques années dans des secteurs variés de la recherche et de l'industrie, les spectromètres d'arc sont utilisés de diverses manières, selon les matériaux analysés et les teneurs recherchées. Le principe des multiples méthodes appliquées est toujours le même. La substance à analyser est introduite dans l'arc électrique. On mesure les intensités des raies spectrales émises par les éléments à doser, lesquelles sont directement liées aux concentrations de ces derniers dans la substance analysée. La mesure des concentrations se fait en rapportant les intensités mesurées, à des courbes d'étalonnage établies à l'aide de substances de composition connue. En géologie, la difficulté principale provient de la grande variété des matériaux étudiés qui rend particulièrement gênants les effets perturbateurs dit « effets de matrice ». On rassemble sous cette

appellation les divers phénomènes qui font que l'intensité d'une raie émise par un élément ne dépend pas seulement de l'abondance de ce dernier, mais aussi de la composition chimique et des paramètres physiques (granulométrie, conductibilité, volatilité, etc...) de l'échantillon. Ces effets obligent à disposer d'étalons proches des échantillons par leurs caractères physiques et chimiques. Si les échantillons sont variés, on peut être amené à multiplier à l'excès les étalons. De plus, il peut être impossible de réaliser des étalons assez voisins de l'échantillon, surtout par ses propriétés physiques, pour que la précision de l'analyse soit satisfaisante. Le but qu'on se fixe en général pour élaborer une méthode d'analyse en routine sera donc de trouver le meilleur compromis entre la plus vaste gamme de roches analysables, la meilleure précision et le plus petit nombre d'étalons. S'ajoutera à ces impératifs la préoccupation de simplifier les préparations pour en augmenter le nombre.

La méthode d'analyse des roches par « rotrodes »

La méthode d'analyse récemment mise au point à Strasbourg consiste, après fusion au borate, à mettre la roche en solution acide avec addition de glycérine. La glycérine a deux effets particulièrement avantageux : meilleure solubilité de l'acide borique et des borates ; forte viscosité qui facilite l'introduction du liquide dans l'arc. La solution est introduite dans l'arc par un dispositif d'électrode rotative ou « rotrode ».

Les difficultés dues aux effets de matrice se trouvent ainsi surmontées. La mise en solution diluée conduit, pour les échantillons comme pour les étalons, à des préparations dont les caractères physiques et chimiques varient très peu d'une préparation à l'autre. En effet, ils sont à peu de chose près ceux du solvant. La gamme de substances qu'on peut analyser avec un même étalonnage peut donc être très grande. De plus, les préparations sont aisées et rapides. Enfin, le passage des solutions au quantomètre a pu être entièrement automatisé, ce qui apporte une nouvelle amélioration de la précision et du rendement.

Préparation

Le traitement des échantillons avant la mesure au quantomètre se fait au long des étapes suivantes : broyage ; séchage et calcination avec mesure des pertes à 110° et 1000°C ; fusion de 100 mg de roche calcinée avec 900 mg de fondant au tétraborate de lithium, à 1000°C dans des creusets en graphite dits « vitreux » ; mise en solution, sur plaque chauffante, de la perte obtenue dans 25 cm³ d'un solvant aqueux à 8 % de HCl 10N et 32 % de glycérine. La mise en solution se fait, sans fractionnement préalable de la perte, directement dans le creuset de fusion. La solution ainsi obtenue sert à deux types d'analyse : dosage de sodium et potassium au spectrophotomètre de flamme et dosage des autres éléments majeurs et mineurs au quantomètre.

Etincelage

Le mode d'introduction du liquide dans l'arc est inspiré d'une technique utilisée pour l'analyse des huiles. Une électrode rotative ou « rotrode », petit disque en

POS - A PROPOS - A PROPOS - A PROPOS - A

graphite dont la partie inférieure plonge dans le liquide, tourne lentement autour d'un axe horizontal. Le liquide se trouve entraîné dans l'arc établi entre la partie supérieure de la rotrode et une contre-électrode, également en graphite (fig. 1).

Domaine d'application et précision

Les effets de matrice évoqués plus haut se trouvent à tel point réduits qu'un étalonnage unique suffit pour analyser, avec une erreur maximale de 2 % en valeur relative, les matériaux géologiques les plus variés : roches de profondeur, sédiments anciens et récents, produits d'altération, minerais divers de fer, de manganèse, de nickel, de cobalt, phosphates, silices, coquilles actuelles et fossiles, etc...

Tableau 1 - Gammes de teneurs des éléments dosés par rotrodes.

SiO ₂	:	de 0,1	à 100	%
Al ₂ O ₃	:	0,2	100	
MgO	:	0,02	50	
CaO	:	0,2	100	
Fe ₂ O ₃	:	0,1	100	
Mn ₂ O ₄	:	0,01	10	
TiO ₂	:	0,02	10	
SeO	:	0,01	34	
BaO	:	0,01	2	
NiO	:	0,05	2	
Cr ₂ O ₃	:	0,05	2	
CuO	:	0,2	2	
P ₂ O ₅	:	1	50	

Nous utilisons actuellement une série de 31 étalons, roches synthétiques faites d'un mélange d'oxydes en proportions couvrant de très larges gammes de teneurs. Pour chaque élément, une seule courbe d'étalonnage est tracée une fois pour toutes (fig. 2). Notre étalonnage actuel permet l'analyse dans les gammes de teneurs indiquées dans le tableau 1. Les gammes qui n'atteignent pas 100 % peuvent être étendues vers le haut sans inconvénient. Pour plusieurs éléments, la borne inférieure ne correspond pas à la limite de détection, laquelle se situe dans l'ensemble autour de 0,01 % (100 ppm).

Automatisation

L'erreur maximale de 2 % est celle qu'on peut attendre en ne pratiquant que deux étincelages sur le même échantillon. On peut augmenter la précision en multi-

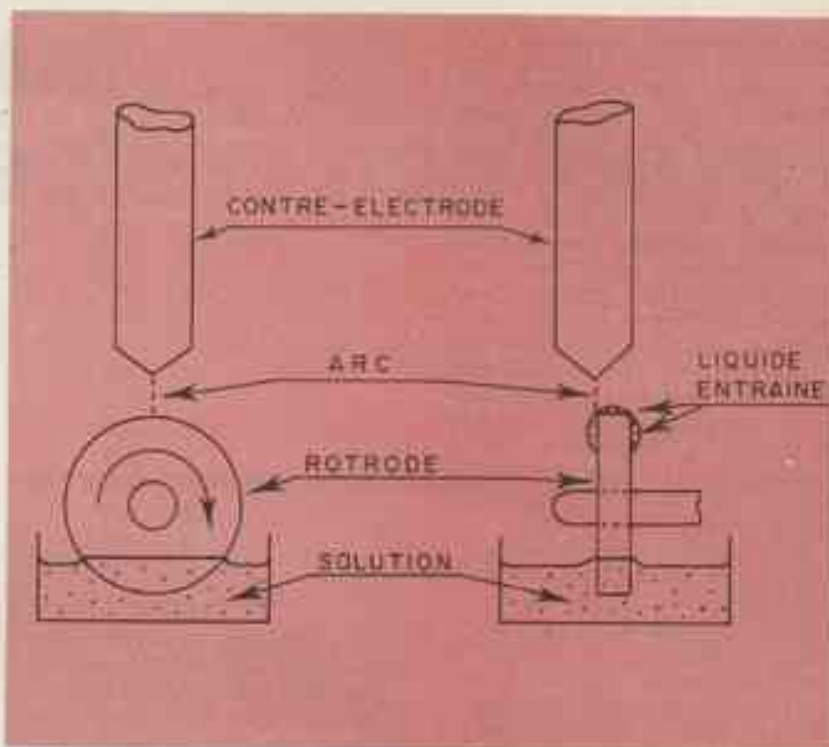


Fig. 1 - schéma de principe d'un dispositif à rotrode. On améliore sensiblement la reproductibilité des mesures en décalant les électrodes de manière que l'arc jaillisse sur une des arêtes de la rotrode et non sur son plan. La position de l'arc se trouve ainsi stabilisée par effet de pompe et l'épaisseur de liquide est contrôlée, ce qui évite des projections.

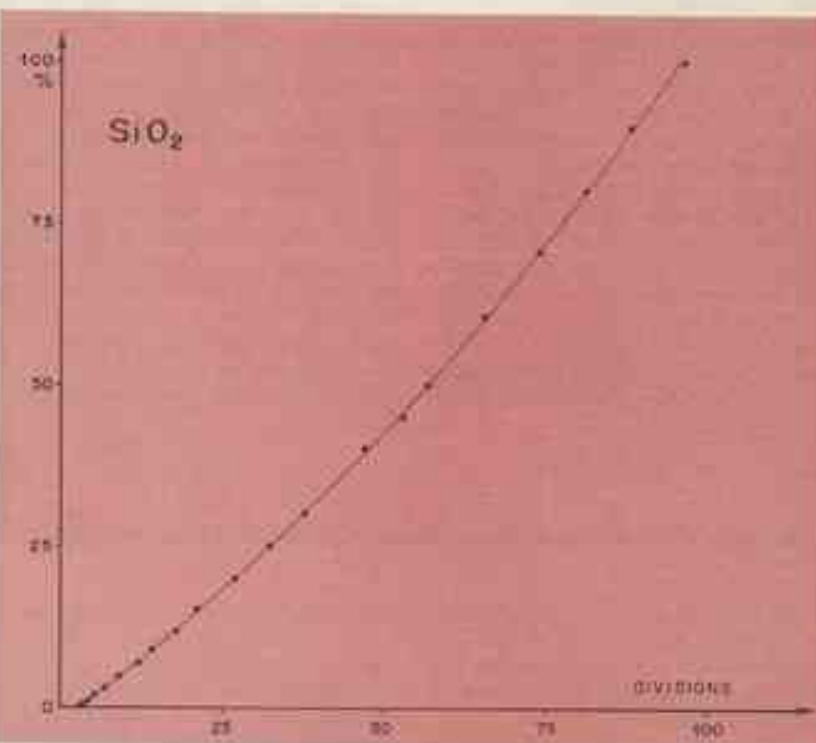


Fig. 2 - exemple de courbe d'étalonnage : la courbe de SiO₂. Le dosage de la silice n'a besoin que de deux étincelages sur le même échantillon. Le dosage de la silice n'a besoin que de deux étincelages sur le même échantillon.

pliant le nombre d'étincelages, et en améliorant la reproductibilité des diverses opérations d'introduction du liquide dans l'arc. L'automatisation de l'analyse permettait ces deux améliorations.

Ceci nous a amené à concevoir et à réaliser, avec le concours du laboratoire Pierre Weiss de l'institut de physique de Strasbourg, un nouveau dispositif d'étincelage polyvalent et automatique. Il permet le travail sur les solides et les liquides. Le mode d'analyse d'une série de liquides est programmable : nombre de prélèvements par échantillon, nombre d'étincelages par prélèvement. Les changements d'électrodes et de liquides sont automatiques. L'enceinte d'étincelage est étanche et réalisée avec des matériaux spéciaux qui autorisent le traitement de liquides corrosifs.

A l'autre extrémité de la chaîne de mesure, la sortie des résultats d'analyses se fait sur un terminal en liaison avec l'ordinateur du centre de calcul de Strasbourg - Cronenbourg. Ainsi équipé, le quantomètre devient capable d'effectuer les analyses sur les éléments majeurs et mineurs de façon entièrement automatique, ce qui entraîne un gain de précision comme de rendement.

Analyse des éléments en trace

Les éléments à très faible concentration sont dosés, toujours au quantomètre, par une autre méthode mise au point antérieurement. Les impératifs de détection interdisent de fondre et de mettre en solution, car l'ajout de fondant et de solvant rendrait trop faible la quantité de roche admise dans l'arc. On se résout alors à ne compenser que les effets de matrice dus aux variations de composition chimique globale et non les effets d'origine physique. La compensation chimique se fait par l'ajout de SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , etc... en quantités calculées, pour chaque échantillon, de façon

Tableau II - Gammes de dosage des éléments en traces

Sr	:	de 10 à 5000 ppm
Ba	:	5 10000
V	:	5 2000
Ni	:	2 1000
Co	:	2 1000
Cr	:	5 1000
B	:	5 1000
Mn	:	10 1500
Ti	:	10 2000
Zn	:	2 1000
Ga	:	2 500
Cu	:	2 500
Pb	:	2 500
Sn	:	5 500

telles que le mélange roche plus ajouts ait la même composition globale, quelle que soit la roche. L'ensemble est mélangé à du graphite en poudre et pastillé. La roche figure alors pour 1/4 dans la pastille. La pastille forme électrode pour l'étincelage. La précision est évidemment moins bonne. On peut estimer l'erreur maximale égale à 20 ou 30 % en valeurs relatives, selon les éléments. Les gammes de teneurs accessibles avec nos étalons actuels sont celles du tableau II. Leurs bornes inférieures correspondent aux limites de détection vraies de la méthode. Remarquons de plus que plusieurs éléments du tableau II sont aussi analysés par la méthode des liquides. Rien ne s'oppose à faire de même pour tous les éléments du tableau II si leur concentration le permet. Il suffit de compléter la série d'étalons liquides en conséquence. Seul parmi ces éléments, le bore ne peut pas être dosé sur liquides à cause de sa trop grande abondance dans le fondant. Le laboratoire de spectrométrie est un outil au service des chercheurs du centre

de sédimentologie et géochimie de la surface (C.N.R.S.) et de l'institut de géologie (université Louis Pasteur). Les programmes de recherches dans lesquels ceux-ci sont engagés sont variés. Ce sont fréquemment des programmes concertés soit avec d'autres équipes du C.N.R.S., des universités françaises et étrangères, de l'office de recherche scientifique et technique d'Outre-Mer, soit avec de grands organismes de recherche appliquée tels que le centre national d'exploitation des océans, le commissariat à l'énergie atomique, le bureau de recherches géologiques et minières, l'institut national de recherche agronomique, l'institut français du pétrole, compagnies minières et pétrolières. Les thèmes de recherche couvrent de nombreux domaines des sciences de la terre : altérations, pédologie, sédimentologie, océanographie, métallogénie, géologie historique et structurale, paléogéographie... La variété des thèmes entraîne une grande diversité des matériaux proposés à l'analyse. Cette diversité augmente en même temps que croissent la demande d'analyses et l'exigence sur la précision. Notre outil doit donc être sans cesse perfectionné et l'on n'a montré ici que l'état actuel de nos méthodes dont l'évolution se poursuit.

Yves BESNUS
Chargé de recherche
Responsable du service
d'analyses spectrométriques

Bibliographie

- Audran G. et Besnus Y. (1965) - Une méthode de dosage des éléments traces dans les roches par spectrométrie à lecture directe. - Bull. Serv. Carte géol. Als. Lorr., 18, p. 179-189.
Besnus Y. et Lucas J. (1968) - Méthode de dosage de 18 éléments majeurs et traces dans les roches sédimentaires et les produits d'altération par spectrométrie à lecture directe. - Coll. nat. C.N.R.S., 925, p. 93-106.
Besnus Y. et Rissoulet R. (1971) - Une méthode d'analyse des roches au spectromètre d'arc à lecture directe par un dispositif d'étincelage automatisé. - Analabs, 2, p. 111-116.

L'Ethiopie: du 16^e siècle à nos jours

Pouvait-on prévoir il y a trois ans, lorsque nous propositions d'étudier les principaux aspects de l'Ethiopie récente et actuelle, que cette dernière survivante des civilisations antiques de notre monde, cet ultime reflet d'un empire de deux mille ans, était sur le point de s'effacer ? Aujourd'hui, en 1976, nous avons provisoirement restreint, dans notre recherche, les chapitres géographiques ou épigraphiques inscrits à notre programme initial. Cela ne signifie point que notre intérêt pour ces sujets ait été déçu, ni que les récents événements fassent obstacle à leur étude, cela veut dire que, subitement, l'histoire politique, sociale et culturelle de l'Ethiopie s'est animée d'une vie si intense qu'il faut, négligeant le reste, tourner vers cette évolution toute notre attention et tous nos moyens. Devant l'histoire, notre champ d'observation a doublé : au passé, qu'il faut retenir d'autant plus vite qu'il s'éteint, s'ajoute un présent chargé de faits et de tendances absolument différents : assister à pareille éclosion est une chance pour l'historien, surtout lorsque, comme c'est ici le cas, la révolte lève, pour se justifier, le voile officiel qui cachait certains épisodes des règnes révolus. Révolution ? - révélation, surtout : regroupant ses peuples en une nation plus égalitaire, l'Ethiopie s'extirpe d'institutions impériales caduques et de traditions religieuses étrangères, en général, à son esprit.

Le legs de l'Egypte copte

Celles de nos recherches qui concernent l'Ethiopie traditionnelle, avec ses flux et reflux d'invasions au seizième siècle puis le brillant empire de Gondar de 1632 aux débuts du dix-neuvième siècle, ont deux orientations principales : pour les seizième et dix-septième siècles, la tem-



M. Deschamps

poraire et difficile rencontre de la culture éthiopienne avec l'Occident, lui-même obsédé par le mythe du prêtre Jean ; pour les dix-septième et dix-huitième siècles, l'inventaire des apports complexes qui affluèrent, aussitôt après l'expulsion des missionnaires latins, de l'Egypte chrétienne à l'église d'Ethiopie. Ce se-

cond sujet est le plus inédit. Depuis les origines du christianisme éthiopien, les moines d'Egypte, parfois relayés par des moines de Syrie, dictaient rites, légendes et foi à l'Ethiopie, tandis que les patriarches de l'église jacobite d'Egypte, tenant l'Abyssinie pour une colonie lointaine et turbulente, n'expédiaient guère à l'Ethio-

AU-DELA DES FRONTIÈRES - AU-DELA DES FRO

pie, comme représentants hiérarchiques, que des évêques de rebut.

Ces derniers amenaient avec eux sur les hauts-plateaux un entourage de clercs et de moines coptes qui acquiesçaient assez vite la pratique de la langue guèze (1) et, mettant leurs calames au service du pouvoir local, produisaient, en guise de chroniques et d'hymnes, les récits utiles aux successives dynasties.

À la fondation de Gondar, lorsque la nation, après un bref intermède de conversion, expulsa les missionnaires catholiques, son peuple est, par réaction, plus avide que jamais de légendes et d'images coptes, et l'âge gondarien porte le pays au comble de la coptisation, au point même de mépriser ce que son passé chrétien a de plus authentique. La puissante mais tardive famille monastique de Takla-Halmanôt - tardive comme la dynastie « salomonienne » prétendument restaurée au treizième siècle - cherchait, depuis des siècles, à éclipser l'ordre monastique ancien auquel présidait un très haut dignitaire, l'agabé-sa'ât, chef du couvent de Saint-Etienne au lac Haik. Le monastère de Saint-Etienne ayant été ruiné par l'invasion musulmane du seizième siècle, les disciples de Takla-Halmanôt, de leur maison-mère de Dabra-Libanos du Choa, et des hôteleries qu'ils entretiennent, en Égypte pour les pèlerins de Jérusalem, renforcent leur alliance tant avec la dynastie régnante qu'avec le clergé copte : avec l'aide de ce dernier, ils retouchent progressivement la biographie de leur fondateur et les chroniques nationales pour acquérir les titres de premier ordre monastique d'Éthiopie, tout en s'assurant la bienveillance de la dynastie « salomonienne » par des complaisances littéraires analogues. C'est à l'âge gondarien que cette rectification de l'histoire se parachève : elle passerait encore inaperçue si nous n'avions eu un jour la curiosité d'en confronter les détails avec les archi-

ves anciennes, récemment regroupées, du couvent du lac Haik et de ses supérieurs. Ces analyses de chroniques présentent un intérêt d'autant plus considérable qu'outre la lumière qu'elles jettent sur les procédés littéraires copto-éthiopiens d'âge gondarien, elles dégagent du même coup, hors de la gangue des falsifications, la véritable histoire médiévale - celle des onzième-quatorzième siècles principalement.

Nos coptes, lorsqu'ils ne se mêlaient point d'y travestir l'histoire, apportaient à l'Éthiopie leurs apocryphes et leurs saints légendaires tant sous forme de récits que d'images - surtout l'iconographie des vieux monastères de moyenne-Égypte. Il s'agit surtout là - textes et iconographie à la fois - du cycle des saints guerriers (Claude, Abdiar, etc, principalement venus de la région d'Assouan) figurés à cheval, transperçant princes païens, démons, sorciers et malades. C'est surtout à Saint-Siméon que, selon une tradition déjà attestée dans les peintures coptes de Baouït vers le sixième siècle, l'on attribuait, contre certaines maladies et envoûtements, des pouvoirs miraculeux dont les Éthiopiens allaient reprendre, en les amplifiant, les détails légendaires. Aux Coptes, encore,

sève : ce sont les étapes et l'ampleur de ces transmissions qu'il convient de reconnaître, aujourd'hui dans les chaudes peintures, les manuscrits, les vases sacrés, les offices des abbayes que les souverains gondariens avaient fondées. Des peintures coptes de Baouït et de Saqqarah (sixième-huitième siècles principalement) au décor de Debra-Berhan de Gondar, de Narga ou de Zagulé au lac Tana, il y a, dans le temps, un millier d'années mais, esthétiquement et hagiographiquement, il n'y a qu'un instant. Il en est de même de bien des traditions magiques - textes, rouleaux prophylactiques ou maléfiques, illustrations. Ceux qui courent encore aujourd'hui par milliers en Éthiopie ressemblent étonnamment aux plus anciens grimoires coptes avec leurs personnages fantastiques au contour emplî de lettres cabalistiques et leurs schémas mystérieux. Parfois même, leurs origines remontent jusqu'aux rouleaux et livres égyptiens païens, sur papyrus. Quelques-uns encore, reprennent les ouroboros et autres figures des traités alchimiques égypto-byzantins.

À l'âge gondarien, l'influence copte ne s'est pas seulement traduite par des copies : elle s'exprime également par la création de formes religieuses coptes, exprimant une attitude purement copte face à des problèmes éthiopiens. Nous avons longtemps cru que les églises rondes ou octogonales si particulières au centre de l'Éthiopie pouvaient généralement se rattacher à l'antique tradition qui donne déjà un plan circulaire à divers martyria et baptistères dans l'ensemble du monde chrétien. Mais en fait, sur les hauts-plateaux éthiopiens, l'adoption d'un tel plan remonte à l'âge gondarien et a pour raisons les règles disciplinaires que la hiérarchie copte d'Éthiopie s'efforça alors de renforcer en interdisant à la majorité des fidèles, rebelles par tradition autochtone au mariage religieux, l'entrée des sanctuaires. Les nefs destinées au public devenant inutiles, la foule se tenait sur les prairies qui environnaient l'église, la maison de Dieu ne comportait plus, dès lors, que le saint-des-saints entouré d'une première galerie pour les quelques fidèles encore admis à communier, puis d'une galerie périphérique où l'on toléra, par force, les chœurs des chantres, lettres indispensables au service divin bien que de moeurs généralement relâchées. Iyasou le Grand construisit encore son abbaye de Dabra-Berhan, (1687 à 1694) sur un plan à nef. Mais lorsque l'impératrice Menteouab, veuve de Baqaffa, édifia Dabra-Qousqum de Gondar soixante ans plus tard, elle adopta un plan circulaire.



Ombre fantastique : figure d'un rouleau magique païen, gréco-égyptien (papyrus magique d'Oslo n° 1).

ils reprenaient des formes de poésie sacrée, très anciennes et très savantes, que les maîtres de génie (hymnes) gondariens raffineront à l'extrême. En Égypte, chez les Coptes, dans leurs églises en ruines, le faste s'était éteint depuis mille ans : l'Éthiopie allait faire revivre ce tronc desséché, quoiqu'en en modifiant la

(1) Sous les empereurs Zagou (XV-XIII^e siècles), les bonafides et apocryphes coptes sont ainsi traduits en guèze avec des interpolations à la gloire de la dynastie régnante. À la chute de ces rois, le zèlote Kebra Nagast (« la Gloire des Rois ») ouvertement pérorant comme d'origine copte, va servir, cette fois, de fictive prophétie pour justifier la « restauration » salomonienne de Yekuno-Amlak et de ses successeurs, déclarés authentiques héritiers des empereurs d'Assouan en même temps que descendants de Salomon et de la Reine de Sheba. Dans la seconde moitié du XIV^e siècle, des apocryphes, des actes de martyrs, les résumés des vies des saints de l'Église copte (le *Synaxaire*), puis le recueil des *Miracles de Marie* dont de nombreux chapitres illustrent les monastères de basse et de moyenne Égypte, sont traduits d'arabe en guèze, sur l'initiative du métropolitain copte Saïkén, puis de l'empereur Dawit I^{er}. À la fin du XV^e siècle, un autre métropolitain copte, Isak, préside à la fabrication de biographies des « neuf saints » qui, venus d'Égypte ou de Syrie, seraient fondés, autour d'Assouan, aux V-VII^e siècles, les premiers moines éthiopiens.



Graines éthiopiennes contre ses richesses (début du XX^e siècle).



Vignette d'un rouleau éthiopien prophétique mesurant deux yards, au centre d'un rouleau.

De certaines églises anciennes qui tombaient en ruines, l'on ne rebâtissait déjà plus. Vers ce temps, que le sanctuaire et le narthex, en supprimant les nefs, ce qui donnait un plan carré au-dessus duquel on édifica, parfois, un immense toit conique en chaume qui marque le triomphe du nouveau plan.

Seule une connaissance précise de l'histoire copte avec ses institutions monastiques, son art, ses superstitions, sa hiérarchie réglant la vie religieuse éthiopienne, permet de comprendre et de dater exactement aussi bien ce qui vient directement de modèles coptes que ce qui, sans exemple en Egypte, fut ici créé par le clergé venu du Caire pour imposer sa religion.

Ces influences furent-elles constructives ? C'est à pareille question que nos recherches devraient, finalement, répondre. Oui, certes, dans le domaine de l'art ! En revanche, les falsifications historiques et hagiographiques ont empoisonné la nation qui les a subies tandis que les traditions dogmatiques ou morales des Coptes, déjà figées à partir du sixième siècle dans leur Egypte natale, n'apportaient à l'Éthiopie chrétienne, que la paralysie intellectuelle.

Dans la très longue histoire des relations entre l'Égypte et l'Afrique de l'Est au long du Nil et de la Mer Rouge – relations qui vont du temps des Pharaons à nos jours et qui ont englobé des langues et des cultures fort variées – l'épisode de l'influence copte sur l'Église abyssine demeure, malgré sa durée et son intensité, l'un des plus stériles.

Menélik II et les visiteurs étrangers

Au début du dix-neuvième siècle, tandis que Gondar décline, l'Éthiopie se rouvre aux voyageurs, artisans, commerçants, venus d'Occident. Les relations des visiteurs, missionnaires ou géographes, ne sont point toutes publiées et l'on doit à la fois en regrouper les vestiges inédits et en analyser l'apport. L'influence des artisans et négociants étrangers, elle, transforma sans bruit la vie et les idées des Éthiopiens et il importe, malgré la dispersion des témoignages, de la retracer. Mais il convient plus encore de rétablir un certain nombre de vérités historiques concernant la politique nationale et extérieure de ce géant que fut Menélik II (roi du Chou depuis 1864 ; empereur de 1889 à 1913). Comment joua-t-il pour contrer les ambitions des occidentaux attachés au partage de l'Afrique depuis la conférence de Berlin (1885) ; comment se protégea-t-il de ses voisins immédiats et particulièrement du Mahdisme soudanais ; comment mena-t-il pour cela une diplomatie extraordinairement active et sans cesse informée des politiques étrangères : cela reste un mystère.

Déjà nombre de chercheurs, surtout anglais et américains, ont consacré des enquêtes minutieuses à tel ou tel chapitre de ce sujet : En France, nous avons l'avantage de pouvoir remonter à l'histoire des très actives relations franco-éthiopiennes de cette époque. Nos archives officielles se complètent de nom-

breux documents privés, que l'on nous envie au dehors. Mais nous devons, en les recensant et les transcrivant, ne point oublier qu'il est indispensable de confronter ce qu'ils nous apprennent avec les versions éthiopiennes des mêmes affaires et, bien sûr aussi, avec les autres archives, européennes (britanniques, italiennes, russes) ou orientales (Soudan, Égypte et Turquie). Vouloir collecter tout cela est impensable : il faut aller par étapes en se concentrant sur des tâches précises, soit un sujet délimité, comme l'œuvre de Léonce Lagarde, soit un lot d'archives choisi pour le caractère très direct de ses informations, comme les papiers et photographies de Châteaux et Savouret.

De ce retour à des documents directs et qui furent longtemps confidentiels se dégage une impression bien différente de celle que notre public français eut, en son temps, de l'Éthiopie de Menélik. Qui croit, aujourd'hui, de ce que publièrent les voyageurs français d'alors ? Nous savons d'emblée que les souvenirs hargneux de Rimbaud et de quelques rares autres aigris sont trop noyés pour être véridiques. Quant aux récits onctueux, précis, illustrés d'aquarelles ou de photographies, qui sont la majorité, l'agréable image qu'ils traçent du gouvernement de Menélik II trahit la complaisance d'auteurs recrutés par lui ou par Lagarde pour servir les fins politiques du souverain éthiopien. L'on a accusé Lagarde d'avoir puisé dans les finances d'Obock pour complaire à l'empereur qui le récompensa du titre dérisoire de « duc

d'Entotto». Ce que Lagarde fit, dans le même esprit, pour faire avorter la mission de Bonchamps vers le Nil Blanc (1897) n'est que trop clair. D'ailleurs, depuis 1959, il suffisait de lire certains articles de G.N. Sanderson, qui aboutirent à son ouvrage *England, Europe and the Upper Nile, 1882-1899* (1964), pour constater que Ménélik balançait avec art sa propagande, par les voies journalistiques et littéraires auprès de la France, par la voie de ses agents secrets auprès du Mahdisme soudanais, pour se faire des uns ou des autres, selon les occasions, des boucliers contre l'avance des Britanniques sur le haut-Nil. C'est la raison pour laquelle ses alliances, plus ou moins secrètes, s'évaporaient dès que Kitchener entreprit une marche victorieuse vers Fachoda. Ces aspects de sa politique extérieure ne nous furent point révélés, alors, par les Britanniques ni par les Italiens qui, eux aussi, jouaient en secret sur des intérêts différents. L'ancien consul britannique Wylie (*Modern Abyssinia*, 1901) fut seul à bien savoir, alors, ce qu'était le « ménélisme » qu'il dénonça.



Ménélik et ses principaux généraux : cliché datant de 1882 ou 1883. De gauche à droite : Ras Ouréde-Ouorgara, dont Boulatovitch suivit les campagnes vers le sud ; Ras Mikail, plus tard gendre de Ménélik et père de Lidj. Tyssem ; Ras Tseama, qui sera régent de l'empire de 1909 à 1912 ; Ménélik II ; Ras Mekonnen qui conquerra le Harar en 1887 et de qui naîtra le futur Haile-Sellassié I^{er} ; Ras Darguit, oncle et fidèle appui de Ménélik ; enfin Desalegn Misachach-Ouorgel qui tenta de renverser Ménélik en 1893 mais sera gracié.



Addis-Abeba, 1975. Dans les quartiers pauvres, la campagne d'alphabétisation progresse, particulièrement chez les femmes qui s'instruisent maternellement.

Parmi les voyageurs qui, ignorant invective ou complaisance, laissent mieux voir qui fut Ménélik, et comment il colonisa le sud et le sud-ouest de ses royaumes, des Russes, assez nombreux, se distinguent. Proche religieusement de l'Éthiopie, la Russie tsariste était, à l'égard des sous-développés, plus compréhensive que les puissances occidentales. N'était-ce pas en 1894 que le baron Meyendorff, s'indignant de la tromperie d'Ucciali, demanda crûment à l'ambassadeur italien si son gouvernement prétendait distinguer deux formes du droit public, l'une pour les Européens, l'autre pour les Africains ? C'est, en tout cas, en 1896-1898 que le lieutenant de cavalerie de la Garde Boulatovitch suivit les conquêtes des Amhara jusqu'au lac Rodolphe, à travers des régions encore mal connues aujourd'hui.

Nous sommes allés sur ses traces en suivant ses écrits, recédités ou même exhumés de l'inédit par notre collègue soviétique I.S. Katznelson. Ethnologiquement, les observations de Boulatovitch sont remarquables. La confrontation de ses pages sur les croyances galla avec une réalité actuelle qui s'efface nous a permis de retrouver les derniers vestiges des grands cultes oromo en voie de s'éteindre. Que l'on compare à cela ce qui fut rassemblé sur ces mêmes galla par Paulitschke (en 1893), à partir de ses propres observations et d'autres voyageurs : la qualité ethnologique et philologique de ce que glana Boulatovitch est frappante. Plus tard, Boulatovitch de chef d'escadrons se fit moine, revint en Éthiopie et fut l'un des rares témoins de la vieillesse déclinante de Ménélik II.

1913 - 1917 : Lidj-Iyasou

Sur l'époque qui suivit la mort de Ménélik, nos recherches d'histoire politique et diplomatique ont largement profité des conditions actuelles, la révolution éthiopienne ayant levé le voile que le gouvernement de Haïlé-Sellassié avait jeté sur l'éloignement et la mort de Lidj-Iyasou. On sait qu'au coup d'Etat de septembre 1916, l'héritier désigné par Ménélik fut hanni pour avoir trahi son pays en passant à l'islam. Sans doute accepta-t-il des hannières offertes par les Turcs et eut-il des épouses musulmanes. Il finit ses jours peu avant l'invasion fasciste, poignardé dans une résidence forcée du Harar, alors que l'on craignait de le voir enlevé et employé par les Italiens, et nul n'osa plus dire son nom, jusqu'à la révolution actuelle. Un curieux « palais », qui lui appartenait, se voit pourtant encore à l'entrée de la capitale de Harar, et les témoignages qui le concernent font jour à nouveau.

Mais l'éloignement de Lidj-Iyasou, appuyé par des accusations souvent vaines, fut-il une réaction éthiopienne ou bien l'œuvre de puissances étrangères ? Les archives, les photographies, les témoignages oraux que nous recueillons éclairent peu à peu le rôle de Lidj-Iyasou et de Ras Mikael entre la mort de Ménélik et septembre 1916. Mais ce chapitre de chronique éthiopienne est également une page d'histoire de la première guerre mondiale dans la mesure où Lidj-Iyasou s'appuya alors sur la Turquie et l'Allemagne et s'allia au Mullah de Somalie - politique qu'eut peut-être approuvée Ménélik lui-même - suscitant contre lui la colère des alliés et appelant du coup les manœuvres étrangères qui portèrent au trône l'impératrice Zaouditou et, à la Régence, Ras Tafari. Nous constatons, aujourd'hui, que si cette opération n'avait point détaché à temps l'Éthiopie des Empires centraux, assez avant la victoire alliée, la Paix l'eût vue partagée entre les vainqueurs. Sur cet aspect de l'histoire, les archives occidentales sont aussi importantes que les sources éthiopiennes ; elles deviennent accessibles car l'amiral Labrousse vient de nous obtenir, à Londres, communication intégrale des dépêches confidentielles relatives à la guerre contre le Mad Mullah et, aussi, à Lidj-Iyasou. Bien sûr, il faudrait pour que notre information soit complète, également accéder aux archives ottomanes ainsi qu'aux sources soudanaises et égyptiennes.

La vie quotidienne Génies et esprits Magie et talismans

La vie et les mœurs, autrement dit les mélanges entre cultures autochtones qui marquent l'Éthiopie actuelle, nécessitent une observation assidue. Il ne s'agit pas seulement des éléments matériels de la vie quotidienne, mais aussi de la psychologie de cette vie, des problèmes sociaux.

L'alphabetisation, récemment suscitée dans les classes les plus humbles, grâce à l'enseignement mutuel, spontané, progresse rapidement. Mais il faut aussi recueillir en hâte les derniers vestiges des croyances païennes de jadis en voie d'extinction (2). Quelques notes de Boulatovitch, par leur précision, nous (2) Il s'agit ici, bien entendu, des religions païennes du sud et du centre de l'Éthiopie, et non point des cultes ancestraux du nord qui, appartenant à la religion sémitique, ont été, eux, complètement effacés par le christianisme.

La consommation du café, quotidienne, est une cérémonie dont les rites, quoiqu'ils soient simplifiés, ont été empruntés au paganisme et à l'islam. Bouilli dans un pot appelé *jawad*, le café est servi sur un plateau de bois décoré (ou habillé) généralement rectangulaire, parfois aussi circulaire (et alors qualifié de *gawad*, « abréviation », par les adeptes gaudisseurs des esprits). Ce service est accompagné, sur un brûle-parfum de terre cuite (*jabot* ou *jabot*), de fumigations variables suivant les jours de la semaine ; sur un plateau de vannerie, l'on offre des grains, de maïs principalement, grillés et aplatis. Sous des formes plus complètes, les « rituels » du café servent également de cadre aux cérémonies des Aïm et, aussi, aux observations de sorts pratiquées au culte des esprits.



AU-DELA DES FRONTIÈRES - AU-DELA DES FRO

avaient mis sur une piste précise à propos des cultes galla issus de l'ouest éthiopien. Nous avons pu recueillir, en obtenant d'y être initiés, des formes archaïques du rituel des Atet, divinités de la fertilité domestique fêtées une fois l'an par la communion aux nourritures primitives des plus lointains ancêtres et par la commémoration des parents décédés. Avec l'*egalgul* (boîte en vannerie) qui les enferme, les parures de ce culte familial évoquent étrangement ce que l'on sait de quelques mystères antiques. Mais nous avons, plus encore, recherché les dernières formes du culte des *ouqabi* ou *ayana* (divinités inférieures émancipées du dieu céleste *waqant*, auxquelles, représentant une erreur des Éthiopiens chrétiens – des Amhara spécialement – on a trop souvent donné le nom de *zâ*). Certains sont, dans la maison même, liés au culte domestique du serpent ; d'autres ont, pour sièges d'élection, des sommets, des sources, des gués, les *tehañf* (prairies marécageuses), certains grands arbres isolés, certains bosquets, et sont, tout particulièrement les *wéfo*, propres au paganisme galla ; d'autres (Qâdir, Abâdir, Abdi, Nour-Hosseïn, Gragne, Adal-Môti – en galligna, « le roi d'Adal ») sont des saints mystiques ou des héros empruntés à l'Islam éthiopien et portés ici au rang d'esprits. Les rites par lesquels on vénère et évoque ces figures ressemblent, par leurs incantations nocturnes,



Amulettes talismaniques arabes (certaines encore employées en Éthiopie). Ils sont gravés de symboles des plantes, de cryptogrammes et de nombres magiques parfois mêlés de hiéroglyphes égyptiens déformés ou reconstruits à partir du savoir de Séleucie.

aux *zîkr* des sectes musulmanes éthiopiennes ; ils s'accompagnent de fumigations d'aromates variables suivant les esprits et les jours ; ils s'encadrent dans la consommation cérémonielle du café ; ils requièrent généralement la mastication de ce *tehañf* (mieux connu chez nous sous la forme *kâf*) dont les jeunes poutses (par le produit proche de l'éphédrine qui y est contenu) est, non point un narcotique, mais bien le plus énergique excitant intellectuel que puisse produire la pharmacopée naturelle. Il faut distinguer ces esprits aussi bien des *adbar*, âmes qui résident dans certains grands arbres, où elles reçoivent des offrandes saisonnières,

et fréquentent les seuils des maisons pour y recueillir des libations quotidiennes, que des *killexâ* (« vent », « souffle ») qui, sortis de bois éloignés, transforment périodiquement leurs rares supports humains en faunes couronnées de feuillage et balbutiant des sons incompréhensibles. Non seulement les *ouqabi* ne sont point muets, mais encore ils répondent volontiers aux questions de la foule, qu'ils conseillent et qu'ils jugent par la bouche de leurs oracles, prophètes savants à traduire leurs langages étranges fait de mots déformés, de murmures, chantonnements ou sifflements. Toutefois, ces mêmes *ouqabi* ne laissent entrevoir leur figure divine et leurs lois qu'à des initiés peu nombreux. De même, bien que chacun se manifeste dans les lieux les plus divers, il possède quelque demeure d'élection, souvent perdue loin des routes et des villages, vers lesquelles, périodiquement, se hâtent encore, il y a quelques années, des foules de pèlerins avides de révélations directes ou de songes guérisseurs. L'inventaire topographique, la généalogie et l'histoire de ces cultes (dont l'ancienneté probablement considérable nous échappe, mais dont l'évolution récente se laisse parfois suivre trois ou quatre siècles en arrière), la description du matériel rituel (ustensiles, vêtements, ornements, couleurs, aliments sacrés) qu'ils requièrent, le sens que leurs adeptes prêtent à de multiples faits de la nature et des hommes, appellent autant d'études urgentes du fait que l'éducation moderne balaye rapidement ces croyances. Or il s'agit bien moins de superstitions que de débris de grandes religions païennes qui, sans doute réfrénées au moyen-âge par la christianisation de l'Éthiopie centrale, prirent vite leur revanche en s'y diffusant, une première fois sous couvert de l'Islam, lors de l'invasion musulmane du XVI^e siècle, puis à nouveau, sous forme plus païenne, lors des migrations galla du XVII^e siècle. Vraie religion, le culte des *ouqabi* exige la pureté du corps et de l'âme. Il proscriit les narcotiques ; il méprise l'argent ; ses rites ne se vendent point. On les pratique souvent par seule joie mystique, comme un dialogue intérieur aboutissant à la création de figures et couleurs imaginaires infiniment variées. Du même coup, ce culte s'oppose délibérément (car les dépositaires des vieilles traditions galla prétendent définir leurs dogmes) à la magie, dont il honnit les malédictions – drogues, talismans, rouleaux magiques, envoûtements – qui émanent des démons et dont le commerce est l'apanage des lettrés de l'Église chrétienne.



Voici, débarrassé de son contenu, le panier (*egalgul*) où l'on abrite en secret les ornements et produits les plus secrets du culte familial des Atet : colliers de perles consacrés à chacune de ces divinités et provenant, parfois, des parents décédés ; herbes amulettes telles que l'*arvâ* surnommée « parfum des Gallas » ; citrons ; fruits du caillier en spirales déformées ; beurre (placé sous le couvercle du panier) ; parfums ; moutons servant à faire certains ingrédients. Fermé, l'*egalgul* sera introduit dans la très archaïque tonque et l'écharpe blanche à bordures généralement rouges et noires que l'éthiopien revêtira aux rares soirs de l'année où l'on utilisera les Atet ou bien où l'on honnira leurs colliers (les *arvâ*) chargés de forces magiques.

Pareille opposition exista déjà dans le monde hellénistique où les tenants de la théurgie réprouvaient les adeptes de la magie noire ou goétie. Aux grands ougabi, ces croyances, au niveau le plus populaire, ont rajouté une foule d'autres esprits présentés eux aussi - mais peut-être par crainte? - comme bienveillants. Le catalogue de ces figures, chacune liée à des maux qu'elle est censée écarter ou envoyer, représente, en fait, un répertoire de troubles pathologiques particuliers - raison pour laquelle on ne croit pas à leur origine naturelle. Ce sont, toutefois, des maux rémissibles, à la différence des affections nerveuses ou psychiques, de l'épilepsie, des maladies frappant la mère et l'enfant vers la naissance, néaux que l'on met, eux, au compte d'esprits maléfiques bouda, legewon, shotelef, etc. repris, pour la plupart, au judéo-christianisme (7).

L'exploration des croyances populaires mène à des découvertes de grand prix. C'est ainsi que nous avons pu reconnaître d'après déjà une cinquantaine de spécimens distincts, des anneaux talismaniques arabes qui se fabriquaient encore dans l'Éthiopie d'il y a quarante ans. Ces lourdes bagues d'argent qui se portent suspendues au cou sous les vêtements, passent pour protéger des maladies, des accidents et des agressions de toutes sortes. Les cryptogrammes, symboles, hiéroglyphes même, qui y sont gravés appartiennent à la vaste famille des sceaux et cryptogrammes arabes médiévaux déjà reconnus, surtout à partir de formulaires anciens tels que le « Soleil de la connaissance... » d'al-Bouni, par H.A. Winkler (*Siegel und Charaktere in der muhammedanischen Zauberei*, 1930). Mais le répertoire qui se retrouve en Éthiopie dépasse ici et là celui que connaît Winkler : à ce trésor de formules



Cirque populaire musulmane moderne : cette image assez fantaisiste imprime hors d'Éthiopie prétend montrer des pèlerins se rendant à Cheikh-Hassien. Elle atteste la renommée acquise, dans l'étranger, par cet ancien lieu saint du paganisme galla. L'encre, figure et tout à gauche, les plantes éthiopiennes du saff et du tabac, inspiratrices d'intelligences, de sagesses et de piété.

dont beaucoup, par-delà l'arabe remontent à l'astrologie hellénistique, les nouvelles sources éthiopiennes ajoutent des exemples jusqu'alors perdus.

L'Éthiopie musulmane Harar et les influences indiennes

Si l'on quitte l'Éthiopie centrale, chrétienne en surface pour chercher l'autre pôle culturel de la nation, il faut gagner l'Adal, avec ses anciennes cités, aujourd'hui presque toutes ruinées sauf Harar et avec ses restes de très vieilles populations, argobba, harrä adarié. C'est par cette région, qui commerçait activement, dès l'antiquité, avec les côtes du Golfe d'Aden que l'Éthiopie s'est peut-être le plus ouverte sur l'extérieur surtout vers l'Arabie, l'Inde et l'Orient lointain qui lui ont jadis emprunté, par cette même voie, ses produits les plus précieux - encens, café, gingembre, schâh, etc - en lui vendant, en retour, métaux, porcelaine, modes du vêtement ou de l'habitation. Mais c'est aussi par cette porte que le sud-est éthiopien a transmis au monde musulman sa part de traditions préislamiques. C'est de Harar qu'il faut enquêter sur ce sujet, en rayonnant vers les Arrussis et le Balé où les lieux sacrés de Cheik Hussein et de Seif-Omar furent d'abord des sanctuaires du dieu du ciel galla. Dans Harar même, les sanctuaires de la Qadiriyya la mosquée funéraire d'Abâdir, le sanctuaire d'Abdîl

sont, peut-être, les foyers où naquirent certaines figures d'ougabi dont nous évoquons plus haut l'origine islamique. Par sa vie, son âme, son art, par le nombre



Harar. Cour d'une maison adarié : porte aux tourelles sculptées de décor indien.

(7) Étudier ces croyances anciennes à partir des données littéraires vivantes qui les cultivent, est une tâche complexe. Pour certains aspects qui d'autre part déjà étudiés, voir à Gondar pour les jdr, soit en milieu galla pour les zjams et ougabi, l'on est frappé de l'incompréhension de ce qui a été recueilli par les informateurs autochtones, que ceux-ci n'ont point été vraiment initiés ou bien qu'ils n'ont pas voulu le révéler. Il semble aussi que les enquêteurs modernes aient généralement perdu de vue l'ethnè qui offrait ses vestiges de remonter à de grandes religions anciennes, aux traditions assez précises bien que jamais fixes. Il faut donc retrouver les détails historiques, les normes des rites et des dogmes, avant de s'attaquer aux manifestations individuelles. Et lorsque l'on en vient à ces dernières, seule l'observation des conditions physiologiques des acteurs - conditions normales, ou bien artificiellement provoquées, ou bien encore pathologiques - permettra de juger de la valeur des faits recueillis : observation médicale et constatation des dringues éventuellement employées sont indispensables si l'on ne veut courir le risque de donner une même interprétation au témoignage d'un mystique doué d'une tradition ancienne et aux propos déraisonnés d'un intoxiqué.



Harar. Demeure indienne (fin XIX^e siècle) qualifiée aujourd'hui (à tort) de « maison de Richaou ».

de cultures qui s'y mêlent, par les liens qu'elle a entretenus aussi bien avec le Maghreb et l'Égypte qu'avec l'Extrême-Orient, Harar est la Tolède de l'Afrique orientale : un confluent de civilisations amalgamées sur les restes d'une Éthiopie très antique. Parée d'ors et de couleurs brillantes, la foule *adarté* (ainsi nomment-on les citoyens de Harar) contraste avec la population en toges blanches de l'Éthiopie chrétienne. Derrière des murs aveugles uniformément blanchis, ses demeures à cour intérieure cachent de larges salles à portes ouvragées, à gradins couverts de tapis et murs couverts de plats d'émail ou de vanneries. Entre autres apports, peut-être est-ce celui de l'Inde qui l'on sent le plus ici, tout au moins sous la forme tardive où cette influence atteignit le Harar au dix-neuvième siècle et s'étendit de là jusqu'au Choa de Menelik II. Maisons et églises y ont été ornées par des charpentiers et sculpteurs indiens : l'église éthio-

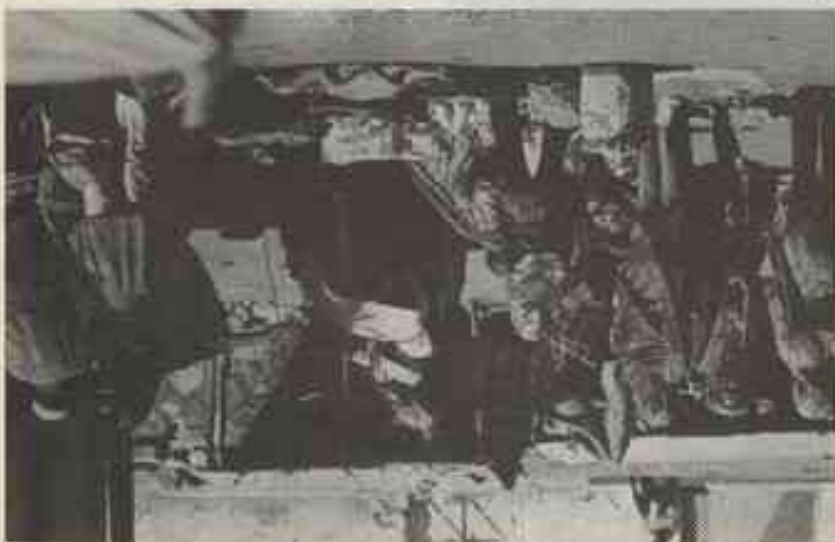


Harar compte plus de cent mosquées et soufrais. Ici, une mosquée récente, décor splendide au fond du grand marché.

pièce de Médiant-Além : l'église de la mission catholique, en particulier, le palais de Ras Makonnen, sous sa forme de jadis, s'ornait de fresques indiennes ; la prétendue « maison de Rimboud », en fait ancienne demeure de riches commerçants indiens, s'orne de galeries à colonnettes et de placards ouvragés. Le porche de la maison que Ras Tafari se fit bâtir est surmonté d'un tympan à figures indiennes : Vishnou, une tête de Ganesha, et deux apsarés. Nombre de maisons adardé, malgré leurs charpentes très traditionnelles, ont fait sculpter sur leurs porches des rinceaux indiens. Remontant à une vague plus ancienne, des mosquées - la vieille mosquée « Araba », en ville, et celle de la Qa' dirya au sud de la cité - sont de style indo-portugais. Si l'on revient au temps de Mikélik, dans le Choa cette fois, de nombreuses résidences d'Addis-Ababa, à galeries et toits anguleux, sont de construction indienne et, à quarante kilomètres de la capitale, l'église d'Addis-Além fut charpentée par des Indous. Quant au mobilier, depuis que se dispersent l'ameublement des anciennes demeures éthiopiennes, l'on découvre de tous côtés des ustensiles en cuivre fondus ou repoussés, gravés de motifs hindous : potes à gamelles superposées, *diffra* : vaisselle sphérique à couvercle vissant, *foïd* ou gourd ; plate ; bols ; goblets ; aux guitères - ustensiles qui requrent, aux mains des Éthiopiens, des fonctions souvent différentes de celles que leur assignait leur nation d'origine.

Même le costume ne colore et souligne des femmes adardé - dantes gracieuses mais énergiques, qui valent au commerce tandis que leurs époux passent au foyer - compotes, avec l'étroit pantalon en linon et la tunique, parfois brodés d'or le perpétuel voile indou, jadis de soie, aujourd'hui de cotonnade importée, que le Harar importe depuis des siècles et qui, depuis une quinzaine d'années, est devenu parfaitement indispensable, dans le Choa, à la parure des éthiopiennes.

L'Éthiopie, du fait de sa position privilégiée entre le haut-Nil et la Mer Rouge, du fait aussi de l'antiquité extraordinaire de ses peuples et de leurs langues, n'a cessé, depuis le temps des Pharaons, d'attirer le reste de l'humanité. Pays de l'Égypte, « terre de dieu » pour les anciens Égyptiens ; plateaux inaccessibles gardant les restes du Paradis terrestre, selon certaines de nos légendes médiévales ; empire du prétre Jean, jusqu'à notre dix-septième siècle ; trône, enfin, d'un



Harar : femmes adardé en costumes traditionnels, gaudes, tunique, voile indou.



Près de Brindisi, au sud-est de Harar : Jeanne femme agropale. Les Agropales, dont il ne subsiste que quelques groupes du Harar à l'extrémité du royaume d'Alat, virent au XIII^e siècle, les plus anciennes dynasties des Hautes-Éthiopiennes. Les Agropales, dont il ne subsiste que quelques groupes du Harar à l'extrémité du royaume d'Alat, virent au XIII^e siècle, les plus anciennes dynasties des Hautes-Éthiopiennes.

descendant de Salomon et de la Reine de Saba, pour les Éthiopiens eux-mêmes jusqu'à ces derniers temps : la voie qui balaye ses légendes pour se chercher une personnalité moderne convient, à la fois, à tous ses habitants : Les cultures païennes, chrétiennes, musulmanes, qui l'ont jusqu'à présent divisée, sauront-elles se délivrer des mythes qui les oppo-

sent en sorte que, gardant ce qui fut le meilleur de chacune d'elles, l'Éthiopie de demain conserve quelque bénéfice de son long passé ? Ou bien tout cela devra-t-il s'effacer ?

Jean DORESSÉ
Responsable de la R.C.P. n° 329
« Éthiopie moderne »

Deux expériences d'observation du soleil dans l'espace

Lancement du satellite OSO-8

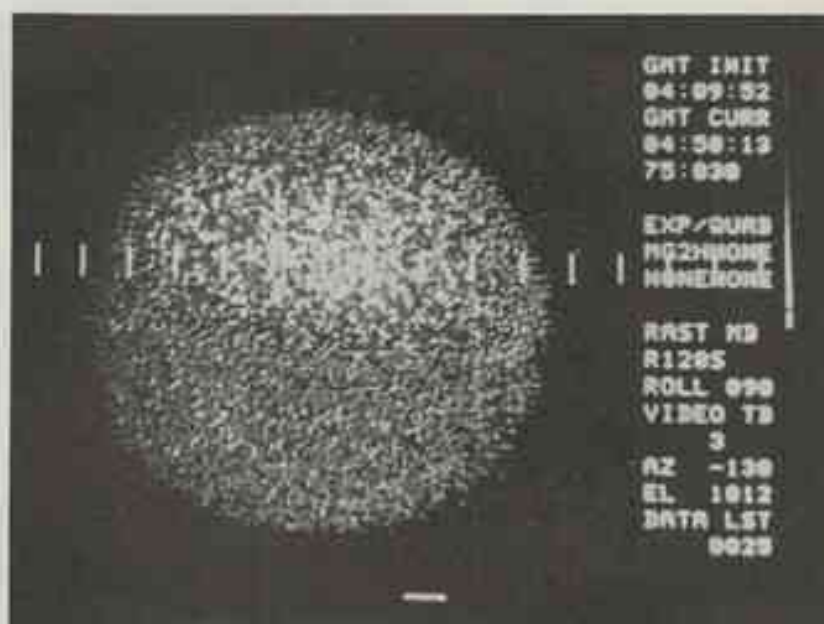
Le laboratoire de physique stellaire et planétaire est responsable de l'un des deux instruments majeurs du satellite OSO-8. Cet instrument est le plus complexe de ceux que la France a construits jusqu'à ce jour dans le cadre de son programme scientifique spatial. Le satellite a été lancé le 21 juin dernier et placé sur une orbite circulaire de 535 km d'altitude. L'instrument du laboratoire de physique stellaire et planétaire est un spectrohéliomètre à six canaux et à résolution élevée qui permet d'atteindre pour la première fois dans l'espace des pouvoirs de résolution équivalents à ceux des meilleurs observatoires terrestres. Il fonctionne depuis le 24 juin. Il transmet au sol à raison de 700 bits par seconde 24 heures sur 24 de nombreuses données sur la dynamique et la structure spatio-temporelle à petite échelle de la chromosphère solaire.

L'instrument fonctionne selon deux modes :

- le mode pointé, dans lequel la direction d'observation reste fixe et où l'on analyse la distribution d'intensité en fonction de la longueur d'onde.

- le mode de balayage où à l'inverse la longueur d'onde reste fixe et où l'on fait varier la direction d'observation, ce qui permet la construction d'images d'une partie ou de tout le soleil.

Les résultats sont analysés au sol trente minutes seulement après qu'ils aient été obtenus par une équipe de sept chercheurs et ingénieurs du laboratoire de physique stellaire et planétaire qui est en place à Boulder depuis plus d'une année. C'est de Boulder en effet que sont envoyées les commandes au satellite et que sont reçues les données via le Goddard space flight center de la NASA, par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique à grand débit. Un centre de calcul permet la visualisation et l'analyse en temps réel



Un aspect inhabituel du soleil est visible sur cette photographie prise dans la raie du magnésium ionisé à 2803 Å. La distribution observée dans l'intensité du soleil est le résultat des effets Doppler combinés due au mouvement du satellite sur son orbite et à la rotation solaire. En effet, il faut 45 minutes au satellite pour balayer le champ de $30^\circ \times 44^\circ$ de cette photographie. Pendant ce temps, le satellite a parcouru la même distance de son orbite et sa vitesse relativement au soleil a varié de $\pm 7,6$ km/sec. à $\pm 7,9$ km/sec. La longueur d'onde d'analyse a donc varié de 0,14 Å et si, comme c'est le cas ici, la variation d'intensité du spectre solaire est forte, on observe un changement important de l'intensité de l'image au cours du temps. Cet effet seul devrait introduire une distorsion perpendiculairement à la direction d'analyse de l'image (direction horizontale sur cette photographie). On observe également une légère distorsion par rapport à l'autre axe - celle-ci résulte de la rotation du soleil sur lui-même qui est de ± 2 km/sec.

des résultats. Aussi, peut-on ajuster le programme d'observation au changement des conditions solaires, corriger le pointage et contrôler le bon fonctionnement de l'instrument.

En plus des chercheurs du laboratoire, vingt équipes d'observateurs invités dont quatre françaises (voir le *Courrier du C.N.R.S.* n° 19 - janvier 1976, p. 54) participent aux opérations à Boulder et travaillent en collaboration étroite avec le laboratoire de physique stellaire et planétaire.

Le programme OSO-8 représente, on le voit, un effort majeur du programme spatial français dont le succès est dû au support qui lui a été donné par le centre national d'études spatiales et par le CNRS.

Un colloque vient récemment de réunir au centre spatial de Toulouse, l'ensemble des scientifiques et des observateurs invités ayant participé aux opérations du satellite OSO-8.

L'abondance des résultats bruts obtenus jusqu'à ce jour, ainsi que la grande complexité des opérations de commande et d'analyse en temps réel, ne laissent que peu de temps pour procéder à une analyse et à une interprétation poussées. Les chercheurs du laboratoire viennent cependant de mettre en évidence un phénomène dont l'importance pourrait justifier à elle seule l'effort investi dans ce programme. Il s'agit d'oscillations régulières et périodiques observées dans la raie Lyman alpha que l'on ne peut ob-

server à partir du sol en raison de l'absorption par l'atmosphère terrestre. La période est d'environ 850 secondes soit près de trois fois plus grande que celle des mouvements observés au niveau de la photosphère.

L'amplitude des oscillations est de ± 3 km/sec. Il s'agit donc d'un phénomène énergétique important. La phase, pour autant que l'on puisse en juger, semble se conserver sur plus d'une orbite. Ces oscillations ne sont pas observées dans les autres canaux de l'instrument et elles n'apparaissent pas non plus dans la partie de la raie qui est absorbée par la géocouronne, ce qui permet d'éliminer un éventuel effet expérimental.

Par ailleurs, dans quatre autres canaux, on a pu mettre en évidence l'existence de mouvements d'origine chromosphérique de plus courte période (180 sec.). La simultanéité des mesures dans les six canaux permet d'en suivre la propagation en altitude. On a pu vérifier que ces mouvements étaient associés à des fluctuations périodiques d'intensité, ce qui n'est pas le cas pour les oscillations de grande période observées à Lyman α . De nombreux phénomènes impulsifs ont également été observés. Ces observations pourraient être d'une grande importance dans l'étude du problème de chauffage de la couronne.

La simultanéité d'observation dans les six canaux s'est aussi avérée être un outil remarquable pour l'étude de l'extension verticale de tous les phénomènes chromosphériques : réseau, facules, taches, etc... On sait aujourd'hui grâce à l'instrument du laboratoire de physique stellaire et planétaire que la structure des taches en particulier évolue très rapidement avec l'altitude. On possède donc là un moyen d'étudier la morphologie du champ magnétique au-dessus des taches solaires.

Par ailleurs, la très grande résolution spectrale de l'instrument français permet d'étudier tout mouvement de matière, par le déplacement doppler induit. C'est ainsi que la raie de O VI (1032 Å) formée dans la région de transition entre la photosphère et la couronne montre que cette région de l'atmosphère du soleil est le siège d'importants mouvements de plasma.

L'observation des protubérances avec une résolution de une seconde d'arc révèle des profils de raies totalement perturbés qui montrent que ces régions sont le siège d'importants mouvements de matière et que les conditions physiques sont là totalement différentes de ce qu'elles sont ailleurs sur le soleil.

Une utilisation intéressante de l'instrument français consiste à observer les levers et couchers de soleil : l'extinction progressive du rayonnement solaire permet alors de mesurer la répartition verticale de plusieurs composants de l'atmosphère terrestre dont l'hydrogène neutre,

l'oxygène moléculaire, l'ozone et OH entre 60 et 110 km d'altitude. On a pu ainsi dès à présent montrer qu'un absorbant supplémentaire intervient au voisinage de la longueur d'onde de la raie Ly α (1216 Å) qui pourrait bien être NO. Si cela se confirmait, on aurait alors le moyen d'étudier l'équilibre photochimique de la vapeur d'eau dans l'atmosphère terrestre.

Lancement du satellite D2-B

Lancé depuis Kourou par une fusée Diamant BP 4, le satellite D2-B AURA gagnait une orbite 500-700 km très proche de l'orbite de visée quatorze semaines jour pour jour (27 septembre 1975) après OSO-8. A son bord est monté un instrument conçu par le laboratoire physique stellaire et planétaire pour observer le soleil dans le domaine de longueur d'onde 170 à 1300 Å. Les deux spectromètres en incidence rasante fonctionnent de façon satisfaisante depuis la mi-octobre, date à laquelle la procédure de mise sous tension a été achevée. Trois modes de fonctionnement principaux de l'instrument permettent d'étudier les couches extérieures du soleil, siège d'une activité permanente et la haute atmosphère terrestre qui subit les effets de cette activité.

Pour certaines longueurs d'onde pré-sélectionnées dans le spectre solaire, on restitue des images avec une résolution de l'ordre d'une minute d'arc. Les longueurs analysées correspondent à des raies d'émission d'atomes dans différents états d'ionisation. La lumière provient de couches d'autant plus chaudes que le potentiel d'ionisation de l'ion émetteur est plus élevé. On observe ainsi différentes couches de la chromosphère et de la couronne en permanence. L'activité solaire localisée à proximité des taches

peut être analysée en détail pour chaque centre actif pris individuellement.

Le flux émis par le soleil en-dessous de 1300 Å intervient de façon essentielle dans l'équilibre de l'atmosphère terrestre à une altitude supérieure à 100 km. La répartition spectrale du flux solaire reçu au niveau de la terre est mesurée systématiquement une fois par jour par D2-B. La valeur des informations recueillies résulte de l'important effort qui a été consacré à déterminer la sensibilité de l'instrument aux différentes longueurs d'onde.

Simultanément, les variations de composition de la haute atmosphère sont déterminées en observant l'absorption du rayonnement solaire par les atomes situés entre le satellite et le soleil. La densité de l'oxygène et de l'azote atomique et moléculaire peut être déterminée dans la gamme d'altitude 100 à 400 km.

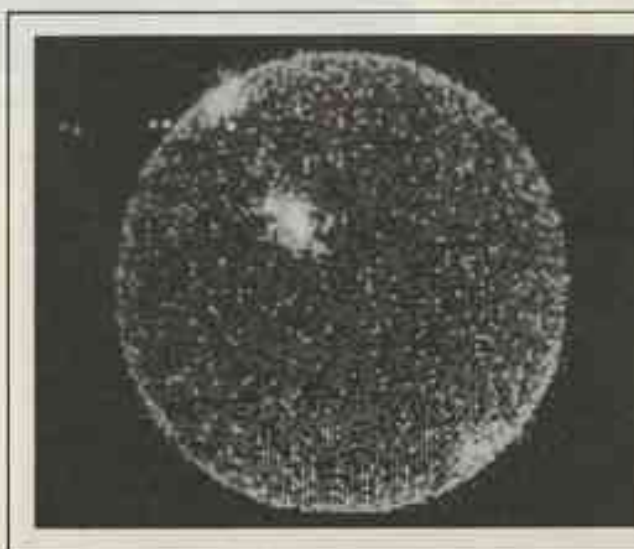
La moisson d'informations recueillies dès à présent est considérable et d'excellente qualité. Nous espérons poursuivre l'exploitation de cet instrument encore pendant un an.

La configuration de l'expérience doit être optimisée pour chaque type d'observation entreprise. Ce résultat est obtenu par télécommande à partir du centre spatial de Toulouse. Une équipe du laboratoire de physique stellaire et planétaire assure une permanence dans ce centre pour définir et contrôler le programme scientifique de l'expérience.

L'analyse des résultats ne fait que débiter et l'essentiel de l'effort a porté jusqu'à présent sur l'obtention d'images de la couronne solaire dans la raie 284 Å du Fe XV avec un délai extrêmement court en vue d'une publication systématique. Le traitement de l'ensemble des autres données s'échelonnent vraisemblablement sur plusieurs années.

Roger Maurice BONNET

Directeur du laboratoire de physique stellaire et planétaire



Spectrohéliogramme pris le 5 août 1975 dans les mêmes conditions alors que le spectromètre était centré sur la raie de l'OVI à 1032 Å. On peut voir distinctement les centres actifs et l'augmentation de brillance le long du bord solaire.

Les ATP de chimie

Depuis quelques années, la chimie a entrepris un effort particulier afin de renouveler ses thèmes de recherche en s'ouvrant sur les disciplines et le monde extérieurs et en collaborant à la résolution des grands problèmes actuels. Dans cet esprit, un certain nombre d'objectifs prioritaires ont été définis ; ils se retrouvent, divisés en sous-thèmes, dans les différents sujets proposés dans le cadre des ATP — chimie pour 1976.

Le premier de ces objectifs concerne la recherche de relations entre la structure et les propriétés des espèces chimiques qui permet aux chercheurs aussi bien dans le domaine de la chimie du solide que dans celui, plus particulier, des systèmes chiraux (ou asymétriques) — d'orienter leurs synthèses en fonction des caractéristiques désirées. Il inclut également le domaine des phénomènes de surface dont l'étude, située à la frontière de la physique et de la chimie, est en particulier nécessaire à une meilleure connaissance des processus de catalyse homogène.

L'objectif chimie de coordination et catalyse homogène, qui inclut à la fois l'étude des complexes et la recherche de leurs applications, a l'intérêt d'être au « carrefour » de disciplines variées : chimie biologique, chimie organique, sciences pour l'ingénieur, etc. et pourra favoriser la collaboration entre les chercheurs de spécialités différentes. Dans ce cadre seront traités, en collaboration avec les océanographes, les problèmes chimiques posés par les milieux marins. Les deux objectifs suivants : énergie d'une part, coopération pour le développement, d'autre part, visent tout particulièrement à répondre à des préoccupations d'actualité. Le premier a donné lieu



Etude de la germination et de la croissance du carbure TaC à la surface d'un ruban de Tantale recristallisé.

à la création de trois ATP dont les thèmes de recherche fondamentale sont situés en amont des besoins énergétiques recensés en 1974 à l'occasion de séances de travail réunissant chercheurs et industriels. L'objectif « coopération pour le développement » s'inscrit pour sa part dans une vaste action entreprise par le C.N.R.S. dans le cadre du 7^e plan pour améliorer les échanges avec les régions en voie de développement, en se préoccupant de leurs problèmes éventuellement solubles par les moyens de la recherche.

Enfin, dans le domaine des réactions chimiques industrielles et dans un esprit de

coopération avec les milieux professionnels, une ATP « papier » sera lancée en 1976 en coopération avec le centre technique du papier pour permettre à la recherche fondamentale de contribuer à la résolution des problèmes techniques d'une profession dans son ensemble ; l'ATP « catalyse homogène » est essentiellement axée sur des problèmes réels (valorisation des petites molécules, nouvelles synthèses, etc.) tandis que l'ATP « épargne d'énergie et opérations chimiques industrielles » a une double finalité, énergétique et industrielle et se propose de valoriser les données récentes de la chimie organique.

Relations entre la structure et les propriétés des espèces chimiques

Il s'agit ici essentiellement de tenter de prévoir les propriétés globales des espèces chimiques à partir de la connaissance de leur structure et de leurs particularités locales.

Deux ATP distinctes avaient été lancées, en 1975, pour répondre à ces préoccupations : la première concernait la chimie des matériaux solides, la seconde la chimie moléculaire et macromoléculaire à incidence biologique.

ATP « solide »

L'ATP « solide » va être poursuivie cette année sous une forme voisine de celle de 1975. L'étude de la liaison entre la structure et les propriétés des corps solides inorganiques, est en effet susceptible d'apporter une solution à de nombreuses préoccupations actuelles, comme par exemple la préparation de matériaux répondant à des conditions d'emploi sévères.

ATP « structures chirales »

L'ATP chimie moléculaire et macromoléculaire à incidence biologique a été transformée car son domaine d'action nécessitait d'être plus clairement précisé. Elle a fait place à l'ATP « structures chirales », qui a pour but l'étude de la structure, des propriétés et de la réactivité des composés non superposables à leur image dans un miroir. Elle devrait permettre également la mise au point de nouvelles méthodes de productions de ces structures ainsi qu'une meilleure approche théorique et expérimentale de la chiralité. Compte-tenu de l'état d'avancement de cette spécialité dans plusieurs laboratoires israéliens, le comité français d'ATP s'est adjoint quelques experts de ce pays afin que soient définis des thèmes scientifiques d'intérêt commun.

ATP « surfaces »

Les ATP lancées dans ce domaine poursuivent le but qu'elles s'étaient fixé les années précédentes, de susciter de nouveaux sujets ou de promouvoir des techniques insuffisamment développées en France. Elles ont été conçues également pour renforcer les contacts entre les chercheurs, les physiciens ou chimistes, travaillant dans le domaine des phénomènes de surface. Trois des thèmes proposés en 1975 — croissance des espèces et phases adsorbées sur des surfaces contrôlées ; étapes élémentaires des réactions chimiques superficielles ; structure atomique et moléculaire des interfaces solide-solide et solide-liquide — ont été conservés. Pour compléter ces différents aspects de la chimie des surfaces, une nouvelle ATP a été lancée sur l'étude des petits agrégats métalliques.

En améliorant les connaissances sur la structure, le mode de croissance et la réactivité de ces entités, elle contribuera à une meilleure compréhension des phénomènes de catalyse hétérogène si importants pour les procédés industriels.

Chimie de coordination et catalyse homogène

ATP « chimie de coordination et ses applications »

Les composés de coordination sont intéressants à bien des égards puisqu'ils peuvent contribuer à l'élaboration de matériaux possédant des propriétés physiques prévisibles, intervenir dans certaines synthèses organiques ou être utilisés dans des procédés métallurgiques. Tous ces aspects seront étudiés en détail dans le cadre de cette ATP ; ils seront complétés par des travaux théoriques et par la mise au point de synthèses de complexes de type nouveau.

ATP « catalyse homogène par les dérivés de métaux de transition »

Le C.N.R.S. et son homologue allemand, le D.F.G., ont entrepris de soutenir des recherches communes en catalyse homogène, domaine qui compte parmi les actions prioritaires dans les deux pays. Cette ATP renfermera donc un certain nombre de thèmes traités de façon complémentaire par des laboratoires allemands et français.

Ces recherches porteront en particulier sur l'étude des réactions générales de la catalyse homogène. Elles devraient également permettre la détermination de la structure et du mécanisme d'action des catalyseurs, ainsi que la mise au point de nouvelles méthodes de préparation de ces derniers. D'autres aspects de la catalyse seront envisagés comme par exemple l'activation des petites molécules.

lex, sujet d'un grand intérêt pratique puisqu'il débouche sur la valorisation de composés usuels tels que le méthane.

ATP « océanographie chimique »

Outre les ATP répondant aux objectifs prioritaires définis plus hauts, une nouvelle ATP « océanographie chimique » a été lancée sous la direction et en coopération étroite avec le secteur des sciences de la terre. Elle vise à intéresser les chimistes aux nombreux phénomènes encore inexpliqués en milieu marin, qui relèvent de leur compétence. Ainsi, en appliquant leurs méthodes d'analyse à l'océanographie, ils pourront aider à comprendre le rôle joué par certains composés (sels nutritifs, éléments métalliques) dans la « qualité » de l'eau de mer et contribuer à l'approfondissement du mécanisme d'assimilation, d'excrétion et de régénération. Dans le domaine de la chimie organique, des travaux porteront sur l'extraction, la purification et la détermination de la structure et de la stéréochimie des produits naturels d'origine marine. D'autres sujets pourront être traités par les chimistes comme par exemple l'étude des processus photochimiques à l'interface océan-atmosphère ou l'interaction de l'eau de mer en tant que solution d'électrolyte, avec un solide de constitution hétérogène.

Ces divers thèmes, proposés par un comité d'ATP composé de chimistes et d'océanographes, devront être traités en étroite collaboration avec les centres océanographiques.

Energie

Afin de participer aux divers efforts destinés à résoudre les problèmes de l'énergie, le C.N.R.S. a mis en place, en février 1974, une quinzaine de groupes de réflexion et de prospective renfermant à la fois des représentants des milieux scientifiques et économiques.

Ce sont d'études d'océanographie et biologie marine. Hydrologie et études planctoniques. Prélèvement de l'eau commun dans une bouteille Von Dorn (bouteille fermée).



LES ATP - LES ATP - LES ATP - LES ATP - LES ATP

Ces groupes avaient pour mission d'effectuer une réflexion en profondeur sur les thèmes de recherche fondamentale qu'il était nécessaire de conforter ou de développer, et aussi de proposer des axes ou modes d'action, utilisant les procédures traditionnelles du C.N.R.S., sur les thèmes précédemment définis. Leurs travaux ont conduit à la création de trois ATP « énergie », lancées en 1975.

ATP « stockage chimique de l'énergie »

Dans le but d'améliorer la coopération entre la Suède et la France sur les problèmes fondamentaux concernant l'énergie, un comité franco-suédois a défini une liste de thèmes se rapportant au stockage chimique de l'énergie.

Le premier domaine envisagé est celui de l'électrochimie, dont le développement conditionnera les progrès qui pourront être faits dans les prochaines années pour ajuster la consommation d'électricité aux possibilités de production d'énergie nucléaire.

On s'attachera particulièrement à l'étude de l'électrosynthèse, qui permet la production de composés d'intérêt énergétique, à l'électrocatalyse qui conduira à des améliorations dans le domaine des piles à combustibles et des électrolyseurs et à la synthèse de nouveaux matériaux pour électrodes.

Le rôle de la chimie du solide consistera à synthétiser et à caractériser de nouveaux matériaux présentant un intérêt dans le domaine de l'énergie.

Enfin, les recherches fondamentales en photochimie viseront entre autres choses à produire des molécules riches en énergie, ou à étudier le stockage de l'énergie solaire.

Compte tenu de l'intérêt des milieux scientifiques suédois, pour ces mêmes problèmes, un appel d'offre commun a été lancé par le C.N.R.S. en France et par N.F.R. en Suède et des collaborations précises entre laboratoires des deux pays sont soutenues par le comité d'ATP.

ATP « utilisations physiques et chimiques de l'électricité »

Cette ATP est menée en collaboration avec l'E.D.F., qui participe à l'élaboration des thèmes et à leur financement. Elle vise à faciliter le développement de l'énergie électrique dans ses applications industrielles, dans un but d'indépendance nationale sur le plan des approvisionnements en énergie et dans un souci de diminution des nuisances.

Elle n'a pas pour objectif une simple substitution des ressources, mais cherche essentiellement à utiliser les possibilités propres à l'énergie électrique pour développer des usages très spécifiques. De telles applications de l'énergie électrique sont souvent inhibées par des lacunes très précises dans nos connaissances fondamentales, lacunes que les thèmes proposés devraient contribuer à combler.

Ainsi, une étude détaillée des composants électrochimiques devrait permettre d'améliorer les conditions énergétiques dans lesquelles se font les préparations par électrolyse de solutions aqueuses. Un effort sera également entrepris dans le domaine des générateurs électrochimiques qui interviennent dans les problèmes du stockage de grandes quantités d'énergie électrique. Parmi les nombreux autres sujets proposés dans le cadre de cette ATP on peut également signaler l'étude de la préparation ou de la purification électrochimique de plusieurs métaux et oxydes, ainsi que des recherches sur l'arc électrique, encore mal connu.

ATP « épargne d'énergie et opérations chimiques industrielles »

Il ne s'agit pas ici d'améliorer la technologie des procédés, mais de développer des recherches fondamentales dont les prolongements industriels apporteront à différents secteurs les moyens de réaliser des économies d'énergie et de matière première. Dans cet esprit, on cherchera à valoriser d'une part les produits lourds pétroliers, dont d'importantes quantités seront disponibles avec le développement de l'énergie nucléaire, d'autre part les petites molécules hydrocarbonées ce qui permettra, à partir des produits carbonés de récupération, de soutenir la pétrochimie classique. On s'attachera également à réaliser des gains d'énergie en améliorant les procédés chimiques industriels déjà existants.

Coopération pour le développement

Dans le cadre des priorités du 7^e plan, le C.N.R.S. envisage d'entreprendre un effort particulier pour promouvoir des recherches en collaboration avec les régions en voie de développement. C'est dans ce cadre que s'inscrit l'ATP « chimie en coopération » lancée en 1976. Elle a pour but de soutenir des travaux menés dans des laboratoires d'Outre-Mer par de jeunes scientifiques après leur formation en France métropolitaine.

Les projets seront traités conjointement par une équipe scientifique travaillant Outre-Mer et par un laboratoire métropolitain. Ils devront aborder des sujets ayant une réelle importance pour la région concernée.

Pour 1976, les sujets de recherches se situeront en amont de l'un des trois domaines suivants :

- valorisation des produits organiques d'origine naturelle
- valorisation des substances minérales
- valorisation des produits pétroliers.

Réactions chimiques industrielles

Dans ce cadre, une ATP « papiers » qui sera très prochainement développée conjointement par le C.N.R.S. et l'industrie papetière devrait permettre de résoudre quelques uns des problèmes fondamentaux que pose cette industrie.

Les thèmes proposés incluent l'étude des propriétés chimiques, physico-chimiques et physiques des constituants du bois, la caractérisation des suspensions de fibres cellulose dans un milieu liquide ou encore l'influence des contraintes mécaniques brutales sur les caractéristiques du matériau final. Ils ont pour but d'apporter les connaissances fondamentales nécessaires pour maîtriser les phénomènes survenant au cours de la fabrication du papier, pour créer de nouveaux types de produits papetiers et enfin pour utiliser les sous-produits.

Pour les deux autres ATP reliées à des objectifs industriels, l'ATP « catalyse homogène » et l'ATP « épargne d'énergie et opérations chimiques industrielles » on se reportera à la description faite plus haut.

On constatera donc une nette tendance des différentes ATP chimie du C.N.R.S. vers l'ouverture : vers d'autres disciplines (physique, océanographie, etc.) vers quelques grands problèmes socio-économiques (énergie, coopération pour le développement, etc.) mais aussi vers l'association sur des thèmes d'intérêt commun avec des organismes et laboratoires d'autres pays ayant une compétence ou des préoccupations scientifiques voisines de celles de nos laboratoires ; à ceci doit être ajoutée l'ATP « internationale » qui couvre toutes les disciplines et dont le but est de faire collaborer nos laboratoires avec des groupes étrangers de qualité.

On peut espérer ainsi que le système des ATP contribuera encore mieux au rayonnement que la recherche scientifique se doit d'avoir.

Jean CANTACUZENE
Elisabeth GORDON

Au jour le jour

2 février - Paris

Remise des médailles d'argent 1975, au cours d'une réception donnée au C.N.R.S. en l'honneur des lauréats.

3 février - Paris

Réunion du comité de direction de l'INAG.

6 février - Paris

Réunion du comité des relations industrielles.

10 février - Paris

Réunion du conseil d'administration de l'ANVAR au cours duquel est notamment abordée la question des relations de l'ANVAR avec le secteur public.

13-16 février - Algérie

Réunion d'un groupe de travail comprenant le C.N.R.S., l'E.D.F., l'O.N.R.S. (office national de recherche scientifique algérien), la S.O.N.E.L.G.A.Z. (société nationale algérienne d'électricité et de gaz), afin d'étudier un projet de réalisation d'une centrale solaire en Algérie.

16 février - Paris

Réception donnée au C.N.R.S. à l'occasion de la remise du livre jubilaire à M. Gaston Dupouy, membre de l'Institut, directeur général honoraire du C.N.R.S.

16-19 février - Alger

Réunion de la commission mixte franco-algérienne.

17 février - Paris

Réunion franco-britannique sur l'énergie.

18 février - Strasbourg

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

19 février - Paris

Visite de M. Samuelson, secrétaire général du conseil national de la recherche scientifique de Suède (NFR).

24-25 février - Abidjan

Réunion de l'ANVAR avec le ministère de la science et le ministère de l'économie et du plan de Côte d'Ivoire, sur les problèmes de valorisation de la recherche.

26-27 février - Ottawa

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

5 mars - Paris

Réunion extraordinaire du conseil de la société EISCAT (sondeur à diffusion incohérente).

8 mars - Paris

Réunion d'information sur le colloque international « électricité solaire », donnée par M. Jean-Claude Colli, délégué aux énergies nouvelles.



Remise de la médaille d'argent du CNRS à l'un des lauréats, M. P. Toubert (section antiquités nationales et histoire médiévale) par M. E. Fournier, directeur scientifique au CNRS.

11-12 mars - Dublin

Rencontre de la direction du C.N.R.S. avec M. O'Heocha, président du national science council, pour faire le bilan des échanges qui ont déjà eu lieu dans le cadre de l'accord CNRS-NSC et pour définir les domaines dans lesquels une coopération pourrait s'établir.

29 mars-1er avril - Paris

Visite au C.N.R.S. de M. Robinson, président du social science research council de Grande-Bretagne.

1er avril - Paris

Conférence de presse organisée par le commissariat au plan, donnée par M. Bernard P. Gregory, président de la commission « énergie » du plan, afin de présenter le rapport de cette commission.

1er avril - Londres

Réunion sur la coordination dans la définition de l'instrumentation des grands télescopes, organisée par l'INAG.



Remise du livre jubilaire à M. Gaston Dupouy, membre de l'Institut, directeur général honoraire du CNRS. Paris.

7 avril - Strasbourg

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

9 avril - Edinbourg

Réunion du comité financier de l'institut Max von Laue-Paul Langevin.

27 avril - Paris

Réunion du comité de coordination D.E.S.U.R. (direction des enseignements supérieurs et de la recherche) - C.N.R.S.

28 avril - Paris

Réunion du groupe de coordination C.N.R.S. - Rhône-Poulenc.

28-29 avril - Paris

Réunion du conseil de la société E.L.S.C.A.T. (sondeur à diffusion incohérente).

30 avril - Paris

Réunion de la commission des affaires sociales.

Avril

Signature d'une convention de coopération entre l'A.N.V.A.R. et le « Lizenzbüro » (bureau central pour le commerce international des licences de la république démocratique allemande) ayant pour objet la conclusion de contrats entre les entreprises ou les institutions françaises et allemandes de l'est. Par cette convention, l'A.N.V.A.R. et le Lizenzbüro échangent des inventions susceptibles d'être commercialisées dans l'un ou l'autre des deux pays.

Distinctions et nominations

Ordre national de la Légion d'Honneur

- Le professeur Jean Brenet, co-responsable de l'ERA n° 468 « électrochimie des dérivés métallo-minéraux et métallo-organiques » de Strasbourg, est promu officier.

- M. Paul Hagenmüller, directeur du laboratoire de chimie du solide, de Talence, est nommé chevalier.

Prix

- Prix Paul Ehrlich 1976 décerné au professeur Georges Barski, directeur de recherche au C.N.R.S., responsable du laboratoire de virologie et de culture de tissus (ER n° 38), de Villejuif, et au professeur Boris Ephrussi, directeur de recherche au C.N.R.S., directeur honoraire du centre de génétique moléculaire, de Gif-sur-Yvette. Ce prix sanctionne des travaux et des découvertes d'importance fondamentale dans le domaine de la biologie cellulaire et de la génétique. Il constitue la plus haute distinction scientifique de la République fédérale d'Allemagne.

- « Oceanering international award » attribué pour l'année 1976 par « l'undersea medical society » à M. R. Naquet, directeur du laboratoire de physiologie nerveuse, de Gif-sur-Yvette, M. J.C. Rustain, attaché de recherche au C.N.R.S. et à M. X. Fructus, de la COMEX, pour leurs travaux dans le domaine de la recherche biomédicale sous-marine.

- Prix pour la recherche sur la leucémie décerné à M. Pierre Potier, directeur de recherche au C.N.R.S., co-directeur de l'institut de chimie des substances naturelles, de Gif-sur-Yvette, pour ses travaux dans le domaine des alcaloïdes anti-tumoraux.

Prix de l'académie des sciences morales et politiques

- Prix Hercule Cotenacci décerné au livre « Le conseil d'Etat : son histoire à travers les documents d'époque (1799-1974) », réalisé sous la direction de M. Louis Fougère, conseiller d'état. Editions du C.N.R.S.

- Prix Gustave Clai d'Est-Angé décerné à Mme Olga Illovaïski pour son ouvrage « recueil de documents relatifs aux statuts des Etats généraux de 1789 - Les sciences de la noblesse (tome II) » - Editions du C.N.R.S.

Nominations

- Le professeur Bernard Halpern, directeur de recherche au C.N.R.S., directeur du laboratoire d'immunologie fondamentale et appliquée (LA n° 143) de Paris, est élu membre titulaire dans la section de biologie de l'académie nationale de médecine.

Conseil scientifique de l'institut de recherche fondamentale du commissariat à l'énergie atomique.

Sont nommés membres :

• M. Francis Cambou, directeur du laboratoire de géophysique et électronique nucléaire spatiales (LA n° 153) de Toulouse.

• M. Jean Cantacuzène, directeur scientifique au C.N.R.S. pour la chimie.

• M. Pierre Chevallier, directeur du laboratoire de spectrométrie nucléaire, de Strasbourg.

• M. Jean-Loup Delcroix, directeur du laboratoire de physique des plasmas et électrotechnique (LA n° 73), d'Orsay.

• M. Didier Gagnaire, directeur du centre de recherches sur les macromolécules végétales, de Grenoble.

• M. René Pellat, directeur de recherche au C.N.R.S.

• M. Jacques Winter, directeur scientifique au C.N.R.S. pour les mathématiques et la physique de base.

• M. Jean Yoccoz, directeur de l'IN2P3, directeur scientifique au C.N.R.S. pour la physique nucléaire et la physique des particules.

Nous apprenons avec regret la disparition de M. A. Craya, professeur à l'université de Grenoble I, directeur du laboratoire de mécanique des fluides, survenue le 13 février 1976.

La vie des laboratoires

Matière et rayonnement

Publication

Centre de recherches de microcalorimétrie et de thermochimie - Marseille

Le livre de Mme Desvals, ingénieur-documentaliste au centre de recherches de microcalorimétrie et de thermochimie, a pour but de mieux faire connaître aux chercheurs (et aux jeunes documentalistes) les techniques de la documentation scientifique.

Les quatre grands chapitres de cet ouvrage :

- les références bibliographiques

- la recherche des références bibliographiques

- la localisation des documents dont on a les références

- le stockage des informations (fichiers) traduisent bien les préoccupations majeures des scientifiques.

Hélène Desvals : « comment organiser sa documentation scientifique » - Illustrations de Josias - Paris - Gauthier - Villars 1975.



- Résultats de recherche

Laboratoire de magnétisme - Bellevue
Le laboratoire a poursuivi ses recherches suivant deux directions principales :

- dans le domaine de l'ordre directionnel, les chercheurs ont découvert que l'énergie élémentaire de couplage de l'ion Co^{2+} au réseau variait linéairement avec la température de Curie dans les ferrites de nickel-zinc, ce qui doit conduire au moins à une amélioration de la théorie existante de ce phénomène par l'introduction au départ d'une énergie élémentaire proportionnelle à l'énergie d'échange. La même constatation expérimentale dans les ferrites de LiMn-Zn tend effectivement à généraliser cette relation. Une nouvelle présentation des phénomènes d'ordre directionnel dans les ferrites est actuellement en préparation.

- un nouveau thème de recherche : l'anisotropie de croissance liée à la cristallinogénèse. L'état cristallin est un milieu essentiellement anisotrope, c'est-à-dire dont les propriétés physiques dépendent de la direction d'observation. Pour un système donné, il y a toutefois un certain nombre de directions équivalentes. Ainsi, dans le système cubique, les arêtes du cube appelé $[100]$, $[1010]$ ou $[001]$ sont trois directions suivant lesquelles les propriétés du cristal sont identiques. Si l'on étudie à la balance magnétique de torsion le couple auquel est soumis un cristal cubique dans un plan $[100]$, on observe une variation périodique, la période étant de 90° .

Or il a été découvert depuis quelques années que les grenats ferrimagnétiques du type $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ dopés plus ou moins fortement présentent, lorsqu'ils viennent d'être synthétisés par fondant, une anisotropie qui n'a plus la symétrie cubique dans le plan $[100]$ par exemple, la périodicité sera de l'ordre de deux au lieu de quatre. On doit attribuer cette propriété à la croissance cristalline car, après un recuit à 1250°C , c'est-à-dire légèrement au-dessus de la température

de synthèse, on retrouve la symétrie cubique. En utilisant les remarques précédentes, on a pu récemment étudier les propriétés de valence du ruthénium. En effet, en substituant dans $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ au fer trivalent du ruthénium et du zinc, le zinc ayant pour but de favoriser la valence IV du ruthénium, il apparaît à la température ambiante une forte constante d'anisotropie cubique $K_1 \sim +10^5 \text{ erg/cm}^3$ (-6.10^5 erg/cm^3 pour $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ pur) et une constante d'anisotropie de croissance K_2 du même ordre de grandeur ($\sim 10^5 \text{ erg/cm}^3$). Lorsque le fer trivalent est substitué par du ruthénium sans zinc favorisant la valence III du ruthénium, K_2 disparaît et K_1 devient de l'ordre de $-0.5 \cdot 10^5 \text{ erg/cm}^3$. L'étude de l'anisotropie magnétique est un moyen simple de caractérisation qui permet notamment de déterminer l'état de valence du ruthénium. Après un recuit à 1250°C il reste, dans $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12} : \text{Zn} + \text{Ru}$, une faible anisotropie non cubique différente de celle liée à la croissance et qui provient de l'ordre directionnel. Cette dernière anisotropie montre la présence de deux types d'ions dans ce grenat confirmant la possibilité pour le ruthénium d'avoir deux états de valence dans les grenats.

- Journées d'études

Institut de recherches sur la catalyse - Villeurbanne

Les recherches en catalyse, les plus fondamentales et les plus proches d'applications importantes, s'orientent de plus en plus vers les solides comportant une phase métallique très dispersée. C'est pourquoi l'IRC a organisé deux journées de discussion approfondie sur ce sujet. Les thèmes suivants ont été abordés :

- structure et stabilité des agrégats métalliques (principalement d'or, tailles de 30 à 150 Å) étudiées par diffraction et microscopie électronique.
- propriétés d'agrégats de 2, 3 ou plus atomes d'un métal A très dilué dans un métal B. Magnétisme et résistivité des

systèmes Au-Co, Cu-Co, Au-V, Cu-Ni, Au-Co-Cu.

- étude des petits agrégats en phase vapeur par spectroscopie de masse : méthode expérimentale, potentiel d'ionisation et affinité électronique, résultats obtenus dans le cas des vapeurs de Sb et Se.

- chimisorption dissociative de molécules diatomiques sur de petites particules. Théorie. Adsorption d'alcalins, halogènes, hydrogène sur nickel (icosaèdre de 13 atomes).

- relations entre « clusters » moléculaires et petites particules métalliques.

- la liaison métal-métal dans les « clusters » moléculaires.

- préparation, caractérisation et propriétés catalytiques des métaux (Pt et Pd, une dizaine d'atomes) hyperdivisés dans les zéolithes Y.

- L'enzymogramme

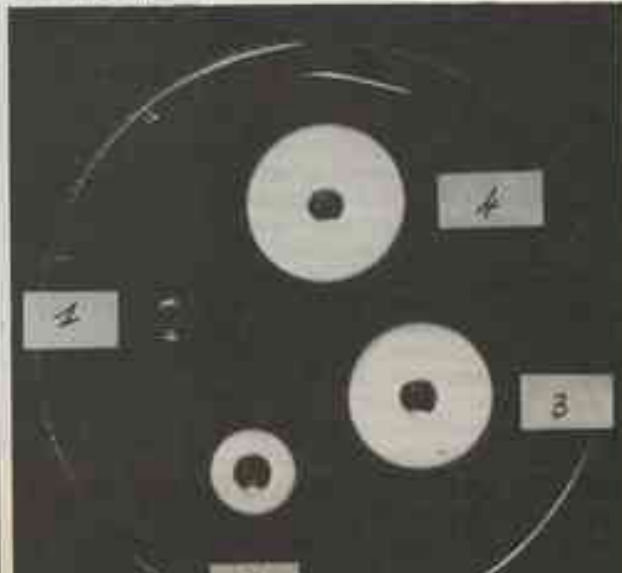
C.E.R.C.O.A. - Thiais

L'enzymogramme est une nouvelle technique de routine qui permet de mettre très rapidement en évidence la nature de la résistance des germes bactériens aux pénicillines ou céphalosporines. Cette technique utilise une réaction colorée réalisée sur un gel approprié, ce qui la rend d'une utilisation particulièrement commode. L'enzymogramme donne donc des informations complémentaires de celles obtenues à partir de l'antibiogramme, mais dans un délai beaucoup plus court (deux heures au lieu de dix huit heures habituellement). Ces informations sont précieuses, car elles permettent de mieux orienter le traitement d'une maladie infectieuse par les antibiotiques.

Les deux photos ci-dessous, représentent successivement l'antibiogramme et l'enzymogramme d'une souche de *E. coli* sensible à la carbénicilline, mais résistante à l'ampicilline, la céphalotine et la céphaloridine. Les deux techniques s'avèrent en assez bon accord : la carbénicilline, antibiotique le plus actif, présente une large plage d'inhibition dans

Antibiogramme (00=zone de sensibilité d'un germe à un antibiotique).

Enzymogramme (1 : Car = carbénicilline ; 2 : Amp = ampicilline ; 3 : Cpr = céphaloridine ; 4 : CB = céphalotine).



l'antibiogramme et n'est pas touché dans l'enzymogramme : la situation est opposée pour les trois autres antibiotiques (l-nactifs). Dans certains cas, des discordances apparaissent quand d'autres modes de résistance sont prépondérants. L'enzymogramme permet aussi de tester d'une manière semi-quantitative des inhibiteurs possibles de β -lactamase, responsables de la résistance des bactéries aux pénicillines et céphalosporines.

— Réflexion sur la notion de temps Centre de recherches Paul Pascal - Talence

Personne n'échappe au temps, ni l'enfant tendu vers son avenir, ni le vieillard penché sur son passé, ni l'homme économique enchaîné par son bracelet-montre. Mais, qu'est-ce que le temps ? C'est à cette question qu'est consacré un livre intitulé « A chacun son temps », publié récemment chez Flammarion par deux chercheurs du centre Paul Pascal, A. Pascual et C. Vidal. L'ouvrage comporte deux parties. La première est dédiée au temps qui est le même pour tous. Elle fait apparaître que l'homme se réfère constamment à un temps dont la notion repose sur les principes de la mécanique et dont la mesure est rapportée, soit au mouvement du système terre-soleil (temps astronomiques), soit au comportement d'un ensemble de particules (temps atomiques). La thermodynamique des processus irréversibles et l'étude de l'évolution des systèmes - domaines de recherche des auteurs - montrent que d'autres phénomènes découverts depuis peu, les structures dissipatives, pourraient être utilisés par l'homme pour construire une horloge (temps thermodynamique). La deuxième partie traite du temps que chacun a ou désire avoir en propre. Elle décrit la spécificité des lois d'évolution et les tentatives faites pour substituer au temps de la mécanique une variable temporelle différente. Le sujet est évidemment très vaste et sa matière loin d'être épuisée. Les professeurs Aventura, Colonna et Guiston ont bien voulu apporter leur concours pour évoquer des aspects du problème aussi divers que l'économique, le psychologique ou le social. Ce livre, destiné aussi bien au public cultivé qu'aux étudiants, devrait permettre à ses lecteurs d'avoir des connaissances claires sur une grandeur qui, en dépit de son caractère de variable fondamentale, est souvent employée sans autre réflexion. D'ailleurs, les nombreux ouvrages et les colloques consacrés au temps depuis une dizaine d'années

témoignent de l'intérêt grandissant que portent les hommes de science à cette notion qui reste encore, pour beaucoup, très intuitive.

— Dépôt de brevets Laboratoire de chimie du solide - Talence

Le laboratoire a déposé des brevets : sur le stockage d'hydrogène par le magnésium (augmentation des capacités volumique et massique, diminution sensible de la pression et de la température lors de l'absorption de l'hydrogène) ; sur de nouveaux superconducteurs ioniques utilisant le lithium ; sur un nouveau matériau destiné à fixer le son sur des bandes magnétiques.

Par ailleurs, un luminophore à haut rendement à base de cérium et de praséodyme destiné à la xérographie a été mis au point. Des composés fluorés inédits du cuivre + IV ont été préparés et étudiés. Une transition métal-isolant dans un matériau original ($\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{VO}_3$) a été découverte.

Publication : Paul Hagenmüller « Non-stoichiometric compounds : tungsten bronzes, vanadium bronzes and related compounds » - Pergamon Press.

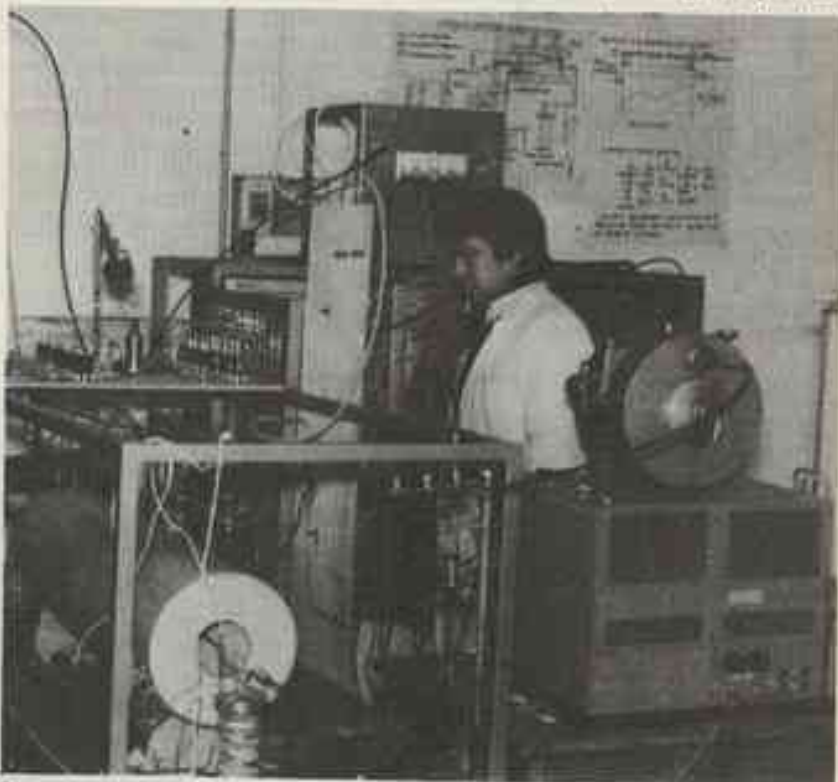
— Journée « portes ouvertes »

Laboratoire des sciences du génie chimique - Nancy

Une journée « portes ouvertes » a été organisée le 4 février avec le concours de la compagnie industrielle pour l'informatique à l'occasion de la présentation du nouvel ordinateur MITRA 15 de l'école nationale supérieure des industries chimiques et du laboratoire.

Cette journée a rassemblé une centaine de participants du monde industriel, universitaire et des centres de recherches de la région. Après une présentation générale des activités de l'ENSIC et du laboratoire, les visiteurs ont pu voir un certain nombre d'expériences en fonctionnement : génie électrochimique : électrodes poreuses percolantes ; méthodes de séparation : pompage paramétrique ; maquettes froides de réacteurs d'hydrodésulfuration de coupes pétrolières ; réacteurs gaz-liquide à cuve agitée mécaniquement ; structure dissipative spatiotemporelle : la réaction oscillante de Belousov et sa modélisation.

Le système informatique MITRA 15 était connecté en temps réel à quatre expériences : recherche des paramètres inconnus d'un modèle ; identification d'une colonne à garnissage ; acquisition



Reacteur chimique à commande répartie : l'introduction laudale d'un réactif le long de l'axe du réacteur selon une loi à déterminer permet de rendre optimal le rendement ou la sélectivité. La commande est contrôlée par une fonction et non plus par une valeur décrite. L'expérience porte sur la dihydrogénation d'un hydrocarbure saturé en éthylène par une réaction de catalyse homogène.

et traitement automatique de chromatogrammes à la sortie d'un réacteur à commande répartie; commande et régulation d'un échangeur de chaleur; lecture automatique de courbes.

L'après-midi a été consacré à une table ronde sur le thème « miniformatique et industrie ». Cette journée a permis de mieux faire connaître le laboratoire et les possibilités du traitement automatique de l'information pour la modélisation et la commande des processus.

— Electricité solaire

LAAS - Toulouse

Le laboratoire d'automatique et d'analyse des systèmes a participé au colloque international sur l'électricité solaire, organisé par le C.N.R.S., qui s'est tenu à Toulouse du 1er au 5 mars et a présenté une communication sur le projet C.N.R.S. (programme PIRDES) de développement d'une centrale héliothermo-électrique de 10 MW, concernant la conception optimale du champ de miroirs (champ d'héliostats). En partant d'héliostats plans de 49 m² de surface, d'un site correspondant aux latitudes du sud de la France, le laboratoire propose une méthode d'optimisation de la position des héliostats dans le champ, puis pose le problème des spécifications à retenir pour l'automatisation de ces héliostats. L'analyse des coûts de l'automatisation liée aux spécifications requises montre que certaines solutions technologiques peuvent faire baisser le coût d'un champ d'héliostats, donc du KW installé et du KWh produit.

— Interaction d'hexulosides et de cations métalliques

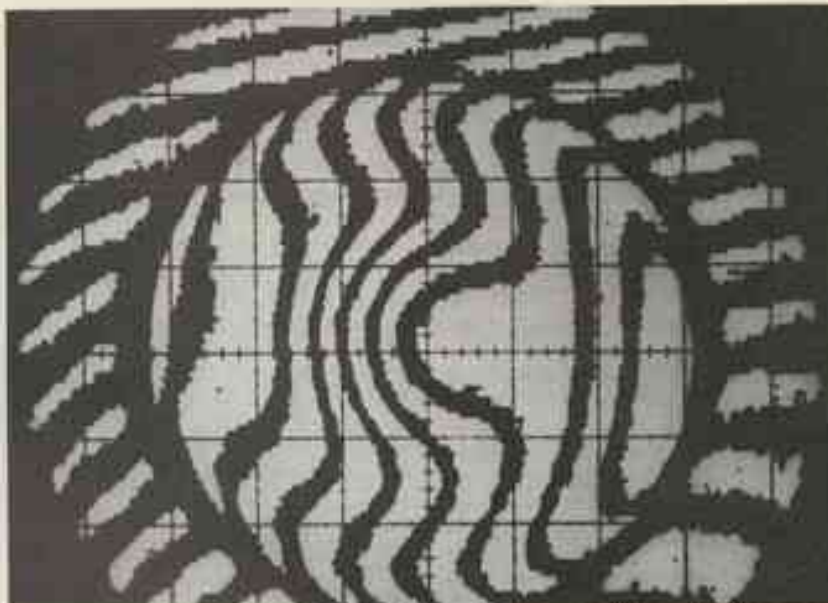
Centres de recherches sur les macromolécules végétales - Grenoble

Une interaction a été mise en évidence à l'occasion d'études de stabilisation de la cellulose en milieu alcalin, entre une fonction émodiol d'unités hexuloside et certains cations, dont le magnésium. Cette interaction permettrait d'éviter le processus de rupture de chaîne par β -alcoxy-élimination, fréquent dans les traitements oxydants des polysaccharides et dont la délognification industrielle des pâtes papetières constitue une application. Ces résultats ont été présentés à différents congrès internationaux dont la « cellulose conference » à Syracuse en 1975.

— Résultats de recherche

Laboratoire Aimé Cotton - Orsay

La finesse des méthodes spectroscopiques utilisant des lasers est maintenant telle que la précision et la résolution



Interférogramme d'une lentille asphérique non traitée de 80 mm de focale ouverte à F/1. Le contraste a été effectué sur l'axe pour le meilleur plan de mise au point. Le système de franges à la périphérie correspond à la monture mécanique de la lentille qui se comporte comme un miroir dans cette région spectrale.

obtenues dans le domaine optique deviennent comparables à celles que l'on sait réaliser depuis de nombreuses années en spectroscopie hertziennne et micro-onde. Il devient possible, dans ces conditions, de mettre en évidence dans le domaine visible des effets non linéaires très fins qui n'avaient été observés jusqu'ici qu'à beaucoup plus basse fréquence. C'est ainsi que trois expériences ont permis l'observation récente du dédoublement Autler-Townes de transitions atomiques qui est une manifestation de l'effet Stark dynamique produit sur un système atomique par un rayonnement électromagnétique résonnant. Ces trois expériences utilisent d'une part un laser intense de fréquence accordée à une transition (I) et d'autre part, un second laser de puissance faible et de fréquence variable qui explore la résonance avec une autre transition (II) couplée à la première par un niveau commun. Cependant, elles se distinguent en de nombreux points. L'une d'elles, en effet, a été faite sur un jet atomique de sodium ($3s \text{ } ^2S_{1/2}$ $\rightarrow$ $3p \text{ } ^2P_{1/2}$ $\rightarrow$ $3s \text{ } ^2S_{1/2}$) alors que les deux autres ont été réalisées dans des décharges de néon ($1s \text{ } ^1S$ $\rightarrow$ $2p \text{ } ^1P_1$ $\rightarrow$ $1s \text{ } ^1S$) et de xénon ($3d_{5/2} \text{ } ^1D_2$ $\rightarrow$ $2p_{3/2} \text{ } ^1P_1$ $\rightarrow$ $3d_{5/2} \text{ } ^1D_2$). Dans les deux derniers cas, la linéarité du dédoublement avec le champ électrique efficace du rayonnement accordé à la transition I a été vérifiée. Par ailleurs, l'expérience sur le néon a permis, par une étude détaillée de la polarisation, de préciser le rôle de la dégénérescence des niveaux atomiques sur ce phénomène.

— Interférométrie à 10,6 μ m

LA n° 14 - Orsay

Le laboratoire d'optique instrumentale a mis au point un interféromètre infrarouge fonctionnant à 10,6 μ m. Cet interféromètre est bien adapté à l'étude de l'homogénéité des matériaux et à l'examen des systèmes optiques transparents à 10 μ m, ainsi qu'au contrôle par réflexion de la macrogéométrie des pièces mécaniques. La désensibilisation due à l'utilisation d'une longueur d'onde vingt fois plus grande que celle couramment utilisée en interférométrie visible permet de contrôler des pièces d'état de surface médiocre.

Cet interféromètre utilise un réseau de diffraction qui tient lieu à la fois de séparatrice et de surface de référence. Les propriétés polarisantes du réseau sont mises en œuvre pour équilibrer photométriquement les deux bras de l'interféromètre par rotation du plan de polarisation du faisceau incident. On peut ainsi contrôler, avec un bon contraste, des échantillons dont la transmission est comprise entre 10 et 100 %. La source est un laser à CO₂ stabilisé en fréquence réalisé au laboratoire. La visualisation de l'interférogramme se fait sur l'écran d'un oscilloscope à mémoire après analyse de l'image par un système à balayage associé à un détecteur pyroélectrique. L'instrument réalise à ces caractéristiques suivantes : précision meilleure que $\lambda/4$ dans l'infrarouge; temps d'analyse de l'image 5 secondes; résolution: 128 x 128 points.

- Réunion du groupe CONCOORD LA n° 124 - Talence

La sixième réunion du groupe CONCOORD, (concertation en chimie de coordination) organisée par le laboratoire de spectroscopie infrarouge a réuni du 22 au 26 septembre à Ustaritz une cinquantaine de participants.

Les exposés et travaux de groupe ont permis la confrontation des différentes méthodes d'approche de la chimie de coordination. Les thèmes suivants ont été abordés : méthodes physiques d'études structurales, synthèses, problèmes de catalyse homogène, études par chimie théorique, complexes à intérêt biologique.

- Arc électrique RCP n°369 - Toulouse

La RCP, créée le 1er janvier 1976 est une émanation du club « arc électrique » d'Electricité de France. Ce club scientifique a pour but de promouvoir les recherches concernant les applications industrielles de l'arc électrique. A l'issue de leur première année de travail commun, les sept laboratoires qui se sont groupés dans la RCP « arc électrique » ont confronté leurs résultats à Grenoble, les 18 et 19 décembre 1975.

Le programme qui avait été prévu pour la première année de la RCP a été rempli et parfois dépassé, en particulier en ce qui concerne l'étude de la coupure de l'arc et la mesure des caractéristiques

physiques du milieu ionisé, comme la détermination des densités de métastables, de la température des neutres, et l'étude de l'interaction de l'arc avec une paroi solide.

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

- Observation de la comète West Observatoire de Haute-Provence - St-Michel l'Observatoire

Une comète a été découverte par Richard M. West sur des clichés pris le 24 septembre 1975 par les frères Pizarro à l'observatoire européen austral. Elle est passée au périhélie le 25 février 1976 avec une magnitude de 0.5. Il s'est avéré que cette comète était plus brillante que prévu mais sa position tout près du soleil a rendu son observation très difficile. Le 4 mars 1976 à 5 h 05 TU, M. Surdej de l'Institut d'astrophysique de l'université de Liège, avait obtenu un cliché sur lequel la magnitude intégrée de la comète avait été estimée à 1.5. A partir de cette date, aucun cliché n'avait été obtenu à cause du mauvais temps. Le 10 mars 1976 à 4 h 01 TU, M. Surdej a obtenu, dans de meilleures conditions, avec le même instrument, le télescope de Grand Schmidt, instrument utilisé en coopération par l'Institut d'astrophysique de l'université de Liège et l'observatoire de Haute-Provence, un cliché avec une durée de pose de 15 mn. La

magnitude de la comète est estimée à 1 et la queue s'étend sur 15". L'observatoire de Haute-Provence a également obtenu des clichés spectrographiques dont l'étude est en cours.

- Visite d'une délégation chinoise Centre de recherches géophysiques - Garchy

Une délégation scientifique de la république populaire de Chine conduite par M. Liu Ying-Yung, directeur du bureau national des séismes, est venue visiter le centre le 23 février. Le groupe était principalement constitué par les cinq scientifiques sismologues représentant la Chine à la « conférence intergouvernementale sur l'évaluation et la diminution des risques sismiques » qui s'est tenue à Paris du 10 au 19 février 1976 sous l'égide de l'UNESCO.

Après un rapide exposé des grandes lignes d'activité du centre, l'après-midi était consacré à la visite de différentes installations et à l'exposé des recherches en cours dans le laboratoire : étalonnage, sondage magnétique, tri des minerais, prospections magnéto-tellurique et archéologique, station ionosphérique. La visite des caves d'enregistrement sismique et une discussion scientifique entre spécialistes français et chinois de cette discipline achevaient cette journée. Les conversations ont porté sur les résultats obtenus en Chine sur la prévision de séismes récents. Les visiteurs se sont



Comète West - 1975 X

particulièrement intéressés aux réalisations originales du C.R.G. qui leur ont été présentées. Quelques jours auparavant d'autres scientifiques sismologues étrangers, représentant leur pays à la même conférence étaient venus s'intéresser aux activités du centre dans le domaine de leur spécialité.

- Séminaire EISCAT

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

Les 25 et 26 février, un séminaire consacré au projet européen de sondeur à diffusion incohérente (EISCAT) qui sera mis en service en Scandinavie du Nord, fin 1978, a réuni une quarantaine de participants au centre d'étude spatiale des rayonnements de Toulouse.

Des exposés ont précisé l'état d'avancement du projet, les caractéristiques définitives et les possibilités de mesure du dispositif expérimental en cours de réalisation. Des communications ont ensuite été consacrées aux problèmes géophysiques qui pourraient être abordés par EISCAT ainsi qu'aux expériences qui pourraient venir compléter utilement le sondeur à diffusion. Un accent particulier a été mis sur la nécessité de bonnes mesures complémentaires, optiques en particulier, de l'atmosphère neutre. Les groupes de travail ont reconnu l'intérêt de pouvoir déplacer le volume étudié en UHF tant en latitude qu'en longitude pour pouvoir faire une carte des phénomènes ayant une variation spatiale rapide et permettre des rendez-vous avec des satellites. Les implications sur le système d'antenne qui doit être prochainement géré ont été discutées. Publication : A. Giraud et M. Petit : « Physique de l'ionosphère » P.U.F. - 1975. Sa traduction anglaise « Ionospheric techniques and phenomena » va être éditée par Reidel.

- Résultats de recherche

Centre armoricain d'étude structurale des socles - Rennes

L'étude géologique et géophysique du socle ante-permien en Manche occidentale et dans le plateau sud-armoricain a permis de dresser une carte géologique du socle péri-armoricain et de le relier avec les formations connues à terre. Un grand domaine de la chaîne varisque d'Europe, presque totalement inconnu jusqu'à présent, est donc révélé. Ce résultat fondamental permet d'affiner les corrélations entre le socle de la plaque ibérique et ceux d'Europe et de Terre-Neuve. Il permet d'étayer plus solidement les modèles d'évolution géodynamique proposés pour la chaîne varisque. L'analyse des caractéristiques géométriques

des déformations superposées, de l'évolution du style des plis et des variations de la forme et de la position des axes principaux de l'ellipsoïde de déformation finie, dans les micaschistes, gneiss et migmatites de la région de Saint-Malo, conduit à proposer un modèle zéonographique de la déformation et à interpréter la structure de Saint-Malo dans le cadre de la théorie des "Mantle gneiss domes" de P. Eskola. Des modèles analogues semblent également applicables aux domes migmatitiques de Bretagne méridionale.

De nouvelles données géochronologiques par les méthodes U-Pb sur zircons et Rb-Sr en isochrone de roches totales permettent de fixer des étapes essentielles de l'histoire orogénique du massif armoricain. Il s'agit des orthogneiss d'Icart (Guernsey) à 2060 ± 15 M.A. Cet âge, le plus ancien obtenu en Europe occidentale à ce jour sur du matériel d'origine plutonique, établit définitivement l'existence de reliques d'un socle protérozoïque dans cette partie de la chaîne cadomienne.

Dans le sud du massif armoricain, l'âge ordovicien (480-490 M.A.) de magmatismes alcalins est définitivement établi ; la datation à 592 ± 10 M.A. d'un pluton granodioritique enclavé dans un granite alcalin ordovicien, est la preuve de la présence d'un bâti sialique cadomien dans cette partie de la chaîne varisque. La mise en évidence de tournaissien supérieur - viséen inférieur à la base de la sédimentation carbonifère dans le synclinal de Chateaulin, confirme l'autonomie de ce bassin et l'importance de la phase « bretonne » de l'orogénèse varisque dans cette région.

- Géophysique de l'océan indien occidental

ER n° 183 - RCP n° 212 - Paris

Les recherches consacrées à l'étude de l'océan indien occidental, sa structure, l'âge de ses principaux bassins et l'analyse des événements majeurs qui ont présidé à sa formation depuis le crétacé supérieur ont été poursuivies grâce à trois nouvelles campagnes océanographiques réalisées avec le support logistique du territoire des Terres australes et antarctiques françaises.

La première campagne « Marion Dufresne 5 » est une opération à dominante géophysique. Elle intéresse essentiellement la partie sud-ouest de l'Océan indien, les objectifs scientifiques étant une étude complémentaire par sismique-réflexion (large des plateaux de Madagascar, de Kerguelen et de Crozet et une grande reconnaissance du bassin d'Endrby jusqu'à la marge antarctique avec

une première étude de détail de montagnes sous-marines du Marion Dufresne. La campagne a débuté le 19 avril 1975 au départ de la Réunion et s'est achevée le 24 mai 1975 au retour à la Réunion. Elle comporte au total 14 100 km de profils bathymétriques et magnétiques dont environ 3 300 km de profils sismiques Flexotir, complétés par plusieurs stations de sismique-réfraction à l'aide de bouées « perdues ».

La deuxième campagne « Marion Dufresne 6 » est une campagne à dominante géologique. Elle intéresse essentiellement la partie centrale de l'Océan indien, c'est-à-dire le bassin indien central sud et le bassin de Crozet nord avec, comme objectifs scientifiques, une étude des phénomènes sédimentaires ayant accompagné pendant le cénozoïque l'évolution morphostructurale des fonds océaniques et des variations du climat terrestre. La campagne a débuté le 28 mai 1975 au départ de la Réunion et s'est achevée le 4 juillet 1975 à Cap Town en république d'Afrique du Sud. Elle comporte au total 36 stations de carottages, soit 320 m de carottes recueillies et 8 dragages représentant environ 1 tonne de matériaux. Les 12 600 km de profils bathymétriques et magnétiques réalisés permettent de préciser l'âge éocène du changement de direction qui caractérise l'expansion dans l'Océan indien.

La dernière campagne 1975 « Marion Dufresne 7 » a débuté le 23 août au départ de Cap Town et s'est achevée à la Réunion le 26 septembre. Cette campagne a permis de préciser les relations entre le bassin de Mozambique et le canal de Mozambique, de poursuivre l'étude du bassin de Somalie en explicitant les liaisons Afrique-Seychelles, d'entreprendre une reconnaissance de la ride des Mascareignes et d'étudier des relations avec le bassin de Mascareignes. Au total, la campagne comporte 10 400 km de profils bathymétriques et magnétiques dont 5 700 km de profils sismiques réflexion-profonde (FLEXI-CHOC) 24 traces.

Les données recueillies au cours de ces différentes campagnes sont actuellement analysées et interprétées conjointement par le laboratoire de géophysique marine de l'Institut de physique du globe de Paris et le laboratoire de géologie du muséum d'histoire naturelle.

Sciences de la vie

- Récoltes de faune cavernicole

Laboratoire souterrain - Moulis

Des récoltes de faune cavernicole ont été effectuées dans les grottes du sud du Jura.

pon. Beaucoup de groupes d'animaux intéressants ont été trouvés. D'autres récoltes ont été faites dans les grottes de Saint-Domingue et du Guatemala où deux espèces nouvelles de crabes cavernicoles ont été découvertes. En Corée et au Japon, une faune interstitielle marine extrêmement diversifiée a été trouvée.

- Résultats de recherche

ER n° 147 - Paris

L'interféron est une protéine d'origine cellulaire qui bloque la multiplication des virus. Elle semble également avoir des propriétés antitumorales remarquables. Mais les applications thérapeutiques de l'interféron et la connaissance de son mécanisme d'action ont été jusqu'à maintenant limitées, du fait des difficultés d'en préparer des quantités suffisantes et de les purifier. Une nouvelle étape dans la connaissance du mécanisme de sa synthèse vient d'être franchie par une équipe de chercheurs du C.N.R.S. appartenant au GR n° 18 « interactions acides nucléiques - protéines » de Paris, à la fondation Curie - institut du radium d'Orsay et à l'ER n° 147 « étude du contrôle de l'expression génétique et de la division cellulaire dans un système de cellules transformées par un virus oncogène » de Paris.

Ces chercheurs ont réussi à faire synthétiser l'interféron de souris par un système acellulaire extrait du germe de blé, en ajoutant à ce système l'ARN messager correspondant. Les titres de l'interféron obtenus et son activité spécifique sont comparables à ceux obtenus à partir de cellules intactes de souris (publication aux *proceedings of the national academy of sciences, U.S.A.*, 1975, 72, p. 3975-3977).

- Publications

ERA n° 76 - Paris

G. Pieraut - Le Bonniec et K. Van Meter : « étude génétique de la construction d'une propriété relationnelle : la relation de passage » ; annexe : « la classification automatique comme méthode de recherche en psychologie génétique ». Monographies françaises de psychologie.

G. Vigneaux : « l'argumentation, un essai de logique discursive », Genève, Droz, 1976.

- Publications

ERA n° 79 - Paris

« L'hérédité des conduites » et « cultures et conduites », ouvrages collectifs publiés sous la direction de M. Reuchlin, P.U.F.

Création d'une société d'écophysiologie. L'intérêt de la création d'une société d'écophysiologie est apparu au cours des travaux du groupe d'étude « écophysiologie » constitué pour le rapport de conjoncture du CNRS. La première réunion de l'assemblée générale de cette société s'est tenue le jeudi 20 février 1975, la seconde le mercredi 7 avril 1976, à l'insti-

tut océanographique, sous la présidence du professeur Maurice Fontaine, membre de l'institut, président de la société. Son but est de favoriser les contacts entre les chercheurs et les équipes dont les recherches sont orientées dans le domaine de l'écophysiologie, qui est définie comme la science des systèmes et des régulations physiologiques des êtres vivants (hommes, animaux, végétaux) en fonction des facteurs variés et variables de leur environnement. Cette jeune discipline, qui est située à l'interface de la physiologie et de l'écologie, emprunte ses techniques et méthodes à la physiologie pour étudier la nature, les mécanismes et les interactions des processus biologiques, du niveau le plus intégré au niveau le plus élémentaire. Elle s'appuie sur l'écologie, sur ses techniques et sa finalité, pour situer l'étude physiologique des êtres vivants dans le contexte écologique de leur milieu.

Les demandes d'adhésion sont à adresser à : Pr. B. Metz (écophysiologie humaine), CEB, CNRS, 21, rue Becquerel - 67087 Strasbourg - Pr. L. Assenmacher (écophysiologie animale), Laboratoire de physiologie animale, université de Montpellier II - 34060 Montpellier - Dr. R. Jacques (écophysiologie végétale), Le Phytotron, CNRS - 91190 Gif-sur-Yvette.

Sciences de l'homme

- L'art rupestre préhistorique

URA n° 5 - RCP n° 394 - Paris

L'unité de recherches archéologiques n° 5 du centre de recherches archéologiques du C.N.R.S. est engagée dans un programme d'étude sur l'art rupestre brésilien. Elle travaille actuellement dans l'état du Piauí, en collaboration avec une équipe du Museu Paulista, et dans l'état de Minas Gerais en collaboration avec l'université fédérale de Belo Horizonte, le musée national de Rio de Janeiro et divers organismes et laboratoires de l'université fédérale de São Paulo. Dans l'état de Minas Gerais, elle étudie l'art rupestre de la région de Lagoa Santa dans ses rapports avec l'occupation humaine préhistorique de la région.

Parallèlement, la RCP n° 394, créée en 1975, a pour thème de recherches toutes les questions de méthode se rapportant à l'étude de l'art rupestre préhistorique depuis les techniques d'enregistrement des données jusqu'aux problèmes relatifs à leur interprétation. Les exemples préférentiels sont constitués par l'art rupestre du Brésil. La RCP 394 s'est fixée pour objectif premier l'établissement d'une terminologie de l'art rupestre préhistorique actuellement en voie d'achèvement.

En 1976, l'URA n° 5 et la RCP 394 accompliront trois missions à l'étranger. L'une, au Danemark étudiera d'ancien-

nes collections en provenance de Lagoa Santa. Une autre accomplira avec le GR n° 11 une enquête sur les techniques et les symboles encore en usage d'un art rupestre actuel dans l'état du Mali. Enfin la plus importante de ces missions se déroulera du 15 mai au 15 août dans l'état de Minas Gerais. Elle entreprendra les relevés de la Serra do Cipó, étudiera la possibilité de dater certaines œuvres à partir de données géomorphologiques et poursuivra les fouilles dans l'abri peint de Lapa Vermelha qui, à près de 15 m de profondeur, montre encore des traces de la présence de l'homme.

- Publications

ER n° 94 - Grenoble

Pierre Sevetta : Economie comparée de l'énergie. Collection connaissance des problèmes énergétiques des P.U.G. L'institut économique et juridique de l'énergie, a définitivement été choisi, avec trois autres instituts européens, par les communautés économiques européennes pour élaborer différents modèles énergétiques représentatifs des conditions d'approvisionnement à long terme de l'Europe. Ce programme de recherche est appelé à se poursuivre pendant quatre ans. Par ailleurs, l'institut a organisé une table ronde sur les recherches françaises en socio-économie de l'énergie qui s'est tenue les 22 et 23 mars, près de Grenoble. A l'occasion de cette réunion, l'institut a présenté les premiers résultats de son ATP sur la mesure de la consommation d'énergie et les coefficients d'équivalence.

- Missions en Afrique

ER n° 150 - Ivry

Dans le cadre d'une étude consacrée à l'organisation politique et à la notion du sacré liée à l'autorité, des recherches dans les principautés kotoko (Cameroun) ont été poursuivies et le rituel d'investiture des chefs en pays sara (Tchad) a été étudié.

Une nouvelle mission a été effectuée dans le nord du Cameroun afin d'établir un complément à la carte archéologique des abords du lac Tchad.

Publications : Chaykh Muhammad : « Le livre du Soudan », trad. du turc par Marcel Grisard, avec une introduction de Th. Monod, laboratoire d'ethnologie et d'archéologie tchadiennes et camerounaises, Ivry-sur-Seine, 1975.

J.P. Lebeuf, « Etudes kotoko (taxonomie, numérologie, sémiologie, symbolisme) », Ed. Mouton, 1975.

- Mouvements internationaux de capitaux

ER n° 192 - Paris

L'équipe s'est consacrée, au cours des mois écoulés, à l'élaboration de séries statistiques nouvelles et très complètes sur les flux d'investissements directs entre la France et l'étranger sur la période 1965-1974. Les travaux actuels visent à établir une équation sinon un modèle



Comme beaucoup de vieillards africains, les Koulou âgés consacrent avec regret les dernières années de leur vie à méditer sur les conceptions idéologiques qui ont endormi l'existence des Noirs et sous-tendent leurs institutions.

explicatif de ces flux. Les résultats devraient faire l'objet d'une publication à la fin de l'année.

— XX^e congrès du P.C. de l'U.R.S.S. LA n° 129 — Paris

Le laboratoire de slavistique et l'institut national d'études slaves ont organisé le 6 mars, une table ronde sur le XX^e congrès du parti communiste de l'U.R.S.S. et ses effets.

Le moment a paru opportun d'examiner, vingt ans après, cet événement capital et complexe de l'histoire de l'U.R.S.S. Avec le « rapport secret » de Khrouchtchev, il marqua apparemment non seulement la fin d'une période du « culte du chef » mais surtout la poursuite de la « déstalinisation », commencée d'ailleurs dès le lendemain de la disparition (toujours entourée de mystère) du dictateur. L'historien occidental se trouve toutefois devant de considérables difficultés : faute souvent de documents sur les faits et les protagonistes, sur le processus interne (par exemple l'étendue de la diffusion du « rapport » Khrouchtchev) et même sur les répercussions de l'événement sur la psychologie collective en U.R.S.S. A ces difficultés qui tiennent à la nature « secrète » du régime, s'ajoutent celles de l'appréciation, la plus pré-

cise et correcte possible, du degré de la « déstalinisation ». Le fait est que l'évolution de celle-ci, dont le XX^e congrès marqua le moment décisif, n'évolua pas de façon très claire mais irrégulière, hésitante, amenant finalement l'éviction de Khrouchtchev lui-même, victime, selon un historien marxiste, des « mam-mouths staliniens ». Aux rapports de la matinée sur le XX^e congrès proprement dit et ses effets en U.R.S.S., suivit une

série d'une quinzaine de commentaires et « témoignages ». L'après-midi fut consacré aux conséquences du XX^e congrès de Moscou sur les « démocraties populaires » satellites. Là aussi, la « déstalinisation » débuta dès la mort de Staline en 1953. Mais elle fut peut-être davantage marquée de flottement après la disparition de l'unique et irremplaçable « guide », amenant ainsi une résurgence de données « nationales » propres, notamment en Hongrie et en Pologne où le communisme était apparu après la guerre comme une « importation ». La Yougoslavie de Tito qui évoluait depuis 1948 en dehors du stalinisme, consentit à conclure avec Khrouchtchev une sorte de « *modus vivendi* », en 1955. La Tchécoslovaquie aux structures historiques et économiques différentes, ne connut en 1956 qu'un « dégel », surtout intellectuel, et ce n'est qu'en 1968 qu'elle tenta d'en finir avec les séquelles du stalinisme en essayant d'instaurer un « socialisme à visage humain » — tentative brutalement réprimée par les successeurs de Staline. En conclusion, on a pu constater que l'étude historique sérieuse de ces événements était désormais possible et que certains axes de recherches pouvaient être mieux définis, tel l'importance du contexte économique et social de ces pays.

— Fouilles

LA n° 151 — Aix-en-Provence

En Afrique du nord une huitième campagne de fouilles a eu lieu aux mois de janvier et de février 1975 sur le site de Bu Njem (Libye). La mise à jour de nouveaux quartiers d'habitations antiques, à la faveur de travaux de fixation de dunes, dans le cadre du plan d'aménagement rural de la région, a permis de compléter le relevé de l'agglomération. Dans le camp, les éléments d'une étude d'anastylose de la colonnade du prétoire ont été réunis à partir des vestiges relevés dans le secteur des *principia*.

Fouilles de Bu Njem (Libye) — porte du camp romain (III^e siècle après J.C.)



Par ailleurs, un film réalisé en collaboration avec l'OFRATEME, au cours des campagnes de fouille de 1973 et 1974 et intitulé « Les amphores de Papua » a été présenté les 20, 24 et 27 février à Marseille. Hyères et Aix-en-Provence. Tourne pendant les fouilles sous-marines de l'épave romaine de la Madrague de Giens (1^{er} siècle av. J.-C.), les plus importantes actuellement en cours dans ce domaine, ce film en retrace le déroulement et met particulièrement en évidence les problèmes de méthode de l'archéologie sous-marine.

— Mission au Congo
LA n° 184 — Paris

Au cours d'une mission d'étude et de recherches préhistoriques effectuée en république populaire du Congo, les deux premiers gisements de préaéolithien industrie constituée par des galets aménagés en place dans des formations à graviers de la vallée du Niari ont été découverts ainsi que les deux premières grottes ornées d'incisions verticales. De nombreux gisements préhistoriques, gisements tahitiens en surface et en grotte (néolithique sans céramique, localisé dans le sud du bassin du Congo) ont été examinés ainsi que des coupes de la pointe des hollandais à Brazzaville et des niveaux présentant en place une industrie lupembienne.

— Publication
LA n° 211 — Paris

Publication d'un fascicule (lettre C) du « nouveau glossaire nautique », comportant selon les normes adoptées, définitions des termes, citations textuelles référencées, équivalences en 18 langues étrangères. Ed. Mouton.
Le laboratoire d'histoire maritime poursuit par ailleurs ses recherches sur le milieu social des gens de mer.

— Informatique juridique
ERA n° 96 — Montpellier

Créé en 1968, l'institut de recherches et d'études pour le traitement de l'informatique juridique s'est attaché à définir, à partir d'un système informatique de conception entièrement originale, la saisie et l'entrée des données (input), en matière de documentation juridique automatisée. Il s'agissait de déterminer les méthodes de traitement des sources en fonction de la matière à saisir, de son origine, des besoins documentaires et enfin, des contraintes inhérentes au système informatique proprement dit. Cet objectif atteint et l'exploitation étant devenue opérationnelle, il fallait parvenir à une optimisation des performances lors de l'investigation des fichiers. A cet égard, l'utilisation du langage naturel,

lors de l'analyse de la documentation et lors des opérations de recherche, constitue un obstacle important, tout particulièrement en droit. Ce sont ces difficultés, nées de l'utilisation d'une langue usuelle à des fins documentaires, que l'I.R.E.T.I.J. s'attache, actuellement, à surmonter.

— Le premier problème concerne le lexique. Le système documentaire du laboratoire repose, naturellement, sur la mise en œuvre d'un lexique de mots automatisé qui réalise, lors de la recherche documentaire, la concordance entre les mots employés par l'utilisateur et ceux qui existent au fichier. Cette coïncidence ne se réalise cependant pas dans tous les cas.

Les documents sont, en effet, formés d'un ensemble de propositions (conventionnellement appelées phrases), entièrement soumises aux règles de la grammaire et de la syntaxe. Ces règles ont pour principal effet de faire varier la morphologie des mots : qu'il s'agisse d'un pluriel, d'un féminin, d'une flexion verbale, ou plus généralement d'un dérivé, on assiste à une variation dans la représentation formelle, sans que la signification en soit affectée. Sur un plan documentaire, les conséquences sont évidentes : la communication entre l'homme et le fichier est rompue si l'emploi d'une forme appartenant à une catégorie grammaticale ou lexicale déterminée, — par exemple, le substantif MANDAT au singulier —, exclut la recherche dans les autres catégories, — pluriel, adjectif, dérivés tels que : MANDATS, MANDATE, MANDATAIRE. Afin de lutter contre ces inconvénients, une organisation des mots au sein du lexique est nécessaire. Cette structuration fait l'objet d'une étude. Elle consiste en la définition des effets des variations morphologiques sur la sémantique des mots en matière juridique ; ce phénomène est dénommé « allotaxie ». Actuellement, les travaux portent sur la mesure de la valeur d'équivalence ou de la valeur de substitution des catégories grammaticales et lexicales. Ces recherches devront aboutir, en décembre 1976, à la création d'une structure d'accueil des « allotaxiques » permettant une recherche automatique des équivalents et une recherche optionnelle des substituts, l'ensemble se présentant sous la forme d'un lexique réorganisé de 30 000 formes alphanumériques.

— La seconde difficulté est aussi importante : elle réside dans la possible diversité, lors de l'analyse des documents, d'expression d'un même concept, qu'il s'agisse d'un mot ou d'un groupe de

mots. Ainsi, l'analyste pourra-t-il employer « LICENCIEMENT », « CONGEDIEMENT », « RUPTURE DU CONTRAT DE TRAVAIL PAR L'EMPLOYEUR », pour relater une même réalité juridique. On pourrait faire la même observation pour la description des situations de fait. Les inconvénients de cette diversité sont grands car, si l'analyse est correcte, les risques de silence, — absence de réponse —, demeurent. Ici encore, une rationalisation du vocabulaire s'impose. Elle se traduit par l'élaboration de thésaurus, instruments recensant les différentes variations d'expression d'un même concept et structurant les relations unissant ces concepts. Ces relations sont de trois ordres : analogie, inclusion et information. La conjugaison de ces relations détermine une structure particulière : le graphe. Actuellement, cinq thésauri ont été conçus par l'I.R.E.T.I.J. Ils concernent : le divorce et la séparation de corps, le droit de la construction, le droit du travail, la responsabilité civile et le bail. Ces instruments ont été élaborés à la demande du ministère de la justice et du ministère du développement industriel et scientifique (délégation à l'informatique). Ils traitent plusieurs milliers de concepts de droit ou de fait et constituent une intéressante contribution méthodologique et pratique à la stratégie d'interrogation. A l'heure actuelle, l'automatisation des graphes est en cours d'étude. Elle fait l'objet d'une proposition de convention de recherche présentée à l'IRIA-SESORI. L'équipe serait chargée de l'exécution de la recherche, conjointement avec l'institut des sciences de l'ingénieur (filiale informatique de gestion) de l'université des sciences et techniques du Languedoc. Ces travaux viseront à la réalisation de logiciels permettant la saisie des relations exprimées dans les graphes et l'exploitation automatique de ceux-ci.

— La notion de responsabilité
ERA n° 202 — Paris

Le centre de philosophie du droit a poursuivi cette année ses recherches sur l'examen critique de la notion de responsabilité. Dans un premier temps les civilistes ont exposé les différents aspects de ce qu'il est permis d'appeler la crise actuelle de la responsabilité civile dont on se demande si, pourquoi, et dans quelle mesure elle subsiste devant la croissance des systèmes de répartition de risques et de socialisation de la réparation des dommages. Les liens de ces problèmes avec celui de la responsabilité pénale ont été considérés. Des philosophes ont ensuite évoqué les origines et le

développement de la notion, notamment entre Descartes et Kant, et ses liens avec le subjectivisme qui s'est développé parallèlement en philosophie générale et en droit. L'apport de la sociologie a aussi été évoqué. Des comparaisons ont été introduites avec les notions de responsabilité politique et de responsabilité collective.

Il reste encore à connaître l'avis des philosophes sur l'évolution actuelle des idées. Comme tous les ans, un certain nombre des exposés entendus, choisis en fonction de la place qu'ils peuvent prendre dans un ensemble, seront publiés dans le prochain volume des archives de philosophie du droit.

— Publication

ERA n° 350 — Paris

Nguyen Phu Phong : « le vietnamien fondamental » Paris, Klincksieck 1975.

— L'esclavage dans l'Antiquité

ERA n° 520 — Besançon

Une délégation de chercheurs de l'équipe « esclavage et formes de dépendance dans l'Antiquité » a participé aux travaux du colloque sur l'esclavage du GIREA, qui s'est tenu à Varsovie (Château de Nieborów), du 3 au 6 décembre 1975. Cette rencontre internationale, rassemblant des chercheurs français, polonais, italiens, allemands, tchécoslovaques, et soviétiques, a permis à chaque équipe du groupe international de recherches sur l'esclavage dans l'Antiquité de présenter les résultats de leurs travaux sur l'esclavage et la dépendance, à partir de sources très diverses. Il a été l'occasion pour l'équipe de Besançon de faire le bilan des recherches effectuées à partir de l'œuvre de Cicéron et d'après les orateurs attiques, et de présenter les méthodes de recherches fondées sur des analyses lexicologiques et l'analyse factorielle, en vue de mieux cerner le champ lexical de l'esclavage et d'étudier le champ sémantique d'unités lexicales déterminées. Par ailleurs, le centre participe à l'activité de l'ATP « traitement des images ». Il s'agit, avec le concours du laboratoire d'optique et de physique générale (LA n° 214) de Besançon, d'analyser les structures agraires antiques dans la Gaule méridionale. Pour ce faire, l'étude utilise le procédé de filtrage de photographie aérienne utilisant les propriétés de la diffraction optique en lumière cohérente (laser).

Publications : Texte, politique, idéologie : Cicéron. Ce recueil de quatre articles, rédigé par des chercheurs du centre, comporte aussi la discussion qui s'est déroulée dans le cadre de la table ronde

sur Cicéron en mars 1975. Il présente les résultats des analyses du centre sur l'idéologie esclavagiste chez Cicéron.

J. Kolendo : « Le colonat en Afrique sous le Haut-Empire ». Cet ouvrage est la traduction d'un livre de J. Kolendo, historien polonais, qui est un des grands spécialistes mondiaux de cette forme de dépendance antique.

« Dialogues d'histoire ancienne », tome II : il s'agit du second volume de la revue du centre, qui comportera cette année plus de vingt articles, rédigés par des chercheurs français et étrangers.

Actes du colloque 1973 sur l'esclavage : il s'agit du 4^e volume de la série des actes du colloque de Besançon. Ils comportent une première partie consacrée à une discussion organisée autour de trois rapports intéressant la formation économique et sociale esclavagiste antique. La seconde partie présente un certain nombre de contributions concernant des aspects précis de l'esclavage antique, dans le monde romain et le monde grec — classique et hellénistique — Quant au volume cinq, consacré aux actes du colloque 1974 sur l'esclavage, dont le sujet était centré sur le problème « terre et dépendants », il doit paraître en juin 1976.

— Groupes biologiques et culturels pyrénéens

RCP n° 323 — Toulouse

La RCP « anthropologie et écologie pyrénéennes » poursuit l'étude des groupes biologiques et culturels pyrénéens dans le cadre de leur environnement. Ces recherches sont implantées dans plusieurs petits « pays » des Pyrénées. Le Capcir est l'un de ceux-ci. Au cours des derniers mois cette zone a fait l'objet de divers travaux. Ceux-ci ont surtout concerné :

● L'anthropologie et la génétique des populations : la mise au point des généalogies des familles du Capcir septentrional a nécessité plusieurs séjours sur place. L'ensemble des données concernant l'effectif reproducteur de ces villages a été perforé sur cartes — ceci représente 1780 mariages et près de 4000 individus ; certains fondateurs et quelques personnes prélevées lors de l'enquête séro-biologique ont été ajoutés à l'effectif des conjoints. Le traitement informatique a ainsi permis de définir l'ensemble des échanges matrimoniaux dans cette partie du Capcir depuis 1750 jusqu'à nos jours.

● L'ethnologie : certains axes de recherches ont été privilégiés, tels l'ethnologie de l'habitat : plusieurs fermes caractéristiques de l'habitat montagnard (maisons-blocs à cour demi-fermée) ont

été décrites dans leur évolution contemporaine ; l'ethnologie de la communication : une approche diachronique des structures d'âge, de sexe, d'état matrimonial, ainsi qu'une typologie des familles étant nécessaire, le dépeuplement de listes nominatives est entrepris. Par ailleurs se déroule une collecte des récits merveilleux ou mythiques ainsi que l'enregistrement d'autobiographies de ruraux autochtones. Les manières festives (ethnologie culinaire du Capcir). La linguistique : une triple enquête a été amorcée : dialectométrique, toponymique, ethnolinguistique. Il a pu être noté en particulier une micro-différenciation dialectale avec nette influence du Languedocien en Capcir septentrional et du Catalan à Matemale et aux Angles. Les données ethno-linguistiques apparaissent particulièrement riches compte-tenu de l'originalité du milieu. L'enquête toponymique se déroule à partir des matrices cadastrales du Capcir à Perpignan.

Rencontres

Colloques internationaux du C.N.R.S.

7-10 octobre — Strasbourg

« Les relations franco-allemandes de 1933 à 1939 », organisé par le professeur F.G. Dreyfus, directeur du centre d'études germaniques (LA n° 108) de Strasbourg.

Les relations franco-allemandes de 1933 à 1939 sont encore assez mal connues bien que les rapports diplomatiques franco-allemands aient fait, depuis longtemps, l'objet d'études poussées. Mais il n'en est pas de même des rapports établis entre les peuples, rapports intellectuels notamment. Par ailleurs, les effets sur les pays tiers ou les aspects militaires ne sont guère connus. Aussi ce colloque était-il centré autour de cinq grands thèmes :

— comment le Reich hitlérien a-t-il envisagé sa politique française et comment la France a-t-elle conçu sa politique allemande ?

— quelle a été l'action des services allemands sur la vie intellectuelle française ? Le rôle du bureau Ribbentrop, les influences nazies sur le pacifisme français et sur les penseurs de droite entre 1936 et 1939.

— quels ont été les arrière-plans militaires et les conceptions stratégiques des politiques française et allemande ?

— les rapports franco-allemands et leurs répercussions dans les relations franco-britanniques et leur influence en Europe

orientale, particulièrement en Pologne et dans les pays danubiens.

- la déclaration franco-allemande du 6 décembre 1938.

Ce colloque, réservé à des spécialistes, a rassemblé des historiens, des officiers et des politologues britanniques, israéliens, allemands de l'est et de l'ouest, polonais, roumains et français.

Tables rondes du C.N.R.S.

24 février - Toulouse

Les tables rondes sur « la chimie des complexes de coordination du platine permet-elle une pharmacologie prévisionnelle ? » et « mécanisme d'action des hydroxylases. Implications pharmacotoxicologiques », organisées par le laboratoire de chimie de coordination et le laboratoire de pharmacologie et de toxicologie fondamentales de Toulouse, avaient pour but de mettre en évidence la contribution que peuvent apporter les connaissances actuelles en chimie de coordination à la compréhension de certains phénomènes biologiques pouvant conduire à des applications en pharmacologie et toxicologie.

Au cours de la première table ronde, plusieurs thèmes ont été étudiés.

• Découverte de l'activité antitumorale de certains complexes du platine. Faits établis concernant les relations entre l'activité pharmacologique et la nature des ligands, la géométrie des complexes, le degré d'oxydation du métal, la charge du complexe. Les complexes actifs les mieux connus actuellement sont du type $\text{cis-[PtA}_2\text{X}_2]$ avec A = amine et X = halogène ou $\text{X}_2 = \text{malonato}$ (cis-[Pt(II)]).

• Recherche du mécanisme d'action des complexes du platine, méthodes d'étude :

- faits expérimentaux établis concernant les molécules « cibles » des complexes du Pt(II), les interactions in vivo et in vitro avec ADN, ARN, protéines, histones, poly-L-amino acides. L'ADN et l'ARN lient les complexes cis- ou trans-[Pt(II)] les cis- conduisent à une forte inhibition de la synthèse d'ADN. La discussion a mis en évidence le manque d'informations sur les interactions complexes-membranes.

- étude des interactions moléculaires de sels et de complexes du platine : avec les bases puriques et pyrimidiques, les nucléotides, les nucléotides, certains polynucléotides. Différentes techniques, en particulier la RMN ont permis de déterminer les principaux sites de coordination suivants : guanosine N7, adénosine N7 et N1, cytidine N3. Le cas particulier des complexes « bleus de pyrimidine-platine » a seulement été cité ; avec

l'ADN, l'ARN : identification des bases « cibles » et des sites de coordination. La guanine est la base privilégiée suivie par l'adénine et la cytosine. Le fait que le nombre de complexes cis- ou trans-[Pt(II)] fixés par ADN soit nettement supérieur au nombre de ponts interchaînes observés a été discuté. Divers résultats concernant la formation de ponts inter et intra chaînes et l'hypothèse d'une chélation des complexes cis-[Pt(II)] par la guanine (N7-O6) ont été analysés et comparés. Un exemple d'intercalation de complexe du Pt a été discuté.

- hypothèses concernant le mécanisme de l'action antitumorale in vivo : pontages inter ou intra-brins de l'ADN. Le premier n'apparaît pas comme l'événement cytotoxique majeur, la dose létale moyenne (cultures de cellules) exprimée en $[\text{Pt}]$ fixés étant nettement inférieure à l'incorporation de complexe conduisant à l'observation du pontage ; spéculations sur l'interaction entre complexes du Pt et l'ADN associé à la membrane des cellules tumorales ; inhibition de protéines enzymatiques. La discussion a mis en évidence le manque d'informations concernant cette interaction.

• Essais avec des complexes d'autres métaux que le Pt. Pd(II), Rh(I), Ir(I), Ru(II), Rh(II)... Le manque de temps n'a permis de parler que des complexes du Rh(II) dont l'activité paraît intéressante.

• Développements et perspectives de recherche.

- cas des « bleus de platine », problème de la structure de ces complexes.

- recherche de nouveaux complexes mono et polynucléaires.

- recherche de nouveaux ligands.

- utilisation des complexes comme sondes de structure d'acides nucléiques et comme marqueurs pour les études d'interactions entre acides nucléiques et protéines.

- autres perspectives.

Seul le quatrième point a pu faire l'objet d'une discussion suscitant des perspectives de collaboration.

La 2ème table ronde a développé les points suivants.

• Mécanisme d'activation de l'oxygène et d'hydroxylation d'un substrat par les monooxygénases à cytochrome P450. Ces monooxygénases sont capables, en activant l'oxygène moléculaire, d'hydroxyler pratiquement n'importe quels composés suffisamment hydrophobes de notre environnement tels que de très nombreux médicaments ou toxiques (hydrocarbures, insecticides...). Les divers intermédiaires du cycle catalytique d'hydroxylation sont maintenant mieux connus ; la synthèse de complexes porphyr-

niques du fer modèles ainsi que l'utilisation et l'amélioration des techniques spectrales (RPE, UV, dichroïsme circulaire, Mossbauer, Raman, laser, mise au point de méthodes d'observation à basse température) devaient aider à la résolution des points encore obscurs comme la nature des ligands axiaux du fer du cyt. P450 réduit et du complexe à oxygène actif.

• Différents types de cytochrome P450

- Induction. Le système microsomal hydroxylant qui joue un rôle clé dans la détoxification des organismes vivants contient-il un ou plusieurs cyt. P450 ? On sait maintenant qu'il en contient plusieurs et ceci devrait être mis en évidence par des méthodes spectrales ou par purification. Le mécanisme d'induction par lequel un organisme vivant, soumis à un toxique, est capable de biosynthétiser un type de cytochrome P450 particulièrement adapté à l'hydroxylation de ce toxique a été discuté : beaucoup reste à faire. Les systèmes hydroxylants à base de cyt. P450 sont très répandus dans la nature puisqu'ils ont été mis en évidence dans de nombreux micro-organismes et dans les plantes.

• Importance en pharmacologie et en toxicologie. En pharmacologie, les hydroxylases régulent l'action des médicaments en intervenant au niveau de leur vitesse d'élimination et donc de leur taux plasmatique. Les différents inducteurs du cytochrome P450 (médicaments, hydrocarbures polycycliques, insecticides...) auxquels nous sommes soumis vont donc modifier l'action d'un médicament. Ce problème prend toute son importance dans le cas des associations médicamenteuses.

En toxicologie, le cyt. P450 n'a pas qu'un rôle détoxifiant par fonctionnalisation des composés exogènes hydrophobes ainsi rendus plus facilement éliminables par l'organisme. Il est capable de transformer certains composés en des intermédiaires très réactifs, en général de puissants électrophiles, capables de réagir par formation de liaisons covalentes irréversibles avec le milieu cellulaire (protéines ADN). Il est important de bien comprendre ces mécanismes de réaction entre le cyt. P450 et divers composés qui sont des hépatotoxiques (CCl_4 , bromobenzène...) ou des cancérogènes puissants (hydrocarbures polycycliques, acétamidofluorène, nitrosoamines, oléfines polyhalogénées...). La nature des métabolites de ces substances (époxydes d'arènes notamment) qui réagissent sur les acides nucléiques a été discutée. Un autre point important a été abordé : peut-on relier l'inductibilité des



Le conseiller pour la recherche auprès du Président de la République du Venezuela, Carlos Andrés Pérez, lui présente le stand CNRS-ANVAR à l'exposition scientifique et technique française de Caracas, 12-22 février 1976.



Exposition physique dans l'industrie - Dublin, 10-13 mars 1976.

systèmes hydroxylants des organismes vivants (par exemple soumis aux hydrocarbures polycycliques de la fumée de cigarette ou des colorants, aux insecticides...) avec la probabilité d'apparition d'un cancer ?

Expositions

12-22 février - Caracas
Participation du C.N.R.S. à l'exposition scientifique et technique française.

28 février-14 mars - Paris
Participation du C.N.R.S. au salon des arts ménagers.

11-13 mars - Dublin
Participation du C.N.R.S. à une exposition intitulée « physique dans l'industrie ».

Au jour le jour

11 mai - Paris

Réunion du conseil d'administration de l'A.N.V.A.R.

11 - 12 mai - Paris

Première réunion du comité paritaire mixte C.N.R.S. - direction de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique de Tunisie.

12 mai - Paris

Dans le cadre du comité des relations industrielles (CRIN), première réunion du club « génie civil ».

21 mai - Grenoble

Réunion du comité de direction de l'institut Max Von Laue-Paul Langevin.

24 mai - Paris

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

24 - 25 mai - Athènes

Réunion de l'european science research council (ESRC).

2 juin - Paris

Réunion du comité de direction de l'I.N.A.G.

2 juin - Paris

Réunion du conseil d'administration de l'IN2P3.

15 juin - Strasbourg

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

24 - 25 juin - Paris

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

29 juin - Paris

Réunion du conseil d'administration de l'A.N.V.A.R.

1er-2 juillet - Paris

Réunion du directoire du C.N.R.S.

5 juillet - Paris

Réunion du conseil d'administration du C.N.R.S.

La vie des laboratoires

- Après-midi d'études

Groupe des laboratoires - Bellevue

« Application de l'effet Mossbauer en physique des solides », organisé le 6 mai par le laboratoire de magnétisme de Bellevue.

« Application des réacteurs à neutrons à la physique et à la chimie », organisé le 3 juin par l'institut Laue-Langevin de Grenoble.

- Journées d'études

Institut de neurophysiologie et psychophysiology - Marseille

Dans le cadre de ses « journées thématiques », formule de réunions organisées autour de données expérimentales et complémentaires, l'institut organise à la fin du mois de juin une réunion sur le thème : « Motricité : activité motrice rythmique : mécanismes neurophysiologiques centraux et périphériques ». Au mois de juin également se tiendront à l'I.N.P. les journées d'études sur l'application du formalisme des algèbres de Lie en neurophysiologie.

- Sub-meeting

LAAS - Toulouse

Le laboratoire d'automatique et d'analyse des systèmes organise la prochaine réunion du sub-meeting qui aura lieu les 3 et 4 juin. Le sub-meeting est une association informelle regroupant des chercheurs - enseignants de toute l'Europe et qui a pour but de favoriser les échanges dans le domaine des dispositifs électroniques aussi bien sur le plan de la recherche que celui de l'enseignement.

- Séminaire sur l'écoulement diphasique

LA n° 170 - Orsay

Un séminaire sur l'écoulement diphasique est organisé au laboratoire de mécanique des fluides. Il comprendra six séances qui auront lieu les jeudi 15, 22, 29 avril et 6, 13 et 20 mai à 16 h 30. Thèmes du séminaire : exposé général sur l'écoulement diphasique ; écoulement turbulent diphasique air-solide à forte concentration massique et approche théorique ; caractérisation d'un écoulement diphasique par la mesure d'une réponse impulsionnelle ; étude expérimentale des cas particuliers d'écoulement eau-vapeur ; écoulement diphasique gaz-liquide ; application des traceurs radioactifs et de l'absorption des rayons β , γ , ou X, aux mesures de vitesse et de concentration dans un écoulement diphasique ; lits fluidisés solide-gaz.

- Enseignements pratiques

LA n° 217 - Villeneuve d'Ascq

Le laboratoire de biologie physico-chimique et moléculaire des glucides libres et conjugués organise du 13 au 25 septembre, un enseignement sur les glucides libres et conjugués et notamment :

- dosages colorimétriques, chromatographiques et électrophorétiques des monosaccharides neutres, des osamines, des acides uroniques et des acides sialiques.

- coupures chimiques des chaînes polysaccharidiques (hydrolyse acide ménagée ; acétolyse ; hydrazinolyse ; diazotation ; dégradation de Smith).

- glycosidases (isolement ; détermination des activités glycosidiques ; utili-

sation dans l'étude de la structure des glycoconjugués).

- perméthylation et identification des éthers méthyliques des monosaccharides.

- procédés de détermination des points d'attache glycanne-protides.

- préparation des glycoprotéines et des glycopeptides. Isolement des glucides libres des milieux biologiques.

- biomembranes : isolement ; étude des enzymes membranaires et des glycoconjugués.

- biosynthèse des glycoconjugués.

Pour tous renseignements, s'adresser à M. J. Montreuil ou Mlle G. Spik, université des sciences et techniques de Lille I, laboratoire de chimie biologique, B.P. n° 36 - 59650 Villeneuve d'Ascq - Tél. (20) 56.92.00 (poste 24-55).

- Formation permanente

ERA n° 388 - Saint-Martin d'Hères

L'équipe « transferts électrochimiques » organise à Grenoble, du 10 au 14 mai, une session de formation sur les propriétés électrochimiques des sels fondus. Cette session comportera des exposés, des exercices d'applications et des manipulations réalisées par les stagiaires. Les thèmes suivants seront abordés : conduction du courant électrique (par migration, diffusion) ; thermodynamique électrochimique, cinétique ionique ; les réactions acide-base, redox ; les diagrammes $e = f(pX)$ et leur application à la corrosion ; le principe et l'application des méthodes d'investigation et d'analyse électrochimique.

Cette session s'adresse aux ingénieurs amenés par l'évolution des techniques à s'intéresser aux milieux de sels fondus. Elle concerne également les techniciens ayant déjà acquis une connaissance de la physico-chimie des milieux ionisés. Pour tous renseignements, s'adresser à M. Jacques Bouteillon, ENSEEG, domaine universitaire - 38041 Saint-Martin d'Hères.

Séjours de longue durée de personnalités scientifiques étrangères

- Séjour pour un an au centre d'étude des processus cognitifs et du langage (ERA n° 76), de Paris, de Mme B.E. Mc Kenzie, lecturer à la Trobe university, Bundoura, Victoria, Australie. Elle participe aux études menées par le centre sur la perception visuelle chez le nouveau-né.

- Séjour pour six mois au laboratoire de chimie du solide, de Talence, du Dr John

FFICHE - A L'AFFICHE - A L'AFFICHE - A L'AFFICHE

S. Kasper, de la General Electric, comme professeur associé. Le Dr Kasper est l'auteur de la plupart des déterminations de structure des variétés allotropiques du bore et de nombreux borures.

- Séjour de six mois à partir du 1er janvier, au centre de recherches sur les macromolécules végétales, de Grenoble, du professeur S.J. Angyal, de l'université de Sydney (Australie), spécialiste des problèmes conformationnels en série glucidique. Il collabore à un programme d'études conformationnelles en série glucidique acrylique ainsi qu'à des études d'interactions organo-métalliques d'hexulosides. Il participe à un cycle de conférences sur la synthèse, la stéréochimie et l'analyse conformationnelle en chimie des glucides.

- Séjour de décembre 1975 à décembre 1976 au centre de recherches en physique de l'environnement terrestre et planétaire, d'Orléans, du professeur Richard Wayne du physical chemistry laboratory, université d'Oxford (Angleterre).

- Séjour pour un an au centre américain d'étude structurale des soies, de Rennes, du Dr Bor-ming Jahn, du N.A.S.A. Johnson space center, Houston, Texas, U.S.A., qui apportera son concours aux études du centre sur la géochimie et géochronologie des ceintures archéennes de roches vertes.

- Séjour jusqu'au mois de juin au centre de recherches « analyse de l'espace » (LA n° 165) de Paris, du professeur Pedro Geijer du conseil national de géographie du Brésil : celui-ci se propose de travailler avec des chercheurs du laboratoire sur les méthodes quantitatives et notamment l'équipe des transports et du commerce. Il est également intéressé par la définition des « agglomérations urbaines ».

- Séjour au laboratoire d'enzymologie de Gif-sur-Yvette, du professeur John Spizizen, chef du département de microbiologie de la Scripps Clinic à la Jolla, pour plusieurs mois à partir du 1er juillet.

- Séjour pendant l'année 1976 au bureau d'analyses sociologiques européennes (ER n° 108) de Paris, de M. Dwaine Marvick, professeur à l'université de Californie à Los Angeles, spécialiste de l'application des analyses par ordinateur en sciences sociales, et sociologue politique.

Colloques

20 - 21 mai - Nice

Colloque sur la spectroscopie électronique moléculaire, organisé par M. Sidney Leach, directeur de recherche au C.N.R.S., directeur du laboratoire de photophysique moléculaire, d'Orsay et Mme H. Lefebvre-Brion, maître de recherche au C.N.R.S.

21 - 23 mai - Pau

9èmes journées juridiques franco-latino-américaines organisées par la société de législation comparée (ERA n° 285) de Paris. Thèmes de ces journées : aspects juridiques de l'assistance technique dans le domaine industriel ; les garanties constitutionnelles des droits de l'homme ; la protection des droits de l'homme en matière pénale.

24 - 26 mai - Marseille

Journées d'étude sur les sels fondus, patronnées par la société chimique de France et la société chimique de Belgique, et organisées par le laboratoire de thermodynamique des sels fondus (LA n° 72) de Marseille. Elles seront consacrées aux aspects fondamentaux et appliqués de la recherche concernant les milieux ioniques fondus. Pour tous renseignements, s'adresser à Mme Gaune-Escard, laboratoire de dynamique et thermophysique des fluides, université de Provence - Centre de St-Jérôme - 13397 Marseille Cedex 4.

24 - 25 juin - Nantes

Symposium sur « l'intervention des paires d'ions dans la réactivité des sels en chimie moléculaire », organisé par l'ERA n° 315 : « R.M.N. et réactivité chimique », de Nantes. Thèmes du symposium : les applications des techniques spectroscopiques (RMN, IR, Raman), physicochimiques (relaxations, modulation de champ électrique...) et de la cinétique chimique à l'étude de l'intervention des paires d'ions dans la réactivité des sels.

24 - 26 juin - Lille

Réunion commune de la société belge de biochimie et de la société de chimie biologique, organisée par le laboratoire de chimie biologique (LA n° 217), de Lille.

5 - 8 juillet - Fanjeux

12ème session d'histoire religieuse du midi sur le thème « juifs et judaïsme en Languedoc au XIII^e et au début du XIV^e siècle », organisée par la RCP n° 299 « Nouvelle gallia Judaica » de Paris. Les communications traiteront du cadre historique et géographique, des rapports entre juifs, catholiques et hérétiques, et des sciences juives, rabbiniques et profanes.

20 - 24 septembre - Villeurbanne

Troisième colloque franco-soviétique sur la catalyse organisé par l'institut de recherches sur la catalyse, de Villeurbanne. Thèmes du colloque : catalyse homogène supportée et relation entre catalyse homogène et catalyse hétérogène ; relation entre taille cristalline de la phase active et activité catalytique. Pour tous renseignements, s'adresser à M. P.C. Gravelle, institut de recherches sur la catalyse, 39, boulevard du 11 novembre 1918 - 69626 Villeurbanne - Tél. 84.34.71, p. 215 ou 302.

20 - 24 septembre - Villeurbanne

Troisième colloque franco-soviétique sur la simulation et la modélisation de processus et de réacteurs catalytiques, organisé par l'institut de recherches sur la catalyse. Thèmes du colloque : les réactions catalytiques (cinétique et modélisation) ; la modélisation et la simulation de processus catalytiques complexes ; la commande de procédés catalytiques. Pour tous renseignements, s'adresser à M. Forissier à l'institut (voir adresse ci-dessus).

21 - 24 septembre - La Grande Motte

Séminaire international sur les « progrès actuels dans l'étude des sphéroplast, protoplastes et formes L », organisé par l'équipe de microscopie électronique des relations bactéries-cellules (ERA n° 568) de Montpellier, en liaison avec l'INSERM et le laboratoire de bactériologie de l'université Montpellier Nîmes. Programme du séminaire : Bactéries à paroi déficiente en tant que modèle biologique : modèles pour l'étude des structures et fonction des membranes cellulaires ; génétique des bactéries à paroi déficiente ; bactéries à paroi déficiente dans l'étude des mécanismes de résistance aux agents antimicrobiens. Etude « in vivo » : multiplication dans, et interaction avec, les cellules et tissus ; immunogénicité ; comparaison avec des bactéries présentant des déficiences enzymatiques d'origine génétique. Table ronde : action pathogène éventuelle des bactéries à paroi déficiente.

Octobre - Thiais

Journée d'étude consacrée à la chimie et aux applications des peptides accessibles par voie de synthèse, organisée par le centre d'études et de recherches de chimie organique appliquée, de Thiais. Pour tous renseignements, s'adresser à M. R. Labia ou M. C. Viel, CERCOA - B.P. 28 - 94320 Thiais - Tél. 726.08.40 p. 280 et 275.

COLLOQUES INTERNATIONAUX, ASSOCIES ET TABLES RONDES DU CNRS

COLLOQUES INTERNATIONAUX

24-25 mai - Carre à Risler

« Dynamique et expression de la diversité des écosystèmes », organisé par M.H. P. Lecomte, directeur de recherche au CNRS, membre de la BCP n° 201 « étude des écosystèmes productifs d'Amérique du Nord (spécialité des forêts) », de Paris ; S. Auerbach, maître de recherche au CNRS, et M. Rougemont, professeur à la faculté des sciences de Marseille.

9-12 juin - Abbaye de Senanque

« Méthodologie appliquée à l'étude de l'impact environnemental », organisé par M.H. P. Lecomte, maître de recherche au CNRS.

28 juin 1er juillet - Auzan

« La transition entre les états », organisé par M.H. P. Lecomte, maître de recherche au CNRS, membre de la BCP n° 201 « étude des écosystèmes productifs d'Amérique du Nord (spécialité des forêts) », de Paris ; S. Auerbach, maître de recherche au CNRS, et M. Rougemont, professeur à la faculté des sciences de Marseille.

28 juin 2 juillet - Lyon

« Spectroscopie des éléments de transition et des éléments lourds (et solides) », organisé par M.H. P. Lecomte, directeur de recherche au CNRS, responsable de l'IRP n° 10 « physico-chimie des solides humides », de Villeneuve.

4-9 juillet - Mantes

« Mécanisme d'absorption et de répartition du DDT, organisé par la communauté et la communauté chimique », organisé par M.H. P. Lecomte, directeur de recherche au CNRS, M. F. Zénon, directeur de recherche à l'INSERM et M. F. Zénon, maître de recherche au CNRS.

4-9 juillet - Villeneuve

« La physique de la vie », organisé par M. A. Deyre, directeur de recherche au CNRS, et directeur de la BCP n° 199 « relations entre les divers groupes de substances, macromolécules », de Villeneuve.

5-12 juillet - Rouen et Paris

« Échanges énergétiques et thermodynamiques chez les végétaux », organisé par le professeur Thérèse, directeur de la BCP n° 203 « physiologie et propriétés fondamentales », de M. Saint-Agnès, en collaboration avec les professeurs Duret (Université de Marseille-Luminy) et Huet (Université de Paris VII).

4-5 juillet - Naples

« Les écosystèmes de la Côte de l'Est et leur diffusion en Occident », organisé par M.H. P. Lecomte, directeur de recherche au CNRS, M. F. Zénon, maître de recherche au CNRS.

6-11 juillet - Marseille

« Systèmes dynamiques et modèles mathématiques », organisé par M. H. P. Lecomte, professeur à l'Université d'Aix-Marseille II et M. F. Zénon, maître de recherche au CNRS.

9-12 juillet - Orsay

« Problèmes mathématiques et théorie des graphes », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de recherche au CNRS, et M. F. Zénon, maître de recherche au CNRS.

15-24 juillet - Strasbourg

« Actes mathématiques et théorèmes des problèmes chez les végétaux », organisé par le professeur H. Wolf, maître de recherche au CNRS, et le professeur L. Riquard, biologiste à l'Université de Strasbourg.

16 août 1er septembre - Toulouse et Paris

« Architecture et biologie des populations animales », organisé par le professeur L. Riquard, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

8-9 septembre - Paris

« Évaluation des données et leur implications géométriques », organisé par le professeur Thérèse, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

8-11 septembre - Saint-Raphaël

« Utilisation présente et potentielle des données de transition en génétique », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de recherche au CNRS, le professeur H. L.H. Guez (Orsay), M. Mathias, directeur des recherches prospectives de la Société Roussel Uclaf et M. Vassilievski, chargé de recherche au CNRS.

13-18 septembre - Toulon

« Comparaison des données et leurs implications géométriques », organisé par le professeur V. Lachet, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse (IRA n° 122) de Toulon.

20-25 septembre - Toulouse

« Mécanisme de la maturation des organes chez les animaux », organisé par M. A. Rougemont, maître de recherche au CNRS.

TABLES RONDES

18-19 mai - Périgueux

« Biologie et l'homme », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de recherche au CNRS, maître de recherche au CNRS, et M. F. Zénon, maître de recherche au CNRS.

11-12 mai - Brest

« Actes géométriques », organisé par le professeur G. Zénon, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

11-14 mai - Paris

« Culture et montage des données et les séries de données », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

15-21 mai - Nancy

« Données géométriques », organisé par M.H. P. Lecomte, maître de recherche au CNRS, et M. F. Zénon, maître de recherche au CNRS.

20 mai - Gif-sur-Yvette

« La méthodologie géométrique (biologie et la biologie de la vie) », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-21 mai - Strasbourg

« La géométrie géométrique des données », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

12-13 juin - Paris

« Préparation du premier volume de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

16-17 juin - Paris

« La vie de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-21 juin - Paris

« Les associations entre les données de la vie et les données mathématiques », organisé par le professeur Jean Duret, de l'Institut de la vie.

21 juin 3 juillet - Nancy

« Contrôle mathématique des données de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

28-30 juin - Mantes

« La vie géométrique de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20 juin 1er juillet - Strasbourg

« Théorie de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

1er juillet - Gif-sur-Yvette

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

1er juillet - Nancy

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

1er juillet - Paris

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

1er juillet - Paris

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

1er juillet - Paris

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

1er juillet - Paris

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

1er juillet - Paris

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

1er juillet - Paris

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

1er juillet - Paris

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

1er juillet - Paris

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

1er juillet - Paris

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

1er juillet - Paris

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

1er juillet - Paris

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

1er juillet - Paris

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

1er juillet - Paris

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

1er juillet - Paris

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

18-19 septembre - Chantilly

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Villeneuve

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.

20-24 septembre - Tokyo

« Les données géométriques de la vie », organisé par M. H. P. Lecomte, directeur de l'Institut d'écologie animale de Toulouse.



Ex-voto provenant de la chapelle Ste Anne et St-Jules de Pondichéry. Actuellement au presbytère de l'église St-Nicolas de Poitiers. Livre Atlantique.

Exposition

Avril - Juin - Dunkerque

Exposition itinérante de 210 ex-voto-marins du Ponant (maquettes, tableaux, plaques, objets divers), organisée par le laboratoire d'histoire maritime (L.A. n° 211) de Paris, avec le musée de la marine et présentée précédemment à Nantes et à Caen.

Rencontres

Manifestations scientifiques

24 mai - 17 juillet - Orsay

Workshop sur les « modèles pour la dynamique moléculaire des protéines », organisé par le centre européen de calcul atomique et moléculaire, d'Orsay.

15 - 18 juin - Paris

Colloque international de terminologie organisé par l'association française de terminologie. Thèmes du colloque : technique et terminologie ; science et terminologie ; traduction et terminologie ; linguistique et terminologie ; documentation et terminologie ; les organismes de terminologie ; les banques de terminologie ; les réseaux de terminologie.

29 juin - 2 juillet - Strasbourg

2ème colloque international sur le tellure de cadmium. Thèmes du colloque : croissance cristalline et caractérisation ; propriétés physiques, applications ; détecteurs de rayonnements nucléaires, cellules solaires photovoltaïques, dispositifs optiques. Pour tous renseigne-

ments, s'adresser à P. Siffert, centre de recherches nucléaires, P.R.E.N. 67037 Strasbourg Cedex ou à Y. Marfaing, laboratoire de physique des solides - 92190 Meudon-Bellevue.

19 - 22 juillet - Paris

5ème symposium international de chimie thérapeutique, organisé par la société de chimie thérapeutique et patronné par l'I.U.P.A.C. (International union of pure and applied chemistry), la F.I.P. (Fédération internationale pharmaceutique) et l'E.F.M.C. (European federation for medicinal chemistry). Pour tous renseignements, s'adresser au secrétariat du symposium, 49, rue Saint-André des Arts - 75006 Paris - Tél. 326.48.31 et 325.21.59.

1er août - 30 septembre - Orsay

Workshops sur « la physique des plasmas appliquée aux phénomènes solaires » et sur les « spectres des rayons X et U.V. des plasmas chauds et denses », organisés par le centre européen de calcul atomique et moléculaire d'Orsay.

27 août - 2 septembre - Nouméa

Symposium international sur la géodynamique dans le Pacifique sud-ouest, patronné par l'office de la recherche scientifique et technique d'Outre-Mer (ORSTOM), le bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), l'institut français du pétrole (IFP) et la commission inter-union de géodynamique (ICG). Thèmes du symposium : les arcs insulaires (pétrologie, structure et tectonique) ; bassins sédimentaires ; tectoni-

que des plaques ; stratigraphie et structure de la Nouvelle Calédonie. Pour tous renseignements, s'adresser à M. Debois - B.P. A5 Cedex - Nouméa - Nouvelle Calédonie.

13 - 16 septembre - Hollande

Réunion intitulée « photons, modes « soft » et supraconductivité », organisée par le centre européen de calcul atomique et moléculaire d'Orsay.

21 - 24 septembre - Toulouse

Seconde conférence européenne sur les circuits à l'état solide (ESSEIRC 76). Le programme scientifique porte sur l'étude et le développement des circuits intégrés (technologie et application).

11 - 15 octobre - Québec

Congrès francophone international d'immunologie, organisé par les sociétés canadienne et française d'immunologie. Thèmes du congrès : régulation de la réponse immunitaire ; immunopathologie ; synthèse et hétérogénéité des anticorps. Pour tous renseignements, s'adresser au docteur Didier Dufour, université Laval, Québec PQ 61K 7p4, Canada.

25 - 30 octobre - Split (Yougoslavie)

Symposium sur l'histoire géologique des bassins méditerranéens, patronné par l'union internationale des sciences géologiques ; la commission inter-union de géodynamique et la commission internationale pour l'exploration scientifique de la Méditerranée. Pour tous renseignements, s'adresser à M. L. Montadert, I.F.P. - 1 et 4, avenue de Bois-Préau - 92502 Rueil-Malmaison.

Expositions

1er - 16 mai - Paris

Participation du C.N.R.S. à la Foire de Paris.

13 juillet - 31 août - Pons (Charente-Maritime)

Participation du C.N.R.S. à l'exposition « la guerre au Moyen-Âge », organisée par l'institut de recherche et d'histoire des textes, de Paris.

23 août - 2 septembre - Grenoble

Participation du C.N.R.S. à l'exposition organisée à l'occasion de l'assemblée générale de l'union astronomique internationale.

1er septembre - Paris

Exposition organisée dans le hall du C.N.R.S. à l'occasion du colloque « anthropologie et biologie des populations andines ».

12 - 26 septembre - Nice

Exposition « le C.N.R.S. et la préhistoire sur les cinq continents - 3 millions d'années, l'aventure humaine », organisée à l'occasion du IX^e congrès de l'union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques.

Les brevets, source de documentation pour le chercheur

L'affirmation qu'implique ce titre peut surprendre. On pense trop fréquemment que les brevets ne concernent guère que l'ingénieur, puisqu'ils sont sensés décrire des moyens techniques permettant d'obtenir des résultats exploitables industriellement, et non pas des travaux scientifiques permettant de comprendre les phénomènes nouveaux ou mal connus. Et cependant, c'est un fait, l'industriel d'une part, plus soucieux de protéger les résultats pratiques de ses travaux que de diffuser les connaissances de base qu'il a accumulées, l'inventeur d'autre part, ingénieux mais peu concerné par la compréhension du mécanisme fondamental de son invention, feront appel au brevet, et au brevet seulement pour faire connaître les fruits de leur activité. Ce n'est qu'au travers du résultat pratique que le chercheur pourra, grâce à sa perspicacité, remonter aux connaissances de base qui l'intéressent.

La source d'information brevets est donc complémentaire par rapport aux sources d'information hors brevets, et notamment par rapport aux publications scientifiques. Cette complémentarité est soulignée par certaines études qui auraient établi que moins de 6 % de l'information contenue dans les documents brevets serait susceptible de se retrouver dans les autres types de publications. En d'autres termes, sur environ 300 000 inventions faites de par le monde tous les ans, environ 280 000 ne se trouveraient mentionnées dans aucune publication technique ou scientifique hors brevets. C'est pourquoi il a paru intéressant d'attirer l'attention sur la richesse de données que représente cette source d'information.

Les documents brevets : instruments d'information

Documents de brevets

On désigne habituellement sous le nom de documents de brevets les diverses publications et autres documents que l'on peut se procurer auprès des autorités gouvernementales chargées des procédures de dépôt, d'examen, d'enregistrement, de délivrance et de publication des brevets ou titres analogues, modèles ou certificats d'utilité, certificats d'auteur, etc...

En France, il s'agit, bien entendu, de l'I.N.P.I. (Institut national de la propriété industrielle). Dans de très nombreux pays, c'est l'office des brevets. En Union Soviétique c'est le Comité d'État pour les inventions et découvertes, qui est institué auprès du conseil des ministres de l'U.R.S.S.

Le brevet est habituellement perçu et considéré comme un instrument juridique, constituant un droit de monopole sur l'exploitation de son objet ; ceci correspond à la réalité, mais ce n'est pas la seule fonction du brevet : le brevet est également un instrument d'information du public.

Ces deux aspects sont essentiellement complémentaires puisque, de par sa motivation fondamentale, la protection juridique est précisément offerte en contrepartie de la publication de l'invention. Notons que la publication de toute demande de brevet qui n'aurait pas été retirée entre temps intervient systématiquement, sauf dans quelques pays, dix huit

mois au plus après son dépôt : le délai de mise à la disposition du public est donc très modeste. Les brevets délivrés ou accordés sont ensuite rappelés sans délai dans des bulletins officiels.

Utilité de l'information brevet

L'utilité de l'information brevets, en matière de recherches développement, est perçue à de nombreux titres :

- elle offre au lecteur la possibilité d'une connaissance du niveau général de la technologie ;
- elle relève les tendances les plus importantes des développements en cours, tout développement technique d'une certaine importance étant à un moment breveté quelque part dans le monde ;
- elle permet de découvrir des créneaux ;
- elle permet d'utiliser l'information révélée par les tiers comme base de départ pour de nouveaux travaux ;
- elle fournit une image de l'état de la technique avec des réponses aux questions : qui ?... quand ?... où ?... comment ?...
- elle permet d'éviter de refaire un travail déjà effectué par ailleurs ;
- elle stimule la pensée créative ;
- elle fournit des informations sur l'activité d'autres organismes travaillant dans le même domaine, sur l'étendue des domaines réservés par les droits des brevets, sur la situation du marché et de la concurrence en général.

DU CÔTÉ DE L'ANVAR - DU CÔTÉ DE L'ANVAR

Structure du brevet

La double fonction du brevet détermine sa structure : on peut distinguer en effet dans tout brevet la description proprement dite d'une ou plusieurs formes de réalisation de l'invention, qui en constitue en quelque sorte la partie technique, et les revendications, qui constituent l'essentiel de la partie juridique.

Les ingénieurs conseils en brevets d'invention se préoccupent, à juste titre, de perfectionner sans cesse la partie juridique (revendications) et d'éclaircir le brevet sur l'usage qu'il peut en être fait. Dans l'état actuel des choses, il est souvent estimé qu'il est nécessaire de faire aussi appel à des professionnels en brevets pour une utilisation effective des brevets comme source de documentation. Certes, la structure et le style utilisés diffèrent souvent de la structure et du style d'un article scientifique : mais ils s'apparentent beaucoup à ceux d'une publication dans une revue technique, et il est en fait relativement aisé d'y reconnaître les données intéressantes.

Une remarque banale, évidente, mais que l'on se permet tout de même de formuler : parmi toutes les sources d'information : livres, revues ou autres publications techniques et scientifiques, le brevet a la particularité de présenter l'adresse la plus simple :

Brevet Français n° —

U.S. patent n° —

Voici des désignations aussi courtes que possible et parfaitement définies (deux coordonnées seulement, l'une géographique, l'autre un numéro d'ordre) alors que dans le cas d'un ouvrage ou d'une publication quelconque, il est en général nécessaire d'indiquer l'éditeur, l'année de parution, l'auteur, le titre, la pagination, etc.

Partant de cette adresse, il est possible d'acquérir une quantité croissante d'informations en consultant successivement :

- dans un premier stade : dates de dépôt et de délivrance, nom du déposant, titre du brevet,

- dans un second stade : l'abrégé descriptif,

- le fascicule ou copie complète du brevet,

- ensuite et enfin le dossier complet de la procédure de délivrance avec, le cas échéant, une ou plusieurs procédures d'opposition.

Un dernier mot enfin de la qualité de l'information brevets : la description offerte par le brevet doit - théoriquement du moins - permettre l'exécution de son objet par l'homme de l'art, ce qui est très rarement le cas des articles de revue

(puisque ce n'est pas réellement leur objet).

Volume des documents de brevets

On peut estimer à un million le nombre des documents de brevets publiés par an dans le monde entier. Le nombre de brevets délivrés par an est de l'ordre de 500 000 (brevets ou certificats d'auteur, etc.).

Sur ce nombre, environ 40 % - soit 200 000 - correspondent à des dépôts de base et environ 60 % - soit 300 000 - correspondent à des dépôts seconds, c'est-à-dire à des dépôts effectués par des déposants étrangers par rapport aux pays de dépôt, sur la base d'un premier dépôt déjà effectué dans le pays d'origine.

Organisation des documents brevets

Un avantage offert par la documentation brevets à ses usagers, peut-être trouvé dans les résultats des efforts considérables qui sont mis en œuvre en vue de l'organisation de cette documentation tant au niveau de chaque nation (dans chaque office de brevets) que sur le plan international, ou même dans le cadre d'initiatives privées.

En faire la liste serait fastidieux. Rappelons seulement l'existence de l'institut international des brevets, situé à La Haye (Pays-Bas), qui possède d'ailleurs une bibliothèque d'ouvrages techniques et de revues aussi bien que les collections complètes des brevets des pays suivants : France, Grande-Bretagne, U.S.A., R.F.A., Japon, Belgique, Pays-Bas - et que des collections moins complètes de divers autres pays.

C'est d'ailleurs l'institut international des brevets qui, pour le compte de notre institut national de la propriété industrielle, effectue à un tarif forfaitaire la recherche d'antériorité (avis documentaire) à laquelle sont maintenant soumises toutes nos demandes françaises de brevets. L'institut international des brevets peut en outre effectuer toute recherche spéciale sur un sujet bien circonscrit. Le compte-rendu de recherche comporte, outre la liste des documents intéressants, un résumé de ceux qui paraissent les plus pertinents par rapport à la question posée. Les délais d'exécution de la recherche sont généralement de deux à quatre mois, selon l'importance du sujet, mais peuvent être réduits à quelques semaines moyennant le paiement d'une taxe d'urgence.

L'Anvar a fréquemment recours à ce service dans le cadre des dossiers traités. Un inconvénient : la bibliothèque de l'institut international des brevets n'est pas ouverte au public. Pour ceux qui souhaiteraient faire par eux-mêmes un premier sondage documentaire, il faut signaler que la possibilité leur est offerte soit à la bibliothèque et aux fichiers centraux de l'institut national de la propriété industrielle à Paris, soit dans les centres régionaux que cet organisme a implantés notamment à Lyon et à Marseille.

Sur le plan des initiatives privées, et sans oublier le service que peuvent rendre cas par cas les cabinets d'ingénieurs conseil en propriété industrielle, il faut citer des entreprises spécialisées en recherches documentaires telles que, en France le CEDOP (centre de documentation en propriété industrielle), et certaines associations établies sous l'égide de chambres de commerce (Nantes, Bordeaux, Rouen, etc.).

A l'étranger, l'une des plus importantes et des plus connues mondialement est probablement la société anglaise Derwent publications qui a achevé depuis environ un an maintenant l'extension à tous les domaines de la technique de l'expérience acquise depuis de nombreuses années dans l'établissement d'une documentation brevets remarquablement organisée dans le domaine de la chimie. Cette entreprise utilise 400 personnes à temps complet et 700 collaborateurs extérieurs pour le dépouillement, l'analyse et le classement de 12 000 documents brevets/semaine ! C'est dire l'importance que nos voisins d'Outre-Manche accordent à ce problème de la documentation en brevets.

Classification

Pour faciliter la recherche et en particulier pour coordonner les travaux et les résultats d'un pays à l'autre une classification internationale a été élaborée : c'est la classification IPC (international patent classification).

Ce travail considérable de classification a été entrepris sur la documentation brevets sur l'initiative, dans un premier temps, du Conseil de l'Europe. C'est la classification dite internationale souvent désignée par le sigle IPC.

Un événement important à cet égard a été la signature, à une conférence diplomatique tenue à Strasbourg en 1971, d'un acte qui a pour effet de transférer la responsabilité de l'administration de cette classification du Conseil de l'Europe à l'O.M.P.I. (office mondial de la propriété industrielle). Les ratifications

DU CÔTÉ DE L'ANVAR - DU CÔTÉ DE L'ANVAR

par les États membres ont permis l'entrée en vigueur de cet acte le 6 octobre 1975.

C'est un événement politique important en ce qu'il permet l'espoir d'une prochaine universalisation de cette classification IPC.

La classification IPC comporte :

- 8 sections
- 116 classes
- 614 sous-classes
- 51 000 groupes ou sous-groupes.

Déjà utilisée par une quarantaine d'offices nationaux, cette classification doit permettre une économie et une simplification considérable pour l'établissement dans chaque centre de documentation d'une collection classée de documents, quel que soit le pays d'origine ou la langue de publication du document. A partir du moment, en effet, où tout document brevet venant d'un pays quelconque se trouve porteur de la classification pratiquée chez soi, le classement de ce document devient une chose immédiatement accessible à un personnel purement administratif, sans qualification technique particulière.

Par voie de conséquence une telle homogénéité de classement facilite toute recherche documentaire et en augmente l'efficacité.

Conclusion

Les grandes entreprises disposant de moyens de recherche importants savent depuis longtemps quel profit elles peuvent tirer de l'analyse systématique des documents de brevet, non seulement sur le plan de l'exploitation des techniques acquises, mais aussi dans la prospection de nouveaux domaines d'activité : elles n'entreprennent en effet aucun nouveau programme de recherche sans une analyse approfondie des revues ou livres scientifiques ou techniques et des publications de propriété industrielle de plus en plus nombreuses. Elles ont su apprécier la richesse de l'information directe ou indirecte que ces dernières contiennent.

Les nouveaux programmes de recherche envisagés dans les laboratoires publics

peuvent également bénéficier des connaissances consignées dans les brevets, grâce à une étude documentaire préalable. Les créneaux de recherches étant ainsi identifiés avec plus de certitude, le programme entrepris aura de meilleures chances de conduire, à des résultats originaux. De telles études sont, rappelons-le, d'autant plus faciles que les documents en question, uniformément structurés et organisés, sont aisément accessibles au public. Si l'on préfère, on peut commodément faire appel aux services d'organismes publics ou privés pour effectuer la recherche documentaire souhaitée.

Maurice FERRE
Conseiller Scientifique

L'auteur remercie M. Foidès, Conseil en brevets d'invention, d'avoir bien voulu l'autoriser à utiliser de larges extraits d'une Conférence prononcée par celui-ci le jeudi 12 juin 1973 à l'occasion du salon INNOVA 73, à Paris.

BIBLIOGRAPHIE - BIBLIOGRAPHIE - BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages parus avec le concours du CNRS : déc. 1975 - février 1976

Éditeurs	Auteurs	Titres des ouvrages
Mathématiques et modèles mathématiques Hermann	William John Ellison en collaboration avec Michel Mendès France	Les nombres premiers
Physique théorique Hermann	Luc Valenčin	Physique subatomique - Noyau et particules
Physique atomique et moléculaire Journal de physique	Colloque n° 6	Les applications de l'effet Mössbauer
-	Colloque n° 7	Dissociation des dislocations
-	Colloque n° 1	V ^e conférence internationale sur les cristaux liquides
-	Colloque n° 2	La structure compacte désordonnée
Géophysique et géologie interne minéralogie Université de Provence	Jean-Claude Miskovsky	Études quaternaires 3 - Le quaternaire du midi méditerranéen
Masson	Ph. Duchaufour	Atlas écologique des sols du monde
Géologie sédimentaire et paléontologie C.N.R.S.	Genet-Vartan	Les singes actuels et fossiles
-	Genet-Vartan	A la recherche du primate ancêtre de l'homme
Psychophysiologie et psychologie Sté Pierre Janet	Pierre Janet	De l'angoisse à l'extase (nouvelle édition) - Tome I
-	Pierre Janet	Tome II
Hermann	Albert Atcho	Prophétisme et thérapeutique
Delachaux et Niestlé	Pinto-Douriez	La construction de l'espace
Biologie animale C.N.R.S.	Dussart	Les Copépodes des eaux continentales - Tome I
-	-	Tome II
C.N.R.S.	Hus et Satchepov	Les oiseaux du Proche et Moyen Orient
-	-	Les oiseaux du Nord de l'Afrique
Pathologie expérimentale et comparée Masson	Aline Reux	Contribution à l'étude de la féminisation de la profession médicale
Masson	Docteur Michel Bénézech	Altération du chromosome Y en pathologie médico-légale
Anthropologie, préhistoire, ethnologie Institut d'ethnologie Musée de l'homme	Suzanne Jean	Les jachères en Afrique tropicale - Interprétation technique et foncière
Institut international d'ethnoscience	Premier colloque d'ethnoscience	L'homme et l'animal
Sociologie et démographie Mouton	Jean-Noël Biraben	Les hommes et la peste en France et dans les pays européens et méditerranéens - Tome I - La peste dans l'histoire
Géographie Institut de géographie Université de Toulouse le Mirail	CMA-ERA 427 CNRS	Les milieux naturels du bassin d'Arcues (Aude)
Sciences économiques Éditions Albatros	Michel Lalart	Le dollar monnaie internationale - le rôle des États-Unis dans la création monétaire internationale
Institut de sciences mathématiques et économiques appliquées	J.-Ch. L. Simonde de Siamond	Nouveaux principes d'économie politique Tome X n° 1

IE - BIBLIOGRAPHIE - BIBLIOGRAPHIE - BIBLIOGRAPHIE

Presses universitaires de France	Frederic Michon	Châteaux et villages
Sciences juridiques et politiques	Carole Wiener	Vers une codification de la procédure administrative
Économie	Shirone Courtes	Télévision sans frontières
Éditions Targi	Ph.L. André Vincent O.P.	La robe religieuse - deux fondements
Université de droit, d'économie et des sciences d'Aix-Marseille	Gaston Cl. Martin	L'œuvre dévolue légal dans la transcription juridique d'Aix-en-Provence
E.L. Bui	Comité international scientifique	Caractéristiques - Recueil universel des constitutions en vigueur - Supplément n° 1
des Champs - 75000 Paris	D. Buis	Président
Linguistique générale	Alain Bouchard	Le mouvement de la langue
Éditions Presses SLA		
B-3000 Louvain B.P. 47	Claude Hagège	Le problème linguistique des prépositions et la solution chinoise
Bruxelles	Nguyen Phu Phong	Le système verbal en vietnamien
Éditions Kinokuniya	Charles Figuey de Jean Cocteau	du roman d'Antoine Lavigne : Jean Cocteau
Édition critique par Anne Roche	Léopoldine Hugo - correspondance	
Calixtus revivants n° 5	Viktor Hugo - littérature et philosophie mêlées	Tom 1
Édition critique par A.L.W. James	Tom 2	
Éditions de la Sorbonne	Marguerite Couvart	Romans - séries des tomes R1-90
Éditions de la Sorbonne	Études augustiniennes	Introduction, traduction et notes par J. Pignatelli et F.J. Thoma
Du Cail	A.M. la Bonnardière	Origine - Commentaires sur Saint Jean
Études augustiniennes	Édona Garnier Frères	Le mystère du monde
École française de Rome	M. Bouvier	Texte latin - Étude sur le latinisme romain
Les belles lettres	Jean Vannier	Mingus I - Les Mingos
Université de Lille	De Boccato	Les œuvres à partir d'une œuvre littéraire
Langues et civilisations orientales	Kinokuniya	Travaux de l'Institut d'études japonaises de l'université de la Sorbonne nouvelle
Éditions Kinokuniya	Jacqueline Baud	Les mémoires écrites en l'art contemporain - Étude sémiotique

BIBLIOGRAPHIE - BIBLIOGRAPHIE - BIBLIOGRAPH

Les belles lettres	Michel Sittou	L'œuvre du Dieu Akmes Néfertari Documents sur sa vie et son culte posthume (centre de recherches d'histoire ancienne) - Volume 15
E. de Boccard éditeur Institut de civilisation indienne	Traduction et introduction par Lilian Sittoum	Hymnes aux Kéti - Le royaume des énergies divines
Collège de France - Institut des hautes études chinoises	Catherine Despeux	TAI - K'YUAN - Technique de la longue vie - technique de combat
Les belles lettres	Centre de recherche interdisciplinaire de Chertsey	Actes du colloque international de Sinologie La mission française de Pékin aux XVII ^e et XVIII ^e siècles
Institut français d'archéologie orientale du Caire	René-Georges Coquin	Livre de la consécration du sanctuaire de Benjamin
Antiquités nationales et histoire médiévale Beauchesne	Maurice Berthe	Le comté de Bigorre - Un milieu rural au bas Moyen Âge
Beauchesne	Raymonde Foreville	Thomas Besset - Actes du colloque international de Bédarieux 18-24 août 1973
De Boccard	Georgette Laguerre	Fouilles de Caménelum II Inscriptions antiques de Nice-Cimiez
Gaston Combarnous	Gaston Combarnous	Index des noms de lieux et de personnes dans le cartulaire de Gellone (Abbaye de St Guilhem)
De Boccard	Musée Rolin - Éditions de la ville d'Autun par Paul Label et Stéphanie Boucher	Brasses figurées antiques (grecs, étrusques et romains)
Du Cerf	Introduction, texte critique, traduction et notes par Jean Decharret	Guillaume de Saint-Thierry - Lettre aux Frères du Mont-Dieu (lettre d'oil)
Les belles lettres	Roland Fietler, Pierre Grossier, René Locatelli, Pierre Monod	Recherches sur les droits parcellaires en Franche-Comté au moyen âge
Bibliothèque nationale collection de documents inédits sur l'histoire de France	Pierre Gachaut Étude paleographique par Jean Nègre	Documents complètes de Saint-Martin de Tours à l'époque mérovingienne
Histoire moderne et contemporaine Éditions de la source	Dom Yves Chauvet	Les bénédictins et la réforme catholique en France au XVIII ^e siècle Tome I Tome II Notes
Presses universitaires de France	Pierre Milandri	Les États-Unis et le « défi » européen 1905-1958
Mouton	Christian Huets de Lemp	Géographie du commerce de Bordeaux à la fin du règne de Louis XIV
Armand Colin	Laurent Thies	Vincent Auréli - Journal du septennat - Tome V 1901
Librairie Minard	Denis Pallier	Histoire et civilisation du livre - Recherches sur l'imprimerie à Paris pendant la Ligue (1585-1594)
Librairie l'Esprit	Charles Fréstin	Les révoltes blanches à Saint-Domingue aux XVII ^e et XVIII ^e siècles (Haiti avant 1789)
Soc. des études robespierristes	André Catania	La presse sous le consulat et l'empire (1799-1814)
Mouton	Soc. de démographie historique	Annales de démographie historique 1976
Bibliothèque de storia ecclesiastica	Robert Sauzet	Les visites pastorales dans le diocèse de Chartres pendant la première moitié du XVIII ^e siècle
Philosophie, épistémologie, histoire des sciences Vrin	Simpone Goyens-Fabre	Kant et le problème du droit
Vrin	G.W. F. Hegel	Principe de la philosophie du droit ou droit naturel et science de l'état en abrégé
Reunions	Hubert Saget	Mécanisme et déterminisme en physiologie contemporaine

LE COURRIER DU CNRS N° 20 - AVRIL 1976 - Directeur de Publication : René Audé
C.P.A.D. 303 - Réalisation ALLPRINT - 8, rue Antoine Chantin - 75014 Paris

