

Le courrier du CNRS 12

Auteur(s) : CNRS

Les folios

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

77 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 12, 1974-04

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

Consulté le 13/01/2026 sur la plate-forme EMAN :

<https://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/76>

Copier

Présentation

Date(s)1974-04

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 77 p.

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

LE COURRIER DU CNRS



N° 12 AVRIL 1974 B F

LE COURRIER DU CNRS

3 entretien avec

Guy Deniflou



Centre National de
la Recherche Scientifique
15, quai Anatole-France
PARIS-7e
Tél. : 555-92-25

Directeur de la publication
René Audé

Rédacteur en chef
René Audé

Secrétaire de rédaction
Brigitte Guéronlt

Comité de rédaction

Serge Berg
Luisie Cadoux
Jean Cantacuzène
Robert Chabbal
Michel Crozier
Jean-Didier Dardel
Jacques Ferrier
James Hieblot
Robert Klapisch
Michel Maurette
Christian Morisson
Gilbert Morvan
Geneviève Niéva

Entretiens

Monique Moutier

Photo 1 de couverture
Détail d'une peinture
du 19e siècle — Au centre
de l'image une large faille
de peinture due à un
manque d'adhérence
au support.

Photo 4 de couverture
Indien, Oumy (Guyane)
attendant une cue-
de prébèment
(centre d'hémotypologie)

Abonnements et ventes au numéro
Le numéro 8 F
Abonnement annuel : 28 F
(Voir bulletin d'abonnement p. 1 et 11)
Éditions du C.N.R.S.
15, quai Anatole-France — PARIS-7e
C.C.P. Paris 9661-11

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

Nous remercions les auteurs et les orga-
nismes qui ont participé à la rédaction de
ce bulletin. Les articles ont été réalisés
par le Comité de Rédaction.
Les notes et illustrations peuvent être
reproduites sous réserve de l'autorisation
du directeur de la publication.

10 l'événement

Le spectrographe français
de 10 m pour l'ultraviolet
du vide
Françoise Lounay

13 pleins feux sur

Le laboratoire d'économie et
de sociologie du travail
François Sellier

19 à la découverte de...

Le centre de recherches sur
la conservation
des documents graphiques
Françoise Fleider



25 à propos

Le système électronique de
votation du C.N.R.S.
C. Bourdeau et J. Lagasse

30 le point

L'hémotypologie
Jacques Ruffin

39 point de vue

La science de l'ingénieur
au service de l'homme
P. Le Goff

41 la coopération internationale

Le centre d'études germaniques
F. G. Dreyfus

46 éphémérides

54 à l'affiche

59 du côté de l'Anvar

Une expérience de transfert
de technologie
Suzanne Baumeige
Le forum méditerranéen de
valorisation de la recherche



64 la bourse des emplois

73 bibliographie



Guy Deniélou

L'université de technologie de Compiègne, créée par décret ministériel du 2 octobre 1972, ouverte dès septembre 1973, associe étroitement enseignement et recherche, industrie et vie régionale, dans un cadre de formation d'un style nouveau en France.

M. Guy Deniélou, le président de l'université de Compiègne, explique, pour « Le Courrier », ce qui fait l'originalité de cette université expérimentale, vouée à l'innovation dans tous les domaines.



M. Guy Deniélou a reçu une double formation, scientifique et humaniste, à l'école navale et à l'école des sciences politiques. Sous-marinier venu au nucléaire en 1957, élève du génie atomique à Saclay, M. Deniélou devient ensuite professeur de neutronique et de technologie des réacteurs à Grenoble. Il établit les plans du réacteur de recherche « Slog », dirige au centre d'études nucléaires de Grenoble le démarrage du réacteur surrégénérateur « Rapéodie » et sa transformation ultérieure (version « Fortissimo »). Il participe aux études du réacteur « Phénix » et dirige les études préliminaires du Superphénix.

Chef du département des réacteurs à neutrons rapides au commissariat à l'énergie atomique, M. Deniélou est chargé de mission à Compiègne dès octobre 1972 puis nommé président du directoire de l'université le 1er janvier 1974 pour une durée de cinq ans.

— Le nom même de l'université de technologie de Compiègne inspire trois questions : pourquoi une nouvelle université ? pourquoi une université de technologie ? pourquoi Compiègne ?

« En effet, pourquoi créer une nouvelle université alors qu'il y en a 70 sur la carte de France. Comme il est très difficile de ne pas emporter le capital génétique de l'université-mère, on a préféré, pour faire vraiment du neuf, une création ex nihilo.

L'université de technologie de Compiègne est le fruit d'une constatation : l'enseignement supérieur français est divisé en deux formules distinctes, les grandes écoles et l'université. D'où l'idée, lancée par M. Olivier Guichard, de trouver une troisième formule, différente des deux autres, qui permettrait de former des ingénieurs d'un type nouveau, familiarisés très tôt avec des réalisations et insérés dès leurs études dans la vie régionale et la vie industrielle. Pourquoi Compiègne ? Plusieurs facteurs ont joué en faveur de cette ville, ville moyenne, chargée d'un riche passé culturel, distante d'à peine 80 km de la capitale : le développement de la vallée de l'Oise, la proximité du grand aéroport de Roissy-en-France-Charles de Gaulle, l'avenir de l'axe Paris-Saint-Quentin-Bruxelles. Les études de la Datar avaient abouti à une série de conclusions : éviter Paris en raison du nombre de ses universités, éviter le Sud-Ouest de la couronne parisienne déjà très dense intellectuellement, être cependant proche de Paris pour bénéficier de l'apport de ses étudiants. L'UTC est située dans le ressort de l'Académie d'Amiens.

La mairie de Compiègne s'est montrée très active pour proposer des terrains, et volontaire pour implanter des structures tertiaires. Enfin, est-il besoin de le souligner, le charme du site, la beauté de la forêt ont séduit. Oui, Compiègne est, je crois, un choix heureux.

— *Qu'est-ce qui fait l'originalité de l'université de technologie de Compiègne ?*

« Pour bien comprendre l'expérience que nous faisons à Compiègne, il faut d'abord expliquer ce que nous entendons par technologie.

La technologie est le nom même de la Science lorsqu'elle a pour objet soit les produits soit les procédés de l'industrie humaine. Nous pensons qu'il n'y a qu'une science et qu'une méthode scientifique ayant différents objets. Ainsi la science s'appelle géologie lorsqu'elle traite de la terre, psychologie lorsqu'elle traite de la « psyché » et technologie lorsqu'elle traite de la « techné ».

Actuellement, les productions de l'homme cessent d'être négligeables pour l'avenir du globe ; on dit que « l'homme est un phénomène géologique » : sa puissance installée sur le globe n'est pas négligeable par rapport à celle des marées.

Aussi la science doit-elle s'intéresser de plus en plus aux machines. C'est cela, la technologie : une science fondamentale, l'étude désintéressée des produits matériels de l'activité humaine.

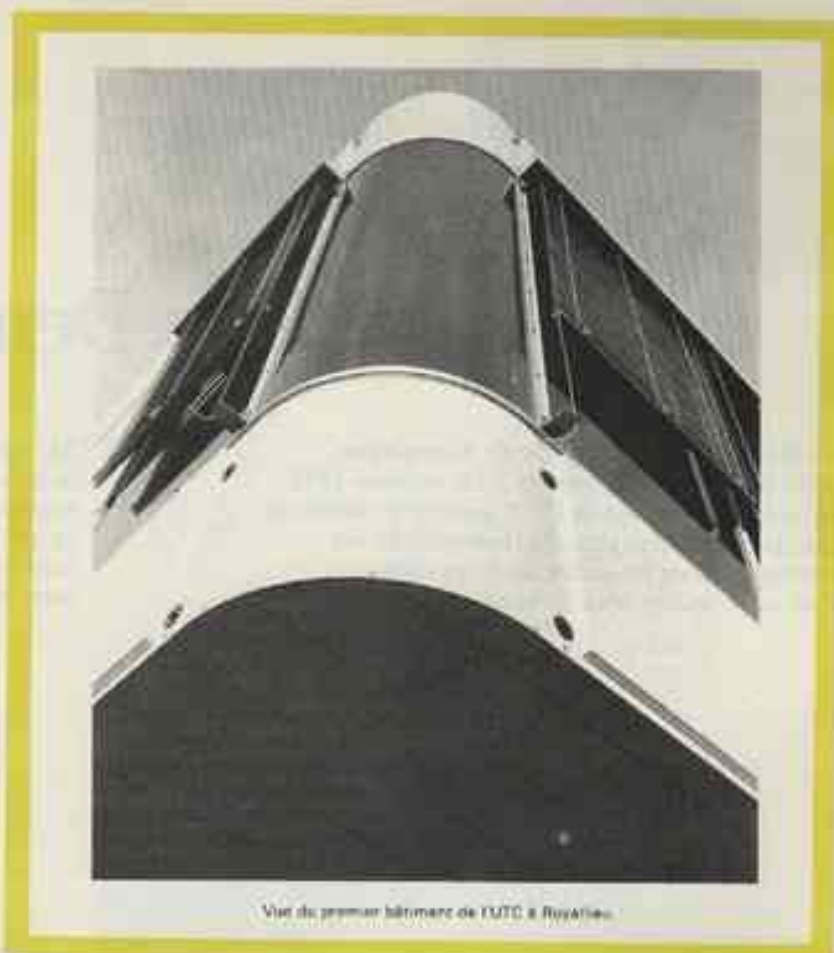
Et comme les conditions mêmes de l'existence de l'homme sont très liées à celles de ses productions, la technologie est un thème central idéal pour marier les formations dites « d'humanité » avec les formations scientifiques : les sciences « dures », avec les sciences humaines, l'économie étant à la charnière.

C'est aussi bien sûr le thème idéal pour établir une liaison permanente entre l'enseignement, la recherche, et l'industrie ; entre l'abstrait et le concret, entre le théorique et le pratique, c'est notre thème unificateur.

— *Cette toute jeune université, comment va-t-elle se développer ?*

Petite au départ, il faut qu'elle grandisse avec les enseignants et les étudiants vivant chaque jour tous ensemble.

Nous avons un plan de croissance. Créée le 2 octobre 1972, l'université de technologie de Compiègne a fait sa première rentrée en septembre 1973, avec 100 étudiants et 30 enseignants. Notre objectif, c'est de passer en cinq ans à 3 000 étudiants et à environ 300 enseignants — chercheurs rattachés à l'université — (sans compter divers contractuels, chercheurs du C.N.R.S., de l'INSERM...)



Vue du premier bâtiment de l'UTC à Royallieu.

Compiègne ne sera pas un campus, mais un ensemble intégré à la ville. L'université de technologie de Compiègne a élu domicile pour son siège provisoire, 15, rue des Minimes, et occupe des locaux dans quinze emplacements différents en ville.

Les premiers chantiers de l'université sont ceux de Royallieu, pôle de recherche et d'enseignement. D'autres constructions vont surgir place Jean Mermoz. Enfin des résidences sont prévues pour les enseignants et pour les étudiants qui ont commencé par se loger en ville. Cela a permis sans doute une meilleure insertion des nouveaux venus dans Compiègne.

— *A quels étudiants s'adresse Compiègne ?*

A ceux qui croient au rôle de la technologie dans la société contemporaine, aux jeunes garçons et filles, intéressés par une formation scientifique et technique de haut niveau, conduisant à des fonctions d'ingénieur, d'administrateur, d'enseignant, de chercheur. Aux bacheliers de la série C, surtout, mais aussi des séries E et même D qui n'ont pas envie de poursuivre en « taupé » leur vie de lycée. L'exigence de qualité est la même qu'en préparation de grandes écoles mais l'enseignement est plus « ouvert » et davantage centré sur la

physique que sur les mathématiques. Compiègne devrait aussi attirer certains jeunes qui ont fait un premier cycle scientifique et présenté des concours, mais à qui notre formule convient mieux qu'une grande école. Et par la suite, des cadres de la recherche ou de l'industrie, des anciens de Compiègne viendront étudier, se recycler, suivre des séminaires, enseigner.

Nous tenons justement à ces échanges, à cette diversité.

Actuellement les candidats à la rentrée 1974 sont d'origine régionale très variée. Bien sûr nous accordons un intérêt tout particulier aux dossiers en provenance du nord de Paris. Mais ils sont loin d'être les plus nombreux.

— *Comment est conçu l'enseignement à Compiègne ?*

Nous voulons innover à la fois dans l'enseignement, dans la recherche, dans la formation continue. Notre hypothèse, c'est qu'au 20^{ème} siècle une université peut associer étroitement ces trois domaines, avec des enseignants qui sont aussi chercheurs, pour des étudiants qui sont déjà des réalisateurs. Trois filières de formation sont mises en place : génie mécanique, génie chimique, génie biologique.

— Pourquoi ce choix ?

Le génie mécanique a été retenu en raison des débouchés et de la relative faiblesse de la recherche française en la matière. Le génie chimique est bien moins développé en France que ne le laisse croire l'abondance des chimistes. Et l'essor des sciences médicales, les besoins de la santé, la surveillance de la consommation, l'environnement font du génie biologique un secteur d'avenir.

— Quelles innovations pédagogiques sont mises en œuvre ?

On voudrait que nos étudiants passent de la mentalité lycéenne à la mentalité professionnelle de façon relativement continue, en particulier par la fréquentation de la recherche et de l'industrie. Alors dès le début on les met en contact avec la notion de projet, de réalisation : télescope, pompe hydraulique, petits ordinateurs, mesures de pollution... et pas seulement avec des cours.

On essaye aussi de ne pas reprendre toujours les mêmes bases, les ensembles, les vecteurs, la leçon éternellement recommencée. Si l'année, il y a, il faut la combler à la demande.

L'informatique joue un rôle considérable dans notre enseignement. Nous travaillons en liaison avec le C.I.R.C.E., avec l'I.R.I.S. 80 du G.E.T.I., de grosses machines sur lesquelles nos étudiants savent programmer après 5 mois d'entraînement. (Ils peuvent déjà, je crois, s'embaucher dans l'industrie comme programmeurs Fortran s'ils le désirent.) L'informatique est une très bonne école, parce que le calculateur est d'une exigence infinie... et d'une grande patience.

Si on ne fait pas de concessions au point de vue mathématiques, il est bien certain que le programme n'est pas orienté comme une maîtrise de mathématiques. On ne met pas les étudiants immédiatement en contact avec l'arithmétique fondamentale ou la logique des propositions. De même, en physique, on n'insiste pas beaucoup sur les quarks mais pas mal sur la mécanique. Là aussi pas de concession du point de vue de la qualité mais un choix à l'intérieur des disciplines. Si on veut insister sur les humanités, les langues, l'informatique, on doit évidemment faire ici et là quelques sacrifices.

L'enseignement des langues occupe une place de choix. On essaye de rendre la connaissance pratique de l'anglais nécessaire à l'étudiant pour la poursuite de ses études (suivant en cela les préceptes de Comenius, le célèbre pédagogue morave). On essaye d'organiser autour de la technologie, des enseignements de philosophie, d'histoire ou d'économie : il est sûr que l'admirable histoire de la technologie chinoise publiée par M. Needham, par exemple, est tout aussi formatrice qu'un précis de politique extérieure britannique au 17^e siècle. De la même manière, en philosophie, l'étude du « Mode d'existence des

objets techniques » de M. Simondon paraît s'insérer plus naturellement que celle de la monadologie de Leibniz. En matière d'expression française, l'étudiant a surtout fréquenté en tant que genre littéraire la dissertation française ; il faut l'initier à ces autres genres littéraires que sont le rapport, la note, le compte-rendu, la lettre, etc... Que l'on nous comprenne bien : nous ne voulons nullement « polariser » l'étudiant. Mais il nous apparaît cependant qu'un abord nouveau des humanités est possible à partir de la technologie, et nous en tentons l'expérience.

— Comment se déroulent les études ? et quels diplômes les sanctionnent ?

Pour les étudiants entrant avec le baccalauréat à la sortie des études secondaires, la formation s'étend sur 10 semestres pour atteindre le diplôme d'ingénieur.

Les 4 premiers semestres constituent le tronc commun, c'est-à-dire un enseignement commun aux différentes filières que choisiront les étudiants pour les 6 semestres de branches.

L'enseignement est découpé en « Unités de Valeur » : U.V. Chaque U.V. correspond à une masse d'enseignement encadré de 50 à 100 heures s'étalant sur un seul semestre (sauf pour les langues), à la réalisation d'un projet ou d'une étude, ou à un stage court à l'extérieur de l'Université.

Le diplôme d'enseignement de Tronc Commun nécessite l'acquisition d'un minimum de 22 U.V. à choisir parmi une trentaine selon la répartition suivante : 9 U.V. de sciences physiques et biologiques ; 5 U.V. de technologie ; 2 U.V. de sciences économiques et sociales ; 1 U.V. de langue étrangère ; 5 U.V. choisies parmi toutes les U.V. existantes.

Les horaires des enseignements encadrés des matières principales répartis sur les 4 semestres sont de l'ordre de : mathématiques 250 h ; physique 300 h ; informatique 100 h ; chimie et biologie 220 h ; langues 120 h ; sciences économiques et sociales 130 h.

Deux stages de courte durée (4 semaines) sont organisés au cours des 2 années : l'un à dominante technique, l'autre à dominante linguistique à l'étranger.

Dans le cas des étudiants à plein temps, la durée normale de la scolarité du Tronc Commun est de 4 semestres d'étude.

L'enseignement des branches s'adresse aux étudiants titulaires du Diplôme d'enseignement du Tronc Commun de l'U.T.C. ou de son équivalent (D.U.E.S. Math-physique ou Physique-Chimie, D.U.T. ; B.T.S...)

Dès septembre 74, trois branches se subdivisant éventuellement en filières sont proposées : Génie biologique ; filière génie bio-médical, filière biotechnologie industrielle ; Génie chimique ; Génie mécanique ; filière conver-

sion électromécanique d'énergie, filière qualité et contrôles industriels.

L'enseignement des branches est programmé sur 4 semestres d'étude alternant avec 2 semestres de travail en milieu professionnel.

Les horaires d'enseignement encadré totalisent comme pour le Tronc Commun environ 1 600 heures.

L'obtention du diplôme d'ingénieur nécessite au minimum : l'acquisition de 16 U.V. selon les règles de la branche ; l'acquisition de 6 U.V. au choix ; la validation des 2 semestres en milieu professionnel.

Dans certains cas, il est possible d'effectuer un semestre ou deux dans un autre établissement d'enseignement supérieur français ou étranger et d'acquiescer les U.V. correspondantes.

— On a parlé de débouchés bien assurés, à propos de Compiègne. On a parlé aussi de sélection.

On voudrait fournir à des jeunes qui sortent du secondaire un moyen d'accéder à la vie adulte qui soit raisonnable. On ne veut pas faire de « taupe », mais on ne veut pas faire non plus de chômeurs. On veut leur donner une formation large, ouverte, sans faire d'eux des spécialistes à vie. Il est possible d'éviter à la fois l'amateurisme et l'étroitesse.

À l'entrée nous faisons un choix, parce que nous ne voulons pas accueillir plus d'étudiants qu'on ne peut le faire, et parce qu'il nous paraît négatif d'accueillir des étudiants à qui on dirait six mois plus tard qu'ils n'ont aucune chance. Ceux qui ne semblent pas aptes à réussir, on les conseille, on les oriente. Parfois même on leur dit : « revenez nous voir dans deux ans ».

Nous voulons établir une sorte de contrat avec nos étudiants impliquant qu'ils ont 8 ou 9 chances sur 10 d'avoir un débouché.

— Qui enseigne à Compiègne ?

Nous avons reçu 300 candidatures en 73 : nous avions 25 postes. Une commission des titres a été mise en place. Et j'ai recruté moi-même les contractuels. L'idée directrice, c'est de faire appel à des volontaires, très motivés pour créer du neuf, de qualité confirmée, et qui aient des idées de recherche, voire des recherches en cours. Ainsi nous avons et nous aurons des professeurs très divers : français et étrangers — enseignants, chercheurs, spécialistes de l'industrie. Parfois un groupe déjà constitué décide de rallier Compiègne : c'est le cas du Professeur Broun de Rouen, et du Professeur Kernevez de Dijon, par exemple.

On a recruté notamment chez les français ayant travaillé ou enseigné aux États-Unis et au Canada, expérience qui donne une autre dimension, une ouverture.

Tous sont attirés par l'innovation pédagogique.

Autre idée : garder une certaine souplesse, une certaine mobilité. Les contrats sont de 3 ou 5 ans. Pourquoi ? Il faut qu'il y ait une date à laquelle aucune des deux parties ne puisse considérer comme une mauvaise manière le fait de ne pas renouveler le contrat : le non-renouvellement, cela signifie simplement que le temps de présence s'avère suffisant.

Notre point de vue est le suivant : ce qui se fait à Compiègne doit valoriser les « participants », car on travaille dans des domaines de pointe, et ils doivent être ensuite aspirés ailleurs en raison même de leur compétence. Le bon système, c'est que le flux qui sort soit de même nature que le flux qui entre.

Bref, on voudrait avoir assez rapidement des gens de chez nous qui soient chez les autres.

Cette année, l'équipe s'accroît jusqu'à comprendre une centaine de chercheurs enseignants. La moyenne d'âge est de 35 ans environ : il s'agit d'une équipe de formation très variée. Docteurs en sciences bien sûr, mais aussi, anciens élèves de Polytechnique ou de Centrale et également des Arts et Métiers, mêlés aux maîtres en conférences et maîtres assistants français et étrangers. Le professeur Ali Shabaik de l'université de Californie enseigne la plasticité. Le professeur Roe de Waterloo est attendu pour enseigner la théorie des systèmes...

— *Comment est organisée la direction de l'université ?*

L'université de technologie de Compiègne est une université à directoire.

Le président du directoire prépare les séances du conseil de l'université et exécute les décisions de ce dernier. Il règle, assisté du directoire, les affaires de l'université autres que celles qui sont de la compétence du Conseil.

Le Conseil de l'université définit notre « politique » et prend les décisions importantes concernant, par exemple, les conditions d'admission des étudiants, l'organisation des études, l'orientation de la recherche. Il définit aussi les moyens, puisqu'il vote le budget.

Le directoire comprend, outre moi-même qui en suis le président, sept membres, qui sont le professeur George Broun, médecin et professeur de chimie biologique, Robert Colcombet, directeur du département de mathématiques appliquées et informatique qui vient de l'école polytechnique (et du pétrole), le professeur Claude Delorme, vice-président chargé de l'enseignement et des questions pédagogiques, qui est un physicien nucléaire, et enfin Louis Reynes, ingénieur des Arts et Métiers, qui est le véritable « technologue » de l'équipe. Deux postes restent encore à pourvoir : celui de chef de département de génie chimique et le vice-président chargé des relations industrielles.

Encore faut-il souligner que chacun s'occupe tout ensemble de son propre domaine et de certaines activités que nous voulons lancer : Robert Colcombet, qui dirige l'informatique, est aussi chargé du sport.

On a donc en résumé cherché à Compiègne une certaine séparation des pouvoirs : le législatif c'est le conseil, l'exé-

cutif c'est le directoire. On notera l'absence d'U.E.R.

— *La composition du conseil de l'UTC est également très ouverte.*

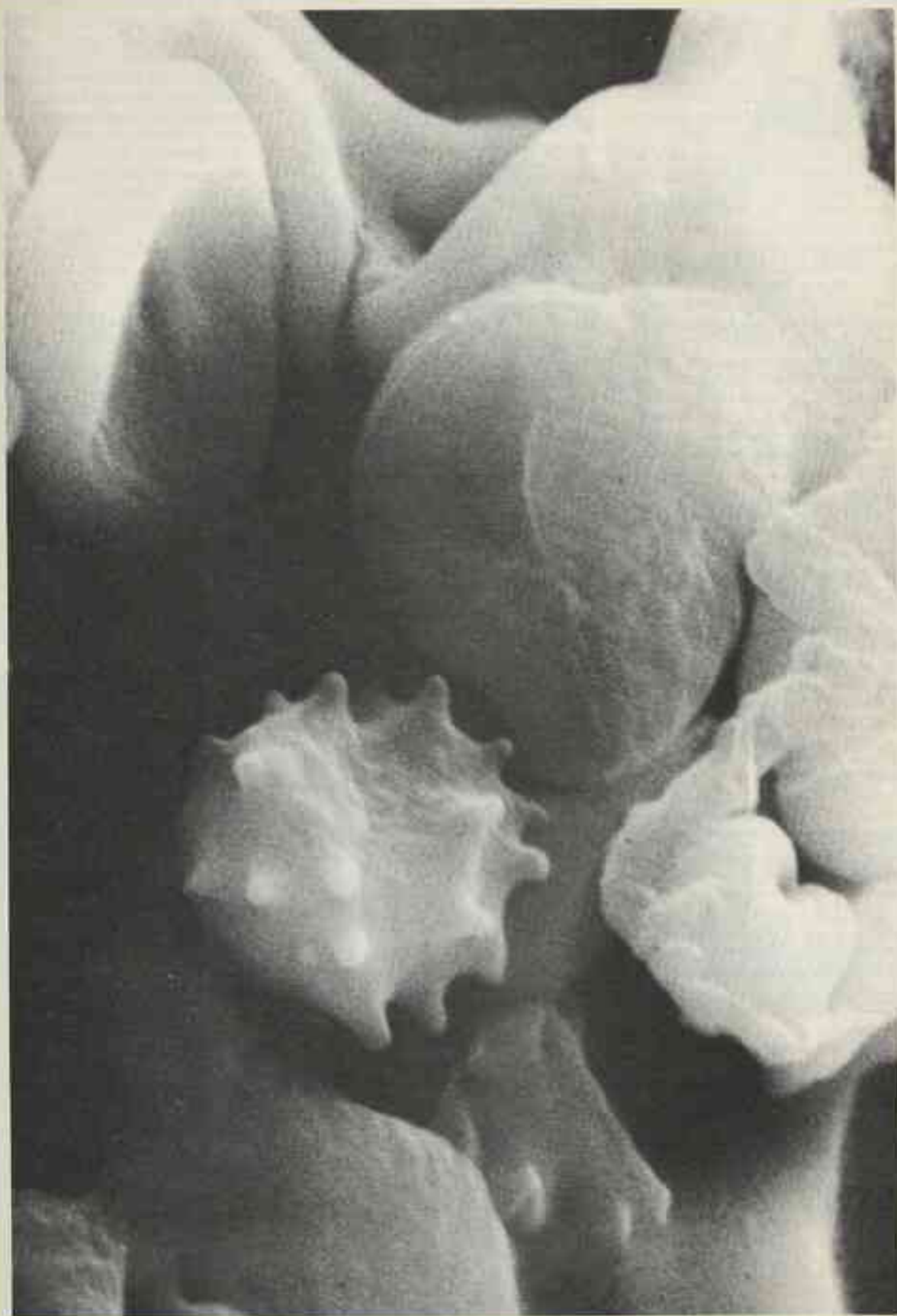
C'est exact. On reproche à l'université française de vivre trop souvent en vase clos. Nous voulons vivre à Compiègne dans un monde ouvert. La présence de nombreuses personnalités extérieures dans le conseil de l'université doit nous y aider. L'enseignement, monopole de l'université, n'est pas nécessairement un monopole des universitaires. L'évolution très rapide des connaissances n'impose-t-elle pas, de plus en plus, à tout citoyen le devoir d'enseigner un jour ou l'autre ce qu'il sait ? D'où notre volonté de faire appel à des hommes mêlés à la vie professionnelle pour assurer des fonctions d'enseignement, et sur un plan général, d'entretenir des relations étroites avec la vie industrielle du pays. De même, on souhaite la présence de nombreux enseignants et étudiants étrangers. On souhaite aussi que des liens étroits se nouent entre l'université de Compiègne et des universités étrangères.

La composition du conseil est intéressante : Sur 25 membres, 15 membres nommés, 10 membres élus, mais 15 universitaires, 10 non universitaires, et encore 5 personnalités du monde industriel. Mais aussi des membres n'appartenant ni à l'université française ni à l'industrie... Finalement un certain dosage qui doit permettre à chacun de se déterminer sur le fond des problèmes en toute liberté : en tous les cas des membres assidus et dont je peux témoigner qu'ils travaillent.



Première rentrée 1973-1974 de l'UTC dans les locaux provisoires de la Maison de l'Europe

ra
rc
ité
ue
ne
de
es
as
de
an
u-
ut
ni
té
la
m
sa
e.
le
ta
é-
p-
m
e
s



Aggrégation de granules rouges dans une artériole

— *Quel est le rôle de la recherche à Compiègne ?*

La recherche est partout présente à Compiègne.

D'abord dans le contenu même de l'enseignement. Nous développons des projets de recherche autour d'un certain nombre de thèmes étroitement liés à la technologie, en mettant directement en contact des disciplines différentes. Par exemple : le contrôle des systèmes, qui permet à des spécialistes de la mécanique traditionnelle, de la physico-chimie, du trafic urbain ou aérien de se comprendre parfaitement.

Notre recherche est liée à la technologie, c'est-à-dire à l'étude d'un produit ou d'un procédé. Elle doit être si possible utilisable, avoir des chances d'être intéressante et applicable.

Ensuite nos liens sont multiples avec les organismes de recherche ; notamment avec le C.N.R.S. en accueillant des chercheurs du C.N.R.S., des laboratoires associés et également au sein d'actions thématiques programmées.

Nous avons des contrats de recherche avec la D.G.R.S.T. avec l'I.R.I.A. C'est en liaison, précisément avec la D.G.R.S.T., l'I.R.I.A. et l'I.R.C.H.A. que s'est créé à Compiègne l'institut des surfaces actives et biologiques. De même l'institut d'information et de management de l'information (IMI) est un organe de recherche et de formation continue financé par le fond de formation professionnelle, la délégation à l'informatique, la direction générale à la fonction publique et l'université de Compiègne. Il s'adresse à des cadres de haut niveau ayant une expérience professionnelle soit dans l'industrie soit dans l'administration et qui ont à faire face à des problèmes d'emploi de l'informatique ou d'architecture de grands systèmes.

— *Et quels sont les liens de l'université de technologie de Compiègne avec l'industrie ?*

Ces liens se situent à plusieurs niveaux. J'ai déjà souligné que sur les 25 membres du conseil de l'université, il y a cinq personnalités « industrielles ». En outre parmi les enseignants-chercheurs, nous avons comme règle de prendre un tiers de contractuels ne venant pas de l'université, mais de l'industrie, de la « production » au sens large.

Ensuite nous mettons en place pour nos étudiants deux stages de six mois, qui doivent être appréciés par l'université et à terme utiles aux étudiants et aux industriels pour une embauche.

La formation permanente enfin est l'une des grandes options de l'université de technologie de Compiègne, en fonction des besoins de la région ou de tel ou tel secteur d'activité.

Le recyclage jouera aussi un rôle important.

Nous sommes bien sûr en relation constante avec les milieux industriels de

Compiègne, de la Vallée de l'Oise, de la Vallée de l'Aisne, en plein essor, et avec lesquels des contrats de recherche peuvent être passés. L'université est également en rapport avec les milieux industriels de la région parisienne et de l'ensemble du pays.

En fait on essaye de mélanger toutes ces formes d'échanges. C'est la tâche dévolue au vice-président chargé des relations industrielles.

— *Certaines universités américaines ont-elles servi de « modèle » ?*

Nous avons voulu voir ce qui se fait aux Etats-Unis et au Canada. Nous avons visité des universités comme le Massachusetts Institute of Technology, le prestigieux M.I.T., Berkeley, Stanford, et également des universités moins connues : Waterloo, Sherbrook, Chicoutimi au Canada, des universités anglaises aussi. En fait, plutôt qu'un « modèle », je dirai que nous avons trouvé des inspirations.

Maintenant il s'agit, pour l'université de Compiègne de collaborer avec les universités étrangères. Au reste, nous avons reçu plus de visites d'universités étrangères que d'universités françaises.

— *Comment se traduit, dans la réalité, cette collaboration ?*

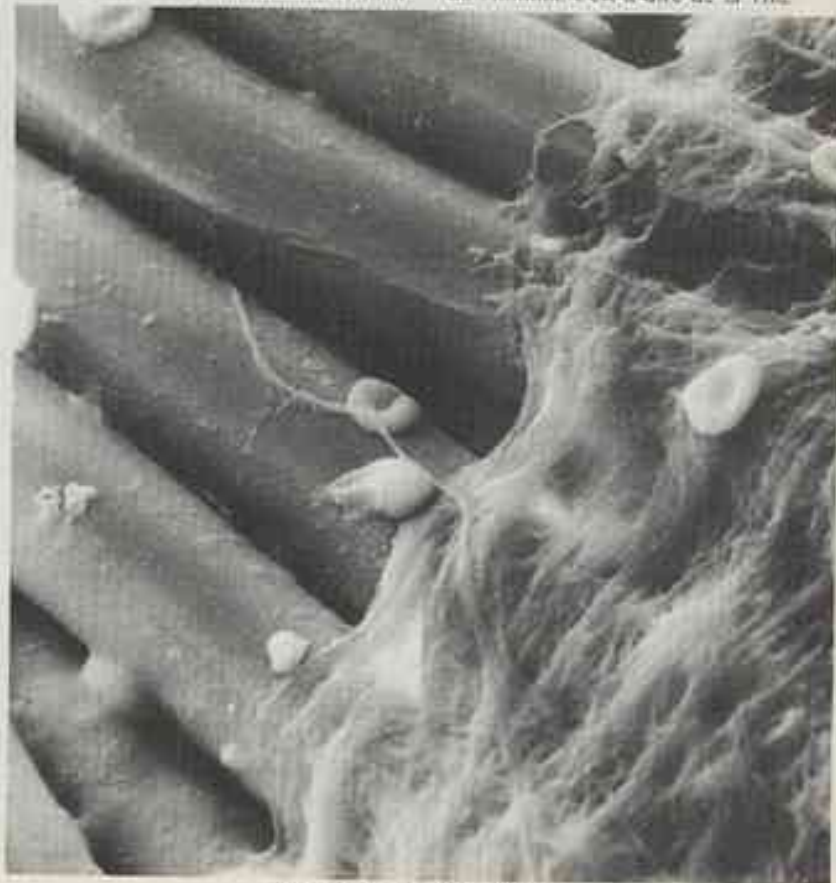
Premier point : nous avons un anglais dans le conseil de l'université, Lord Llewellyn Davis, chairman of the Insti-

tute of urban affairs, de l'Imperial College de Londres. Nous sommes très favorables à l'introduction d'étrangers dans l'université, à plein titre. Parce que nous avons une certaine idée internationaliste de la science et que nous pensons que l'université est en quelque sorte mondiale, la communication doit passer au-dessus de barrières un peu corporatistes.

Nous avons et nous aurons des étrangers comme enseignants et chercheurs. Cette collaboration peut prendre des formes variées : bourses d'études, voyages à l'étranger, échanges multiples, conférences données par des professeurs.

Nous avons par exemple des liens étroits avec l'université de Pennsylvanie. Des professeurs sont venus en mission à Compiègne parce qu'ils s'intéressent à ce qui se fait ici. Nous avons constaté que nous avions au départ des goûts, des centres d'intérêts communs, en matière de mécanique de la rupture, de traitement des déchets solides, en technologie enzymatique, en informatique. Et enfin en matière de technologie des villes.

Car dans les « plans » de l'université de Compiègne figure une sorte de couronnement de l'ensemble du dispositif, un « Institut de Technologie des Villes ». Parce qu'il nous a semblé que l'aboutissement de la technologie était du côté de l'homme : c'est-à-dire de la ville.



Globules fixés sur les fibres de dacron.

En France, contrairement à ce qui se passe à l'étranger, on a eu tendance à se polariser très vite sur le problème des finalités et sur les problèmes socio-politiques, essentiels en matières d'urbanisme, et on s'était écarté de cette partie très concrète de la technologie des villes que nous voulons, justement, aborder.

Il existe dans les villes un certain nombre de lois « physiques » qui ne permettent pas de faire ce qu'on veut, quels que soient les moyens mis en œuvre et ces lois ne sont pas « politiques ». La ville en tant que système, la ville objet mérite d'être étudiée.

Nous ne négligeons pas les aspects socio-politiques, mais pour pouvoir valablement les étudier, il faut un peu savoir ce dont on parle. Dans les pays anglo-saxons, on a fait de belles études sur les systèmes des villes, mais on a trop laissé de côté les aspects socio-politiques.

C'est dans ce secteur que nous allons collaborer de façon suivie avec les spécialistes américains de l'université de Pennsylvanie, avec les Anglais aussi, notamment les chercheurs de l'Institut pour les études d'environnement.

Et tout naturellement, notre premier champ d'expérimentation, c'est la ville de Compiègne.

— *L'insertion de l'université à la vie de la région, se fait-elle facilement ?*

Compiègne est une ville moyenne de 40 000 habitants actuellement. En l'an 2000 ce sera une agglomération de 100 000 habitants. L'université de technologie de Compiègne participe au schéma de développement de la ville, par son implantation même. L'université sera constituée de petites universités avec un pôle central de direction d'enseignement et de recherche et un pôle périphérique d'activités diverses. Ceci afin d'être en harmonie avec le Compiègne de demain.

L'université de technologie de Compiègne apporte et apportera des activités nouvelles : la collaboration de théoriciens et de praticiens dans le cadre de l'économie de la région, l'animation culturelle grâce aux conférences et spectacles proposés par l'université, la formation continue qui a déjà commencé, en fonction des problèmes qui se posent dans les divers milieux socio-professionnels, sans oublier le sport ! Le maître de Compiègne qui est membre du conseil de l'université, suit de près nos progrès. Sans l'appui du conseil municipal nous n'aurions pas pu démarrer.

— *Cette première année, comment la négociez-vous ?*

Nous sommes trop occupés à créer pour avoir beaucoup de temps à consacrer aux bilans. Mais vous me fournirez l'occasion. Nous sommes à la fois un peu étonnés de tout ce qui a été fait

et toujours effrayés par ce qui reste à faire. Nous avons, je vous l'ai dit, trois buts : l'enseignement, la recherche, la formation continue.

En matière d'enseignement nous avons réussi une rentrée dans des conditions difficiles. Je crois pouvoir dire que les étudiants travaillent et sont intéressés. Nous avons ouvert trois 3e cycle. Nous ouvrirons en septembre cinq filières de 2e cycle et nous suivons à peu près notre plan de croissance numérique. En matière de recherche nous avons sérieusement commencé notre équipement, en particulier en informatique, en analyse physicochimique et en mécanique. Nous avons déjà des résultats dans les domaines de la technologie enzymatique, la mécanique de la rupture est bien partie, le laboratoire de biohydraulique également. Le contrôle des systèmes est en route. Après beaucoup de difficultés nous avons les meilleurs espoirs en acoustique ; en électrotechnique, c'est bien parti également.

En fait de formation continue nous avons commencé par des actions ponctuelles, mais importantes dans les industries elles-mêmes et les résultats sont très encourageants. Bien entendu au service de ces objectifs il a fallu mettre en place des structures et une administration. C'est aujourd'hui une affaire très avancée. Finalement ce sont les constructions qui sont le plus en retard et lorsque nous emménagerons dans nos premiers grands bâtiments neufs nous serons déjà une université en plein fonctionnement. Après tout, cela ne vaut-il pas mieux que d'avoir des locaux vides attendant des activités ?

— *Quel est l'objectif essentiel de l'université de technologie ?*

C'est sans doute de mettre un terme à la coupure absurde qui s'est installée entre les humanités et la science. Ici encore, le choix de la technologie est particulièrement judicieux. Tous ceux qui conçoivent, qui construisent, qui exploitent, qui reparent les appareils, savent combien leur activité dépend des hommes et des relations humaines. Qu'il s'agisse de conditions de travail, de l'état d'esprit des équipes, des communications orales ou écrites, l'objet technique est un lieu privilégié de rencontre des hommes : il crée un langage, une culture intelligibles aux non-techniciens et le moment vient où il ne sera plus possible de prétendre connaître l'homme sans connaître les objets qu'il construit.

Si vous me permettez, pour conclure, d'élever le débat, je ne crains pas d'affirmer qu'une société où la recherche et la formation technologique sont insuffisantes est une société mûre pour la technocratie : c'est-à-dire une société où ni les citoyens, ni leurs dirigeants ne sont compétents dans les matières qui importent le plus à leur vie quotidienne.



RÉGULATION DE LA SPORULATION MICROBIENNE

Colloque organisé par
MM. J.-P. Aubert,
P. Schaeffer et J. Szulmayer

- régulation de la transcription au cours de la sporogénèse
- répression métabolique
- régulation de la traduction au cours de la sporogénèse
- sporogénèse chez *Saccharomyces cerevisiae*, *Azotobacter* et *Dicystidium discolorum*

41 communications dont 29 en anglais

16 x 24 - 382 pages
Colloque international 227
broché

65,00 F

Editions du CNRS

15 quai Anatole-France - 75700 Paris

CCP Paris 9061-11-Tél. 505.26.70

M
profession
adresse
achète le livre

chez son libraire
à défaut aux Editions du CNRS
(chèque joint)
et demande votre documentation
sciences exactes et naturelles
sciences humaines
trésor de la langue française
revue de l'art
autres revues

le spectrographe français de 10 mètres pour l'ultraviolet du vide

La nécessité de l'instrument

L'objet de la R.C.P. 131, créée en 1967 sous la responsabilité de S. Leach, directeur du laboratoire de photophysique moléculaire à Orsay et de P. Felenbok, alors responsable du groupe de physique atomique et moléculaire de l'Observatoire de Meudon, était de doter les spectroscopistes français travaillant dans l'ultraviolet du vide (aux longueurs d'onde inférieures à 2 000 Å) d'un instrument de classe internationale, comparable à ceux utilisés au National Bureau of Standards à Washington ou au National Research Council à Ottawa.

Le besoin de disposer en France d'un spectrographe à haute résolution s'est en effet de plus en plus ressenti avec les développements de la recherche spatiale et de la spectroscopie de laboratoire. L'identification de niveaux d'énergie, la détermination de durées de vie et de forces d'oscillateur, l'étude des profils de raies spectrales dans des conditions physiques bien définies sont un besoin permanent de la spectroscopie atomique et moléculaire ainsi que de l'astrophysique. La recherche spatiale ayant ouvert un nouveau domaine spectral à l'astronomie, il était indispensable d'entreprendre dans les laboratoires d'astrophysique les études nécessaires à l'interprétation et à l'exploitation de quantités énormes de renseignements qui proviennent des expériences embarquées.

Les caractéristiques de l'instrument

Le choix s'est porté sur un spectrographe à réseau concave de 10,685 m de rayon de courbure et à

incidence normale. Le montage utilisé est du type Eagle « in plane » (les centres du porte-plaque et de la fente sont dans le plan du cercle de Rowland). L'étude mécanique a été entièrement menée à l'Observatoire de Meudon où l'instrument est installé. Cette étude a profité des indications précieuses fournies par le Dr Douglas sur l'appareil d'Ottawa ainsi que des informations du NBS sur les améliorations apportées à sa version commercialisée par Jarrel Ash. Hormis celle du gros œuvre, la réalisation de l'instrument a également été assurée par l'Observatoire.

Le principe optique et les mouvements géométriques des différents composants sont illustrés sur la figure 2 : le changement de domaine spectral d'observation s'obtient par la rotation du cercle de Rowland autour d'un axe passant par la fente, maintenue fixe. Le châssis porte-plaque tourne autour d'un axe passant par la fente. Le réseau tourne autour d'un axe vertical passant par son sommet et subit une translation le long d'une droite fixe passant par la fente, de telle sorte que fente, plaque et réseau soient toujours sur un même cercle.

Les différents mouvements sont tous accessibles de l'extérieur, soit par passages mécaniques à travers la paroi du spectrographe pour les rotations, soit à l'aide de moteurs, logés à l'intérieur de l'instrument pour les translations.

Le réseau concave dont nous disposons actuellement est gravé sur une surface de 100 × 176 mm², à raison de 1 200 traits/mm, ce qui donne une résolution théorique de l'ordre de 200 000 et une dispersion inverse dans l'U.V. et dans le premier ordre de 0,78 Å/mm. Il est bistré à 1 200 Å dans le premier ordre et sa surface est recouverte d'une couche d'aluminium et de fluorure de magnésium.

L'instrument est équipé de deux fentes fixes commutables de 1,5 et 30 mm de large et 20 mm de haut.

Les récepteurs actuels sont des plaques photographiques (SWR Kodak ou Q2 Ilford) de dimensions 2" × 18", le domaine spectral enregistré au cours d'une pose, sur une longueur de 90 cm, étant de 700 Å.

Signalons d'autre part que le faible astigmatisme du montage permet d'étudier éventuellement la distribution spatiale des sources.

Le corps du spectrographe est composé de tubes en acier inoxydable. Le compartiment porte-plaque est isolé du reste du corps par une vanne à passage total afin de limiter les temps de pompage après chargement de plaques.

Aux classiques pompes à diffusion ont été préférées des pompes turbomoléculaires dont les conditions de fonctionnement sont telles que sans aucun dispositif de protection et par conséquent sans pièges à azote liquide, les risques de pollution de l'enceinte et du réseau sont à peu près nuls.

Ces pompes sont déchargées par un groupe Roots couplé à une pompe à palettes.

Les manœuvres des vannes, à commande électro-pneumatique, sont effectuées depuis un pupitre de commande et de contrôle où elles sont visualisées de même que les indications des différentes jauges de pression. Toutes les manœuvres de pompage nécessaires pour effectuer un changement de plaques sont d'autre part entièrement automatiques.

Le mode de pompage, particulièrement générateur de vibrations, a nécessité de veiller soigneusement à l'isolation de l'optique. C'est pourquoi tous les éléments optiques ont été montés sur un même pilier en béton indépendant du

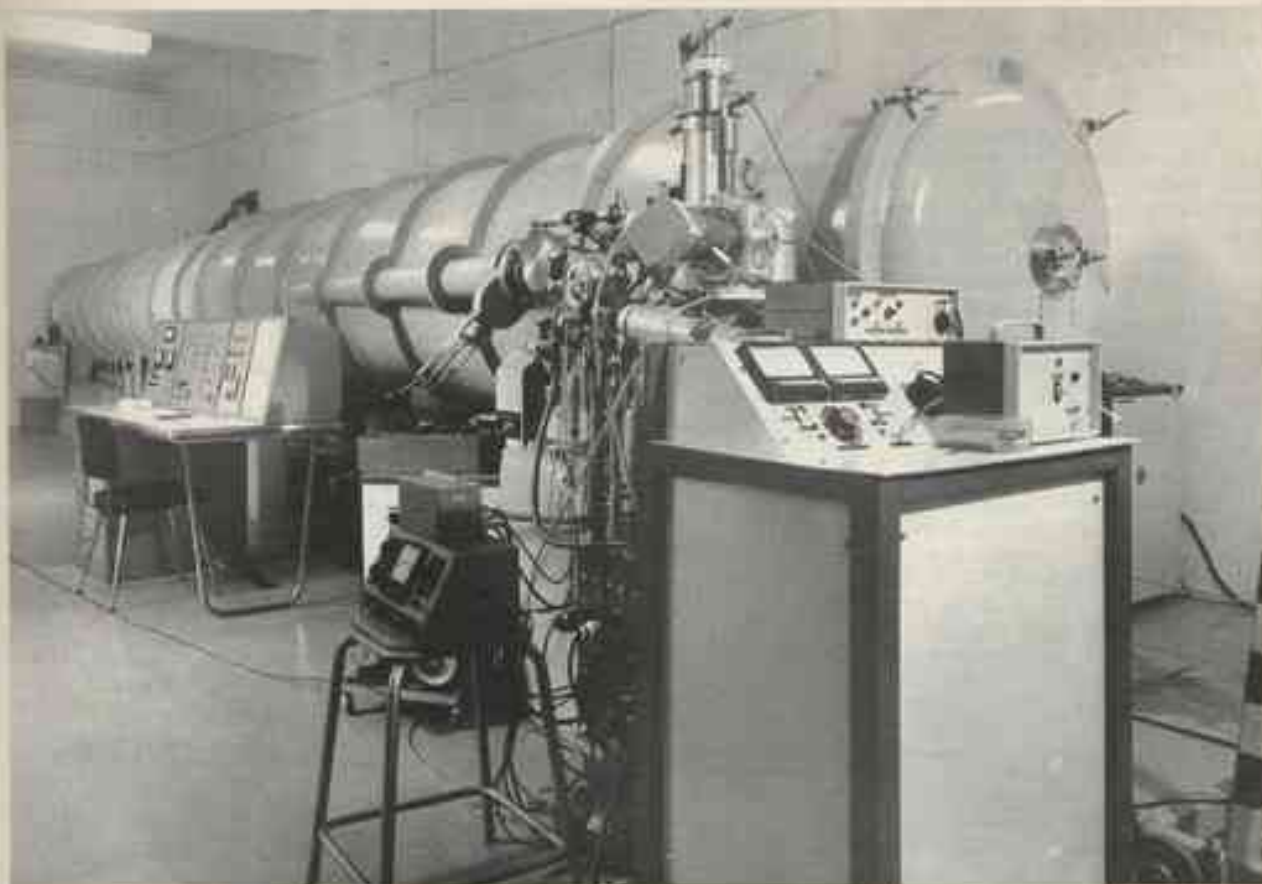
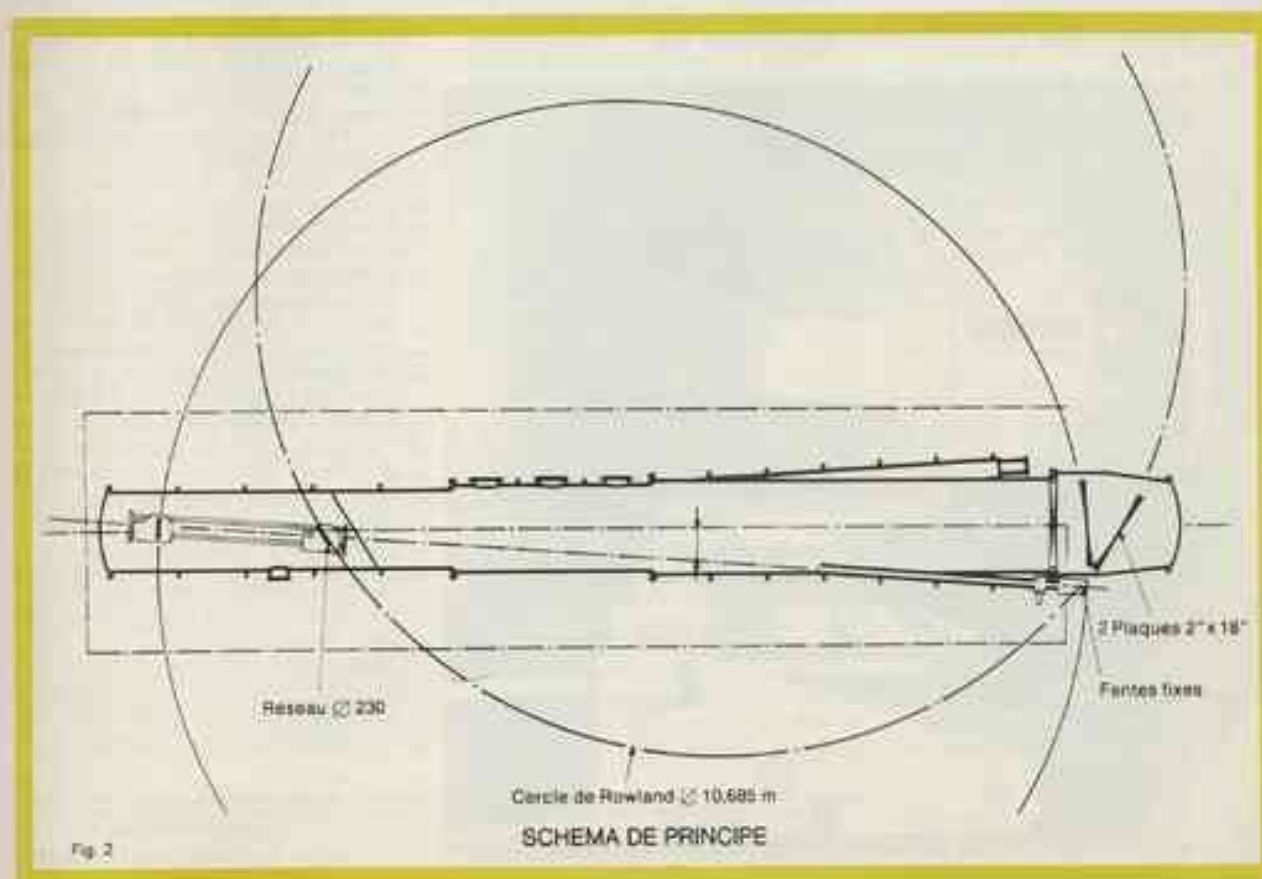


Fig. 1 Vue générale de l'instrument



corps du spectrographe et du plancher du laboratoire. L'étanchéité est réalisée à l'aide de soufflets métalliques permettant le passage des colonnettes supports d'optique à travers la paroi du caisson. Le corps du spectrographe est d'autre part sustenté par huit vérins hydrostatiques asservis qui maintiennent l'enceinte dans une position fixe par rapport à celle de l'optique, permettant ainsi de limiter considérablement les mouvements que doivent absorber les soufflets.

Les performances

En utilisant une source à décharge très basse pression en présence d'un champ magnétique (« source Damany » développée au laboratoire des interactions moléculaires et des hautes-pressions de Bellevue), des poses d'une demi-heure avec une fente de 15 μ nous ont permis d'enregistrer sur plaques SWR les raies du Ne II jusqu'à 405 Å et des poses d'une heure celles de l'hélium jusqu'à 304 Å (temps de pose volontairement choisis très longs pour obtenir la limite d'efficacité), tandis que nous avons pu séparer deux raies distantes de 13 m Å, à 900 Å, dans le spectre du deutérium. Un exemple des travaux qui peuvent être menés est donné dans la figure 2 qui montre 37 raies d'autoionisation de Beutler dans le spectre d'absorption du krypton (la source de fond continu utilisée est une « source BRV » également développée au LIMPH). Les pressions courantes de travail sont de quelques 10^{-10} torr.



Fig. 2 Spectre d'autoionisation du krypton : 1 - Pression $8,10^{-10}$ torr, 2 - Pression $2,10^{-9}$ torr

A la disposition de tous

L'instrument est à la disposition des spectroscopistes depuis septembre 1972 et donne depuis lors entière satisfaction, une dizaine d'expériences ayant pu être effectuées jusqu'à maintenant. Outre une équipe de l'Observatoire de Meudon qui a étudié de nouvelles configurations dans le spectre d'Al IV et Al V émises par une lampe à étincelle glissante, nous avons principalement accueilli plusieurs équipes du LIMPH du C.N.R.S. Bellevue qui ont étudié des plasmas obtenus dans des décharges à courant de crête très élevé ainsi que des effets dus aux interactions moléculaires en phase gazeuse et dans des matrices solides (cf. *Courrier du CNRS* n° 10, p. 42).

Récemment, nous avons aussi reçu des chercheurs de Saclay qui ont enregistré des spectres d'émission d'un nouveau type de laser UV.

L'avenir

Dans le cadre des recherches actuellement programmées, l'utilisation maximale du spectrographe nécessite un accroissement de sa résolution et une amélioration de son environnement technique. En effet, les accessoires dont nous disposons actuellement sont réduits à une source de comparaison de type Damany et nous devrions acquérir un autre élément indispensable à tout travail de spectroscopie : une source de fond continu.

En ce qui concerne les récepteurs, il a toujours été envisagé de construire un système pour balayage photoélectrique et nous pouvons signaler d'autre part qu'une sortie a été spécialement étudiée pour recevoir une caméra électronique Lallemand.

Quant au réseau, ses performances vont devenir rapidement insuffisantes devant les exigences de la recherche. Nous avions initialement prévu de remplacer le réseau actuel par un autre réseau gravé mais travaillant dans un ordre élevé, ce qui aurait nécessité l'adjonction d'un trieur d'ordres.

Les développements récents des techniques holographiques nous permettent d'envisager le problème sous un autre jour et nous pensons qu'un réseau holographique de 300 mm de diamètre et comportant 3 600 traits/mm répondrait parfaitement aux besoins à moyen terme des spectroscopistes. En effet, un facteur important serait ainsi gagné en résolution grâce à l'augmentation du nombre de traits tandis que la perte de luminosité correspondante serait largement compensée par l'accroissement de la surface éclairée.

L'utilisation du spectrographe dans l'avenir dépend en partie de la possibilité de financer les améliorations prévues ci-dessus.

Mentionnons enfin que la gestion technique de l'instrument est actuellement confiée au G.R. N° 24 (directeur : H. Van Regemortel) à l'Observatoire.

Françoise LAUNAY
ingénieur opticien C.N.R.S.
responsable de l'instrument
dans le cadre du G.R. n° 24.



Fig. 1 Le réseau gravé actuel

Le laboratoire d'économie et de sociologie du travail

Le laboratoire d'économie et de sociologie du travail regroupe actuellement, à Aix-en-Provence, une trentaine de personnes, chercheurs ou techniciens : dix-huit sont chercheurs ou collaborateurs techniques du CNRS, six sont rémunérés sur contrat et six appartiennent à l'Université (1). En outre, trois stagiaires étrangers résident en 1973-1974 au laboratoire (2). Les chercheurs ou collaborateurs de recherche sont soit des économistes (onze), soit des sociologues (dix) : huit chercheurs ont le statut de chercheurs du CNRS.

L'organisation du travail est fondée sur le regroupement des chercheurs et des collaborateurs techniques dans des équipes dont la composition varie avec le programme de recherche. Chacun des projets ou domaines de recherche décrits ci-dessous forme la base d'une équipe, dont la responsabilité scientifique est déléguée à un des chercheurs par la direction du laboratoire.

Le comité de direction du laboratoire se réunit une fois par an pour en examiner l'activité scientifique et les projets. Il est présidé par M. Georges Duby, professeur au Collège de France. La commission des sciences économiques du CNRS y est représentée par M. Yves Ullmo, la commission sociologie-démographie par Mme Madeleine Guilbert, et la commission mathématique-informatique par M. Gustave Malecot. Les professeurs Marc Barbut (Université René Descartes, Paris V), Gilles-Gaston Granger (Université de Provence), Frédéric Meyers (membre étranger, Université de Californie, Los Angeles) et Jean Daniel Reynaud (conservatoire national des arts et métiers), ainsi que

M. Robert Fraisse, secrétaire général du CORDES, sont les autres membres du comité de direction, extérieurs au laboratoire.

Le laboratoire a deux organes consultatifs internes qui se réunissent — environ dix fois par an — sous la présidence du directeur (3). Le conseil de laboratoire comprend sept membres élus, le conseil scientifique est composé de trois membres nommés et de trois membres élus. Le premier s'intéresse à toutes les questions concernant la marche du laboratoire, le second discute des projets ou des recherches et organise les réunions scientifiques internes. Les réunions scientifiques sont, en dehors des contacts informels habituels dans une équipe ou un laboratoire, le moyen principal de communication entre les équipes et de contact collectif avec des personnes extérieures au laboratoire.

Services communs

Le secrétariat général (4) a la responsabilité des services communs. En dehors du secrétariat technique et administratif (5) les services communs concernent essentiellement les tâches de documentation et d'informatique.

La documentation s'est organisée à la fois sur le plan de la bibliothèque et sur le plan des équipes. Quant à la bibliothèque on a voulu éviter l'énorme travail d'un fichier analytique, non seulement en raison des moyens qu'il eût fallu y consacrer, mais encore parce que toute rubrication risquait de devenir rapidement périmée, compte tenu de la

diversité des perspectives et des changements des thèmes de recherche au cours du temps. Cependant la bibliothécaire (6) remet aux chercheurs, sur la base des centres d'intérêt qu'ils lui communiquent, les doubles des fiches des ouvrages reçus à la bibliothèque susceptibles d'y correspondre.

Comme l'expérience a montré qu'au bout d'un certain temps — des ouvrages commandés pour des projets de recherche en cours — perdaient de leur intérêt pour le laboratoire, on a décidé de n'affecter que les ouvrages de base ou d'intérêt général à la bibliothèque. Pour les autres, après enregistrement par le secrétariat général qui établit un fichier succinct, ils sont confiés aux équipes qui les ont commandés. Chaque année, un recensement est fait où chaque équipe choisit soit de confier l'ouvrage à la bibliothèque, soit de le conserver, soit encore de le remettre au secrétariat général qui en fait alors don à la bibliothèque inter-universitaire. Ainsi, une plus grande souplesse est obtenue, qui permet d'éviter la croissance indéfinie des tâches de conservation dont ne peut s'obérer un laboratoire de recherche.

Les tâches d'informatique sont exécutées essentiellement par un programmeur (7) qui bénéficie des conseils techniques d'un sociologue-méthodologue (8). Les travaux de calcul sont effectués au centre universitaire du Pharo à Marseille. Pour éviter de nombreux déplacements entre Aix et Marseille le laboratoire compte disposer prochainement d'un terminal lourd qui pourraient utiliser également les autres équipes de recherche aixoises.

(1) Le centre d'études des relations sociales de la faculté des sciences économiques de l'université d'Aix-Marseille II est associé au laboratoire.

(2) Dirk Alenx (RFA) — David Martins (G.-B.) — Michel Bernard (Canada).

(3) La direction du laboratoire est composée de François Sollet, directeur, et Guy Kossateng, sous-directeur.

(4) Annie Douché-Roud.

(5) Eliane Capdev, Jeanette Escalé, Claude Gaudin, Nicole Guier, Yvonne Ichet.

(6) Mme Karla Domagala.

(7) Jean-Claude Desmoulières.

(8) Alain Degrange — Pierre Verges, ingénieur informatique méthodologue a collaboré aussi jusqu'à ces derniers mois aux travaux du laboratoire.



Une vue du LEST

Formation et orientation scientifique

Les premières années d'existence du laboratoire ont permis la formation de jeunes chercheurs, la constitution des équipes et l'explicitation des quelques orientations de recherche sur lesquelles les moyens sont concentrés. La mise en place relativement récente des structures administratives et l'entrée dans de nouveaux locaux CNRS, depuis octobre 1972, donnent maintenant au LEST des moyens de travail satisfaisants.

Les contrats de recherche ont favorisé une certaine autonomie de recrutement et la constitution progressive des équipes de recherche. Les moyens accordés par les contrats sont toujours restés suffisamment faibles par rapport à ceux du CNRS et de la Direction d'études supérieures pour que le LEST reste tout à fait maître de ses orientations scientifiques.

Au moment où il fut fondé il y a cinq ans, le laboratoire centrait son activité principalement sur l'étude des structures de salaires; ce thème bien que conservé aujourd'hui ne constitue plus qu'un des objets de recherche à côté duquel se construit une perspective d'analyse des relations entre l'activité

de travail et la vie sociale. Le laboratoire a tendu à développer à la fois des perspectives proprement disciplinaires et des perspectives de coopération entre économie et sociologie. Cet effort s'est concentré autour des thèmes suivants :

Marchés du travail et structures de salaires

C'est sur ce point que les travaux du laboratoire ont débuté. Ils ont donné lieu à deux publications principales (9). Ces études portent sur les disparités de salaires entre firmes et entre industries. Elles ont pour objet essentiel de mettre en doute, par l'observation et l'analyse, la théorie néo-classique de la formation du salaire — théorie particulièrement dominante jusqu'à ces dernières années dans les pays anglo-saxons — selon laquelle toute différence de rémunération entre travailleurs peut être, à long terme, attribuée à des différences de qualification ou de qualité des services

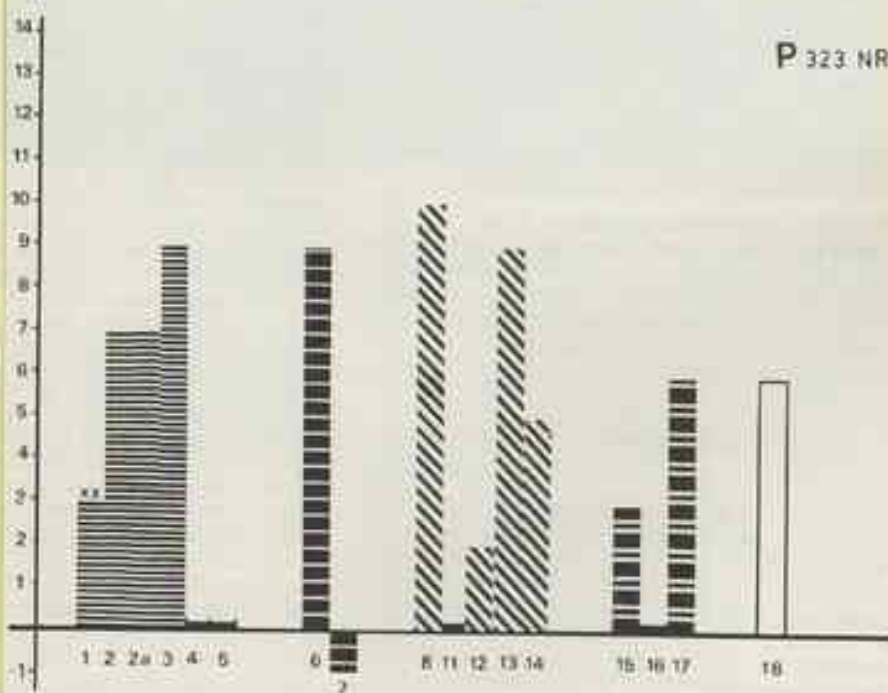
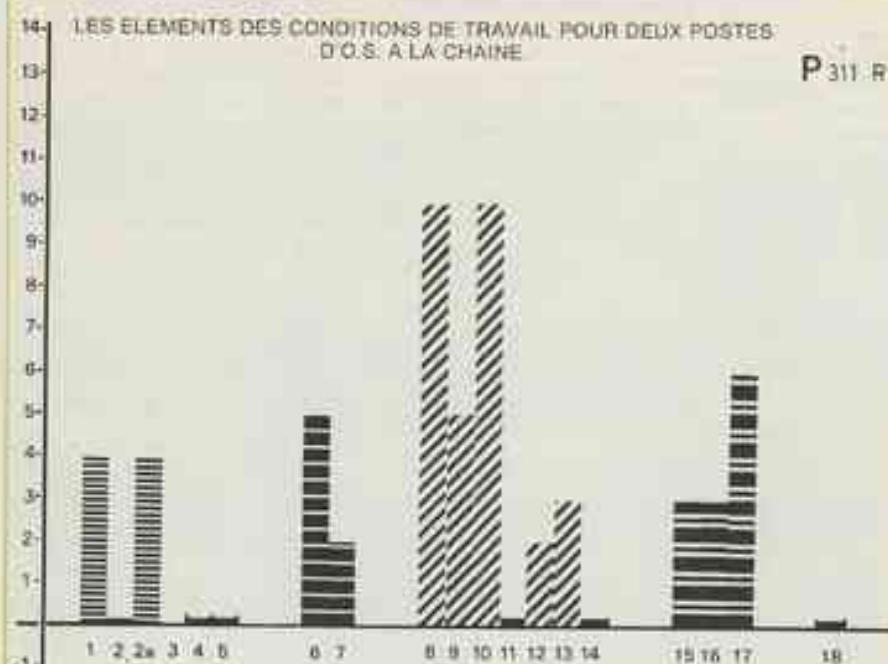
rendus. Fondées tantôt sur des observations dans des entreprises, tantôt sur des statistiques d'industrie, ces études tendent à apporter la preuve que les différences observées dans la réalité ne peuvent être attribuées à des imperfections passagères des marchés mais reposent sur des influences stables exercées par les caractéristiques spécifiques (économiques ou non économiques) des entreprises ou des industries, qu'elles sont donc, dans une certaine mesure, sans rapport avec les différences de qualification ou de services rendus, sans rapport aussi avec des prestations non salariales que les entreprises fourniraient pour compenser ces différences de salaires.

Les travaux sur ces thèmes se poursuivent dans deux perspectives liées, d'une part l'approfondissement de la connaissance des structures de gains salariaux, ouvriers et non ouvriers (cadres compris), d'autre part l'étude de l'allocation de la main-d'œuvre, dont les comparaisons internationales montrent la variabilité, d'abord à l'intérieur des entreprises (structures des emplois et marche du travail interne), ensuite entre entreprises (10).

(9) a. Les disparités de salaires, *numéros spéciaux de la Revue Économique*, 1971, n° 2 et 3, Paris, CNRS.
b. J.-J. Solvère, *Les salaires ouvriers dans l'industrie française*, Paris, Restoul, 1973, 418 p.

D'une façon générale, le list des publications des membres du laboratoire peut être obtenu sur demande à l'adresse du LEST, Chénée du Corbin-Rouge, 13109 Aix-en-Provence.

(10) La responsabilité de l'équipe est confiée à J.-J. Solvère, Françoise Stuckel, Jean-Pierre Dautigny, Jacques Restoul et Jean garnier.



Environnement	Charge physique	Charge mentale	Aspects psycho-ecologiques	Mensure
1. Température	8. Charge statique	6. Dépendance	15. Nombre d'ouvriers dans les environs	18. Temps de travail
2. Bruit de fond	7. Charge dynamique	9. Facteurs intellectuels de dépendance	16. Possibilité de parler	
3. Éclairage		10. Mémoire visuelle	17. Coopération	
4. Vibrations		11. Mémoire		
5. Poussières et produits toxiques		12. Complexité de l'attention		
		13. Continuité de l'attention		
		14. Choix à effectuer		

Les éléments retenus pour l'analyse des conditions de travail au niveau des postes ont été classés de 0 à 10. 0 correspondant à une situation satisfaisante, 10 à une situation défavorable. Ces éléments groupés ont été regroupés en cinq catégories (éléments 1 à 5) la charge physique (éléments 6 à 7), la charge mentale (éléments 8 à 14), avec deux éléments particuliers pour les travaux répétitifs (éléments 9 et 10), l'aspect psycho-écologique (éléments 15 à 17), l'heure élément 18). Les deux postes représentés ci-dessus sont des postes d'O.S. à la chaîne. L'un étant répétitif (311), l'autre non (323). Dans les deux cas il s'agit de postes dans des entreprises modernes de l'industrie alimentaire. Le poste 311 est un poste de conditionnement de pots de yaourts; le poste 323 est un poste de surveillance de levage de boudins. Les 18 éléments (1 à 18) sont relativement satisfaisants au poste 311, le poste 323 est mal éclairé (3) et bruyant avec de plus des bruits métalliques relativement dangereux (2). Pour la charge physique (6, 7) on trouve au poste 323 une figure assez caractéristique des travaux de surveillance sur chaîne: une charge posturale importante (6) et par contre peu de travail demandé (soit charge) (7). Pour la charge mentale (8-14), le fait d'être à la chaîne donne aux deux postes un indice élevé quant à la dépendance (8). La répétition de l'exécution pour un cycle très bref caractérise le poste 311 (élément 10); mémorisation, vitesse. On n'est guère surpris de trouver une attention continue (élément 13) au poste 323 (poste il s'agit de « guetter » les incidents qui peuvent se passer afin d'intervenir alors).

L'observation des conditions de travail, leurs facteurs de détermination (12)

Ce projet s'est d'abord situé dans la perspective de recherche d'indicateurs sociaux : au lieu de continuer à faire comme si le revenu national était une bonne mesure du bien-être, les indicateurs sociaux visent à décomposer la description de la réalité sociale dans divers domaines (éducation, logement, santé...) pour affiner la définition d'objectifs. Dans le domaine du travail, alors que la théorie économique fait souvent l'hypothèse implicite que le salaire a une fonction générale de compensation des « pénalités », la recherche repose, au fond, sur l'hypothèse inverse d'indépendance, au moins partielle, entre le calcul monétaire et le contenu du travail, ce dernier étudié en lui-même en fonction de la signification qu'il a pour la santé et pour la vie personnelle et sociale des salariés.

La recherche a pour triple objectif de décrire les conditions de travail, de tenter d'expliquer par quels processus elles sont produites, de voir à quelles conditions elles pourraient être modifiées.

Alors que l'orientation « indicateurs sociaux » tendait à privilégier au départ la recherche d'indices synthétiques au niveau macro-économique, on a préféré une approche plus désagrégée compte tenu de l'ignorance actuelle concernant les conditions de travail. Cela signifie qu'une méthode de description des conditions de travail au niveau d'un secteur industriel et même plutôt d'une entreprise a été mise au point. Dans quelques semaines cette méthode sera diffusée très largement, dans l'espoir que la description des conditions de travail qui en résulte, servira de base aux discussions annuelles sur ce sujet, à l'intérieur du comité d'entreprise, prévues par la nouvelle loi du 27 décembre 1973.

Pour l'instant cette méthode concerne uniquement le travail ouvrier dans l'industrie. Les éléments des conditions de travail étudiés sont principalement l'environnement physique (bruit, température, éclairage, vibrations) les charges statique et dynamique, la charge mentale, le caractère plus ou moins parcellaire, dépendant du travail. La méthode comprend deux instruments d'enquête : le dénombrement des situations de travail les plus typiques d'un secteur industriel, qui donne déjà de premières indications sur les conditions de travail, et qui sert en même temps de base de sondage pour l'étude des postes de travail, grâce au deuxième instrument qui constitue le questionnaire qui donne lieu à la codification d'une quinzaine d'éléments des conditions de travail, compte tenu des connaissances ergonomiques actuelles.

Cette phase descriptive devrait permettre aux comités d'entreprises de prendre une vue d'ensemble rapide des conditions de travail les plus défavorables

(12) La responsabilité de l'étude est confiée à Guy Roussier, Marie-Noël Bouchard, Françoise Gualod, Jacques Gaudin, Robert Tschoppier en leur qualité de chercheurs permanents.

pour préciser les causes et rechercher des solutions. Afin de vérifier si la méthode est en effet susceptible d'être utilisée par les directions d'entreprises, par les syndicats ouvriers, par les médecins du travail, une recherche-action est en cours dans le textile du Nord. Dès maintenant il apparaît nécessaire, pour que les discussions sur les conditions de travail dans l'entreprise ne restent pas formelles, d'utiliser la loi sur la formation permanente pour relever le niveau des connaissances en la matière, de l'OS au directeur.

L'effort de compréhension du processus de production des conditions de travail dans notre système économique et social entraîne une analyse de la réglementation et de l'action des institutions intervenant dans ce domaine. Une nouvelle recherche est entreprise pour comprendre comment au cours des deux dernières décennies les conditions de travail ont évolué dans le textile, et sous l'effet de quelles variables principalement : évolution du marché du travail, des attentes des salariés, de la technologie, des matières premières, du marché du produit, des modèles d'organisation du travail.

Travail, modes de vie, espaces sociaux (13)

Le travail, sa rémunération, ses conditions ne peuvent être qu'artificiellement séparés des modes de vie qui leur sont associés. C'est pourquoi le laboratoire a cherché à mettre au point une méthodologie permettant l'étude des déterminants sociaux des modes de vie urbains, mais à la fois dans l'univers du travail (industrie, entreprise, qualification, salaire) et dans l'univers hors travail (quartier, habitat, équipements collectifs, consommation, relations). Il s'agit de chercher à mettre en relation des champs d'activité ou des domaines que la spécialisation sociologique appréhende souvent isolément (travail, loisir, habitat, consommation, famille, éducation...). A cet égard la notion de mode de vie, entendue comme totalité significative, prend une certaine valeur heuristique.

Par rapport aux études sociologiques d'inspiration écologique, qui mettent en relation types de comportement et environnement physique (ex : formes de sociabilité et urbanisme), on cherche plutôt à mettre en évidence les structures sociales (industrielles et urbaines) qui déterminent à la fois les comportements et les formes d'organisation de l'espace.

C'est pourquoi on a tenté d'opposer l'espace social des anciens quartiers d'une ville industrielle dans lesquels habitat et travail sont relativement intégrés, à l'espace social créé par l'actuelle politique d'aménagement qui tend à séparer zone résidentielle (grands ensembles) et zone industrielle.

(13) Marie-Monique a la responsabilité de ce projet. Parmi les membres actuellement en formation, y compris les membres du comité d'entreprise, Jean Dupont, Bernard Rosta.

LA CROISSANCE DE LA GRANDE FIRME MULTINATIONALE

- La repérage de la croissance.
- Les manifestations de la croissance.
- Croissance et pouvoir des sociétés multinationales.

25 communications dont 14 en anglais.

16 x 24 - 814 pages
broché

96.30 F

Editions du CNRS

15 quai Anatole-France 75700 Paris

CCP Paris 10051-11-101 555 36 70

M

profession
adresse
achete le livre

chez son libraire
à défaut aux Editions du CNRS
(chèque joint)
et demande votre documentation
sciences exactes et naturelles
sciences humaines
trésor de la langue française
revue de l'art
autres revues

Après avoir pu délimiter et définir des sous-populations à l'intérieur des zones urbaines étudiées, une enquête fut menée auprès des ménages d'ouvriers et de non-ouvriers (employés, techniciens, cadres) permettant d'analyser les principales composantes de leur mode de vie (travail, consommation, éducation, loisirs, relations sociales...). Les résultats obtenus mettent en évidence des différences de mode de vie pour des catégories socio-professionnelles comparables (ouvriers, non-ouvriers) selon les zones urbaines : les comportements et attitudes des populations des deux espaces sociaux étudiés relèvent pour une large part des caractéristiques socio-démographiques de chaque sous-population (origine sociale et géographique des conjoints, composition du ménage, niveau de formation et d'éducation, mobilité professionnelle et résidentielle). Ces caractéristiques sont elles-mêmes induites par une infrastructure urbaine et industrielle particulière. Ainsi il apparaît qu'être ouvrier dans la zone A n'a pas la même signification qu'être ouvrier dans la zone B, si l'on considère les principales dimensions du mode de vie : bien que dans les deux cas un clivage se manifeste entre les comportements des ouvriers et des non-ouvriers, A la division en classes sociales, tendrait à se sur-imposer une division en « classes urbaines ». Par delà les tendances à l'homogénéité sociale que l'on prête habituellement à la société de consommation de masse, une analyse morphologique et écologique des espaces sociaux urbains met en évidence des processus de différenciation qui sont liés à des politiques d'industrialisation et d'urbanisation spécifiques.

Un premier rapport de recherche, remis au CORDES en avril 1972, présente les principaux résultats de cette étude qui fait l'objet de nouvelles analyses.

Conflits d'emploi et comportements de mobilité

Localisé dans une région encore caractérisée par le poids d'industries anciennes, le laboratoire a été naturellement amené à étudier les comportements et les conflits d'emploi liés aux mutations et aux reconversions dans un marché du travail encore peu diversifié. Une recherche (14) menée conjointement avec une équipe de chercheurs anglais, et plus récemment avec des chercheurs allemands, a pour objectif de cerner dans des industries en mutation (industries portuaires) et dans des industries en récession (les Houillères), le comportement des salariés confrontés à des problèmes de mobilité géographique et professionnelle. Un premier rapport publié par l'équipe française montre comment les mutations de la structure du capital dans les industries navales et portuaires à Marseille (augmentation

du capital fixe, diminution du capital variable), en posant des problèmes d'emploi, induisent naturellement des réactions collectives de la part des salariés : ces réactions à la mobilité de la part d'une communauté relativement intégrée ayant un effet de retour sur les formes prises par ces mutations. Actuellement, l'équipe du laboratoire étudie sur deux communautés de mineurs (Bassin des Cévennes et Bassin de Carcassonne) comment la récession d'une activité économique et la mobilité qu'elle implique est vécue dans le cadre d'une très forte intégration sociale.

Le domaine des attitudes des ouvriers à l'égard du marché du travail et des choix d'emploi a également fait l'objet d'une étude (15), fondée sur l'analyse systématique du contenu d'un petit nombre d'entretiens, menés sur ce thème (éléments entrant en compte dans l'appréciation subjective de l'emploi).

Nouvelles perspectives

Deux sociologues récemment entrés au laboratoire ouvrent deux nouveaux champs de recherche.

Le premier (16) se situe dans la problématique de la mobilité professionnelle et sociale à l'intersection de deux champs de détermination : celui de la famille, celui de la situation de travail. L'hypothèse centrale de ce projet est que toute transformation de l'insertion professionnelle n'est pas indépendante du contexte familial à un moment donné, mais aussi qu'elle produit une modification du cycle familial et de la vie du groupe, qui pourra en retour susciter un changement dans la situation professionnelle.

Le deuxième (17) a pour objet l'étude de la présence de travailleurs immigrés en France ainsi que de l'irruption de groupes « marginaux » (français) comme facteurs de changement social. On analysera les phénomènes de désignation, d'homologation et de traitement de ces groupes marginalisés par la société globale, ainsi que les formes de résistances (passive ou conflictuelle) qu'ils opposent à ce traitement. Ces phénomènes entraînent des dysfonctions dans les institutions. En effet, celles-ci opèrent dans un champ culturel propre, très souvent en contradiction avec le sens que donnent à leur comportement les groupes marginalisés. Les instruments qui, dans une étude précédente sur les travailleurs immigrés avaient été mis en place pour étudier les relations entre une forme particulière de marginalité et l'institution seront ici étendus à d'autres formes.

Méthodologie des sciences sociales

En collaboration avec d'autres chercheurs à Aix-Marseille et à Paris, un

des sociologues du laboratoire (18), poursuit des travaux sur les méthodes d'analyse des données en sociologie. Ces travaux portent principalement sur l'utilisation et le perfectionnement des techniques d'analyse de similitude, en collaboration avec Claude Fiamant (19) et sur la comparaison des résultats obtenus avec d'autres techniques. C'est là un des aspects de la collaboration à la RCP n° 254 dirigée par le professeur Marc Barbut sur l'étude et la comparaison des méthodes d'analyse des données en sciences humaines.

Collaborations extérieures

Le laboratoire entretient des relations avec les différentes universités d'Aix-Marseille, soit que des enseignants spécialisés participent aux recherches, soit que des chercheurs participent à des enseignements proches de la recherche et au 3e cycle en sociologie ou en économie du travail.

En particulier, Joseph Brunet-Jailly (20), spécialiste d'économie de la santé, collabore avec l'équipe « conditions de travail » sur le problème des accidents du travail. Il a développé une équipe d'économie de la santé dont une partie de l'activité porte sur les problèmes plus spécifiques de cette discipline (économie et organisation hospitalière par exemple). De son côté, Henryk Dunajewski (21), développe le thème du travail dans les pays de type soviétique.

Les relations avec l'administration publique concernent tantôt des études ou enquêtes dont les résultats ou les perspectives intéressent le commissariat général du Plan, centre d'étude des revenus et des coûts, ministère du travail et de l'emploi, pour ce qui touche aux salaires, aux conditions de travail et à la vie de travail, tantôt le recours du laboratoire à des sources et à des documents nécessaires à ses travaux, et pour l'usage desquels il fournit les garanties exigées (INSEE, ministère du travail et de l'emploi, centre d'étude et de recherche sur l'emploi et les qualifications — CERQ — du ministère de l'éducation nationale).

Signalons aussi que les thèmes de recherche du laboratoire ont amené plusieurs entreprises privées à demander la collaboration de certaines équipes pour des études particulières.

Les chercheurs et le service de documentation sont en relation avec le Bureau international du travail et l'OCDE.

Pour les pays étrangers, deux recherches comparatives sont menées en collaboration avec des chercheurs d'universités ou d'instituts en Allemagne, en Angleterre et en Italie.

François Sellier
directeur du laboratoire
d'économie et de sociologie
du travail

(14) voir la responsabilité de Roger Gorce, avec la collaboration de Jean Dupont et Bernard Piron.

(15) Colette et Michel Aissani.

(16) Agnès Piron.

(17) Michel Biais.

(18) Alain Legendre.

(19) maître de conférences à l'université de Provence (Aix-Marseille II).

(20) maître de conférences à la faculté des sciences économiques de l'université d'Aix-Marseille II.

(21) maître de conférences à la faculté d'économie appliquée de l'université d'Aix-Marseille II.

à la découverte
de...

Le Centre de recherches sur la conservation des documents graphiques

Assurer aux documents graphiques une longévité pratiquement illimitée pose aux responsables de ces collections un problème qui, tous les jours, devient plus difficile à résoudre. En effet, deux facteurs importants contribuent à une détérioration rapide de ce patrimoine : — la pollution atmosphérique sans cesse croissante des villes où est consultée et conservée la plus grande partie de ces documents ;

— le nombre important des matériaux modernes utilisés dans l'élaboration d'une œuvre graphique et dont la permanence est, nous le savons déjà, illusoire. Nous citerons pour mémoire la mauvaise qualité de certains supports en papier, en cuir reconstitué, etc., de la plupart des encre manuscrites (encres à stylos, stylos à bille, crayons feutres, etc.), des adhésifs employés pour la reliure ou pour le renforcement des documents anciens ou encore pour certaines œuvres contemporaines, telles que les « collages ».

Si donc le problème de la sauvegarde des dépôts d'archives et de bibliothèques a été depuis longtemps un des soucis des conservateurs, il doit aujourd'hui prendre une place prédominante dans leur esprit.

Evolution des recherches

Dans l'Antiquité, on s'occupait déjà de la conservation des documents graphiques. En effet, les anciens préservaient leurs papyrus des attaques des insectes en les trempant dans l'huile de cèdre. C'est cependant vers le milieu du XVIII^e siècle, à l'occasion de fouilles exécutées à Pompéi et en Egypte, que le problème de la conservation des biens culturels attira pour la première fois l'attention des savants. De plus, l'importance et la diversité des matériaux

anciens recueillis à cette époque nécessita une collaboration scientifique très importante. On eut recours à des disciplines diverses : minéralogie, botanique, zoologie, chimie et physique.

Parmi les scientifiques qui se sont penchés sur ces problèmes, nous citerons : entre 1800 et 1860, Chaptal, Davy, Chevreul, Vanquelin, Brongniart, Faraday. Un peu plus tard, entre 1863 et 1867, Pasteur donna à Paris une série de cours de géologie, de physique et de chimie appliquées à l'intention des élèves de l'Ecole des Beaux-Arts. En 1905, Ostwald et en 1910 Von Raehmann mirent au point les techniques de la microchimie qui provoquèrent une révolution dans l'étude scientifique des peintures. Jusqu'alors les prélèvements de matière auraient dû être si importants qu'il était impensable de les réaliser sur des œuvres d'art. La microchimie permit aux chercheurs d'effectuer, avec précision, des analyses sur des prises d'échantillonnages très petites. Eibner en 1909, Laurie en 1910 consacrèrent une partie de leur œuvre scientifique à développer cette nouvelle méthode. Enfin, en 1919, le mycologue Pierre See fit des maladies du papier piqué l'objet de sa thèse. C'est à partir de cette période que des ateliers de restauration et des laboratoires de recherches furent créés dans divers pays. Il s'agissait cependant de centres devant se préoccuper uniquement de conservation et de restauration des peintures, céramiques, sculptures, etc., mais jamais, à notre connaissance, de documents graphiques, à l'exception de l'Istituto di Patologia del Libro qui fut créé à Rome en 1938.

Depuis les vingt dernières années, le nombre d'ateliers de restauration des papiers n'a cessé de croître dans le monde entier. En Italie, à la suite des

inondations de 1966, « une usine de restauration » s'est créée à la Bibliothèque nationale de Florence, à côté de l'Istituto di Patologia del Libro. Il en est de même au Portugal où un grand atelier de restauration vit le jour à la Fondation Calouste Gulbenkian à la suite du débordement du Tage en 1967.

Les laboratoires de recherches spécialisés dans les problèmes de conservation des documents graphiques se sont également multipliés, mais cependant pas avec la même vitesse. Parmi les plus récentes créations, nous pouvons citer : — aux Etats-Unis, où le National Bureau of Standards s'intéressait déjà à ces questions, le laboratoire du Pr Barrow et les très nouveaux laboratoires de la Library of Congress ;

— aux Indes, à New-Delhi, d'importants services de conservation se sont développés aux National Archives of India et au National Museum ;

— l'Europe également a vu se créer à partir de 1952 plusieurs centres : en U.R.S.S., le laboratoire de recherche de l'Académie des Sciences à Leningrad ainsi que le laboratoire de la Bibliothèque Lénine à Moscou ; en Allemagne et surtout en Autriche, nous ne trouvons pas à proprement parler de laboratoires de recherches, mais des ateliers de restauration ayant le souci de mettre au point de nouvelles techniques utilisables en restauration. Depuis une quinzaine d'années, à Londres, le laboratoire du British Museum s'est également penché sur les problèmes relatifs à la conservation des arts graphiques, notamment en ce qui concerne les adhésifs.

Dans divers autres pays, tels que la Bulgarie, l'Espagne, l'Israël, la Hongrie, la Pologne, les laboratoires spécialisés sont très rares, mais il existe un très grand nombre de chercheurs isolés tra-



Libre étiquet par le Département technique, pour communément appelé intrus

vaillant soit dans les ateliers de restauration, soit en étroite collaboration avec eux.

Sur le plan international, des associations virent le jour : en 1948, l'International Institute of Conservation of Historic and Artistic Works (I.I.C.), le Comité de Conservation du Conseil International des Musées dont l'origine remonte également à 1948. Enfin quelques années plus tard, à Rome le Centre International pour la Conservation (C.I.C.).

De ce rapide tour d'horizon, il ressort donc qu'à l'échelle mondiale, les laboratoires de recherches fondamentales et appliquées sont, pour la conservation, la restauration et l'identification des documents graphiques, extrêmement peu nombreux. Le champ d'investigation reste encore très large.

Création du centre

En France, en dehors de quelques publications de caractère pratique, et bien que le C.N.R.S. eût réuni en 1947 une commission spécialisée, peu de travaux avaient été réalisés sur ce sujet jusqu'en 1953. C'est pourquoi la Direction des Bibliothèques et de la Lecture publique, très consciente de cette lacune, demanda au C.N.R.S. de détacher un de ses chercheurs pour étudier ces questions.

Vu la diversité des problèmes et le nombre de spécialisations auxquelles on devait faire appel, il est apparu nécessaire de placer ce chercheur au cœur d'un organisme où il trouverait des appuis dans des domaines différents. L'organisme d'accueil choisi fut le Muséum national d'Histoire naturelle ;

son directeur, M. le Professeur Roger Heim, également directeur de la Chaire de Cryptogamie, accepta d'héberger dans son propre laboratoire ce chercheur et de diriger les recherches scientifiques.

Très vite les problèmes soulevés ne concernèrent plus uniquement la Direction des Bibliothèques et de la Lecture Publique, mais également celles des Archives et des Musées. C'est pour quoi, en 1963, on officialisa ce service par un arrêté interministériel (Affaires Culturelles — Education Nationale) qui créa le Centre de recherches sur la conservation des documents graphiques.

Ce Centre dépend de cinq administrations : le Centre National de la Recherche Scientifique* ; le Muséum national d'Histoire naturelle ; les directions des Bibliothèques, des Archives et des Musées. Un directeur composé par les cinq directeurs de ces administrations est chargé d'étudier chaque année les résultats scientifiques obtenus ainsi que le programme d'activité pour l'année à venir.

L'ensemble du personnel relève du C.N.R.S. Il est composé d'ingénieurs, de chercheurs et de techniciens.

Après avoir été hébergé jusqu'en 1971 par les laboratoires de la Chaire de Cryptogamie, le Centre a été transféré dans des locaux attenants à la Bibliothèque centrale du Muséum national d'Histoire naturelle et mis à sa disposition par la Direction des Bibliothèques et de la Lecture publique.

Son équipement est très complet. En dehors d'un matériel courant de laboratoire (loupes et microscopes, etc.), il dispose d'un matériel spécialisé pour l'étude des constituants des documents graphiques :

- appareillage pour la mesure de la résistance mécanique des matériaux : pligraphie, déchirromètre, usuromètre, dynamomètre, éclatromètre ;

- matériel pour la fabrication expérimentale du papier ;

- enceinte climatique pour reproduire les différents types de climats avec la possibilité de faire varier la température (-20° à $+80^{\circ}$) ; l'hygrométrie (15% H.R. à 95%) ; la pollution atmosphérique (SO_2 et CO_2 , SH_2) et l'irradiation ;

- autoclave pour l'expérimentation des techniques de désinfection sous vide ;

- microforge et micromanipulateur pour l'étude des pigments minéraux des enluminures de manuscrits ;

- spectrographe infra-rouge et spectrophotomètre U.V. pour l'étude de structure des composés organiques ;

- laboratoire complet de photo avec possibilité de prises de vues, de développement et de tirages.

* Par l'intermédiaire d'un de ses laboratoires propres l'Institut de recherche et d'histoire des textes.

Orientation des recherches

Les premiers travaux réalisés ont porté sur la lutte contre les agents biologiques concernant les documents conservés dans des locaux inadaptés à cet usage. Il s'agissait de magasins où les conditions de température, d'hygrométrie et même d'ensoleillement étaient abor-

rables. Les différents champignons, bactéries et insectes prélevés sur les documents ont été identifiés et des traitements fongicides et insecticides mis au point.

Des formules de colle et de colle insecticides et fongicides ont été élaborées au laboratoire et brevetées par le C.N.R.S. Cependant, très rapidement les problèmes se sont diversifiés. On a dû faire appel à des disciplines très différentes. Il a donc fallu créer plusieurs départements, chacun dirigé par un spécialiste ; on en compte actuellement quatre :

— le papier et les matériaux synthétiques ;

- le cuir et le parchemin ;
- les encres et les enluminures ;
- la microbiologie.

Non seulement aucune cloison étanche n'existe entre ces différents départements, mais une collaboration très étroite est établie entre eux, un grand nombre de problèmes pouvant être étudiés parallèlement par des procédés différents, mais avec une même méthode et au moyen d'un équipement commun. Pour chacun des matériaux étudiés, les recherches ont deux orientations :

● *la recherche appliquée* : elle occupe une place très importante dans les réalisations du Centre. En effet, le but principal de notre organisme est de remettre tout document graphique dans son état originel pour une durée « illimitée » dans le temps. Compte tenu de l'état d'altération de nombreux documents précieux, la restauration est un élément de conservation de première importance ; les efforts ont donc porté sur son perfectionnement, tant du point de vue

des produits à utiliser que des techniques :

- sélection et étude du comportement de tous les nouveaux produits industriels devant être utilisés dans des domaines intéressant les restaurateurs ;
- élaboration de produits non encore commercialisés ;
- mise au point de nouveaux procédés de restauration devant remplacer ceux qui pourraient être périmés.

D'autre part, tous les problèmes posés par la conservation proprement dite sont étudiés : climatologie ; choix des matériaux à employer pour les magasins et étude de leur implantation ; vieillissement naturel et artificiel des constituants ; effets de la pollution atmosphérique, etc.

● *La recherche fondamentale* : elle a pour objet principal l'analyse et l'identification des différents composants des documents graphiques : papier, parchemin, cuir, encres, enluminures. Ce travail a deux buts :



Une reliure par plusieurs *Acromyces* et en particulier par *Aspergillus niger*.



Livre attaqué par des Vrillettes.



Vrillette du pain, très fréquemment rencontrée dans les bibliothèques.

— informer les restaurateurs sur la nature précise des matériaux qu'ils ont à restaurer ;

— fournir aux chercheurs des éléments pour la datation de temps et de lieu de certains de leurs manuscrits.

Les résultats de ces recherches font actuellement l'objet de différents diplômes et thèses de 3e cycle et d'ingénieur-docteur.

Papiers et matériaux synthétiques

C'est essentiellement une section d'application et de mise au point.

Un très grand nombre de procédés de restauration des papiers et cartons ont été conçus et sont actuellement utilisés dans les différents ateliers. Parmi ceux-ci, nous citerons à titre d'exemple : le blanchiment des vieux papiers jaunés par le temps ou « piqués » par l'humidité et les champignons ; la désacidification, le réencollage et le renforcement des papiers anciens, etc. Pour mettre au point ces techniques et s'assurer de leur innocuité vis-à-vis des documents, les papiers traités ont été soumis à un très grand nombre d'examen de résistance physico-chimique et de mesures optiques :

— résistance à la plume, déchirure, traction, éclatement pour les essais mécaniques ;

— mesures du pH, de la viscosité de la cellulose et de son degré d'oxydation pour les essais chimiques ;

— degrés de blancheur et d'opacité pour les tests optiques.

Afin de contrôler la permanence des traitements, des cycles de vieillissement artificiel ont été réalisés.

Actuellement les efforts sont orientés vers l'élaboration d'une formule de papier permanent et biologiquement résistant. Des fongicides et insecticides

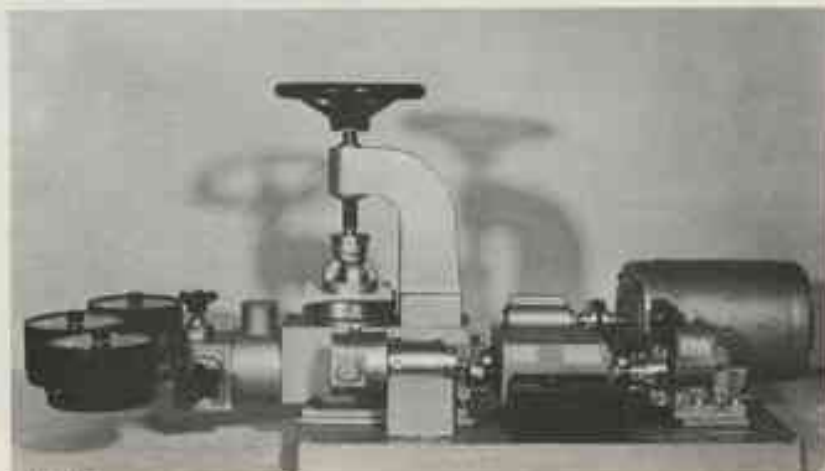


Manuscrit syriaque endommagé par l'incendie et dont l'acide a perforé le parchemin.

sont incorporés en cours de fabrication, afin que ceux-ci s'intègrent parfaitement aux fibres mêmes composant la feuille de papier.

L'étude de la climatologie est également une des activités importantes de ce département. On étudie l'influence des variations de la température, de l'hygrométrie, de l'ensoleillement et de la pollution atmosphérique sur les documents. Récemment, les travaux ont particulièrement porté sur le comportement des livres entreposés d'une façon permanente dans les magasins climatisés et communiqués quotidiennement à des lecteurs dans des salles de lecture souvent très chauffées et par conséquent trop sèches.

Bien entendu des liaisons constantes avec les industries intéressées sont établies afin de mieux connaître les nouveaux produits tels que adhésifs, pellicules plastiques, supports pour films, microfilms, microfiches ou nouvelles formules de papier et de carton.



Éclatatoire.

Cuirs et parchemins

On retrouve ici les deux orientations de recherche mentionnées plus haut.

La première a trait aux problèmes de conservation. Ces études sont communes avec le département des papiers et sont menées de front :

- comportement des cuirs et parchemins soumis à différents traitements de conservation, tels que, par exemple : la désinfection, la neutralisation, l'assouplissement, etc. Comme pour le papier, des tests de résistance physico-chimique ont été mis au point.

- pour les essais mécaniques : résistance à la déchirure, à l'éclatement, à la traction ;

- pour les essais chimiques : mesures de l'acidité, dosages des matières grasses, des matières volatiles, de l'azote et des sulfates solubles. Recherche de la nature des substances tannantes.

Les matériaux traités sont également exposés à des cycles de vieillissement artificiel.

- Effet des variations climatiques sur ces matériaux. Actuellement, dans le but de connaître les principaux facteurs de dégradation des cuirs et parchemins, on étudie le degré d'altération d'un certain nombre de reliures en veau, mouton, chèvre durant du XVI^e au XIX^e siècle et conservées dans des régions de climats différents. On souhaiterait, à partir de cette étude, pouvoir tirer des conclusions sur l'influence de la climatologie sur la conservation des cuirs et des parchemins.

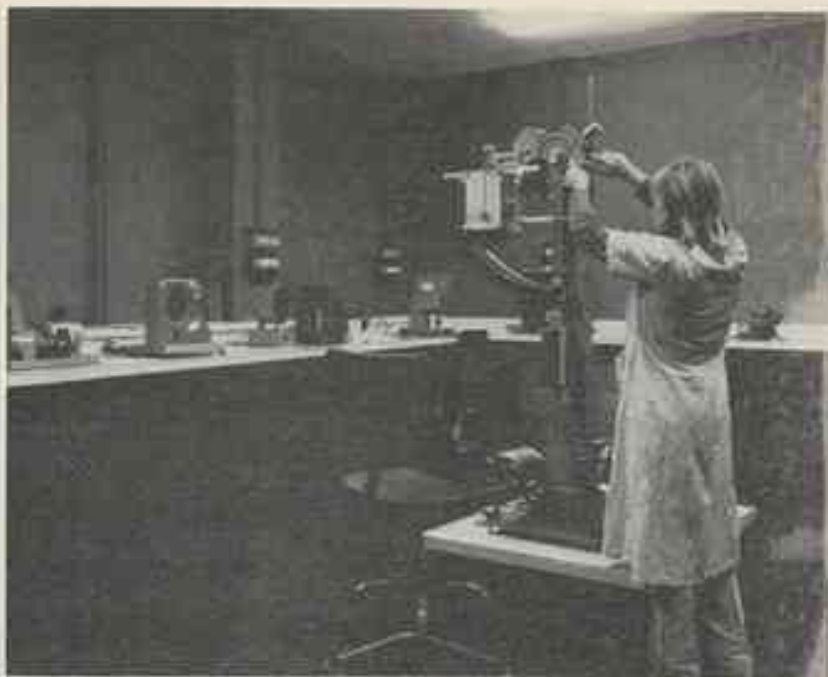
Le deuxième thème de recherche a trait à l'identification de la nature des cuirs et des parchemins anciens par des méthodes histologiques. La grande difficulté de cette étude réside, d'une part, à obtenir de bonnes préparations à partir de ce matériel souvent très racorni, d'autre part, à y retrouver tous les éléments indispensables à son identification, sa structure interne étant souvent modifiée.

Encres et enluminures

L'encre et la peinture sont les constituants de base essentiels de la représentation graphique qui est elle-même l'essentiel du document. De ce fait, il est indispensable de les mieux connaître pour les mieux restaurer ; par ailleurs, leur analyse apportera des éléments de datation pouvant être considérés parmi les meilleurs.

L'examen purement analytique des constituants fait donc actuellement l'objet principal des recherches de cette section. Des micro-méthodes d'identification de la composition des encres anciennes et de la couche picturale des enluminures de manuscrits ont été notamment mises au point.

Qu'il s'agisse d'encre ou d'enluminure, on distinguera, d'une part les liants, d'autre part, les pigments.



Vue générale du laboratoire d'analyse de composition des matériaux. Au premier plan : l'hydratimètre. Sur la table au fond : spectrophotomètre, microanalyse, balance pour papier, etc.



Xenotest : appareil permettant de vérifier artificiellement tous les matériaux par les rayonnements émis à l'aide d'une lampe au xénon. Ici, l'intérieur de la chambre d'échantillon. On aperçoit les supports de papier disposés sur la porte-échantillon cylindrique devant tourner autour de la lampe au xénon.

- Les liants utilisés dans les deux cas sont pratiquement toujours des liants aqueux, appartenant soit aux glucides (gomme arabique, gomme de cecier, miel, etc.), soit aux protéides (blanc d'œuf, colle de peau, caséine, etc.).

- Les pigments organiques ainsi que les substances tannantes sont toujours extraits de produits végétaux tels que racines de garance, kermes, noix de galle, quebracho, myrobolan, etc.

Quels que soient les composés organiques à identifier, les méthodes sont les mêmes : chromatographie en couche mince et en phase gazeuse, électrophorèse, spectroscopie infra-rouge et ultra-violet. Seule l'identification des pigments minéraux que l'on retrouve particulièrement dans les enluminures tels que malachite, minium, azurite, lapis-lazuli, etc., repose sur des analyses microscopiques et microchimiques.

Microbiologie

Tous les problèmes concernant la lutte contre les micro-organismes et les insectes dégradant les documents graphiques y sont étudiés, qu'il s'agisse de papier, carton, parchemin, cuir, miniature et matériaux synthétiques.

L'identification des champignons se développant sur les papiers et les cuirs ne posant plus beaucoup de problèmes, nos études s'orientent plutôt vers l'isolement et l'identification des bactéries des parchemins ainsi que sur l'étude de leur croissance en fonction du milieu et des conditions climatiques.

La documentation générale

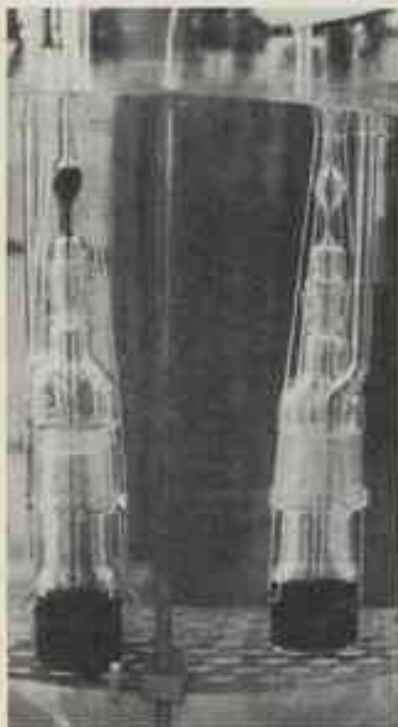
Un fichier systématique a été constitué depuis une quinzaine d'années sur tous les problèmes relevant de la conservation et de la restauration. Il a été tout dernièrement étendu à l'étude de la datation des documents.

Les tirés à part, les traductions, les résumés d'articles ou de traités étrangers, recueillis depuis la création du Centre, sont classés parallèlement au fichier. Cette documentation est ainsi accessible à tous les membres de notre personnel et, sur autorisation, à d'autres chercheurs travaillant dans des domaines voisins.

Collaborations et enseignement

Le Centre travaille en étroite collaboration avec des organismes nationaux et internationaux.

À l'échelle nationale, des échanges permanents se sont établis entre le Centre et de nombreuses organisations. Il



Deux viscosimètres placés dans une cuve thermostatée pour mesurer la viscosité d'une solution de cellulose dans le diméthylsulfoxyde.

reçoit des uns des conseils alors qu'il apporte aux autres sa propre contribution. C'est ainsi que pour la connaissance historique des documents, il est aidé par les conservateurs des bibliothèques et des archives. Il reçoit également une aide scientifique très efficace de nombreux laboratoires du Muséum national d'Histoire naturelle, des Universités, du C.N.R.S. et des différentes administrations.

Enfin, il est en liaison constante avec l'Association Française de Normalisation et contribue à l'établissement des normes relatives aux papiers, cuirs et matériaux synthétiques. Pour tous les problèmes concernant la cellulose, il est en rapport avec l'Association Technique de l'Industrie Papetière.

A l'échelle internationale, il collabore étroitement depuis de nombreuses années avec :

l'International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (I.I.C.); le Conseil International des Musées (I.C.O.M.); le Centre International pour la Conservation (C.I.C.); l'U.N.E.S.C.O.

Grâce à ces organismes, le Centre travaille en coordination avec les Etats-Unis d'Amérique, le Canada, les Indes, la Belgique, la Grande-Bretagne, l'Italie, la Pologne, le Portugal, l'U.R.S.S., etc.

Enfin le Centre assure des cours et conférences à l'usage des étudiants (Ecole nationale des Chartes, Ecole nationale supérieure de bibliothécaires,



Appareil pour la fabrication expérimentale d'une feuille de papier. A gauche : dispositif pour la formation de la feuille surmontée d'une table dans laquelle on verse la pâte défilée et ses additifs (huile, colorants, etc.). A droite : la presse chauffante pour sécher la feuille obtenue.



Détail de l'appareil précédent : la presse chauffante séche sur la feuille terminée pour l'usage ou l'état de découpe.

U.E.R. d'Art et d'Archéologie, Institut royal du Patrimoine Artistique de Bruxelles), des conservateurs de bibliothèques, d'archives et de musées et des restaurateurs.

Il accueille de plus des stagiaires et boursiers français ou étrangers en vue de leur formation, de leur perfectionnement ou de leur spécialisation.

Il découle de ce qui précède que, parallèlement aux recherches précitées et à l'enseignement dispensé, le Centre est à la disposition de tous les professionnels : que ceux-ci appartiennent au secteur public ou privé, et désirant être

informés sur la qualité des matériaux qu'ils emploient et sur leur permanence, qu'il s'agisse de papiers, cartons, matériaux synthétiques, adhésifs, cuirs, ou supports de films, microfilms, microfiches.

Il peut également intervenir à la demande des Inspecteurs généraux des Bibliothèques et des Archives chaque fois qu'un conservateur remarque des documents en voie de détérioration.

Françoise ELIEDER,
Responsable du centre de recherches
sur la conservation
des documents graphiques.

Le système électronique de votation du C.N.R.S.

Il y a maintenant un peu plus d'une année, la Direction du C.N.R.S. décidant de doter la nouvelle salle de Réunion « Henri Laugier » qu'elle aménageait au premier étage du Quai Anatole France d'un dispositif de vote original. Ce dernier devait — en particulier — posséder les propriétés suivantes :

- Apporter aux sections et commissions qui devaient l'utiliser des améliorations par rapport à l'ancien dispositif électro-mécanique qui équipe encore les autres salles, notamment pour les divers types de vote utilisés (vote majoritaire, vote de tendance), en particulier sur le plan de la rapidité de réponse et sur celui de la fiabilité.

- Mettre à la disposition des sections et commissions un nouveau type de vote et notamment des éléments d'aide à la décision pour les scrutins à caractère sélectif et ce dans la même optique que l'utilisation de l'ordinateur pour l'aide à la conception assistée de circuits ou systèmes électroniques.

- Faciliter le travail des services administratifs du C.N.R.S. par l'établissement du « Journal de bord » des délibérations des commissions en conservant, par impression sur machine à écrire, les résultats des scrutins.

- Être adapté à la possibilité d'une extension pour trois autres salles de réunion.

- Associer à cette réalisation un laboratoire spécialisé du C.N.R.S. et l'A.N.V.A.R. pour les éventuels développements que cette étude pouvait entraîner.

Le projet du « Système électronique de votation » a alors été confié en septembre 1972 au laboratoire d'automatique et d'analyse des systèmes du C.N.R.S., sa conception a été faite en étroite col-

laboration avec les services scientifiques et administratifs du C.N.R.S. et sa réalisation a fait intervenir, outre les services techniques du L.A.A.S., des sociétés industrielles pour la sous-traitance de matériel ou pour la fourniture de l'ordinateur.

L'ensemble a été terminé en septembre 1973 et mis en fonctionnement pour la session d'automne du Comité National de la recherche scientifique.

Malgré quelques difficultés inhérentes d'une part au nécessaire apprentissage qu'implique tout changement, d'autre part à quelques déficiences de fonctionnement dues surtout à un transport effectué dans de mauvaises conditions et à une phase d'installation et d'essai de durée trop réduite, le nouveau système de vote a été, dans l'ensemble, bien accueilli et a apporté des gains de temps appréciables dans le travail des commissions.

Description du système

Le système électronique de votation comprend un pupitre de commande, une chaîne de 32 pupitres individuels et un panneau de visualisation, la gestion de cet ensemble est assurée par un ordinateur équipé d'un télétype.

Quatre modes de votation peuvent être mis en œuvre à l'aide de cet appareil : un mode majoritaire, un mode d'orientation (ou de tendance), un mode dit de notation équivalente et un mode sélectif.

- Le mode majoritaire constitue le vote classique par oui — non ou abstention.

- Le mode d'orientation est un vote de tendance permettant de s'exprimer sur la derrièr des moyens à effectuer à une formation (forte augmentation ou

augmentation légère, stabilisation ou réduction).

- La notation équivalente permet de calculer la médiane des notes attribuées à un candidat (ou à une formation).

- Le mode sélectif permet de classer rapidement un nombre important de candidatures en indiquant le nombre de fois où chaque candidat (ou formation) a été cité en première position, en deuxième position, et ainsi de suite jusqu'à la 8e position.

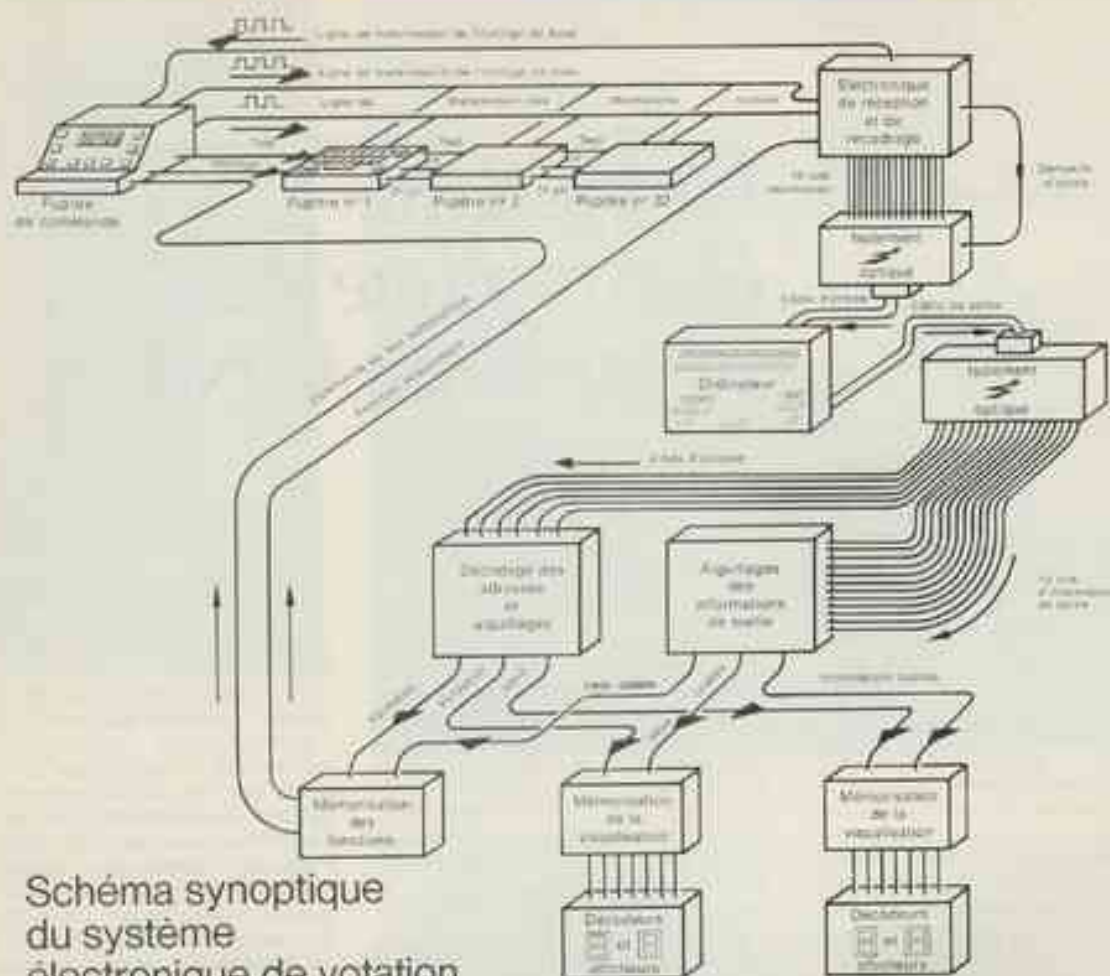
Si toutefois l'analyse de la répartition des suffrages se révèle délicate les décisions de la commission peuvent être grandement facilitées grâce à l'utilisation d'un classement semi-automatique mettant en jeu une pondération linéaire des positions de classement.

Le choix du mode de votation et des traitements ainsi que le déclenchement des phases du vote se font à partir du pupitre de commande.

Il convient en outre de noter que la capacité du système permet d'examiner jusqu'à 60 candidatures repérées par des numéros de code à deux chiffres et que l'ordinateur est dimensionné pour pouvoir gérer trois autres salles de vote.

Le système électronique de votation laisse aux commissions l'entière responsabilité des choix

La conception de la machine est bien entendu tributaire des tâches qui lui sont assignées et des conditions dans lesquelles elle doit les effectuer, mais finalement ces impératifs ont été relégués au second plan lorsqu'il s'est agi de concevoir un appareil dont l'utilisation serait à la fois simple et efficace tout en ne réclamant, de la part des votants, aucune formation préalable. Enfin, la machine ne doit en aucune manière se substituer à l'homme lors de la prise des décisions.



Dès le début du projet, les concepteurs ont eu le souci constant de réaliser, compte tenu de la liberté concédée par les impératifs technologiques et financiers, un ensemble esthétique et agréable à manipuler.

Sur le plan de l'esthétique les pupitres ont été intégrés à la table et de plus on a largement étudié la technologie d'affichage adaptée au problème.

Il fallait, en particulier, que les affranchissements répondent aux conditions suivantes :

- être économiques tant sur le plan financier que sur celui de la consommation en consommant et ceci compte tenu de leur nombre très importants (420 pour le panneau de visualisation, 130 pour les poppers sans compter l'éclairage des inscriptions);
- être lisibles et ceci surtout pour les afficheurs du panneau, ce qui implique des caractéristiques de taille, de luminosité, de forme et de couleurs;
- posséder une longue durée de vie (dans pour un fonctionnement de 24 heures sur 24) et être malgré tout

facilement interchangeables ce qui conditionne le système de connexion et le maquetage des circuits.

Après un tri exhaustif, deux modèles d'afficheurs sept segments extra plats ont été retenus, un pour le panneau, l'autre beaucoup plus petit pour les pupitres. En outre une technologie similaire a permis de résoudre le problème des inscriptions lumineuses du panneau et des faces avant des pupitres. En ce qui concerne l'utilisation, l'objectif primordial a été de faciliter le dialogue homme-machine :

En premier lieu, l'action de vote ne doit nécessiter qu'un minimum de manipulations et leur enchaînement doit être à la fois logique, standardisé et assisté par une visualisation de contrôle.

En second lieu, l'utilisation d'un tel système ne doit apporter aucune contrainte et laisser au votant toute liberté de réflexion; en ce sens, il est apparu capital que le votant puisse s'exprimer à tout moment indépendamment

ment des autres membres de la commission.

Ce choix a conditionné une part importante de l'électronique et bien qu'il semble à première vue aller à l'encontre de l'objectif précédent, il donne au système toute la souplesse qui s'est avérée, à l'usage, être une qualité indispensable.

— Enfin, le système doit indiquer les résultats de façon détaillée en offrant malgré tout le maximum de clarté et de rapidité.

Le système se teste automatiquement

Étant donné son rôle, il est bien évident que le système ne doit introduire aucune erreur; c'est pourquoi des moyens de contrôle et de vérification ont été tout particulièrement étudiés, conçus et réalisés.

— Le système se teste automatiquement lui-même avant toute ouverture de scrutin; si l'un des pupitres est défectueux, le numéro du ce dernier s'affiche sur le panneau de visualisation. Son emplacement par un pupitre de rechange est très court.

— A la réception les erreurs de transmission éventuelles sont détectées.

— Au niveau de chaque pupitre, la visualisation permet au votant de s'assurer qu'il ne commet pas d'erreur.

— Quant à la visualisation générale, il est aisé de se rendre compte de la validité d'un vote (nombre de votants, de votes nuls, répartition des voix etc.). Il convient d'ailleurs de noter que la machine à écrire accroît la redondance du système en consignait tous les résultats.

Il est malgré tout souhaitable que la machine ne détecte jamais de panne; en ce sens, l'utilisation de systèmes électroniques à très longue durée de vie apporte la meilleure garantie puisque le MTBF (1) de loin le plus faible est celui des afficheurs du panneau central qui correspond cependant à une période de 45 000 heures sans panne.

En fait les défaillances proviennent presque toujours des inévitables composants électro-mécaniques et c'est la raison majeure qui nous a amenés à éliminer les relais et à minimiser le nombre de connecteurs, source de mauvais contacts.

Sa réalisation

Toutes les informations transitant à travers le système sont codées en un format binaire: compte tenu des caractéristiques le mot est ici de 16 bits pour les informations allant des pupitres vers l'ordinateur et de 19 bits pour celles allant de l'ordinateur vers le panneau de visualisation ou vers les registres de commande.

Le rôle de l'ordinateur

La gestion du système est assurée par un ordinateur T 1000 équipé de 4 000 mots mémoire de 19 bits. Ce dernier range les informations de vote en mémoire et effectue les traitements demandés sur ordre du pupitre de commande: test des pupitres, détection des votes nuls, calculs des bilans et sortie des résultats vers le panneau de visualisation et vers le téletype.

La configuration minimale pour le câblage de l'ensemble consiste à faire transiter toutes les informations de vote

sur une ligne de transmission unique et ceci bit après bit; de la même manière, les informations allant de l'ordinateur vers le panneau de visualisation seront émises sur une seule ligne mais dans ce cas les 19 bits seront synchrones.

Le choix d'une telle configuration implique deux remarques:

— En premier lieu, tous les pupitres utilisant la même ligne de transmission, le système doit interdire les émissions simultanées. Pour ce faire, plusieurs configurations étaient possibles mais celle qui offre la plus grande souplesse est sans conteste celle qui permet de voter à tout instant; elle consiste sur le plan technique à hiérarchiser les pupitres en une double chaîne de priorité.

Enfin, étant donné que l'ordinateur ne peut acquérir que des informations présentant leurs 16 bits simultanément, il est indispensable de recadrer ces derniers avant d'envoyer vers l'ordinateur une demande d'accès.

Cet appel est traité par programme (en effet chaque salle possédant son propre appel, le système peut travailler en multiprogrammation sur plusieurs salles en même temps) et ce dernier provoque une entrée en mémoire des informations recadrées.

Lorsque ces informations sont acquises, l'ordinateur renvoie vers le système un bit d'acquiescement; un autre pupitre peut alors émettre et ceci tant que le scrutin demeure ouvert.

Dès que l'ordinateur reçoit le code de fermeture du scrutin, généré à partir du pupitre de commande, il verrouille les pupitres de vote et effectue le traitement des résultats relatifs au mode choisi et procède à leur sortie vers le système d'affichage.

Le temps de calcul est pratiquement imperceptible puisqu'il ne dure que quelques millisecondes.

Fonctionnement d'un pupitre individuel

Chaque votant procède en trois phases: il inscrit à l'aide de son clavier un numéro de code de son choix, procède à la vérification de son pupitre et actionne la touche vote pour l'enregistrement de son choix dans l'ordinateur.

Les deux premières phases font intervenir l'électronique de codage (transformation décimale — binaire) et l'électronique de visualisation (afficheurs opto-électroniques à sept segments); enfin la troisième phase concerne l'électronique d'émission, c'est-à-dire que l'action sur la touche vote valide l'information codée et introduit le pupitre dans une file d'attente: si l'accès à l'ordinateur est libre, le pupitre est électriquement connecté à la ligne sur

laquelle il émet ses 16 digits d'information les uns après les autres. Par contre si l'ordinateur est en train d'enregistrer une autre information ou si d'autres pupitres sont déjà en attente, le pupitre en cause attendra son tour dans la file d'attente.

Bien entendu ce temps d'attente est imperceptible (quelques microsecondes) et les votants auront donc toujours l'impression qu'ils peuvent s'exprimer à tout instant sans ressentir aucunement ce phénomène de retard.

La réalisation des priorités

Chaque pupitre est synchronisé sur la même horloge de base générée par l'électronique de recadrage; c'est en particulier cette horloge qui détermine la priorité, qui valide les appels de chaque pupitre et enfin qui séquence l'émission des digits.

En effet, l'horloge de base n'est générée que si l'accès à l'ordinateur est libre ce qui implique qu'aucun pupitre ne peut émettre au cours d'une acquisition d'information de vote.

D'autre part, la priorité est définie par câblage: l'horloge de base circule de pupitre en pupitre tant qu'aucun de ceux-ci n'émet; dans le cas contraire, l'appel du pupitre qui a voté est validé par l'horloge et cette dernière est bloquée vis-à-vis de ceux qui sont câblés en aval. Il en résulte donc qu'aucun de ces derniers ne peut émettre.

Mais afin qu'aucune émission ne puisse être interrompue par celle d'un pupitre câblé en amont, donc plus prioritaire, il est indispensable de faire jouer une deuxième règle, à savoir que tout pupitre qui émet bloque tous les pupitres câblés en amont.

La transmission des informations codées

La transmission des pupitres vers l'ordinateur s'effectue en réalité sur une ligne double.

Une ligne véhicule les impulsions de l'horloge de base pendant que les bits d'information transitent sur l'autre ligne.

En effet, lorsqu'un pupitre vote, il bloque l'horloge de base vis-à-vis de ceux qui le suivent mais émet cette même horloge sur la ligne correspondante, en synchronisme avec les bits d'information émis quant à eux sur la deuxième ligne.

Cette double transmission a pour but d'éliminer les problèmes de recadrage dus au déphasage entre horloge et information; ce déphasage est en effet proportionnel à la longueur de la ligne et rendrait impossible tout recadrage à la réception (la longueur de la ligne est ici de 100 mètres).

(1) Mean Time Between Failures.

Figure de commande

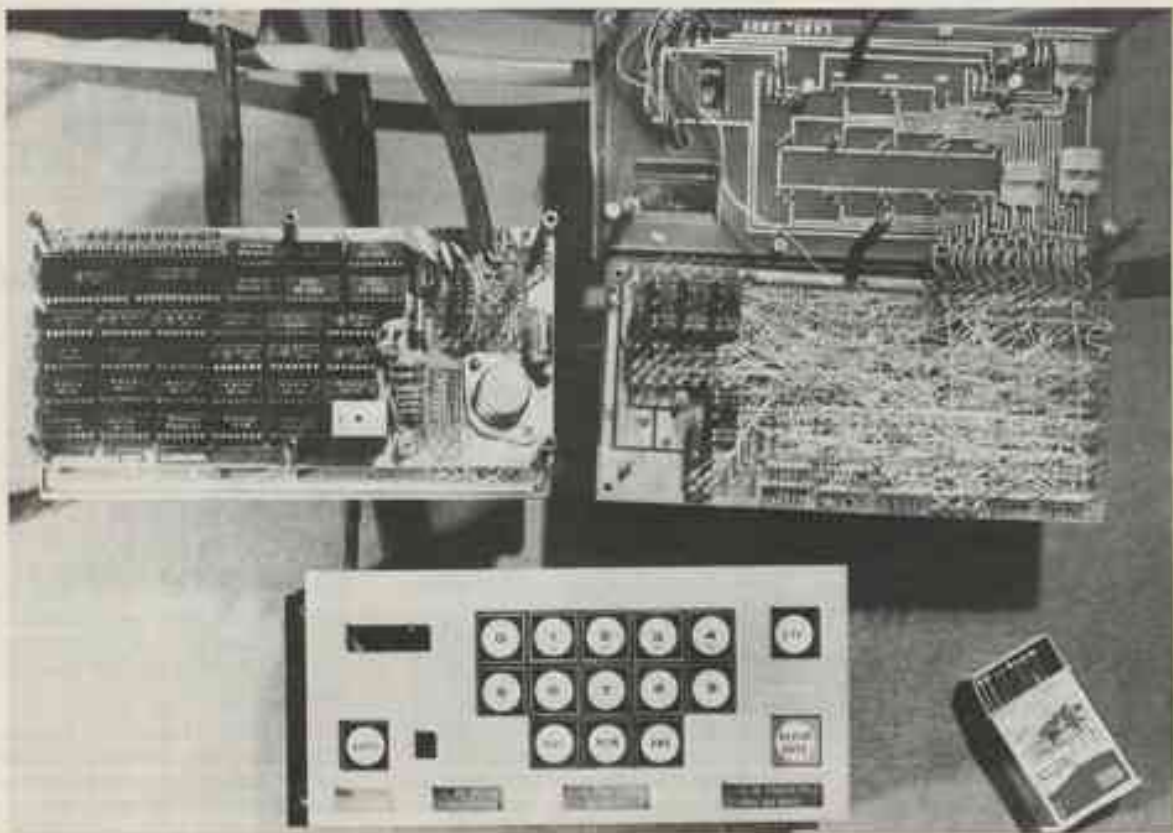
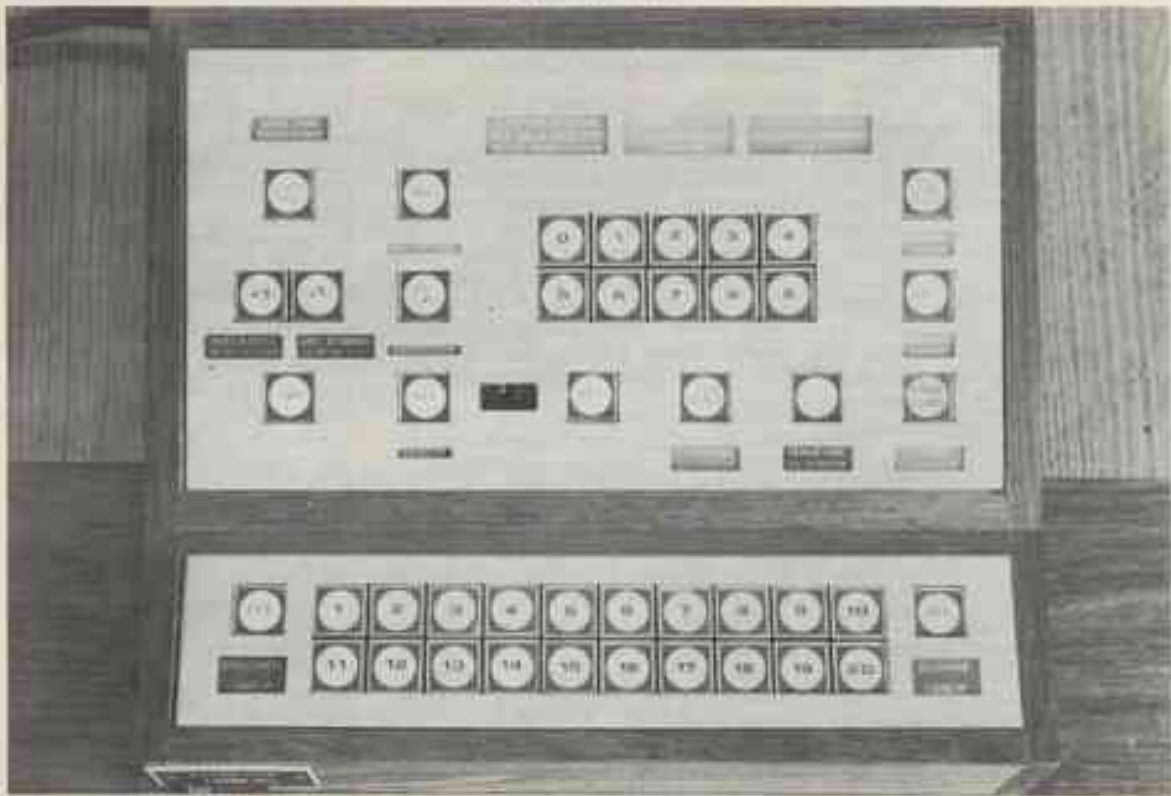
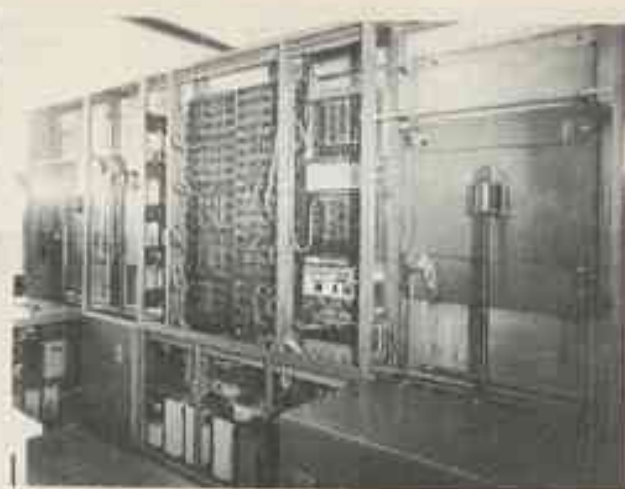


Figure de vide — Vue de l'électronique — (Rapportage Yari)



Panneau de visualisation. Vue d'ensemble de la salle Henri Levesque.



Panneau de visualisation. Détails de l'électronique et de la mécanique (Reportage Yan).

La commande du système de visualisation

Le panneau de visualisation indique à la commission d'une part le mode de votation choisi ainsi que les données générales telles que le nombre de votants et le nombre de votes nuls et d'autre part le bilan des suffrages recueillis par chaque candidature.

La capacité de ce panneau permet d'examiner 60 candidatures et dans le cas d'un mode sélectif de visualiser en un seul passage la répartition des voix obtenues par 20 numéros de code sur 5 positions.

En raison de sa taille, le panneau de visualisation a été découpé en quatorze sous-ensembles comportant des aiguillages, des registres de mémorisation ainsi que les afficheurs sept segments et leur système de décodage.

Les résultats du vote sont codés en binaire en un format de 19 bits comprenant une partie adresse et une partie information et sont envoyés successivement par l'ordinateur, à l'aide de la même ligne de sortie, vers les divers registres du système.

Chaque registre correspond à une adresse et mémorise, au niveau du panneau, les informations binaires relatives à quatre afficheurs.

Là encore, la vitesse de l'électronique est telle que les 400 afficheurs peuvent être éclairés en quelques millisecondes.

Les moyens technologiques

Des contraintes techniques étaient en majeure partie imposées par la transmission d'informations digitales sur de grandes distances et par la présence d'un nombre important d'ensembles électroniques.

Les problèmes créés par la longueur des lignes de transmission et par le nombre d'ensembles ont été résolus en utilisant une logique d'émission en technologie trois états : c'est grâce à cette technolo-

gie qu'il est possible de multiplier par dix la capacité de charge d'un circuit classique en ne connectant le composant sur la ligne que lorsque celui-ci est sélectionné. De plus ces circuits sont des émetteurs et des récepteurs et les lignes sont constituées par deux fils torsadés ; cette configuration autorise des vitesses de fonctionnement élevées et réduit considérablement le parasitage tant externe qu'interne en isolant les divers ensembles.

En outre les problèmes créés par les débits de courant ont été résolus d'une part en utilisant des composants à faible consommation, d'autre part en choisissant des méthodes de distribution appropriées (bus de distribution — régulateurs de tension secondaires) et enfin en éliminant les boucles de courant.

C'est ainsi que l'ordinateur est isolé du système par des coupleurs à opto électronique.

Il convient enfin de noter que le système ne consomme que 800 watts se répartissant ainsi :

Ordinateur : 150 watts. Panneau de visualisation : 500 watts. 32 pupitres : 150 watts.

Compte tenu de l'architecture du système, les pupitres sont les seules sources de chaleur dissipant directement dans la salle mais la puissance calorifique mise en jeu est si minime (comparable à une lampe classique) qu'elle ne saurait provoquer le moindre échauffement.

A la lecture de cet article certains diront : « C'est bien compliqué », d'autres « C'est sûrement très cher ».

Sur le premier point, il y a certainement du vrai mais le système doit répondre aux nombreuses conditions et contraintes qui étaient imposées. En particulier l'augmentation du nombre et de la variété des modes de votation qui apporte — cela est reconnu — des possibilités intéressantes et nouvelles aux commissions, a été pour beaucoup dans la sophistication du dispositif.

Mais ceci ne présente pas au fond une réelle importance lorsqu'on examine le problème sous l'angle de l'utilisateur qu'il s'agisse des membres des sections pour lesquels l'apprentissage est très simple ou du secrétariat des commissions qui s'est très rapidement habitué au maniement de l'appareil.

Sur le deuxième point, il est vrai que le coût du dispositif est élevé (encore que la réalisation en laboratoire ait certainement minimisé les dépenses) mais :

- d'une part il convient de tenir compte du fait que le système est extensible et que les frais à engager pour l'équipement d'autres salles seront de ce fait réduits.

- d'autre part il faut se souvenir des coûts des dispositifs anciens de vote à base de relais électro-mécanique dont la fiabilité était certainement plus faible et dont les coûts (ramenés à 1973) sont tout à fait comparables.

- enfin il ne faut pas perdre de vue les gains de temps que le nouveau système devrait pouvoir apporter aux travaux des commissions et aussi l'amélioration qui devrait s'ensuivre.

Pour notre part, nous serions très heureux de recevoir les critiques des utilisateurs ne serait-ce que pour déterminer les améliorations dont les futurs systèmes pourraient éventuellement bénéficier.

Rappelons pour terminer que cette réalisation a été mise en œuvre dans le cadre de L.A.A.S. par le service « Mesures, Capteurs et Instrumentation » dirigé par Jean Clot, ingénieur C.N.R.S., et qu'elle a fait appel à la collaboration de MM. Benoit, Falipou et Pons pour les problèmes de conception du Hardware et du Software et à celle de Georges Pinna, responsable de l'atelier d'électronique et de Serge Mathieu, responsable de l'atelier de mécanique pour la réalisation de l'ensemble.

C. BOURDEAU et J. LAGASSE

L'hémotypologie

Étymologiquement, l'hémotypologie (*haima* = sang, *typos* = type) est la science qui étudie les caractères héréditaires du sang. On sait aujourd'hui qu'il existe, tant sur les cellules sanguines que dans le sérum, un certain « nombre de facteurs » (appelés aussi « marqueurs sanguins ») à contrôle héréditaire et qui permettent d'identifier chaque individu avec une grande précision.

Les premiers facteurs sanguins furent découverts au début du siècle par un immunologiste autrichien, Karl Landsteiner qui, à partir de 1922, devait poursuivre ses recherches aux États-Unis.

La découverte des groupes sanguins

Landsteiner mit en évidence la capacité du sérum de certains sujets d'agglutiner les hématies d'autres sujets. En effectuant au hasard un nombre de tests assez élevé et en essayant de classer logiquement les résultats obtenus, il parvint aux conclusions suivantes :

— Il peut exister sur les hématies humaines, deux facteurs qu'il appelle arbitrairement antigène A et antigène B. Ces deux facteurs peuvent être présents soit simultanément (groupe AB), soit isolément (groupe A ou groupe B) soit être absents (groupe O). Il existe donc quatre types ou groupes sanguins différents. Tous les hommes appartiennent nécessairement à l'un de ces quatre groupes.

— On trouve, très régulièrement, dans le sérum de chaque individu des anticorps actifs contre les antigènes qu'il ne porte pas sur ses hématies. C'est ainsi qu'un individu A (facteur A présent sur

les hématies) aura un anti-B dans son sérum, un individu B aura un anti-A sérique, un individu AB qui possède les deux antigènes cellulaires n'aura aucun anticorps, tandis que les sujets O (qui ne portent ni A, ni B sur les cellules) présentent toujours des anticorps anti-A et anti-B dans leur sérum.

Cette découverte, pour laquelle Landsteiner reçut le Prix Nobel de médecine en 1930, avait une portée considérable. D'abord, elle mettait en évidence l'individualité immunologique de chacun. Deux sujets appartenant à la même espèce (en l'occurrence : l'espèce humaine) pouvaient différer par des structures moléculaires douées de pouvoir antigénique.

Ainsi était mis à jour le polymorphisme immunitaire de l'homme que l'on retrouva ultérieurement chez beaucoup de vertébrés. Les facteurs ainsi définis obéissent aux lois de l'hérédité, comme l'ont démontré dès 1910, Dungen et Hirsfeld. Leur découverte devait permettre d'appliquer à l'espèce humaine les modèles mathématiques de la génétique des populations et d'aborder ainsi l'étude dynamique de l'évolution des groupes humains.

Mais c'est sans doute par leurs applications médicales que les travaux de Landsteiner eurent, au moins dans l'immédiat, les conséquences les plus lourdes : en effet, grâce à la connaissance des groupes sanguins et des règles de compatibilité qui en découlent, la transfusion sanguine allait devenir un acte banal et sans danger. Or, la transfusion a conditionné la plupart des progrès de la chirurgie moderne.

Elle a permis des réalisations chirurgicales qui auraient été considérées, il y a seulement cinquante ans, comme du domaine de la science-fiction. Grâce

au système de circulation extra-corporelle, on peut faire passer le sang du malade dans un « cœur-poumon » artificiel qui en assure l'épuration, l'oxygénation et la circulation. Il devient possible d'intervenir alors sur n'importe quelle partie du cœur dont les cavités peuvent être ouvertes pendant que l'organe demeure pour un temps « hors circuit ». Bien d'autres exemples pourraient être cités, en neuro-chirurgie, en traumatologie, en chirurgie digestive : mais les interventions sur le muscle cardiaque, au repos, momentanément exclu de l'organisme, demeureront longtemps les plus spectaculaires.

La transfusion sanguine répond aussi de nombreuses indications médicales qui dépassent, de très loin, le cadre des seules maladies du sang. Les quatre groupes sanguins fondamentaux sont communs à l'homme et aux singes. Dans certains cas, il est possible d'établir une circulation croisée homme-singe. Pour cela, on choisit un singe (le babouin en général) de même groupe sanguin que le malade. On vide l'organisme du singe de tout son sang et on le remplace par du sang humain de même groupe (exsanguino-transfusion). A ce moment, on effectue une liaison artériovineuse homme-babouin de telle manière que les deux circulations soient mises « en série », l'ensemble de la masse sanguine devant passer successivement dans les deux organismes. Cette pratique a été utilisée avec succès pour suppléer momentanément un organe déficient et pour lequel il n'existe aucun moyen de secours artificiel (par exemple dans certains comas hépatiques). Le foie représente une petite usine biochimique beaucoup trop complexe pour pouvoir, comme le rein ou le cœur, être remplacé par un système mécanique. En pratiquant une circulation croisée, le foie du singe prend en compte l'esseri-

tiel de la fonction hépatique du malade et permet, dans les cas heureux, de franchir le cap difficile après lequel on peut espérer une régénération des cellules.

Par une série de rétro-actions, fréquentes en biologie, la multiplication des transfusions sanguines entraîna bien vite la découverte de nouveaux facteurs. On sait maintenant que les antigènes A et B ne sont pas les seuls présents sur les hématies : il en existe beaucoup d'autres (sans doute des centaines, peut-être des milliers). Mais la plupart d'entre eux ne sont pas immédiatement identifiables car, contrairement à ce qui se passe pour A et B, aucun anticorps correspondant n'existe à l'état normal dans le sérum. Le plus souvent, l'anticorps qui permet de les reconnaître apparaît à la suite d'une stimulation. Par exemple, si un sujet porteur d'un facteur X (X^+) donne du sang à un malade qui en est dépourvu (X^-) ce dernier peut, au bout d'un certain temps (souvent après plusieurs transfusions) s'immuniser contre le facteur X et présenter un anti-X dans son sérum.

Grâce à cet anticorps, on pourra désormais identifier les individus X^+ (dont les hématies sont agglutinées par l'anti-X) et les individus X^- (dont les hématies ne sont pas agglutinées par l'anti-X). En 1939, deux américains Levine et Stetson démontraient que ce type de conflit immunitaire pouvait apparaître entre la mère et le fœtus, lorsque ce dernier porte sur ses hématies un antigène hérité du père et que la mère ne possède pas.

Ainsi, la généralisation de la transfusion sanguine d'une part qui multipliait les occasions de conflit immunitaire, la surveillance immunologique des femmes enceintes d'autre part, allaient révéler l'existence de multiples facteurs sanguins qui se groupent aujourd'hui en un certain nombre de systèmes génétiques autonomes.

Leur chef de file est le facteur Rhesus, découvert par Landsteiner et Wiener en 1940 et qui est le plus souvent à l'origine des accidents transfusionnels ou obstétricaux. Il fait partie d'un système formé de nombreux antigènes et dont on commence à peine à entrevoir toute la complexité.

Depuis lors nombre de facteurs sanguins identifiables sur les érythrocytes n'a cessé de croître, comme le montre la courbe ci-contre.

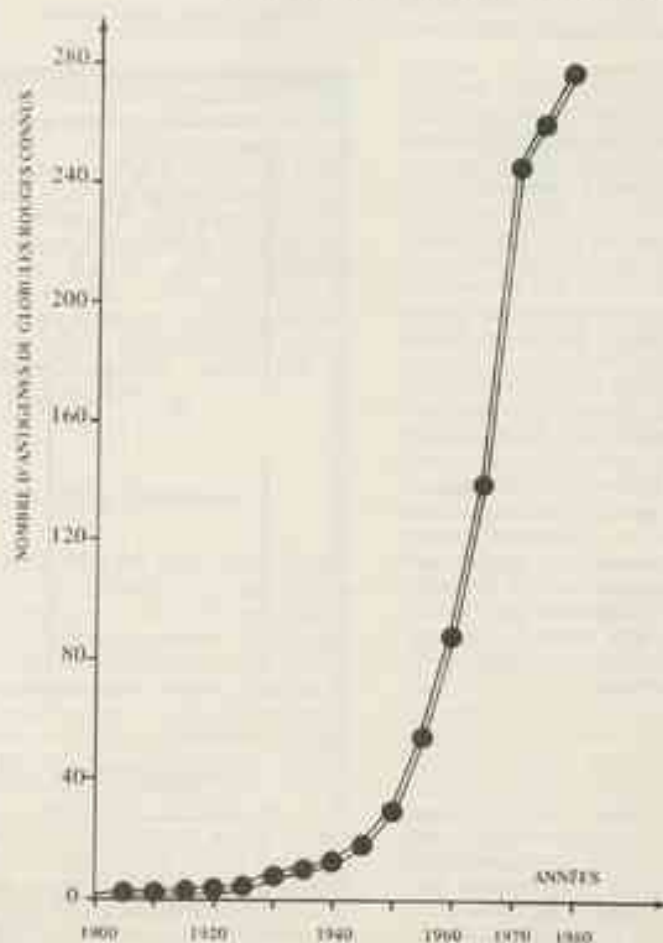
Autres facteurs hémotypologiques liés aux cellules

Cette courbe n'intéresse que les facteurs présents sur les hématies. Jean Dausset a découvert que les cellules de la plupart des tissus, ainsi que les globules

Systèmes de groupes sanguins	Principaux facteurs étudiés
ABO	A1, A2, A3, Ax, Am, B, H, Le
MNSs	M, N, S, s, Su, Ha, Hu, MHA, Vw, etc.
P	P1, P2, Pk
Rhœsus	R1 (CDc), R2 (cDE), r (cdce) Ro (cDe), Re (CDE), r' (Cde) R ⁰ (cdE), r ⁰ (CdE), etc.
Kell	K, k, Kp ^a , Kp ^b , Jy ^a , Jy ^b , K ^x , U1 ^a
Duffy	Fy ^a , Fy ^b , Fy ³ , Fy ⁵ , Fy ⁶ , etc.
Kidd	Jk ^a , Jk ^b , Jk
Diego	Di ^a , Di ^b
Lutheran	Lu ^a , Lu ^b
Aubergin	Au ^a , c
Cartwright	Yt ^a , Yt ^b
Dombrock	Do ^a
Smith	Sm, Bu ^a
Xg	Xg ^a
Antigènes globaux	Tres nombreux : Vo ^a , Go, Lan, Co ^a , Gy ^a , Ai ^a , etc.
Antigènes privés	Tres nombreux : Bv, B, Bp ^a , Bap, Evans, Good, GI, Herbel, Hp ^a , Ia ^a , Lex ^a

Principaux systèmes sanguins érythrocytaires aujourd'hui utilisés en hémotypologie.

REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DU NOMBRE D'ANTIGÈNES CONNUS - ANNÉE PAR ANNÉE



blancs du sang, sont porteurs d'antigènes inconnus sur les globules rouges. Les plus importantes appartiennent au système HLA, qui joue un rôle fondamental dans la compatibilité tissulaire. On doit en tenir compte dans les greffes d'organes, tout comme l'on tient compte de la compatibilité des groupes ABO dans la transfusion. Ce sont les antigènes leucocyto-plaquettaires ou facteurs d'histo-compatibilité.

Mais les facteurs antigeniques ne résument pas tout ce que l'on trouve sur les cellules du sang : il existe en effet bien d'autres substances, à contrôle héréditaire, mises en évidence par des techniques autres que celles de l'immunologie. Il s'agit le plus souvent de molécules actives qui jouent un rôle très actif dans la vie de la cellule ; parmi elles, l'hémoglobine qui assure le transport d'oxygène, et peut revêtir plusieurs types moléculaires. On connaît aussi plusieurs familles d'enzymes qui contrôlent les processus bio-énergétiques (en particulier la dégradation des sucres donnant l'énergie indispensable à la vie et à la reproduction de la cellule etc...)

Facteurs hémotypologiques liés au sérum

Il est enfin un certain nombre de facteurs présents non sur les cellules mais dans le sérum.

— certains, comme le vaste ensemble des immunoglobulines, sont identifiés par les méthodes immunologiques. Depuis les travaux de Porter, la structure de la molécule d'immunoglobuline est bien connue : elle est faite de deux chaînes lourdes et de deux chaînes légères, reliées les unes aux autres par des ponts disulfures. Les immunoglobulines présentent de multiples variations qui donnent lieu à un certain nombre de familles.

— le système Gm formé d'au moins 25 facteurs et le système Inv tiennent une place essentielle en hémotypologie depuis les travaux réalisés en France par Claude Ropartz et son équipe.

— d'autres facteurs sériques ne sont pas décelables par les méthodes immunologiques mais entrent dans le cadre des molécules actives : les haptoglobines et les transferrines qui interviennent dans le cycle du fer.

— enfin le sérum porte aussi divers groupes d'enzymes.

Hémotypologie et génétique

Grâce au nombre élevé de facteurs héréditaires maintenant connus, l'hémotypologie permet de définir avec une précision extrême, l'individualité génétique de chacun de nous.

En dehors de la transfusion sanguine et des greffes d'organes, l'hémotypologie

offre des applications dans deux domaines essentiels de la recherche : la génétique fondamentale et l'anthropologie.

L'hémotypologie a fait progresser d'une manière considérable la génétique humaine. Contrairement aux bactéries ou aux levures, les animaux supérieurs sont pourvus d'un équipement génétique fort complexe, réparti sur un nombre de chromosomes généralement élevé : c'est le caryotype qui, chez l'homme, est formé de 46 chromosomes : 22 paires d'autosomes (classées de 1 à 22) et une paire de chromosomes sexuels (XX chez la femme, XY chez l'homme). Jusqu'à la naissance de l'hémotypologie, la génétique humaine était mal connue. En effet, la plupart des caractères morphologiques ou physiologiques que l'on pourrait retenir pour étudier l'hérédité sont en général sous le contrôle de gènes multiples portés par des chromosomes différents. Ils correspondent à des modèles très complexes qui, dans la majorité des cas, demeurent inconnus. Chaque facteur sanguin au contraire dépend généralement d'un seul gène dont le rôle est souvent identifié par les biochimistes.

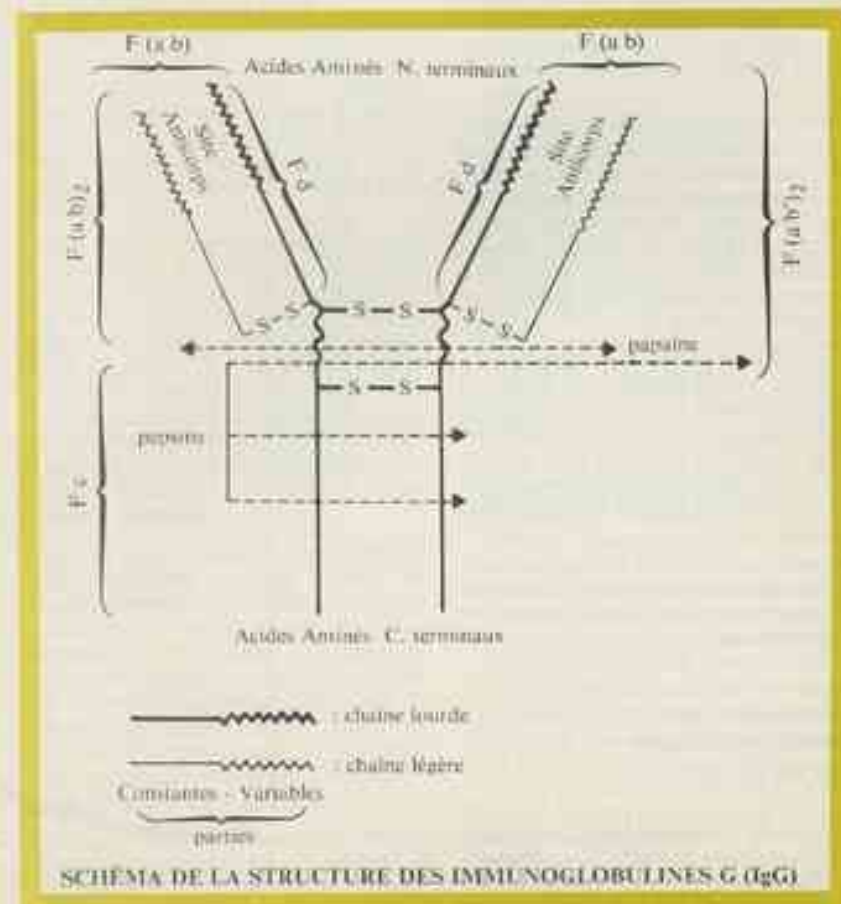
Les études biochimiques

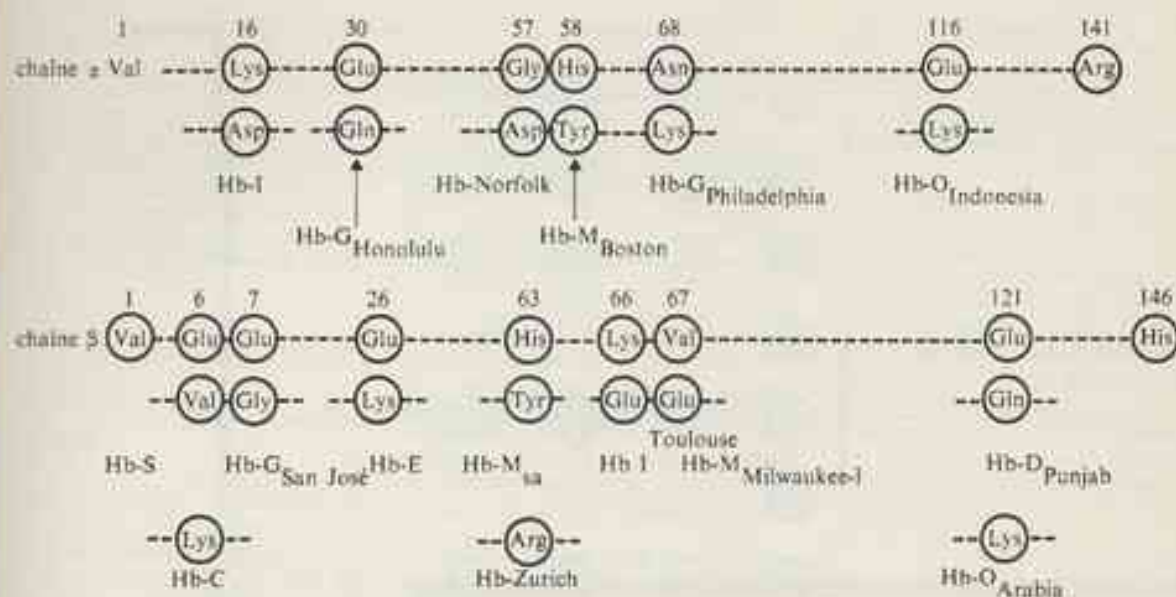
Citons deux exemples :

— l'hémoglobine des adultes, dite

Hb A₁, est composée de quatre chaînes peptidiques : deux chaînes α et deux chaînes β formées de la juxtaposition d'acides aminés (141 pour les chaînes α et 146 pour les chaînes β). Ces chaînes s'organisent autour d'un noyau d'hème qui représente le pigment respiratoire proprement dit. On connaît maintenant un certain nombre d'hémoglobines anormales caractérisées par la substitution d'un acide aminé par un autre acide aminé, soit sur la chaîne α , soit sur la chaîne β .

L'hémoglobine S (Hb S) très répandue en Afrique Noire et aux Indes tient au remplacement du 6^e acide aminé de la chaîne (acide glutamique) par une valine. Les sujets qui ne portent que cette hémoglobine ont les hématies du sang veineux déformées en faucilles (cellules falciformes ou sickle-cells) et présentent le plus souvent une anémie grave. Si le 6^e acide aminé est remplacé par une lysine, on voit apparaître l'Hb C, propre aux populations du Plateau Voltaïque et qui est beaucoup moins pathogène. Quand les mutations affectent non les gènes de structure, mais les gènes régulateurs, la quantité globale d'hémoglobine portée par l'hématie diminue. Cette diminution peut se faire aux dépens des chaînes β , remplacées alors soit par des chaînes γ , ce qui donne naissance à l'hémoglobine fœtale et soit par les chaînes δ ce qui





CARTE DES PRINCIPALES SUBSTITUTIONS CONNUES D'ACIDES AMINES
DONNANT NAISSANCE AUX HÉMOGLOBINES ANORMALES

donne l'hémoglobine A₂, normalement présente chez l'adulte mais en quantité très faible. Elle peut se faire aussi aux dépens des chaînes α , ce qui entraîne une polymérisation des chaînes γ chez le jeune, des chaînes β chez l'adulte (obligées de se mettre à quatre pour former une molécule d'hémoglobine). Dans tous les cas une anémie apparaît : c'est la thalassémie qui peut aller de formes très discrètes, sans aucun symptôme, aux formes les plus graves (maladie de Cooley).

La biochimie des antigènes cellulaires commence elle aussi à être bien connue. Les facteurs formant le système ABO correspondent à des restes glucidiques qui viennent, sous l'effet de transférases, s'accrocher à une glycoprotéine. Ces structures ont été élucidées grâce aux travaux de Kabat et de Watkins. La constitution des chaînes déterminant la spécificité de l'antigène, correspond à un véritable « jeu de construction » dans lequel chaque étape est sous le contrôle d'un gène particulier.

Le rôle de chacun d'eux est figuré au schéma p. 34.

Il montre comment le gène H accroche un fucose sur le galactose terminal, le gène Le un autre galactose sur la N-acétyl-galactosamine subterminale. Si tout s'arrête là, le sujet appartient au groupe O. Lorsqu'il possède en outre le gène B, celui-ci ajoute un galactose au galactose terminal. S'il a un gène A₁, il

y ajoute une N-acétylgalactosamine. Enfin, les méthodes thermodynamiques mises au point en France par Wurmser et Salmon ont démontré que la charge en facteur B, A ou H d'hématies appartenant au même groupe sanguin pouvait varier d'un sujet à l'autre. Ces variations quantitatives sont héréditaires et semblent avoir un caractère racial (Monnet A., Cabadi Y.).

Salmon a démontré qu'elles tenaient à des variations de l'activité des transférases qui assurent l'accrochage des restes glucidiques.

Les cultures cellulaires

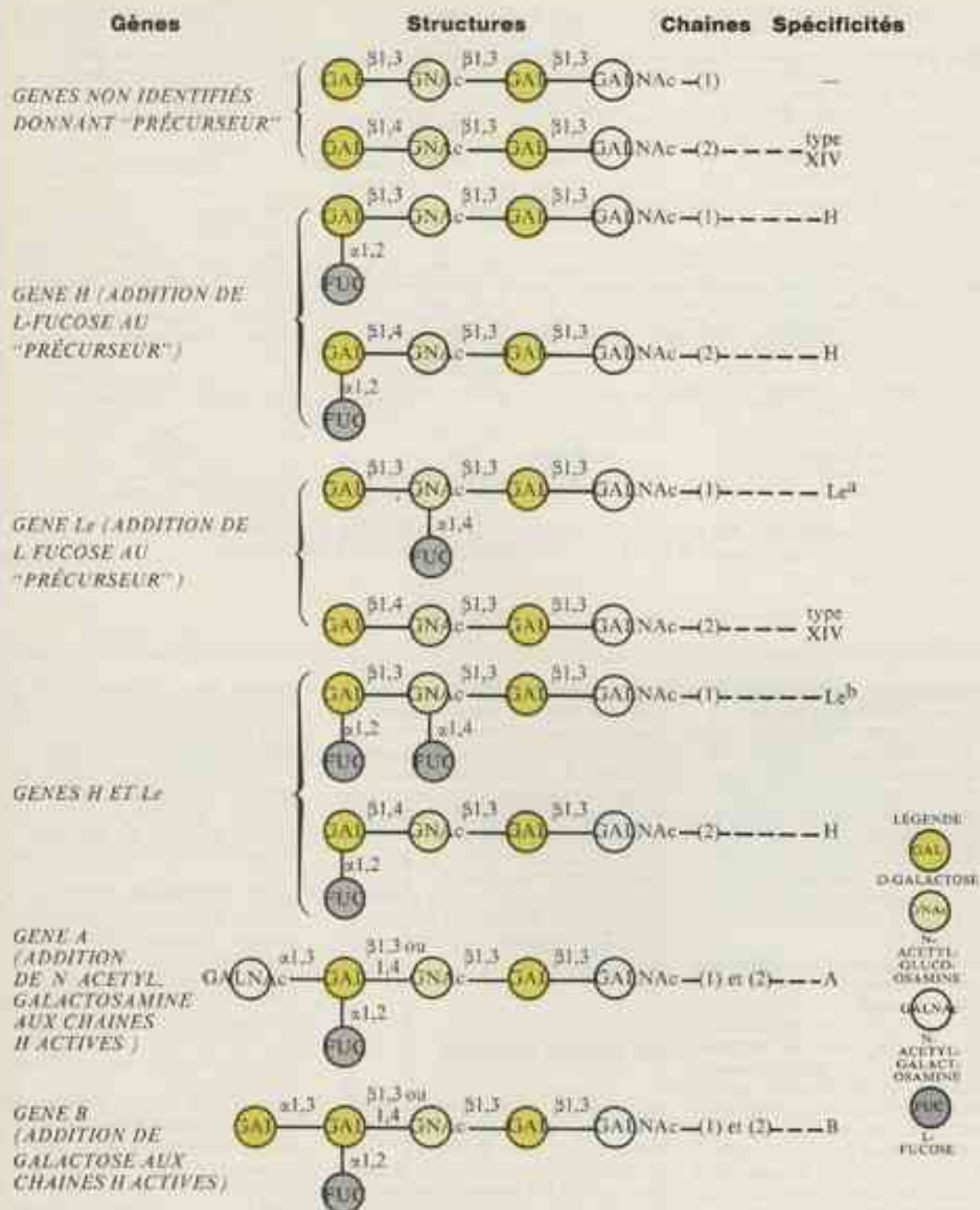
Mais l'analyse des phénomènes héréditaires chez l'homme a pu être poussée bien plus loin grâce à l'étude de l'activité des cellules en culture. Cl. Ropartz et son équipe ont démontré que les lymphocytes cultivés étaient capables de fabriquer certains types d'immunoglobulines qu'ils ne synthétisaient pas tant qu'ils sont dans l'organisme. Tout se passe comme si certains gènes de structure demeuraient réprimés aussi longtemps que la cellule se trouve intégrée dans l'ensemble qui forme l'individu. Mais ces gènes peuvent être déréprimés dès que la cellule, mise en culture, est libérée de cette intégration. Ces expé-

riences, très controversées au début, ont été confirmées par Mme Blanc; elles démontrent que les cellules spécialisées des métazoaires n'utilisent à l'état normal qu'une petite partie de leur génome (stock génétique). Le reste demeure inactif et ne se remettra en marche que dans des situations exceptionnelles (culture, leucémie, cancer).

Enfin, les méthodes d'hybridation des cellules en culture ont permis de commencer l'inventaire spatial du stock génétique humain (Frezal, Feingold, Nguyen Van Cong, Billardon) qui aboutit à établir de véritables « cartes chromosomiques » qui figurent, sur chaque chromosome, les positions des sites responsables de la synthèse des différents facteurs.

La méthode consiste à cultiver côte à côte des cellules humaines et des cellules d'une autre espèce animale (souris, hamster). Au bout d'un certain temps, il apparaît des cellules hybrides, portant à la fois un stock chromosomique humain et un stock chromosomique animal. Mais cette situation hybride est instable : bientôt ces cellules tendent à éliminer progressivement, au cours de leurs divisions successives, l'un des deux jeux chromosomiques.

En faisant varier les milieux de culture (qui agissent comme des révélateurs) il est possible de savoir à quel moment disparaît telle activité enzymatique : on



REPRÉSENTATION DES STRUCTURES DES CHAINES SUCRÉES
AU NIVEAU DE LA GLYCOPROTEINE "PRÉCURSEUR"
ET LES ADDITIONS A CES CHAINES SOUS LE CONTRÔLE DES GENES H, Le, A et B

sait alors qu'elle était portée par le chromosome qui vient d'être éliminé. Si plusieurs enzymes disparaissent en même temps, on en conclut qu'ils sont portés par le même chromosome (facteurs liés). En outre, en reprenant ces expériences à partir de souches cellulaires humaines porteuses de différentes anomalies chromosomiques, il est possible de localiser la position respective des facteurs les uns par rapport aux autres sur un même chromosome. L'hybridation de cellules en culture a permis d'appliquer à l'homme des méthodes assez voisines de celles utilisées en génétique bactérienne et dont on suit toute la précision.

Hématologie et anthropologie physique

Le deuxième champ d'application de l'hématologie concerne l'anthropologie physique. Etudiant les groupes sanguins des troupes alliées du front de Salonique lors de la première guerre mondiale, Ludwig Hirschfeld avait noté que la fréquence des différents facteurs variait avec les populations. A partir de là naquit une nouvelle science, la séro-anthropologie qui, grâce à l'installation de centres de transfusion sanguine dans tous les pays du monde, devait connaître un développement considérable. On possède aujourd'hui des atlas de répartition des facteurs sanguins pour toutes les populations. Toutefois, il faut savoir que cette nouvelle anthropologie ne se substitue pas à l'anthropologie traditionnelle, fondée sur la méthode linéenne de l'analyse morphologique. Il s'agit de deux approches qui, loin de s'exclure, se complètent. Chacune part d'un pôle opposé : la morphologie saisit dans son analyse le produit de l'ensemble du génome, mais la richesse même de son information se heurte à sa complexité : les caractères étudiés obéissent à des modèles génétiques fort complexes et mal connus. L'hématologie au contraire atteint une toute petite partie de l'information génétique : le produit d'une centaine de gènes de structure sur les 10 à 20 000 qui sont sans doute présents dans le caryotype. Mais avec les progrès de la science les deux méthodes tendront à se rejoindre : il est probable que la découverte de nouveaux facteurs sanguins va encore s'accélérer, ce qui révélera une partie de plus en plus grande du stock génique ; il est tout aussi probable que l'on connaîtra peu à peu le déterminisme génétique des caractères physiologiques et morphologiques et les facteurs qui interviennent dans leur réalisation. Quand on aborde l'étude des populations humaines au moyen des facteurs sanguins, deux types de recherches sont possibles. La première consiste à consi-

dérer l'évolution d'un groupe numériquement faible, génétiquement isolé et dont on peut retracer les généalogies sur plusieurs générations. Ce type de travail, surtout réalisé à l'I.N.E.D. par Albert Jacquard et André Langaney, permet de connaître la dynamique d'un groupe et la manière dont sa composition génétique évolue dans le temps. Ce mode d'analyse offre un grand intérêt car l'humanité dut, à un certain moment de la préhistoire, correspondre à une série d'isolats qui, après bien des aléas (dérive, fusions, éclatements) donna naissance aux populations actuelles. A partir des fréquences géniques trouvées pour chaque population, il est possible de définir des « distances » situées dans des systèmes multidimensionnels. On peut connaître ainsi la « parenté » entre les populations, le sens des échanges et évaluer l'incidence biologique d'un certain nombre de phénomènes culturels. A. Jacquard a fourni de remarquables exemples de ce type d'enquêtes chez les

Jicaques du Honduras et les Touareg Kel Kummer.

Une autre méthode consiste à étudier la répartition des facteurs sanguins sur de vastes ensembles géographiques. On obtient alors un véritable « Atlas » hémotypologique dont le plus important vient d'être dressé par Arthur Mourant, de Londres.

Quand on considère ces cartes, il apparaît que les facteurs sanguins peuvent se diviser en quatre catégories :

Certains, tels les facteurs ABO, MN, P, sont présents dans toutes les populations humaines, mais avec des fréquences variables. On les retrouve aussi chez les primates non hominins, souvent à un stade assez précoce. Il est probable qu'ils sont apparus tôt dans l'évolution : ils ont largement précédé l'homme.

D'autres, tels les systèmes Rhesus, Kell, etc. paraissent propres à l'homme. Ils existent parfois chez les primates non hominins, mais sous une forme simpli-

EVOLUTION DU SYSTEME RH CHEZ LES PRIMATES

ASPECT SEROLOGIQUE

CERCOPITHECOIDEA (SINGIERIN, L'ANCIEN MONDE) : UN SEUL ANTIGENE : L, W.
FAUTEUR FACTEUR RS

ANTHROPOMORPHES (HOMINIDES, SINGIERIN) : UN OU DEUX FACTEURS RS
(L, W) + (D)

CHROMOSOME : 2 CHROMOSOMES

(D) - ORANGOUTAN
- CHIMPANZÉ
- GORILLE

HOMME (L, W) : DEUX A CINQ FACTEURS RS (L, W, D, C, E)

8 TYPES POSSIBLES DE CHROMOSOME : CD₁, CD₂, CD₃, CD₄, CD₅, CD₆, CD₇, CD₈
DE RARES SUJETS DE RACE NOIRE ONT DES CHROMOSOMES CD₁ DE TYPE ANCESTRAL
DE RARES SUJETS ONT DES CHROMOSOMES NORMAUX, MAIS SONT PASSE L'ACTEUR EN C MUTATION ASSURANT UNE TRANSFORMATION COMPLETE DU PRECURSEUR

ASPECT GENETIQUE

CERCOPITHECOIDEA (SINGIERIN, L'ANCIEN MONDE) ANTHROPOMORPHES (HOMINIDES, SINGIERIN) HOMME

1ère paire de chromosomes

LW LW LW ou ?

2ème paire de chromosomes

d d ou D d ou D

c c ou C c ou C

e e ou E e ou E

un seul locus

deux locus (duplication)

trois locus (triplication ?)

(d'après la théorie de Boettcher)



RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DE L'I^{Hb-E}
DANS LE SUD-EST ASIATIQUE (D'APRÈS L. BRUMPT)

fiée. Le système Rhesus par exemple semble correspondre à un seul locus chez les catarrhiniens (singes à queue de l'ancien monde) et ne donne lieu qu'à la synthèse d'un seul facteur (« pré-cursus » L.W.). On trouve deux loci chez les singes anthropomorphes, trois loci chez l'homme.

Ceci témoigne de l'apparition d'un certain nombre de remaniements chromosomiques au moment de l'homonisation, remaniements qui ont dû se traduire souvent, comme l'a montré J. De Grouchy, par la répétition accidentelle d'une même séquence (duplication ou triplication).

Une troisième catégorie de facteurs est plus ou moins strictement limitée à des groupes « raciaux » : facteur Kell chez les blancs (introduit récemment chez les noirs), facteur Diego a chez les jaunes, facteur Sutter, Fy c Henshaw, Gm 6 chez les noirs, etc. Ces antigènes sont d'apparition encore plus récente : ils ont dû survenir au moment où l'humanité, déjà dispersée sur de vastes aires géographiques et formant des groupes plus ou moins isolés, amorçait un début de raciation.

Une autre catégorie de facteurs présente une distribution encore plus restrictive et n'intéresse qu'une fraction des groupes formant les « races » traditionnelles. C'est le cas du facteur U1 (a) toujours rare, mais rencontré presque exclusivement dans le nord de la Scandinavie, de l'Hb C propre au Plateau Voltaire, de l'Hb E du Sud-Est Asiatique qui marque d'une manière assez précise les frontières de l'ancien empire Khmer.

Dans certains cas, ce type de facteur peut témoigner de la parenté ancienne

de populations aujourd'hui séparées, tel l'haplotype Gm (-1,17,21) trouvé par Mme Blanc chez les Basques et les Kurdes mais qui n'a jamais été rencontré nulle part ailleurs dans le monde.

Il est enfin une dernière catégorie de facteurs, appelés « facteurs privés » qui ne se retrouvent que dans une seule famille ou chez un tout petit nombre d'individus. Il est probable qu'ils sont survenus à une date toute récente, alors qu'il n'existait plus d'espace démographiquement vide qui aurait permis leur diffusion.

La paléontologie hémotypologique

Ainsi, en combinant l'étude de la répartition des groupes sanguins dans les populations humaines et celle de leur apparition dans les autres groupes de primates, on peut arriver à définir un certain nombre de paliers évolutifs à partir desquels se sont différenciées les espèces actuelles.

On aboutit alors à dresser une véritable « paléontologie hémotypologique ». Considérons par exemple le système fondamental ABO découvert par Landsteiner. Il n'existe pas chez les primates. Par contre, il est présent (sous forme de facteurs salivaires mais non cellulaires) chez les plathyrrhiniens (singes du nouveau monde). On le retrouve sous cette forme chez les catarrhiniens (singes à queue de l'ancien monde).

C'est seulement chez les singes anthropomorphes et chez l'homme que les facteurs ABO sont constamment présents sur les hématies et aussi dans la salive (au moins dans la majorité des cas). Ce passage sur les érythrocytes (probable-

ment dû à un gène Y) est intervenu chez l'ancêtre commun des grands singes anthropomorphes et de l'homme. Cela se passait au miocène, il y a plus de 20 millions d'années, chez un être très comparable ou identique au Proconsul.

Des données encore plus précises peuvent être obtenues quand on considère les modifications de structure de certaines chaînes peptidiques. Connaissant la probabilité d'apparition d'une mutation dans le temps et le nombre de modifications existant entre une espèce et une autre espèce, il est possible de dater, de manière approximative, l'époque de leur séparation et, si l'on considère tout un groupe d'espèces, d'établir l'ordre phylogénique probable de leur apparition.

En suivant le même raisonnement, on peut aussi rétablir, par simulation, la structure hypothétique des chaînes disparues et entrevoir, avec une vraisemblance suffisante quelques éléments de l'hémotypologie des groupes préhominiens connus jusqu'à ce jour par les seuls restes fossiles (Y. Coppens).

Ce mode d'évolution diversifiante peut être représenté comme un arbre dont les rameaux se divisent à différents paliers. Dans la partie supérieure de l'arbre, les rameaux les plus fins s'intercroisent : cette situation figure les multiples migrations, échanges, méliages, croisements que l'espèce humaine a connus au cours de son histoire (voir fig. 2 - p. 38).

Ce modèle d'évolution diversifiante se retrouve non seulement quand on compare les systèmes les uns aux autres, mais aussi à l'intérieur d'un même système.

Considérons par exemple le système Kell formé de trois loci étroitement liés sur le même chromosome. Le premier porte K ou k, le deuxième Kpa ou Kpb, le troisième Jsa ou Jsb.

Seul le chromosome du type k Kp^a Jb^a est présent dans tous les groupes humains, avec une fréquence toujours élevée. C'est le seul qui existait sans doute initialement, avant que les hommes ne se séparent en groupes « raciaux ».

Par la suite, le premier locus k a donné une mutation K chez les blancs qui sont pratiquement les seuls à présenter le chromosome K k p^a Jb^a. Chez les noirs, c'est le troisième locus Jb^a qui a muté en Jb^b : ce sont les seuls à posséder le facteur Jb^b et le chromosome k Kp^a Jb^b.

Enfin, les blancs et les jaunes présentent en commun la mutation Kp^a qui n'est pas présente chez les noirs (chromosome k Kp^a Jb^a).

Enfin, à une date plus récente, une nouvelle mutation U1^a a porté sur le premier locus K.k. Elle intéresse uniquement les populations du nord de la Scandinavie, chez lesquelles on trouve le chromosome U1^a Kp^a Jb^a.

ez
es
la
de
el
a-
re
r-
at
a-
le
se
le
y-
a-
it
it

Environ Biol Fish (2015) 98:1111–1121

l'analyse de la répartition globale des facteurs sanguins montre en outre qu'il n'existe pas chez l'homme de vraies races biologiques. Toutes les transitions existent entre deux populations, même géographiquement très éloignées. Cela ne saurait surprendre : la raciation suppose un isolement géographique assez rigoureux et une pression sélective aiguë et prolongée. Deux populations

Grâce au développement de son psychisme, l'être humain est capable d'apporter une réponse culturelle efficace aux exigences du milieu. Le Saharien par son habitat, sa vêtue, son type d'alimentation, peut vivre en milieu très chaud sans attendre l'apparition de facultés complexes de thermorégulation. L'habillement très adapté de l'Esquimau lui assure, dans son igloo, une ambiance sub-tropicale. Dès que la connaissance fut suffisamment avancée, l'adaptation culturelle a rendu inutile l'adaptation biologique, bien plus longue et toujours aléatoire. Albert Vandel a depuis longtemps souligné comme l'intelligence avait brisé le carcan biologique et fait accéder l'homme à la liberté.

Grâce à sa culture, l'homme ne s'est laissé « piéger » dans aucun milieu naturel. Capable d'assurer presque partout le micro-climat qui lui convient, il fut, dès sa naissance, voué aux grands voyages. Les plus anciens documents de la préhistoire nous révèlent d'incessantes migrations : l'humanité a, depuis le début, subi des brassages multiples. Affaiblissement de la pression écologique, mélanges permanents expliquent que le schéma néodarwinien ne soit plus applicable à l'homme qui, contrairement aux autres espèces de primates

		Anti-Gm (1)	
		7	29
MAN Gm (1)	ASP - GLU - LEU - THR - LYS	+	+
CHIMPANZEE	ASP - GLU - LEU - THR - LYS	+	+
BABOUIN	GLU - GLU - LEU - THR - LYS	+	-
MAN Gm (-1)	GLU - GLU - MET - THR - LYS	-	-

ANTHROPOMORPHES
(longes : pouilles)

PROSIMIEN
(B like)

CEROIDEA
(longes (de la queue, monde))

CERCOPITHECOIDEA
(longes (de la queue, monde))

HOMINIDAE
(2/3 1/3 Am. exceptionnel)

Common
tres rare

A B AB O

☐ Facteur seulement présent dans les sécrétions
☐ Facteur seulement présent sur les Erythrocytes (non sécrétés)
☒ Facteur présent simultanément dans les sécrétions et sur les Erythrocytes.

N.B. - Le symbole 0 indique évidemment la présence de la substance en grande quantité.

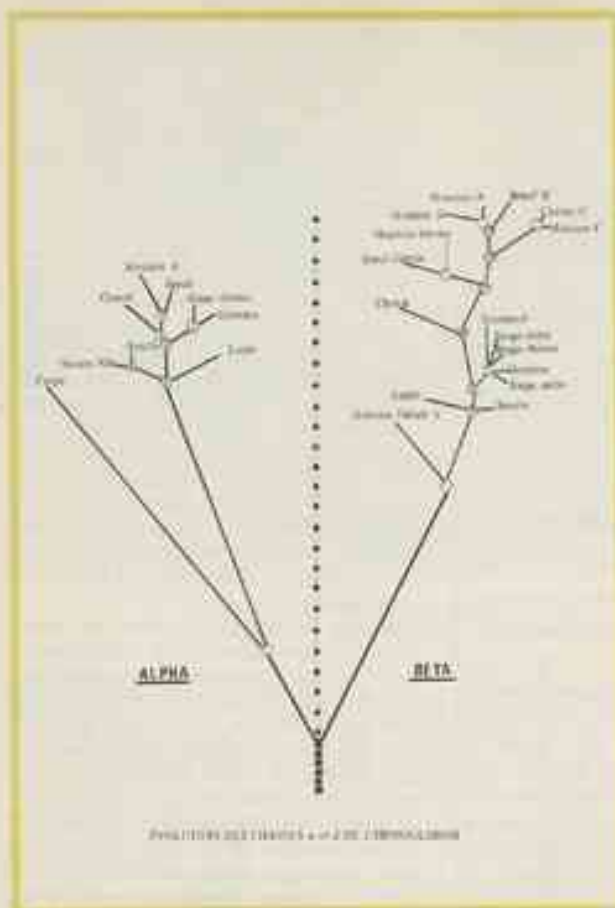


Fig. 1

est demeuré un être jeune et indifférencié. Son intelligence rendait inutile toute spécialisation organique. A partir du palier humain, l'évolution biologique est négligeable par rapport à l'évolution culturelle.

L'hémotypologie permet, mieux que bien d'autres sciences de la vie, d'analyser et de suivre cette évolution. Elle a jeté un pont entre les sciences dites exactes et les sciences humaines en révélant l'influence des faits culturels sur la structure génétique et l'évolution des populations. Chez l'homme, c'est la culture qui prime et lui permet de s'intégrer aujourd'hui, en pleine conscience, dans le mouvement évolutif.

Jacques Ruffié
Directeur du centre
d'hémotypologie

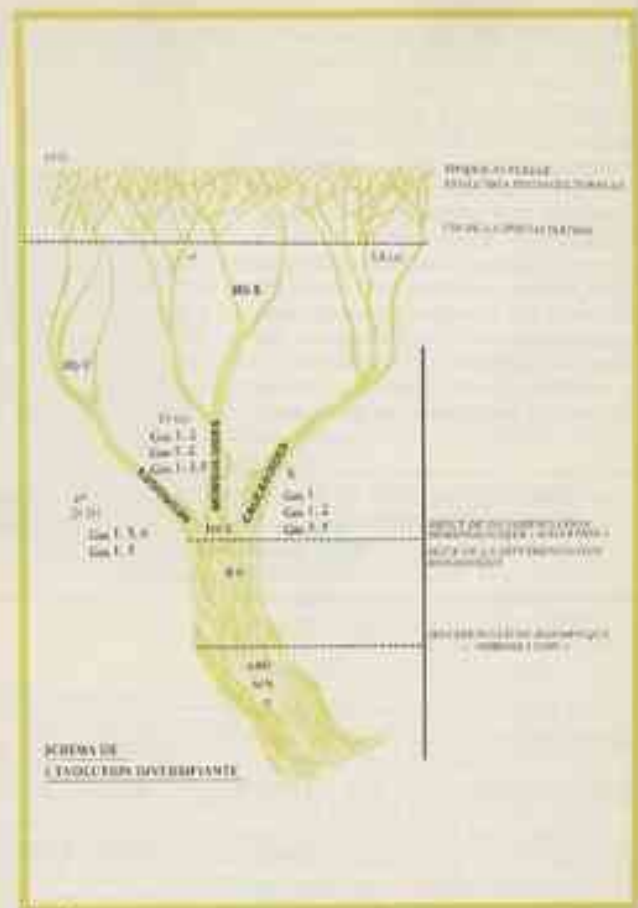


Fig. 2

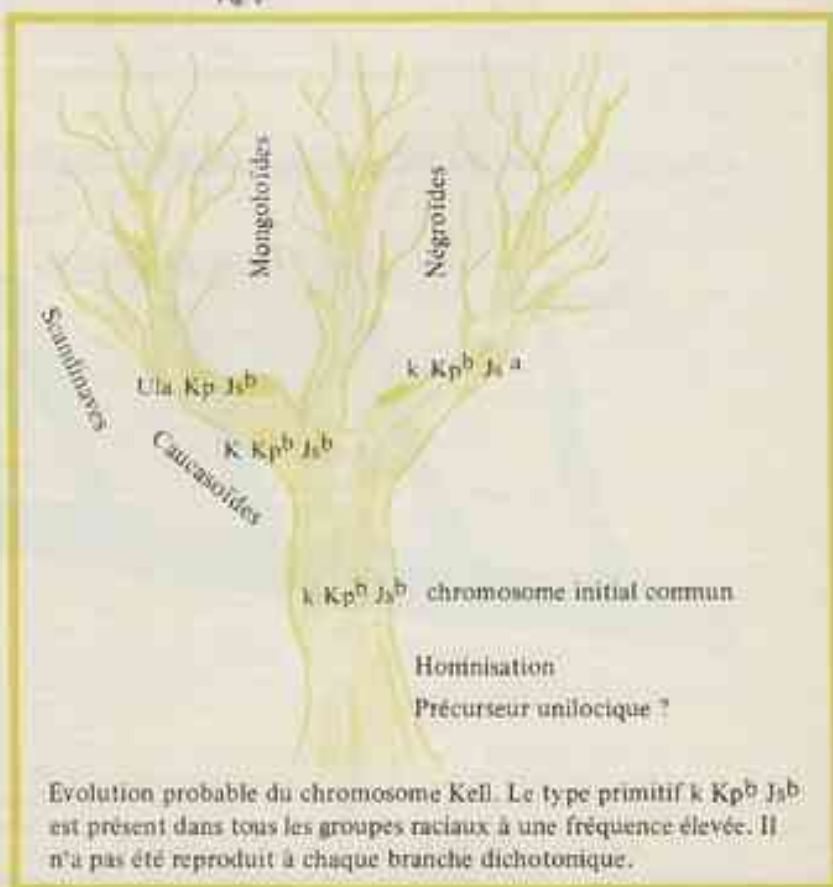


Fig. 3

La science de l'ingénieur au service de l'homme

Faire le bonheur de l'humanité, satisfaire le maximum de besoins du maximum d'êtres humains, tel est sans doute l'unique objectif que nous devons tous poursuivre.

Mais qu'est-ce que le bonheur ? De nombreuses tentatives sont faites actuellement pour définir des « indicateurs sociaux » et permettre ainsi une évaluation semi-quantitative du bonheur de chaque être humain, à partir du taux de satisfaction de chacun de ses besoins. (On cherche à y intégrer aussi bien les besoins matériels, physiologiques, énergétiques, écologiques, que les besoins intellectuels, affectifs et sociaux).

Quelle que soit la définition du bonheur finalement adoptée, il est certain que ce bonheur est très inégalement réparti parmi les individus d'une population donnée. Par exemple, le bonheur « moyen » d'une population comme celle de la France a certainement augmenté au cours du dernier siècle, comme le montre le croquis ci-contre. Mais la variante de cette distribution a relativement augmenté beaucoup plus encore, et cette différence accrue entre les plus heureux et les plus déshérités est souvent dénoncée comme l'une des principales causes de la crise de notre civilisation.

La campagne anti-science

Or, depuis quelques années et surtout au cours de ces derniers mois, une campagne anti-science s'est développée, cherchant à attribuer la responsabilité de cette situation au progrès technique, ainsi qu'à la recherche scientifique qui en est la source.

(1) RFL - F. de Clavet - « Le Bonheur en jeu » - Paris 1974.

Un célèbre journaliste scientifique français (1) conduisait ainsi son plus récent ouvrage :

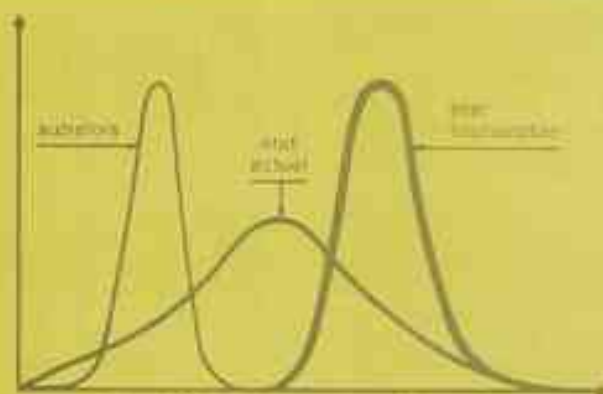
« ... Dès lors, le problème n'est plus d'accumuler les richesses, d'augmenter le confort et de forcer la technique... Le Monde de demain aura d'abord besoin de confiance, de justice, de tendresse, de beauté, de sérénité. La technique a fait ce qu'elle pouvait pour nous sauver la vie. Mais les robots sont incompétents en matière de sentiments... »

Il est vrai que l'homme civilisé ayant satisfait la plupart de ses besoins matériels, ayant acquis un certain confort technique, veut désormais le « bonheur en plus » et aspire à satisfaire tous ses autres besoins, non matériels. Mais peut-on imaginer qu'il acceptera pour autant de réduire son confort technique ? C'est, nous semble-t-il, extrême-

ment, peu probable, bien au contraire.

Quant aux peuples du tiers-monde, leur aspiration vers le progrès matériel est immense ; comme, en outre, leurs populations croissent rapidement, il s'ensuit que l'ensemble des besoins matériels de l'humanité a peu de chance de se stabiliser. Pour transformer la courbe de distribution conformément au croquis, il faudra réduire la variance, c'est-à-dire surtout venir en aide aux plus malheureux. Or, ces derniers demandent que l'on commence par améliorer leurs conditions élémentaires de vie matérielle : alimentation, santé, techniques (de base, etc.). On peut donc sans doute prédire que la croissance des besoins matériels va encore s'accroître au cours des prochaines décennies et non diminuer.

Tel est le premier facteur, qu'il nous semblait important de souligner.



Courbes de distribution du bonheur dans les peuples civilisés

La responsabilité croissante de l'ingénieur

Face à cette augmentation des besoins à satisfaire, l'épuisement des ressources naturelles est le deuxième facteur déterminant pour la recherche scientifique et technique. Il n'est pas interdit de rêver et de chercher à imaginer ce que deviendra le vaisseau spatial « Terre » dans quelques siècles, quand les réserves fossiles consommables auront été épuisées et que le système fonctionnera en régime « stationnaire » (ou presque « stationnaire ») : la population stabilisée en nombre, utilisera des matières premières minérales, la mer, les roches communes et les déchets entièrement recyclés, avec une industrie agro-alimentaire auto-régulée et une source d'énergie pratiquement inépuisable (solaire ? géothermique ? nucléaire de fusion ?). Mais même sans se référer à ce régime-limite encore lointain, il est certain que dans le futur proche, un effort considérable de recherche et de développement est nécessaire pour diminuer les flux de consommation des ressources naturelles limitées, tout en satisfaisant des besoins croissants !! C'est aux ingénieurs qu'incombera la tâche de résoudre ce problème apparemment insoluble !

Loin de diminuer d'importance au cours des prochaines décennies, les techniques, et surtout les sciences sur lesquelles elles sont basées, vont sans doute jouer un rôle essentiel dans le développement de notre civilisation. La fonction commerciale qui avait souvent pris le pas sur la fonction technique au cours de ces dernières années, va probablement revenir à son rôle plus modeste et plus logique d'un service de distribution et de répartition de biens matériels contingents. On peut sans doute prévoir à terme, un dégonflement des services de publicité et de démarchage commercial. Ce ne sont pas non plus les gestionnaires, ni même les économistes qui trouveront les solutions car les difficultés à vaincre ne sont pas monétaires, mais matérielles et énergétiques.

La mobilisation des cerveaux

Le troisième facteur à prendre en considération est la longueur du « temps de réponse » de la recherche fondamentale : l'expérience de ce dernier siècle montre que les grandes découvertes n'ont conduit à des applications qu'à près plusieurs dizaines d'années. Il ne

semble pas que ce délai se soit récemment raccourci, contrairement à ce que peuvent laisser croire quelques exemples exceptionnels, et toujours cités, comme le transistor et le laser. Au contraire, le nombre de « perçues » vraiment originales, au cours de la dernière décennie serait plutôt inférieur à ceux des précédentes décennies surtout si on le rapporte aux moyens financiers et humains mis en œuvre... (Mais nous n'avons certainement pas assez de recul pour établir une comparaison valable). Quoiqu'il en soit, on peut sans doute affirmer que la satisfaction des besoins des hommes du siècle prochain, que la survie même de nos petits-enfants dépendent principalement des recherches fondamentales à entreprendre maintenant.

En résumé, étant donné le peu de temps dont dispose l'humanité (qu'est-ce qu'un demi-siècle à l'échelle cosmique !) étant donné le coût de la recherche (à notre échelle), étant donné son temps de réponse (il faut une génération pour former des spécialistes), étant donné que l'une des ressources naturelles les plus rares est l'imagination créatrice dans les cerveaux, il ne semble pas y avoir d'autre issue qu'une véritable mobilisation de ces cerveaux, au service de la recherche fondamentale.

Mais il ne pourra pas s'agir de n'importe quelle recherche. Jusqu'à présent, en effet, les chercheurs (plus exactement les « trouveurs ») de science fondamentale n'avaient aucune autre motivation que la satisfaction de créer des connaissances nouvelles, dans le domaine qu'ils avaient eux-mêmes librement choisi. Peut-on conserver la même attitude alors qu'il faut atteindre un objectif précis et ambitieux, dans un temps très court et avec des moyens nécessairement limités ?

Il faut sans doute désormais oser parler de rentabilité de la recherche fondamentale, et essayer de prévoir les domaines où de nouvelles connaissances auront les plus grandes chances d'être les plus utiles à l'humanité. Comment prévoir ces domaines ? De nombreux chercheurs ont le sentiment que ceci est impossible par principe même, que ce serait contraire à l'esprit scientifique, aux libertés démocratiques, à l'intérêt même de l'industrie à long terme... etc. Peut-être ceci est-il plus simplement la preuve qu'une super-priorité doit être donnée aux travaux de recherche sur la recherche, c'est-à-dire à l'amélioration des méthodes de prévision technico-scientifique.

Orientier la recherche fondamentale ?

A la vérité, les connaissances nouvelles créées par la recherche scientifique sont « utilisées » de deux façons :

— d'une part, elles servent à satisfaire directement l'un des besoins intellectuels essentiels de l'homme : son désir de mieux connaître, de mieux comprendre (et même de dominer intellectuellement) tous les phénomènes de la nature. C'est la recherche fondamentale cognitive, qui est très proche de la recherche artistique et de la recherche pédagogique.

— d'autre part, elles sont utilisées directement pour améliorer les moyens de satisfaire tous les autres besoins (matériels) de l'homme : besoins physiologiques (désir de vivre, d'éviter la douleur, désir sexuel), besoins énergétiques (machines remplaçant le travail humain), besoins écologiques (besoin d'espace vital suffisant — luttant contre toutes les nuisances — besoin d'organisation de la collectivité : habitat, transports, communications).

Parmi les « moyens » de satisfaire ces besoins, l'industrie, la médecine et l'écologie humaine tiennent une place prépondérante.

Les sciences correspondant à ces trois « moyens » sont :

- les sciences de l'ingénieur
- les sciences médicales
- les sciences de l'homme (dans son environnement).

Ces trois domaines seraient donc ceux où il faudrait développer d'urgence des recherches fondamentales orientées.

Ceci s'applique particulièrement aux « sciences de l'ingénieur » relativement beaucoup moins développées en France qu'à l'étranger.

Il ne faudrait cependant pas le faire au détriment de la recherche cognitive, qui n'est déjà pas trop développée et qui ne constituerait d'ailleurs pas un « réservoir » suffisant : ce n'est pas en convertissant aux sciences (fondamentales) de l'ingénieur un ou deux milliers de chercheurs de science pure que l'on résoudrait ce problème. La solution devra sans doute être trouvée ailleurs, peut-être par exemple en encourageant les jeunes ingénieurs diplômés de nos Grandes Ecoles à s'engager massivement dans cette voie, en ayant une politique systématique de détachement de ces cerveaux les plus imaginatifs, les plus créateurs, en développant l'enseignement des méthodes d'innovation... etc. Que les ingénieurs soient plus ingénieux que jamais et que les scientifiques leur fournissent les moyens de l'être !!

P. LE GOFF
Directeur du centre
de cinétique physique
et chimique

Le centre d'études germaniques et le développement des relations scientifiques franco-allemandes

Le centre d'études germaniques fut fondé à Mayence en 1921. L'idée maîtresse qui inspira cette création était d'utiliser la situation exceptionnelle résultant de l'occupation pour créer en Rhénanie un centre universitaire susceptible d'offrir aux étudiants les avantages découlant à la fois du milieu étranger et de la faculté française.

Primitivement, le centre a été institué uniquement en vue de permettre aux fonctionnaires et officiers de l'armée du Rhin ainsi qu'aux étudiants résidant dans les Pays Rhénans, de se préparer aux examens universitaires.

Mais rapidement, de par la situation privilégiée que lui conférait l'avantage d'être un institut français en pays de langue allemande, le centre d'études germaniques a été amené à élargir son plan d'études et à étendre du même coup son champ d'activité et de rayonnement. Dès la deuxième année, il adjoignait à la préparation aux grades et diplômes universitaires un nouvel enseignement d'un caractère plus spécial et plus technique destiné aux fonctionnaires du Haut-Commissariat et portant sur l'étude de la langue, de l'histoire et surtout des réalités de l'Allemagne contemporaine. L'orientation particulière de ces études, la collaboration de conférenciers spécialisés dans les questions politiques, économiques, juridiques, administratives, commerciales de l'Allemagne contemporaine, l'apport précieux dans tous ces domaines de l'école de droit de Mayence, partant des maîtres de la faculté de droit de Strasbourg, enfin les exposés généraux apportés par les maîtres de la faculté des lettres sur les grandes périodes de l'histoire des doctrines morales et sociales, sur le mouvement des idées en Allemagne — tout cet ensemble a contribué à donner à cet enseignement du centre mayençais un

intérêt d'originalité et d'actualité absolument inédites. Il offrait, de toute évidence, une vue d'ensemble de l'Allemagne sous tous ses aspects, répondant ainsi aux préoccupations de ceux que leurs goûts ou leur carrière orientaient vers l'Allemagne.

Ces avantages ont été reconnus par le ministre de la guerre qui a vu dans le centre d'études germaniques une école de perfectionnement éminemment utile pour l'Armée et qui y détacha annuellement un contingent d'une douzaine d'officiers. Cette équipe nouvelle venant s'ajouter à l'équipe des fonctionnaires régulièrement désignés par le Haut-Commissaire, constituait durant toute l'occupation, c'est-à-dire jusqu'en 1930, un auditoire de choix.

Un centre pluridisciplinaire

Ce qui est frappant — ce qui en 1922 devait frapper bien davantage — c'est le caractère nouveau et pluridisciplinaire de cette création qui rompait avec la tradition, brisant un cloisonnement par facultés jugé trop étroit, trop rigide et de ce fait inapte à cerner la réalité vivante et à présenter, dans toute sa multiplicité et sa richesse la vie matérielle, intellectuelle et morale d'un peuple. C'est là la raison dernière de cette coopération du droit et des lettres grâce à laquelle un enseignement qui se veut un, est dispensé par deux facultés différentes à un même public. L'idée d'un enseignement « interfacultaire », si elle n'est pas née à Mayence, y a toutefois trouvé une application fructueuse : elle constitue pour le centre — où aujourd'hui non pas deux, mais quatre et même cinq facultés sont représentées — une grande part de son originalité.

En 1930 on décida de transférer le centre à Strasbourg et un arrêté du 10 juillet 1930 le plaça sous l'autorité du ministre chargé des questions d'Alsace-Lorraine. A Strasbourg, le centre prospéra jusqu'en 1939 puis fut replié à Clermont-Ferrand où il parvint à vivre sous le nom de centre d'études européennes. A la Libération, il revint à Strasbourg et s'y développa à nouveau. Au lendemain de la guerre et du fait de l'occupation, le nombre des stagiaires s'est sensiblement accru pendant les années 1946 à 1951. En effet, pendant cette période-là, le centre a pu accueillir, outre les officiers d'active, un grand nombre de fonctionnaires de l'administration française en Allemagne et en Autriche occupées, presque tous diplômés des facultés de droit ou des lettres.

En outre, le centre obtint en 1948 le statut officiel qu'il sollicitait depuis de nombreuses années : le décret du 18 octobre 1948, signé par le président du conseil des ministres le constitua en institut de l'université de Strasbourg. Un règlement annexé au décret définit les fins du centre et fixe les conditions administratives de son fonctionnement. L'évolution politique et universitaire a conduit à une nouvelle transformation du centre. Il ne forme plus que de rares officiers, mais tend à devenir un centre de stages pour les fonctionnaires et les cadres de l'économie qui sont amenés chaque jour davantage à travailler avec notre voisin allemand. Il devient surtout un centre d'enseignement consacré plus particulièrement à la vie contemporaine des pays allemands et un centre de recherche. Laboratoire associé au CNRS, il se spécialise dans les domaines suivants : littérature allemande contemporaine — histoire de l'Allemagne depuis 1870 — vie politique, économique, sociale, juridique et

Résultats obtenus par la CDU en 1972 par rapport à 1969



+40%
+30%

+20%
-20%

culturelle de l'Allemagne contemporaine.

Depuis le mois d'octobre 1969 le centre d'études germaniques est devenu un centre de recherches rattaché à l'institut d'études politiques, établissement public à caractère scientifique et culturel. De ce fait il fait partie de l'université des sciences juridiques, politiques et sociales de Strasbourg, une des trois universités qui ont succédé à l'ancienne université de Strasbourg.

Il comprend actuellement six sections, trois à dominante littéraire, malheureusement en sommeil actuellement, et trois fort actives concernant les questions historiques et politiques, économiques et sociales et juridiques. Mais depuis cette date le centre s'est engagé résolument dans la voie de l'ouverture. Tout d'abord il organise de nombreux colloques franco-allemands : en 1967, *Cent ans de socialisme en Allemagne* à l'occasion du centenaire de la SPD, puis en 1968 un colloque international du CNRS consacré à l'*Expressionnisme allemand* qui a réuni des savants et des chercheurs français, allemands et autrichiens et qui a fait l'objet d'un magnifique volume publié par le CNRS. En novembre 1971, à l'occasion de son cinquantième, le centre réunit une vingtaine d'historiens français et allemands sur le thème *Cent ans de relations franco-allemandes*. En novembre 1972 c'était, en liaison avec l'Office franco-allemand pour la jeunesse, un petit congrès sur les *problèmes psychologiques de la rencontre franco-allemande* auquel participèrent de très nombreux animateurs français et allemands de mouvements de jeunesse.

Dès à présent en accord avec le comité international d'histoire de la Deuxième Guerre mondiale on peut annoncer la réunion au printemps 1976 d'un colloque très spécialisé sur les rapports franco-allemands de 1933 à 1939 qui devrait déboucher sur une recherche plus approfondie concernant cette période.

Le centre se veut un pont entre France et Allemagne. Il a été un des premiers centres universitaires français consacrés à l'Allemagne, à donner officiellement la parole à des universitaires de République démocratique allemande et il facilite aujourd'hui la mise en place d'un jumelage entre Strasbourg et l'université technique de Dresde. D'ailleurs ses chercheurs participent tous les ans depuis 1970 à un voyage d'étude qui les a conduits successivement à Dresde, à Berlin, à Rostock et en 1974 à Leipzig, Halle et Francfort/Oder.

Mais le laboratoire se félicite aussi des liens qui l'unissent à la République fédérale d'Allemagne. Dès cette année un responsable des services du DGB commence à animer un séminaire de droit et d'institutions comparés sur les droits social et syndical en France et en RFA.

Un atlas des élections allemandes depuis 1870

D'autre part le centre a entrepris la publication d'un grand Atlas des élections allemandes depuis 1870. Il permettra, en utilisant les méthodes de science et géographie politiques comme de sociologie électorale d'avoir une bien meilleure connaissance des corrélations entre industrialisation, urbanisation, exode rural et comportement électoral et politique.

L'équipe voudrait en effet faire admettre que seuls les calculs par rapport aux inscrits ont une validité incontestable en matière de sociologie électorale.

On sait que nos collègues allemands font leurs décomptes par rapport aux suffrages exprimés. Ce système a pour inconvénient de ne pas tenir compte des abstentions et des bulletins blancs.

C'est pourquoi notre équipe reprend tous les résultats électoraux depuis 1871, calcule les pourcentages de chaque parti par rapport aux inscrits au niveau de chaque « Kreis » (arrondissement allemand). Ce travail demande beaucoup de temps d'autant qu'aux calculs innombrables s'ajoutent des recherches qui doivent être très précises dans une documentation très dispersée. Dans un deuxième stade ce travail consistera à cartographier l'ensemble de ces résultats. Jusqu'à présent seules les cartes portant sur la période toute contemporaine ont été préparées. Dans les mois qui viennent seront cartographiées au fur et à mesure les élections de la période impériale.

Ainsi pourra-t-on avoir une idée précise de la répartition géographique des votes et cela facilitera une recherche des corrélations entre comportement politique, attitudes religieuses et structures sociales. Très prochainement les cartes de la social-démocratie, du centre catholique, des nationaux libéraux et des conservateurs seront terminées et pourront être mises à la disposition des chercheurs en attendant la publication, vraisemblablement franco-allemande, de l'atlas tout entier.

Le centre d'études germaniques assure, par ailleurs, la publication de la *Revue d'Allemagne et des pays de langue allemande*. De la littérature contemporaine à l'économie, de l'évolution juridique des deux états allemands aux problèmes sociaux, elle touche à tous les grands problèmes du monde germanique contemporain et elle a su faire appel à de nombreuses compétences françaises, germaniques ou d'autres pays. De toutes les revues françaises consacrées aux Allemagnes, la revue du centre d'études germaniques est la plus internationale : par ailleurs, ses chroniques bibliographiques en font un instrument de travail précieux et inégalé. Elles s'appuient, il est vrai sur le centre de documentation, qui regroupe aujourd'hui plusieurs milliers d'ou-



vrages, de revues et de journaux qui permettent de s'informer à la source des problèmes allemands. Notons au passage que l'on y trouve bon nombre de livres et de revues concernant la République démocratique allemande.

Enfin, le centre se veut lieu de formation permanente. En effet, nous souhaitons faire en sorte que ce soit le laboratoire qui, en accord avec l'Insti-

tut franco-allemand de Ludwigsburg, devienne le lieu de formation privilégié des responsables des mouvements de jeunesse travaillant en liaison avec l'Office franco-allemand pour la jeunesse. Mais nous souhaitons aussi que les travaux de recherche économique et juridique débouchent très concrètement sur des relations économiques meilleures encore entre nos trois pays.

RECUEIL DES TEXTES ET DES DOCUMENTS DU XVII^e SIÈCLE RELATIFS A La Fontaine

G. Mongrédien

Témoignages littéraires contemporains de l'œuvre de La Fontaine, actes d'état-civil et notariaux relatifs à l'auteur et à sa famille directe, liste de toutes les éditions de ses œuvres jusqu'en 1700, Bibliographie documentaire et index des noms de personnes et des ouvrages du XVII^e siècle.

16 x 25 - 242 pages
relié

46,00 F

Dictionnaire biographique des comédiens français du XVII ^e siècle	42,80
Supplément	12,80
Recueil des textes et des documents du XVII ^e siècle relatifs à Molière	140,00
Recueil des textes et des documents du XVII ^e siècle relatifs à Corneille	59,80

Editions du CNRS

15 quai Anatole-France 75700 Paris

CCP Paris 9061-11-TIN 555.25.70

M.

profession

adresse

achète le livre

chez son libraire

à défaut aux Editions du CNRS
(chèque joint)

et demande votre documentation

- ☐ sciences exactes et naturelles
- ☐ sciences humaines
- ☐ trésor de la langue française
- ☐ revue de l'art
- ☐ autres revues

818

— 100% —

Résultats obtenus par la SPD en 1972 par rapport à 1969



0 100 200 km

+40%
+30%

+20%
-20%

Ainsi, peu à peu, le centre pourrait devenir un lieu de rencontre, de formation et de recherches pour tous ceux qui souhaitent développer leurs travaux sur l'économie des états allemands.

Dans cet esprit, le centre va devenir la base d'activité d'un *Consortium rhénan de recherches politiques*, adhérent au Consortium européen, et regroupant les centres de recherche politique de Strasbourg, Mayence, Mannheim, Tübingen et Fribourg Br.

Ainsi fidèle à sa vocation pluridisciplinaire, le centre devient un lieu de rencontre de chercheurs français et allemands dont le chancelier Brandt voulait bien reconnaître dans son discours de Strasbourg du 12 novembre 1973 l'efficacité.

F.G. Dreyfus
directeur du centre d'études germaniques

Au jour le jour

30 janvier — Paris

M. Jacques Limouzy, secrétaire d'état auprès du ministre de l'éducation nationale remet la médaille d'or du C.N.R.S. à M. André Leroi-Gourhan au cours d'une réception donnée en son honneur au C.N.R.S. Anthropologue, ethnologue et préhistorien, André Leroi-Gourhan est maître de recherche au C.N.R.S. et professeur au Collège de France. Il est également responsable de l'ERA n° 52 « Ethnologie préhistorique ».

20 février — Salle des conférences du C.N.R.S.

Projection du film : « La grotte de l'Hortus » réalisé par le service du film de recherche scientifique sous la direction scientifique de M. Henry de Lumley Woodyeur, maître de recherche au C.N.R.S. Ce film traite de l'évolution du climat et du paysage méditerranéen pendant le wûrm ancien.

27-28 février — Salle du conseil du C.N.R.S.

Réunion du directoire. A l'ordre du jour figurent notamment les points suivants :

- rapport de conjoncture et orientation de la politique scientifique du C.N.R.S. dans le cadre du projet de budget pour 1975 ;
- redécoupage des sections ;
- mise en application de certaines recommandations du rapport Antoine Bernard.

4 mars — Paris (C.N.R.S.)

Réunion d'information pour les membres de l'association des journalistes scientifiques sur les décisions prises par le directoire à la suite de la publication du rapport Antoine Bernard sur le fonctionnement du Comité National.

6 mars — Paris (Palais de la Découverte)

Réunion d'information au cours de laquelle est présenté un premier bilan des expériences scientifiques menées à l'occasion de l'éclipse de soleil du 30 juin 1973.

15 mars — Salle Joliot du C.N.R.S.
Réunion annuelle du comité mixte C.N.R.S. — Science Research Council (Grande-Bretagne).



18 mars — Salle des conférences du C.N.R.S.

Assemblée générale du C.A.E.S.

21 mars — Salle du conseil du C.N.R.S.

Réunion du conseil d'administration. A l'ordre du jour figurent notamment les points suivants :

- mise en application de certaines recommandations du rapport Antoine Bernard : comités sectoriels et comités thématiques ;
- état des négociations sur la création de la société du grand télescope d'Hawaï ;
- état des négociations relatives à la Fondation Européenne de la Science ;
- tarifs des productions du C.N.R.S. ;
- la politique du C.N.R.S. en matière de formation permanente.

21 mars — Salle Joliot Curie du C.N.R.S.

Réunion de la commission des allocations de recherche.

30 avril — Paris (C.N.R.S.)

Assemblée annuelle de la branche française de la société européenne de culture au cours de laquelle M. Alfred Kastler, son président, fait un exposé sur le « Tiers Monde hier et aujourd'hui ».

Distinctions et nominations

4 janvier

M. Bernard Grégory, directeur général du C.N.R.S., est nommé membre du Conseil de l'ordre des palmes académiques pour la durée de sa fonction au ministère de l'Éducation nationale.

18 janvier

Parmi les membres du comité scientifique d'action concertée « Recherches atmosphériques » sont nommés pour la période du 1^{er} novembre 1973 au 31 décembre 1975, par arrêté du ministre du développement industriel et scientifique :

- Mme Marie-Lise Chanin, maître de recherche au C.N.R.S.
- M. Jean Delhay, directeur de l'ENAG.
- M. James Hieblot, directeur du groupe de recherches ionosphériques d'Orléans.
- M. Wladimir Mercurioff, directeur scientifique au C.N.R.S.
- M. Pierre Morel, sous-directeur du laboratoire de dynamique et de microphysique atmosphérique (ERA n° 259) d'Asbière.
- M. Guy Soullige, responsable du laboratoire de dynamique et de microphysique atmosphérique (ERA n° 259) d'Asbière.

Les fonctions de président de ce comité sont confiées à M. Jean-François Demise, membre de l'Institut ; celles de vice-président à M. James Hieblot, directeur du groupe de recherches ionosphériques d'Orléans.

31 janvier

Sont nommés membres des sections du comité national de la recherche scientifique :

Section 10 (astronomie — physique spatiale — géophysique) : M. Blamont, professeur à l'université de Paris VI, directeur du service d'aéronomie du C.N.R.S. en remplacement de M. Lebeau, directeur des programmes du C.N.E.S. démissionnaire.

Section 15 (chimie minérale) : M. Martin, maître de conférences à l'université de Lyon, conseiller scientifique à la D.G.R.S.T. en remplacement de M. Bernard, chef du service central des recherches du groupe Pechiney, démissionnaire.

Section 17 (chimie organique biologique) : M. Guette sous-directeur du laboratoire de chimie des hormones en remplacement de M. Denamur, directeur de recherche à l'I.N.R.A., décédé.

Section 26 (sociologie et démographie) : M. Scardigli, chargé de recherches au centre de recherches et de documentation sur la consommation en remplacement de M. Tabah, directeur d'études à l'E.P.H.E., démissionnaire.

Section 30 (linguistique générale — langues et littératures étrangères) : M. Lenti, professeur à l'université de Paris V, U.E.R. de mathématiques et informatique, président de l'association pour le traitement automatique des langues, en remplacement de M. Nivat, maître de conférences à l'université de Paris VII.

4 février

Le professeur Jean Hamburger, directeur du laboratoire de recherches expérimentales sur la greffe du rein (I.A. n° 122) de Paris est élu à la section de médecine et chirurgie de l'académie des sciences.

8 février

Sont nommés membres des sections du comité national de la recherche scientifique :

Section 16 (chimie organique) : M. Comia, professeur à l'université de Paris XI, en remplacement de M. Cantacuzène, nommé directeur scientifique au C.N.R.S.

Section 21 (biologie animale) : M. Vivier, professeur à l'université de Lille en remplacement de M. Gabe, directeur de recherche à Paris, décédé.

Section 26 (sociologie et démographie) : M. Lapiere, professeur à l'U.E.R. de lettres et sciences humaines de Nice, en remplacement de M. Daval, professeur à l'université de Paris V, démissionnaire.

Section 30 (linguistique générale — langues et littératures étrangères) : M. Greimas, directeur d'études à l'école

pratique des hautes études (VIe section) en remplacement de M. Revah, professeur au Collège de France, décédé.

20 février

Le docteur Jean de Grouchy, directeur de recherche au C.N.R.S. et responsable de l'E.R. 149 « Cytogénétique humaine » est nommé au titre des personnalités ayant voix consultative au conseil supérieur de l'information sexuelle, de la régulation des naissances et de l'éducation familiale.

— M. François Brauher, maître de recherche au C.N.R.S., est nommé vice-président du comité international du Corpus des sculptures de l'empire romain.

Prix

— Prix 1974 de la Société Française de physique.

● Prix Jean Perrin de popularisation de la science à M. Jean-Claude Pecker, directeur de l'Institut d'astrophysique de Paris.

● Prix Aimé Cotton à M. Philippe Cahuzac, attaché de recherche au C.N.R.S. pour ses travaux de physique atomique et moléculaire.

● Prix Joliot-Curie à M. Claude Detraz, maître de recherche au C.N.R.S., pour ses travaux de physique nucléaire.

● Prix Esclapart à M. Antoine Lahyrie, attaché de recherche au C.N.R.S., pour ses travaux de physique instrumentale.

— Prix Holweck décerné conjointement par la Société française de physique et l'Institut de physique britannique au professeur Philippe Noriérois, directeur du groupe théorique à l'Institut franco-allemand Paul Langevin — Max Von Laue de Grenoble et à M. Antony Hewish, professeur à l'université britannique de Cambridge.

— Le Dr Michael Werner, attaché de recherche au C.N.R.S., obtient le prix international Henri Heine décerné tous les trois ans à Düsseldorf (Allemagne Fédérale) pour son ouvrage *Begriffungen mit Heine* (1973), Hoffmann et Campe éd. 2 volumes. M. Werner est le premier lauréat de ce prix international.

— M. Jean Bachelier, chargé de recherche au C.N.R.S., reçoit le prix attribué par l'Institut des Sciences de la Paix (Fondation Louise Weiss) au sein de la Fondation de France, pour l'ensemble de ses travaux sociologiques.

— M. Guillet, chargé de recherche au C.N.R.S., reçoit le prix du conseil général de Meurthe-et-Moselle pour sa thèse « Relations entre l'histoire de la végétation et la podzolisation dans les Vosges ».

Ordre National du Mérite

Sont nommés chevaliers :

— M. Jean Cantacuzène, directeur scientifique au C.N.R.S.

— M. Jacques Grenillet, chargé de mission au C.N.R.S.

La vie des laboratoires

Matière et rayonnement

— Réalisation d'un appareil d'implantation.

Laboratoire de physique des matériaux — Bellevue.

Un appareil d'implantation a été conçu et réalisé au laboratoire. Il permet d'obtenir un faisceau d'ions positifs filtrés en masse dont l'énergie est comprise entre 10 et 30 keV. Les doses d'ions peuvent varier commodément de 10^{11} à 10^{17} ions/cm². La divergence du faisceau est de 1 degré et il est homogène sur une section de 4 mm de diamètre. Les premiers essais d'implantation d'oxygène 18 ont été effectués sur des monocristaux dans des directions de canalisation. Les profils d'implantation correspondants ont été déterminés à l'aide de l'analyseur ionique.

Deux types d'études sont prévus actuellement avec cet appareil : étude des interactions ions-matière lorsque les ions sont implantés dans des directions de canalisation ; préparation de cibles enrichies en oxygène 18 pour étudier l'autodiffusion de l'oxygène dans les oxydes.

— A propos de la théorie des loges. Centre de mécanique ondulatoire appliquée — Paris.

Le professeur Bader (McMaster University, Hamilton, Canada) est venu présenter, à la seconde séance du séminaire international sur la localisation et la délocalisation en chimie quantique, le résultat des travaux qu'il avait commencés à Paris, lors de son séjour au centre de mécanique ondulatoire appliquée.

M. Bader a observé que les régions que l'on peut définir dans certaines molécules à partir de la théorie des loges c'est-à-dire des zones dans lesquelles la fluctuation du nombre des électrons est minimale, sont presque identiques à celles où le théorème du viriel se trouve localement vérifié et, de ce fait, peuvent se retrouver presque inchangées dans des molécules diverses. M. Bader a, de plus, montré que dans ces domaines moléculaires la corrélation entre les électrons est maximale, alors que la corrélation entre les électrons de loges distinctes est minimale. Les loges, possédant simultanément toutes ces propriétés, constituent des entités moléculaires très remarquables et fort utiles pour l'étude des propriétés moléculaires additives et de la transférabilité des fragments.

Au cours du second semestre deux autres séances de ce séminaire sont prévues : la première portera sur la localisabilité de l'énergie. La seconde séance traitera des systématiques additives.

— Un phénomène inattendu.
Laboratoire Aimé Cotton — Orsay.

Une étude de profils de raies dans des gaz excités au moyen d'une méthode d'absorption dans laquelle la lumière excitatrice est issue d'un laser à gaz de fréquence variable à l'intérieur d'un petit domaine spectral, a permis récemment de mettre en évidence un phénomène nouveau et inattendu. Certaines parties d'un même profil spectral correspondent à de l'absorption positive, d'autres à de l'absorption négative. Ce phénomène, observé pour la première fois dans une décharge de xénon et de krypton est en fait la conséquence de transferts d'excitation efficaces entre ces atomes. Dans des conditions expérimentales bien précises, certains atomes de xénon peuvent prendre, de ce fait, une distribution anormale de vitesse. On enregistre alors des profils « Doppler » très différents de la forme gaussienne habituelle.

La structure fine et le déplacement isotopique de plusieurs transitions de l'oxygène neutre ont été récemment mesurés au moyen d'un spectromètre Fabry-Pérot. Ces structures très serrées n'avaient jamais été complètement résolues. Elles posaient, de plus, un problème théorique intéressant car les intervalles d'énergie dans les multiplets sont très anormaux et ne peuvent pas être décrits dans un schéma théorique simple. Grâce à la haute résolution obtenue et au traitement automatique des données au moyen d'un ordinateur, appliqué à de nombreux enregistrements, on a déterminé tous les intervalles d'énergie des multiplets $2p^2(^4S)$, $3d^3D$ et $2p^2(^4S)$, $4d^3D$, $5D$ avec une incertitude ne dépassant pas $0,001 \text{ cm}^{-1}$.

L'étude des différentes contributions à la structure fine au moyen de l'altimétrie de Brüt montre que les intervalles de structure fine obéissent aux mêmes lois que les intervalles de structure hyperfine en présence d'un moment nucléaire quadrupolaire (formule de Casimir), ce qui a été vérifié expérimentalement. On a déjà déduit des constantes associées à cette formule, les intégrales de spin-orbite des électrons intervenant dans les transitions observées ; l'extension de cette étude pourra conduire à une meilleure connaissance des interactions relativistes dans un atome léger.

— Un projet de collaboration avec la Grande-Bretagne.
Laboratoire d'automatique et d'analyse des systèmes — Toulouse.

Un projet de collaboration scientifique vient d'être proposé entre le département d'électronique de l'université de Southampton et le laboratoire d'automatique et d'analyse des systèmes. Ce document officialiserait les rapports

existants entre les deux laboratoires dans les domaines de recherche suivants : robotique, commande des processus à paramètres répartis, propulsion électrique, tests sur les systèmes discrets, propriétés et technologie des transistors et capacités MOS, action du rayonnement et caractérisation de ses effets sur les transistors MOS.

— Mise au point d'une régulation fluide de turbine à gaz.
La n° 5 — Toulouse.

Dans le cadre d'une convention D.R.M.E. — Ste Microturbo, les chercheurs de l'institut de mécanique des fluides viennent de mettre au point une régulation fluide de turbine à gaz qui assure le démarrage de la machine, sa montée en vitesse avec une accélération de 2500 t/min^2 , la régulation de sa vitesse de rotation à 50000 t/min , la sécurité en cas de fonctionnement en survitesse ou sousvitesse.

L'erreur statique est sensiblement plus importante en fluide ($1,7\%$) qu'en électronique où elle est pratiquement nulle mais ceci ne constitue pas un inconvénient dans ce cas d'application. Par contre, les autres caractéristiques sont à l'avantage de la fluide qui conduit à un dépassement moins important et une montée en vitesse beaucoup plus régulière de sorte que la température ne dépasse pas 400°C contre 570°C dans le système électronique. Enfin, la technologie fluide est d'un prix de revient très inférieur à son homologue électronique et donne une entière autonomie au moteur réglé, puisque l'automatisme fluide trouve l'énergie nécessaire à son fonctionnement dans l'air sous pression prélevé à l'aval du compresseur centrifuge.

— Mise au point de nouveaux matériaux diélectriques.
I.A. 27 — Talence.

Le laboratoire de chimie minérale structurale a mis au point de nouveaux matériaux diélectriques de permittivité élevée et de faibles pertes dans un large domaine de température. Il a également étudié l'évolution structurale et physique de composés dérivés du niobate $\text{Ba}_2\text{NaNb}_2\text{O}_8$ (« Banana ») par substitutions diverses et mis en évidence la nature de la distorsion dans les phases ferro-électriques.

— Mise en service de différents appareils.
LA193 — Poitiers.

Une installation pour l'étude de la combustion subsonique entretenue par mélange avec des gaz brûlés a été mise en service. Cette étude faite en liaison avec l'industrie doit apporter une meilleure connaissance de la vitesse des réactions chimiques dans la zone primaire des foyers de turbomachines où la combustion est stabilisée par recirculation de gaz brûlés.

Par ailleurs, un canon à poudre de 80 mm permettant d'obtenir des vitesses d'impact de 1400 m/s pouvant créer dans des cibles métalliques une onde de choc plane de l'ordre de 300000 bars ($1 \text{ atmosphère} = 1,013 \text{ bars}$) a également été mis en service. Ce canon est destiné à l'étude des propriétés thermodynamiques des métaux à ces pressions et principalement de leurs changements de phase.

— Acquisition du premier spectroscopie Auger de fabrication française.
E.R. 78 — Bellevue.

L'équipe de recherche de mécanique des surfaces vient d'acquies un spectroscopie Auger. Il s'agit d'un appareillage plus complexe destiné à mesurer l'adhésion élastique des surfaces solides dans l'ultra-vide, et en ambiance raréfiée contrôlée. Son rôle est de permettre la vérification précise in situ de la propreté ou de l'état de contamination des surfaces soumises aux expériences.

— Un contrat d'option sur une licence Anvar.

ERA 384 — Saint-Martin-d'Hères.
La société Hermann Moritz a conclu avec l'Anvar un contrat d'option sur licence pour l'exploitation commerciale de la mini-jauge à oxygène à électrolyte solide mise au point par le laboratoire de cinétique électrochimique minérale. Les inventeurs en sont MM. C. Desportes, M. Henault, F. Tassier et G. Vitter.

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

— Parution de cahiers d'informatique géologique.

Centre de recherches pétrographiques et géochimiques — Vandœuvre-les-Nancy.

La revue « Sciences de la Terre » publiée à Nancy avec le concours du C.N.R.S. ajoute à sa série ordinaire de « Mémoires » (26 mémoires parus) la série spéciale de Cahiers d'informatique géologique. Destinée dans l'immédiat à la publication des travaux de l'équipe d'informatique du CRPG, cette série pourrait accueillir des travaux extérieurs et offrir à l'informatique géologique française un utile point d'ancrage et de rencontre.

Quatre parutions sont annoncées pour 1974 :

— un système de visualisation de variations géographiques d'un paramètre géologique : mémoire de Jean-Marie Masset, consacré aux méthodes rapides de report graphique (aires variables, densités variables, vues stéréoscopiques) avec application à des résultats de campagnes de prospection géochimique.

— contribution à la méthodologie d'un système d'information en géologie. Application à la géochimie. Philippe Grandclaude fait le bilan de l'expérience de stockage des données géochimiques entreprise au CRPG.

— une méthode de cartographie automatique numérique. Jean Laurent Mallet présente un ensemble de méthodes d'estimation et de représentation des variations géographiques d'un paramètre en courbes de niveau, en perspective, etc.

— Software pour la création et la gestion d'une banque de données géochimiques. Christiane de Bary tente de faire apparaître les particularités d'un langage géologique.

— Les mécanismes sédimentaires dans l'Atlantique Nord-Orientale. LA 197 — Talence.

Avant d'entreprendre les études détaillées sur le matériel géologique prélevé lors de la Mission Faergas (golfe de Gascogne-Ile Faeroé, juin 1973) l'étude minéralogique et géochimique des prélèvements récoltés dans la zone comprise entre les Archipels Faeroé, Shetland, Orcades et Hébrides à des profondeurs inférieures à 1 000 m a pu être faite.

Les résultats concernent :

— La sédimentation dans la zone prospectée : dans le domaine du plateau continental des Faeroé, les matériaux pauvres en quartz et argiles sont des produits de décomposition des roches magmatiques basaltiques de l'Archipel ; dans le domaine des Hébrides-Orcades, les matériaux résulteraient d'un mélange de deux types d'apports, l'un semblable à celui des Faeroé, l'autre paraissant provenir du Nord par migration dans le chenal de Norvège ;

— Les processus généraux de la sédimentation dans l'Atlantique Nord-Orientale. L'hypothèse d'une alimentation partielle du domaine profond du Golfe de Gascogne par des matériaux d'origine nordique peut désormais être retenue. Cet apport nordique paraît, en outre, avoir fortement varié selon les périodes climatiques. Discrète et exclusivement pélagique actuellement, elle a sûrement été beaucoup plus importante et variée dans le passé (apport considérable de matériaux meubles laissés sur place lors du retrait des glaciers quaternaires).

Sciences de la vie

— Journée d'information sur les biomembranes.

Centre de biochimie et de biologie moléculaire — Marseille.

L'étude des biomembranes permet la compréhension de nombreux processus vitaux. C'est pour répondre à un double besoin d'information et de prises de contact entre différents groupes de la

région marseillaise qu'a été organisée le 22 février une journée consacrée aux biomembranes. Cette journée a été l'occasion pour les auditeurs non spécialisés de se familiariser avec les méthodes et approches scientifiques utilisées dans ce domaine actuellement en rapide extension. Un vaste panorama, couvrant des sujets très divers, a pu être présenté :

— étude des membranes cellulaires en microscopie électronique,

— isolement et composition des biomembranes,

— étude critique de 3 systèmes membranaires modèles : films monomoléculaires liposomés, films bimoléculaires,

— récepteurs membranaires des hormones polypeptidiques,

— appareil de Golgi : présentation générale et acquisitions biochimiques récentes,

— la modification de surface cellulaire est-elle une condition nécessaire ou suffisante à la transformation maligne ?

— Le mécanisme de formation du gradient de protons transmembranaire.

Laboratoire de photosynthèse — Gif-sur-Yvette.

La photosynthèse des plantes chlorophylliennes fait intervenir deux groupes de réactions dont le fonctionnement conjoint aboutit au dégagement d'oxygène (directement lié au « Système II ») et à la formation d'un réducteur stable, le NADPH (directement lié au « Système I »). La conjonction des deux photoréactions se fait par une chaîne de transport d'électrons et de protons libérant de l'énergie qui est conservée dans une molécule clé, l'ATP (ATP et NADPH permettent la conversion du CO_2 en sucres et autres métabolites). Un problème d'actualité est donc l'attribution à tel ou tel Système, I ou II, des sites de « transduction » d'énergie et de « translocation » de protons à travers la membrane des chloroplastes. Une molécule constitutive de cette membrane est la plastoquinone qui, non seulement est à ce titre un élément structural important, mais aussi joue un rôle fonctionnel essentiel en tant que maillon de la chaîne d'oxydo-réduction. A l'aide d'un analogue chimique de la plastoquinone, la dibromothymoquinone, on a pu confirmer les hypothèses actuelles les plus probables concernant le mécanisme de formation du gradient de protons transmembranaire. En particulier, la plastoquinone, formant un pont à travers la membrane, prendrait des protons de l'extérieur pour les relâcher à l'intérieur des thylakoïdes (petits sacs internes des chloroplastes), parallèlement à la capture d'électrons du réducteur du centre actif II et à leur cession à l'oxydant du centre actif I. La dibromothymoquinone se substituerait à la plastoquinone dans ces fonctions, à l'exception toutefois du transfert d'élec-

trons au centre I : les deux systèmes peuvent, dans ces conditions, opérer séparément. Un excès de dibromothymoquinone inhiberait la photoréaction I, permettant ainsi de disposer aisément de chloroplastes « simplifiés » où seule la photoréaction II resterait fonctionnelle (avec un dégagement d'oxygène proportionnel à la quantité de dibromothymoquinone oxydée présente).

— La forme des glycoprotéines.

E.R. n° 53 — Créteil.

Au cours d'études récentes, et en collaboration avec le professeur Anna Kadar (directeur adjoint de l'institut de pathologie de l'université de Budapest) en stage au laboratoire et l'équipe du professeur Bouissou de l'hôpital Purpan de Toulouse, il a pu être montré que les glycoprotéines de structure purifiées se présentent sous le microscope électronique sous la forme de microfibrilles. Ces microfibrilles se révèlent être composées d'associations linéaires d'unités globulaires d'un diamètre moyen de 120 Å. Les images obtenues avec ces glycoprotéines de structure purifiées sont parfaitement comparables à celles observées dans les tissus conjonctifs natifs et en particulier dans le tissu élastique. Ces travaux montrent que les glycoprotéines de structure sont identiques aux microfibrilles des tissus conjonctifs et représentent une nouvelle entité morphologique et biochimique de la matrice intercellulaire.

— Traité de psychologie appliquée.

ERA n° 79 — Paris.

Le dixième et dernier volume du traité de psychologie appliquée publié sous la direction de M. Reuchlin responsable de l'ERA n° 79 « Recherches de psychologie différentielle » vient de paraître aux Presses Universitaires de France. Plusieurs membres du laboratoire ont contribué à la rédaction de ce traité dont les volumes ont pour titre : applications de la psychologie ; méthodes, travailleurs et systèmes techniques ; travailleurs et emplois ; éducation et développement individuel ; éducation et institutions éducatives ; diagnostic des handicaps et rééducation ; applications médicales ; psychologie sociale ; vie quotidienne.

A.T.P. INSERM

A.T.P. n° 22 « Pharmacologie clinique des hormones hypothalamo-hypophysaires ». Lancée en 1973 par l'INSERM et présidée par le professeur Mornex, cette ATP a d'ores et déjà permis d'obtenir d'intéressants résultats :

Ainsi trois nouveaux dosages d'hormones qui n'existaient pas en France il y a 6 mois sont opérationnels moins de 1 an après le début de la subvention. Il s'agit des dosages radioimmunologiques de la vasopressine (hormone anti-

diurétique) et de la prolactine, et du dosage biochimique de la somatomédine (hormone libérée par le foie sous l'action de l'hormone de croissance). La synthèse de produits dérivés des hormones post-hypophysaires jouant un rôle dans la régulation de l'activité utérine, permet d'envisager d'intéressantes perspectives quant à l'application clinique de nouveaux médicaments en obstétrique.

La découverte et l'étude de la cohérine, une nouvelle hormone hypophysaire qui joue un rôle important dans la régulation de la motricité intestinale permettront peut-être un nouvel abord thérapeutique en gastro-entérologie dans le traitement des affections digestives.

Une étude scientifique précise est entreprise pour connaître les effets de l'hormone de croissance hypophysaire dans des domaines aussi divers que celui du développement staturo-pondéral chez l'enfant, celui du développement de complications vasculaires rétinienues chez le diabétique adulte. Grâce à un nouveau moyen de diagnostiquer l'hypersecretion de cette hormone, il sera peut-être possible de prédire l'apparition de ces complications chez le diabétique.

Enfin, les mécanismes complexes et mal connus de la puberté, de la régulation thyroïdienne, sont envisagés dans certains contrats de recherche.

Sciences de l'homme.

— Un réseau de documentation et d'information archéologiques.
Centre de recherches archéologiques — Ivry-sur-Seine.

Les travaux du projet de « Réseau de documentation et d'information archéologiques (R.I.D.A.) », mis au point par Jean-Claude Gardin, directeur titulaire, ont commencé. La première phase comporte l'établissement d'un fichier de tous les ouvrages disponibles en France concernant trois domaines : l'Europe du Néolithique à la fin de la Tène, le Nil, le Moyen-Orient.

L'enquête sur les moyens consacrés en France à la recherche archéologique, qui avait été commencée en 1971, a été reprise en 1973.

Une enquête sur les méthodes d'enregistrement et d'exploitation des données fournies par les fouilles archéologiques est entreprise : les premiers résultats en seront exposés et discutés au cours d'une réunion du conseil de laboratoire en mai 1974.

— Un répertoire des sources d'histoire médiévale.

Institut de recherche et d'histoire des textes — Paris.

Le « Repertorium Fontium Medii Aevi » est le titre qu'un érudit allemand du siècle dernier, August Potthast, avait adopté pour la publication d'un

catalogue des sources de l'histoire médiévale (dernière édition : 1896).

Une réédition moderne s'imposait : elle a été entreprise, avec la collaboration de plusieurs pays, par l'Unione internazionale degli istituti di archeologia, storia e storia dell'arte in Roma. Trois volumes sont déjà parus. La participation de l'I.R.H.T. a été requise pour la mise au point des épreuves du quatrième volume. C'est en effet à l'institut qu'est rassemblée la plus grande collection de références sur les manuscrits historiques du moyen-âge. La contribution de la section de codicologie et celle de la section grecque ont été particulièrement importantes.

— Recherche sociologique multinationale.

LA n° 209 — Paris.

Une recherche sociologique multinationale (Algérie, France, Yougoslavie) intitulée « conscience ouvrière et auto-gestion » a été mise en chantier par M. Yvon Bourdet, maître de recherche au C.N.R.S. Cette recherche sera menée par plusieurs équipes dans chaque pays concerné et doit se développer pendant trois ans.

Plusieurs collaborateurs du laboratoire s'apprêtent à faire paraître des ouvrages :

— Bernard Bonilauri : les nouveaux conflits internationaux (Edition Larousse).

— Alain Graa : Sociologie de l'éducation (Edition Larousse).

— La préhistoire du midi de la France.
ER 46 — Marseille.

La préhistoire du Languedoc occidental était très mal connue il y a seulement dix ans. Deux membres de l'équipe se sont chargés de l'étude de ce secteur : M.-D. Sacchi a découvert et fouillé plusieurs stratigraphies s'étageant du Paléolithique supérieur au Mésolithique. Il prépare un ouvrage de synthèse sur ce sujet. M. J. Guillaime étudie, dans la même région, les civilisations postérieures au Mésolithique. La guss, d'importants résultats ont été obtenus et plusieurs ouvrages sont en cours d'édition.

En Languedoc oriental, M. Roudil a découvert des gisements donnant des stratigraphies comportant du Néolithique ancien, moyen et supérieur et du Chalcolithique. Dans le même secteur, M. G. Arnal étudie les faciès montagnards des civilisations à céramique et fouille plusieurs gisements caractéristiques. Par ailleurs, il se livre à une étude exhaustive de la céramique préhistorique par la méthode expérimentale. Les résultats sont déterminants pour la connaissance de l'art du potier préhistorique, et pour la classification générale. Il est l'inventeur de cette méthode grâce à laquelle la céramologie en Préhistoire devient véritablement une

démarche scientifique. Un mémoire de thèse de doctorat est en cours de rédaction et sera publié.

En Provence, M. J. Courtin a achevé une synthèse du Néolithique à l'âge du bronze qui doit être prochainement publiée. Par ailleurs, il a récemment mis au jour un gisement qui paraît bien être le plus important jamais découvert dans le Sud-Est de la France méditerranéenne : grotte de Fontbrégoua à Salernes (Var). Une fouille-sondage a révélé une stratigraphie très détaillée, avec le paléolithique supérieur et le mésolithique, le néolithique ancien, moyen, supérieur, le chalcolithique et l'âge du bronze. Ce sondage a permis en 1973, de compter 76 couches sans que le substratum soit atteint.

M. Escalon et G. Onorati poursuivent les études concernant le paléolithique supérieur, l'épipaléolithique et le mésolithique. Parmi les découvertes marquantes, il faut noter celle de gisements gravettiens de plein air dans le Var (Périgordien sup. Noaillien), et celle d'un magdalénien terminal à Istres. Ce magdalénien présente un faciès particulier aux industries côtières dont l'évolution est quelque peu différente des industries continentales. Par ailleurs, des sondages systématiques effectués dans les fonds palustres de Basse-Provence ont révélé la présence de sédiments d'origine volcanique d'époque post-glaciaire.

— Les documents du Musée Mistral.
ER 170 — Paris.

Le Centre d'histoire et d'analyse des manuscrits modernes (C.A.M.) a été chargé, à la demande des représentants de la propriété littéraire Frédéric Mistral, d'assumer la responsabilité de l'inventaire et de la conservation des documents menacés au Musée Mistral à Maillane.

— Publications.
ERA 209 — Paris.

L'institut international de philosophie a fait traduire de l'anglais « La Logique de la découverte scientifique », de K. Popper. Traduction par N. Thyssen-Rutten et Ph. Devaux. Préface de Jacques Monod. Payot, Paris, 1973 (publication effective en 1974).

— Réalisation d'une bibliographie sur G. Lukacs.

E.R.A. 248 — Poitiers.

L'équipe vient de réaliser une « Bibliographie sur G. Lukacs » destinée aux chercheurs sur l'hégélianisme et la marxologie.

Par ailleurs, le bulletin n° 9 « Recherches hégéliennes » est paru en février. Il contient le compte rendu des divers travaux de l'équipe et une documentation importante (prochains travaux, programmes des congrès-Hegel de Moscou et Stuttgart, bibliographie).

Une session d'étude s'est tenue au mois de mars sur Hegel et la littérature française. Elle a examiné l'influence de l'hégélianisme sur Mallarmé, Villiers de l'Isle-Adam, Bataille, etc.

— Des échantillons de levure à analyser.

R.C.P. 253 — Paris.

Les chercheurs de la R.C.P. 253 : « Recherches sur l'écologie et la géologie de l'Himalaya central » ont réuni au cours de leurs missions une dizaine d'échantillons de levures pour la préparation de la bière de grain (riz, orge, blé, millet). Ils aimeraient confier ces échantillons à un laboratoire ou à un chercheur pour une analyse des micro-organismes et de la cinétique enzymatique. S'adresser au secrétariat de la R.C.P. 253, Musée de l'Homme, Palais de Chaillot, Paris 16e. Tél. : 727-57-78.

— « La France et le droit de la mer ».
R.C.P. 258 — Nice.

La R.C.P. 258 vient d'achever un ouvrage collectif intitulé « La France et le droit de la mer » qui établit un bilan de toutes les positions françaises en la matière. Ce livre doit être publié dans la série des rapports économiques et juridiques du Centre National d'Exploitation des Océans (CNEOX) qui a déjà édité un autre ouvrage d'un chercheur de la RCP 258 consacré au « Fond des mers, patrimoine commun de l'humanité ».

— Recherches sur le pays de Sault.
R.C.P. 323 — Carcassonne.

La R.C.P. 323 essaie de définir les groupes biologiques et culturels pyrénéens passés et actuels et entreprend une étude des processus d'équilibre entre l'homme et la biosphère dans cette écologie particulière que représente le versant nord des Pyrénées.

Les recherches, au cours du dernier semestre 1973, ont été particulièrement intensifiées en Pays de Sault. Des fouilles archéologiques ont fourni des données sur le peuplement ancien de cette région depuis le paléolithique supérieur jusqu'aux âges des métaux. Ces études, ainsi que celles concernant les temps historiques, sont conduites en étroite coopération avec des écologistes, des palynologues et des historiens qui tentent de restituer l'évolution du milieu végétal.

Une définition des populations actuelles est tentée par des anthropologues et des hémotypologistes. Les ethno-sociologues, historiens et géographes travaillent en Pays de Sault dans divers domaines précis : la communication, la cuisine, l'habitat, l'intelligence du milieu (relations homme-animal, homme-végétal...) qui, par approfondissement analytique, convergent tous vers une analyse du système

villageois. Ces recherches menées dans la perspective d'une interdisciplinarité totale, visent à dégager les modèles de la cohérence et de la différenciation socio-culturelles de communautés agropastorales dont la culture au sens général est au premier abord tout à fait uniforme. Dans un premier temps la thèse d'une homologie des distances symboliques a été proposée en comparant la langue, le glyphe, le discours sur la différence. L'hypothèse suivante est maintenant en cours de vérification : « plus les communautés échangent (et plus elles sont fondamentalement semblables) plus elles tendent à se différencier par des indices à valeur emblématique ». Une mise en corrélation des distances démographiques (intermariages, circulation des gens) et des distances linguistiques fournira un premier test.

R.C.P. n° 329 — Addis-Abeba.

Créée au début de 1973, en coopération avec l'O.R.S.T.O.M., la R.C.P. n° 329 : « l'Éthiopie moderne du XVI^e siècle à nos jours » coordonne des études sur les cultures traditionnelles de l'Éthiopie, du XVI^e siècle à nos jours ; sur l'histoire politique, diplomatique et sociale de l'Éthiopie sous Ménélik II et jusqu'en 1917 ; sur la géographie historique et économique de certaines régions. Des recherches d'écologie virale, menées par l'Institut Pasteur de Paris, s'associent, par ailleurs, à certaines missions géographiques.

Les trois premiers trimestres de 1973 ont été consacrés, principalement, aux recherches d'histoire traditionnelle et moderne.

D'octobre à décembre 1973 J. Dorisse a poursuivi au lac Tana et à Gondar (Zagué, Narga-Sellassé Dabra-Berhan-Sellassé) la collecte d'informations sur les anciennes relations entre la culture de l'Eglise copte et celle de l'Eglise éthiopienne : il a relevé, dans les peintures gondariennes, les éléments hagiographiques remontant aux divers grands cycles de légendes coptes (apocryphes sur la vie de la Vierge ; martyres et miracles des « saints cavaliers », etc.). Mahmoud Aziza et J. Dorisse se sont rendus à Harar : histoire du Harar musulman ; survivances de cultures locales archaïques ; présence française sous Ménélik II. Mme Dorisse a repris, de façon critique, l'histoire des missions russes venues en Éthiopie sous le règne de Ménélik II. En association avec l'équipe de l'Institut Pasteur de Paris (Professeur Cl. Hannoun, Dr François Rudhain, M. Alain Boutonnier) qui poursuit une enquête sur la fièvre jaune, les prochaines recherches de géographie humaine ont été préparées dans la région des lacs Abaya et Chamo. Le Contre-Amiral H. Labrousse, après un bref passage à Djibouti a séjourné début décembre à

Addis-Abeba, pour compléter ses informations sur les répercussions de la déclaration turque de Guerre Sainte de 1914 dans les pays voisins de la Mer Rouge et, notamment en Éthiopie.

De janvier à mars 1974, J.-F. Dupon a conduit ses premiers travaux de géographie humaine, dans une région difficile d'accès, près des lacs Abaya et Chamo. Mme Garrigue-Guyonnaud, chargée d'une étude sur « les Français en Éthiopie sous Ménélik II » a complété, au Harar, sa documentation sur : « Rimbaud, le Choa et le Harar des années 1880 ». Une expédition consacrée à la géographie humaine du haut Chou (région de Saïalié), préparée par G. Rigou, devrait avoir lieu prochainement.

Les prochains mois seront consacrés à la préparation matérielle des expéditions prévues pour le second trimestre 1974. En même temps, les résultats déjà recueillis permettront de commencer l'analyse des documents et leur publication.

— Les coûts par élève dans l'enseignement français en 1970.

Une collection présente les principaux résultats des actions thématiques programmées sciences humaines. Le second fascicule portant sur « les coûts par élève dans l'enseignement français en 1970 » par Jean-Claude Eichler, professeur agrégé de sciences économiques à Dijon vient d'être publié. Il est en vente à la librairie du C.N.R.S. (15, quai Anatole-France, Paris 7e), au prix de 7 F.

Le coût de l'enseignement est généralement mal connu, même au niveau global. Cela est dû au fait qu'il y a plusieurs catégories de payeurs (gouvernement central, collectivités locales, entreprises, familles) et que, pour plusieurs d'entre eux, les budgets que l'on dresse habituellement n'isolent pas la « fonction enseignement ».

La présente étude s'est donnée pour but d'une part, de proposer une solution aux multiples problèmes méthodologiques et pratiques qui se posent en matière d'évaluation des coûts de l'enseignement par payeur et par filière, d'autre part, de présenter des données sûres pour une année récente, l'année 1970.

Les difficultés étaient de nature et d'intensité inégales selon les payeurs et dans une moindre mesure, les filières. Le coût à la charge des familles et des collectivités locales était très mal connu. Dans le premier cas, la seule solution était l'enquête directe. Aucune étude de budgets familiaux faite à ce jour n'isolait en effet les dépenses d'enseignement, ni celles qui leur sont directement liées. Malgré les difficultés d'une telle entreprise, des données chiffrées pour les principales filières, une analyse des déterminants de ces

dépenses et du coût économique de l'éducation des enfants ont pu être données. Les dépenses des étudiants ont été examinées séparément à cause de leur relative autonomie et parce que les ressources des intéressés ne proviennent qu'en partie de leurs familles. Là aussi, il a fallu procéder par enquêtes, d'une part auprès des étudiants des universités, d'autre part auprès des élèves des grandes écoles. Le tableau joint indique la contribution des différents payeurs pour chacune des filières. Celle-ci pour les familles, varie de 6 à 31 % du total. Le coût à la charge des collectivités locales ne peut pas être observé par lecture directe des documents budgétaires synthétiques publiés nationalement. La seule méthode valable pour les connaître est de recourir aux documents de base qu'établissent les communes. A partir d'un échantillon stratifié, des résultats sûrs qui permettent de corriger de 50 % les évaluations antérieures ont pu être obtenus.

Le coût à la charge de l'Etat est mieux connu. La partie essentielle est rassemblée dans le budget du ministère de l'éducation nationale. Des solutions nouvelles à certains problèmes méthodologiques comme celui de la mesure du coût des pensions de retraite sont proposées et les budgets des grandes écoles qui ne dépendent qu'indirectement de l'Etat pour leurs ressources sont étudiés séparément.

Cette recherche a permis de mieux appréhender les lois de variation des dépenses et de mettre au point une méthode normalisée de calcul. De plus, connaissant la participation de chaque payeur à tous les niveaux, il est désormais possible d'envisager d'une manière plus rationnelle, aux plans économique et social, le financement des études. En ce qui concerne les dépenses nationales d'éducation, les nouvelles évaluations montrent que :

- le gouvernement central n'assure que 72,9 % de la charge, alors que les collectivités locales en supportent 11,7 %, les familles 10,6 % et les entreprises 4,7 %.
- le total des dépenses nationales d'éducation représentait en 1970 7,6 % du revenu national et 5,9 % du produit national brut.

Mathématiques et Informatique

— Modèles informatiques en science économique.

L.A. n° 7 — Grenoble.

La construction et l'utilisation des modèles de simulation en sciences économiques et sociales ont été à nouveau remises en question à l'occasion des travaux demandés par le Club de Rome à une équipe américaine du MIT qui ont

conduit au rapport explosif « The limits to Growth ». Il est apparu ainsi nécessaire au laboratoire d'une part, de réfléchir sur les problèmes de modélisation en Sciences Sociales d'un point de vue purement méthodologique, d'autre part, sans attendre les résultats de cette enquête, de concevoir et réaliser au plus vite les outils informatiques supportant ces modèles de façon que les problèmes purement techniques ne soient plus un obstacle ou une limite à leur développement.

Cette double résolution a conduit à la création, au sein du laboratoire, d'un groupe de recherche pluridisciplinaire comprenant des informaticiens et des économistes auxquels devraient se joindre, si la DGRST accorde son soutien, des spécialistes de géographie politique et d'écologie. Le groupe est ouvert sur l'extérieur par sa collaboration aux travaux de modélisation de M. Mesarovic, directeur du « System Research Center » à la « Case Western Reserve University » de Cleveland (U.S.A.). Ce dernier assure la coordination d'équipes situées en Allemagne, aux Pays-Bas, au Mexique, en Inde et au Japon en vue de l'élaboration d'un modèle mondial régionalisé prenant en compte les points de vue aussi bien économique que politique ou écologique. Le groupe de Grenoble est le partenaire français de ce projet en tant que chargé de la résolution des grands problèmes infor-

COUT UNITAIRE MOYEN PAR ANNEE DANS CHAQUE FILIERE - 1970 - SANS DOUBLES COMPTES.
Unité : Franc

FILIERE	PAYEUR	ETAT		COLLECTIVITES LOCALES		FAMILLES		TOTAL	
		V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%
PRIMAIRE		1 500	61,8	650	26,7	280	11,5	2 430	100
SECONDAIRE	1 ^{er} Cycle I & II	2 900	76,9	380	10,1	490	13,0	3 770	100
	1 ^{er} Cycle III	2 900	82,9	380	10,9	220	6,2	3 500	100
	2 ^e Cycle général	5 000	81,2	380	6,1	780	12,7	6 160	100
	Technique long	5 700	83,8	310	4,6	790	11,6	6 800	100
	Technique court, CET	4 200	83,7	310	6,2	510	10,1	5 020	100
SUPERIEUR	Droit	3 100 ⁽¹⁾	65,8	150	3,2	1 460 ⁽²⁾	31,0	4 710	100
	Lettres	4 000 ⁽¹⁾	70,1	150	2,6	1 580 ⁽²⁾	27,3	5 710	100
	Sciences	10 600 ⁽¹⁾	88,0	150	1,3	1 290 ⁽²⁾	10,7	12 040	100
	Medecine Pharmacie	8 200 ⁽¹⁾	79,5	150	1,5	1 960 ⁽²⁾	19,0	10 310	100
	I.U.T.	4 900	76,5	150	2,3	1 360 ⁽²⁾	21,2	6 410	100
	Ecoles d'ingénieurs	11 250	88,9	150	1,2	1 250 ⁽¹⁾	9,9	12 650	100

(1) Recherche C.N.R.S. exclus.

(2) Manque à gagner exclus.

matiques qui lui sont liés. Ainsi, l'étude d'un système conversationnel pour la conception et l'utilisation des modèles de simulation dynamique en sciences sociales a déjà commencé.

Par ailleurs, des travaux de nature moins technique portent sur l'élaboration d'un modèle économique mondial (Prométhée : projet de modèle d'évolution terrestre hiérarchisé, économique et écologique) régionalisé pour lequel la constitution d'une banque de données a débuté.

Rencontres

6-8 février — Leningrad.

Réunion de la commission mixte franco-soviétique de coopération scientifique, technique et économique à laquelle participent des représentants du C.N.R.S.

1er mars — Oxford.

Réunion annuelle des chercheurs français résidant actuellement en Grande-Bretagne dans le cadre des conventions d'échange entre le C.N.R.S. et les organismes scientifiques britanniques.

18 mars — Paris.

Signature de l'accord de coopération scientifique C.N.R.S. — Académie de Finlande.

25-28 mars — Tel-Aviv.

11e réunion de la commission mixte franco-Israélienne de coopération scientifique et technique à laquelle participent des représentants du C.N.R.S.

4 avril — Paris.

La direction du C.N.R.S. reçoit M. Diab, vice ministre syrien de l'éducation et M. Hijazi, pro-recteur de l'université de Damas.

6-13 avril — Paris.

Renouvellement de l'accord de coopération C.N.R.S. Académie des sciences de Pologne signé en 1968. La direction du C.N.R.S. et la délégation polonaise conduite par le président de l'Académie des sciences, M. Włodzimierz Trzebiatowski fixent également le programme des recherches en commun pour les deux années à venir.

8-10 avril — Paris.

La direction du C.N.R.S. reçoit M. Ozdas, secrétaire général adjoint de l'O.T.A.N. pour les affaires scientifiques.

Expositions.

17-31 mars — Paris (Palais des

Congrès).

« Readapt » : premier salon international des matériels, des techniques modernes et de l'environnement social pour l'aide à la readaptation. Participation du C.N.R.S. et de l'Anvar au stand du Ministère du Développement industriel et scientifique.

2 avril — Gabon.

Participation du C.N.R.S. à l'exposition scientifique permanente du centre culturel de Libreville.

19 avril - 3 mai.

Après Grenoble et Lyon, le C.N.R.S. présente la troisième exposition « Image de la Recherche » axée sur les principales recherches entreprises par les laboratoires du C.N.R.S. à Strasbourg, notamment en physique nucléaire, chimie, biologie, mathématiques et informatique et sciences humaines.

Signature de l'accord de coopération C.N.R.S. Académie des sciences de Pologne.





Image de la Recherche à Strasbourg



Vie des laboratoires

Série d'après-midi d'étude

groupe de laboratoires de Bellevue

Deux séances sont prévues ce trimestre :
— jeudi 9 mai, 14 h 15 : le fluide de sphères dures (avec la participation du professeur Resibois de l'université libre de Bruxelles).
— jeudi 27 juin, 14 h 15 : les joints de grains.

Cours de recyclage

E.R. n° 100 — Villeurbanne

Cours de recyclage sur les méthodes électrochimiques d'analyse assurés par l'équipe, dans le cadre du service de chimie industrielle et analytique de l'INSA, sous la direction de Mme Bréant, responsable de l'E.R. Le programme est le suivant :

— 15-17 mai 1974 : dosages redox en milieu aqueux et non aqueux.
— 10-12 juin 1974 : dosages acide-base et complexométriques en milieux aqueux et non aqueux.

Colloques

18-20 avril — Abbaye de Sénanque (région d'Avignon)

Table ronde sur l'industrie de l'os dans la préhistoire, organisée par M. Camps, directeur du laboratoire d'anthropologie, de préhistoire et d'ethnologie des pays de la méditerranée occidentale (LA 164) d'Aix-en-Provence.

26-30 avril — Roscoff

Colloque du groupe d'étude de chimie des organométalliques organisé au Centre d'océanographie et de biologie marine par le professeur Dahard, vice-président de l'université de Rennes.

29 avril-4 mai — Saint-Martin d'Hères

Deuxième session du groupe « Calphad » chargé d'étudier les méthodes de calcul a priori des diagrammes d'équilibre de phases, organisée par le laboratoire de thermodynamique et physico-chimie métallurgiques (LA n° 29) et animée par le docteur Ansara.

2-4 mai — Strasbourg

Symposium intitulé « un demi-siècle de mécanique quantique » organisé au Centre de recherches nucléaires par le séminaire sur les fondements des sciences de l'université Louis Pasteur de Strasbourg.

13-16 mai — Roscoff

Colloque sur l'évolution des macromolécules biologiques organisé par M. Charles Sadron, directeur du Centre de biophysique moléculaire d'Orléans.

16-17 mai — Matières les Metz

Séminaire de thermodynamique métallurgique organisé par le laboratoire de thermodynamique et physico-chimie métallurgiques (LA n° 29) de Saint-Martin d'Hères en collaboration avec l'IRSID.

20-22 mai — Marseille

Réunion annuelle de la société française des Thermiciens sur le thème « Métrologie en thermique et thermodynamique ». Cette réunion est organisée par M. Marc Laffitte, président de cette société et directeur du centre de recherches de microcalorimétrie et de thermochimie de Marseille.

24-25 mai — Marseille

Colloque sur « les mécanorécepteurs » approche morphologique et fonctionnelle » organisé par l'institut de neurophysiologie et de psychophysiologie de Marseille.

27-29 mai — Leckes sur Mer

Séminaire continu sur la croissance cristalline et l'adsorption organisé par le laboratoire des mécanismes de la croissance cristalline (LA n° 66) de Marseille.

30 mai-1er juin — Nice

Colloque sur les problèmes juridiques posés par l'exploration, l'exploitation et le transport du pétrole marin organisé par la R.C.P. n° 258 : « Régime juridique du fond des mers ». On notera parmi les thèmes retenus : les accords de délimitation des champs pétroliers sous juridiction nationale, la recherche scientifique pétrolière en mer, les problèmes juridiques liés à la pollution, l'étude comparative et la synthèse des législations nationales sur l'exploitation off-shore...

5-7 juin — Roscoff

École d'été sur les méthodes physiques en biologie (dans le cadre de la société de chimie biologique) organisée par Mlle Yon, responsable du laboratoire d'enzymologie physico-chimique et moléculaire d'Orsay (G.R. n° 13).

10-12 juin — Toulouse

Journées d'études sur les « calculateurs numériques embarqués et leurs applications » organisées par le laboratoire d'automatique et d'analyse des systèmes de Toulouse.

20-22 juin — Roscoff

Second colloque international sur les rhadovirus organisé par le professeur Printz de l'Institut de microbiologie d'Orsay.

24-26 juin — Carry le Rouet

Colloque sur les « phases bidimensionnelles » organisé par le laboratoire des mécanismes de la croissance cristalline (LA n° 66) de Marseille avec le concours du groupe français de croissance cristalline.

1-5 juillet — Marseille Luminy

21e « International Field Emission Symposium » organisé par le laboratoire des mécanismes de la croissance cristalline (LA n° 66) de Marseille.

1-7 juillet — Marseille

Congrès préhistorique de France — 20e session 1974 organisé par l'E.R. n° 46 de Marseille sous la présidence de M. Max Escalon de Fonton, directeur de recherche au C.N.R.S. et responsable de l'E.R. n° 46.

13-15 septembre — Poitiers

Colloque international sur Dom Deschamps organisé à l'occasion du bi-centenaire de la mort de ce philosophe français du XVIIIe siècle, à l'initiative du Centre de recherche et de documentation sur Hegel et Marx (E.R.A. 248) de Poitiers.

Séjours de longue durée de personnalités scientifiques

— Séjour pour un an du professeur Moreira de Souza de la Pontificia Universidade Catolica de Rio de Janeiro (Brésil) au laboratoire d'automatique et d'analyse des systèmes de Toulouse à partir du 20 mars 1974. Il participera aux travaux de l'équipe « techniques numériques — propulsion électrique » et « intéressera plus particulièrement à la définition de structures d'automates modulaires fiables destinées à la commande en temps réel de processus ».

— Séjour pour une durée de six mois au centre de mécanique ondulatoire appliquée de Paris du professeur Cizmada (Toronto). Ses travaux porteront sur la comparaison des résultats de la théorie des loges et ceux qu'il obtient à l'aide de la méthode des paires séparées en vue de contribuer à la détermination de la dimension des loges superficielles des molécules.

Séjour également au centre, le docteur Kitz (université du Wyoming) depuis le 1er février pour une durée de huit mois afin d'étudier les phénomènes de transfert de l'énergie de spin de molécules photoexcitées dans différents milieux.

— Le professeur Harry W. Fulbright, du Nuclear Structure Research Laboratory de l'université de Rochester (U.S.A.) passera une année sabbatique au centre de recherches nucléaires de Strasbourg à partir du 1er octobre 1974.

— Le docteur Malcolm Rand, Principal Scientific Officer, Materials Development Division, A.E.R.E. de Harwell (Grande-Bretagne), a été détaché du 1er janvier au 31 juillet 1974 dans le laboratoire de thermodynamique et physico-chimie métallurgiques (LA 29) de Saint Martin d'Hères dans le cadre de la R.C.P. internationale « Données thermochimiques » n° 197, pour en parachever les travaux dans la phase terminale.

Rencontres

Colloques internationaux du C.N.R.S.

27-30 mai — Seillac

« Les solutions solides en minéralogie » organisé par M.M. Sabatier, directeur du centre de recherches sur la synthèse et la chimie des minéraux d'Orléans, M. Limaya, directeur de recherche au C.N.R.S. et M. Maurel, maître de recherche au C.N.R.S.

Thèmes du colloque :

— description des solutions solides dans les apatites, les zéolithes, les feldspaths et des ilménites, et l'influence qu'elles exercent sur leurs propriétés.

— les problèmes de stabilité des solutions solides.

— importance des solutions solides dans la fixation des éléments en traces et propriétés des solutions solides très diluées.

1er-5 juillet — Paris-C.N.R.S.

« Les facteurs et la régulation de la maturation des fruits » organisé par M. Roger Ulrich, directeur du laboratoire de physiologie des organes végétaux après récolte, de Meudon.

Thèmes du colloque :

— présentation de quelques actions externes particulières (effet de régimes variables de température, effet de la pression gazeuse ambiante, action du gaz carbonique seul ou combinée à celle de l'oxygène, action de substances chimiques de synthèse stimulantes ou inhibitrices).

— étude de quelques systèmes régulateurs internes (rôle d'initiateur de l'éthylène, exemples de séquences de réactions métaboliques et de régulations les concernant, rôle des graines et des régulateurs de croissance de type auxine, gibbérelline ou autre).

— essai de synthèse de la maturation et comparaison avec la sénescence et dégagement des voies de recherche les plus urgentes.

19-23 août — Montpellier

« L'écologie des leishmanioses » organisé par M. J.A. Rioux, responsable de l'ERA n° 270 (Ecologie parasitaire) de Montpellier.

Thèmes du colloque :

● les leishmanias

— Spécificité et variabilité (critères morphologiques, immunologiques, pathogéniques et écologiques)

● les phlébotomes - vecteurs

— Méthodes d'étude : liaisons avec les milieux, volumes des populations, comportements, infestations naturelles et expérimentales)

— Monographie épidémiologique des principales espèces vectrices.

● les vertébrés - réservoirs

— Méthodes d'étude des réservoirs : stratégie des dépistages et des sondages comportement et volume des populations, étude de la réceptivité expérimentale.

— Monographie épidémiologique des principaux groupes de réservoirs (mammifères sauvages et mammifères domestiques).

● foyers leishmaniens

— Types structuraux : leishmanioses cutanées et leishmanioses viscérales, foyers primaires et foyers secondaires, humanisation du cycle.

— Fonctionnement des foyers : hiérarchisation des organismes du cycle, coaptation trophique vecteurs-réservoirs, élaboration de « modèles opérationnels ».

— Méthodologie de la prévention : techniques immunologiques, contrôle des populations de vecteurs et réservoirs, prophylaxie de l'infestation.

28-30 août — Gif-sur-Yvette

« Les cycles endocellulaires et leur blocage chez quelques protistes » organisé par Mme Marcelle Lefort-Tran, directeur du laboratoire de cytologie et de cytophysiologie de la photosynthèse de Gif-sur-Yvette et M. R. Valencia, maître de recherche au C.N.R.S.

Thèmes du colloque :

— cultures en population, cultures synchrones : facteurs de croissance, facteurs de synchronie.

— phénomènes cycliques et structuraux au niveau de la cellule, du noyau et du nucléole, des chloroplastes et des mitochondries.

— phénomènes métaboliques au niveau des acides nucléiques du noyau et des ornithes cellulaires et au niveau des fonctions cellulaires.

— Phénomènes de blocage réversible de la division cellulaire par divers agents.

16-20 septembre — Bures-sur-Yvette

« La dynamique des galaxies spirales » organisé par M.M. Michel, Monnet, Ruelle et Weliachew, professeurs à l'Institut des hautes études scientifiques.

Thèmes du colloque :

— Concept général de structure spirale : théorie, expériences numériques.

— structure spirale du gaz : théorie ; observations.

— spirales barrées : théories ; observations.

— Structure spirale des étoiles

— Structure spirale et formations des étoiles

— Origine de la structure spirale : théorie ; interaction gravitationnelle entre galaxies ; origine explosive.

18-21 septembre — Grenoble

« Physique sous champs magnétiques intenses » organisé par M.R. Pauthe-net, directeur du Service national des champs intenses de Grenoble.

Thèmes du colloque :

— magnéto-statique : propriétés de

l'anisotropie, propriétés de l'échange, effets du champ sur les moments, alliages dilués, transitions induites par le champ.

— structure électronique : surfaces de Fermi.

— magnéto-optique : effet Faraday, effet Kerr, transitions optiques.

— supraconducteurs.

— propriétés des molécules biologiques sous champ intense.

Une session sera consacrée à la technique de production des champs intenses.

25 septembre-6 octobre — Rennes

« La chaîne varisque d'Europe moyenne et occidentale : progrès récents et problèmes de corrélations », organisé par M. J. Cogné, directeur du groupe d'études du socle armoricain (L.A. n° 174) de Rennes.

Thèmes du colloque :

● Le bâti-précambrien sous-jacent au domaine varisque : caractères et évolution, corrélations.

● Les prémices de l'orogène varisque — Paléo-géographie cambrienne et dessin initial du domaine varisque.

— Les influences calédoniennes.

— Le stade pré-orogénique : paléo-géographie et volcanisme dévonodinantien.

● les grandes régions structurales varisques : évolution tectonique, métamorphique, magmatique ; corrélations interrégionales.

● A la recherche d'une explication tectonique globale : essai de synthèse.

Tables rondes du C.N.R.S.

22-27 avril — Aussois

Rencontre franco-hongroise en vue d'un programme concerté de recherches de linguistique contrastive portant sur le français et le hongrois, organisée par M. Perrot, directeur du centre d'études finno-ougriennes.

21-22 mai — Clermont-Ferrand

Table ronde intitulée « Radiophysique atomique et moléculaire » organisée par M. Monnin, chargé de recherche au C.N.R.S., M. Roturier du centre d'études nucléaires de Bordeaux, M. Delaunay du département de physique nucléaire de Saclay et M. Dupuy, de l'université de Lyon.

5-7 juin — Paris

Table ronde sur les « travailleurs immigrés en Europe occidentale » organisée par M. Philippe Bernard, secrétaire général de la commission nationale pour les études et les recherches inter-ethniques.

6-7 juin — Dieppe

Table ronde sur « l'implantation ionique des interactions hyperfines » organisée par M. Henri Bernas de l'Institut de physique nucléaire (université de Paris XI).

11-13 juin — Paris

Table ronde sur « Sadi Carnot et l'essor de la thermodynamique » organisée par M. Taton, directeur de recherche au C.N.R.S. Les questions suivantes seront notamment abordées au cours de cette réunion : la formation de la pensée de Sadi-Carnot, son œuvre et ses développements, la diffusion de l'ouvrage de Sadi-Carnot « Réflexions sur la puissance motrice du feu » ainsi que l'essor de la thermodynamique, les aspects modernes de cette science, ses rapports avec la biologie, l'économie, la philosophie et l'épistémologie.

30 juin-7 juillet — Nice

Symposium franco-polonois de rhéologie organisé par M. Kravtchenko, professeur à l'université de Grenoble.

19-20 juillet — Laffrey

Table ronde sur « la crise des sciences économiques » organisée par M. Baubichet, directeur scientifique au C.N.R.S., M. de Bernis, professeur à l'université des sciences sociales de Grenoble et M. Wickham, professeur à l'université de Paris-Dauphine.

Juillet — Grenoble

« Colloque franco-soviétique Alpes-Caucase » organisé par M. Dresch, directeur du service de documentation et de cartographie géographiques.

Juillet — Orsay

Table ronde sur la « caractérisation d'une nouvelle forme de l'état solide : la structure compacte désordonnée » organisée par M. Jean Dixmier, chargé de recherche au C.N.R.S.

26-27 septembre — Marseille

Table ronde intitulée « Informatique

documentaire sur un exemple de réalisation » organisée par M. Borillo, responsable de l'unité de recherche « analyse documentaire et calculs en archéologie » et Mme Connat du centre de calcul du Pharo de l'université d'Aix Marseille.

Septembre — Talence

Table ronde intitulée « Transports et croissance urbaine dans le monde tropical » organisée par le professeur Guy Lasserre, directeur du centre d'études de géographie tropicale et Mme Caralp, présidente de la commission de géographie des transports de l'union géographique internationale.

Septembre — Montpellier

Table ronde intitulée « recrutements et mentalités » organisée par le professeur A. Martel, directeur du centre d'histoire militaire.

Septembre — Paris

Table ronde sur la « psychologie et la sociologie des comportements associés aux catastrophes » organisée par le colonel Chandevassis, directeur du centre d'études psychosociologiques des sinistres et de leur prévention.

Expositions

Janvier-30 juin — Paris

(Métro Franklin-Roosevelt, sur le quai, direction Pont-de-Sèvres). Exposition de photographies en relief réalisées suivant le procédé Bonnet (brevet ANVAR-C.N.R.S.) montrant des cristaux pris en macrophotographie et une vue générale de la collection de minéraux exposée au laboratoire de recherches de minéralogie et de cristallographie (université de Paris VI).

3 mai-30 septembre — Paris

Exposition « le Sahara avant le désert » organisée au Muséum d'Histoire Naturelle par le professeur Yves Lègrand, directeur du Muséum, avec la participation du C.N.R.S. Outre une description géographique du Sahara actuel, cette exposition montre ce qu'était le climat, la faune, la flore et l'homme du Sahara à l'époque du néolithique.

22 mai-7 juin — Pékin

Participation du C.N.R.S. à l'exposition « industrielle et commerciale ». Le C.N.R.S. y expose notamment des appareils fonctionnant sur place tels que le système de transmission analogique de données et le résistivimètre magnéto-tellurique.

6 juin-12 juin — Paris

(Parc des Expositions)
Participation du C.N.R.S. au Salon « Interchimie ».

Manifestations scientifiques

1er-7 avril — Karlsruhe (Allemagne)

Symposium sur l'Alfar, suite à la mission géologique et paléontologique effectuée d'octobre à décembre 1973 dans la dépression de l'Alfar en Ethiopie (voir courrier du C.N.R.S. n° 10 p. 44), qui a rassemblé des chercheurs français, allemands et américains.

20 avril — Créteil

Colloque intitulé « expérimentation animale et écologie humaine » sur les facteurs physicochimiques et psychosociaux de l'environnement, organisé par la société française d'expérimentation animale.



17 juin-21 juin — Toulouse

Colloque international sur « l'évaluation de l'action de l'environnement spatial sur les matériaux » organisé par le Centre national d'études spatiales et le Centre d'études et de recherches de Toulouse avec le concours de l'organisation européenne de recherches spatiales.

Thèmes du colloque :

- procédures de vieillissement en ambiance spatiale simulée
- validité des différentes techniques de simulation
- méthodes d'essai des matériaux :
 - mesures *in situ*
 - effets synergétiques des radiations particulières et/ou électromagnétiques.
 - comparaison des résultats des essais obtenus par des méthodes différentes (normalisation des procédures)
 - éléments récents d'information sur l'environnement spatial
 - expériences interplanétaires et orbitales sur les matériaux.

23-26 septembre — Lyon

12^e conférence sur les techniques de pesée en atmosphère contrôlée, organisée par l'université de Lyon sous la présidence du professeur Charles Eyraud. Les communications porteront sur les sujets suivants :

- appareillages de pesée et appareillages annexes (régulateurs de température, contrôle de pression à l'intérieur des balances, etc.)
- applications en physique et chimie.

Divers

Prix

— Prix de physiopathologie humaine ou animale

(Fondation belge professeur Lucien Dautrebande.)

Ce prix international est destiné à récompenser les auteurs d'une œuvre de physiopathologie humaine ou animale, ayant de préférence, des implications thérapeutiques. Son rôle est de permettre au titulaire de continuer des recherches déjà suffisamment avancées pour qu'elles méritent une aide et une récompense substantielle.

Les candidatures doivent être présentées par deux personnalités, signant en commun, membres titulaires, correspondants ou associés, des Académies nationales ou organismes similaires

(Universités, Fondations scientifiques ou anciens lauréats du prix).

Il ne sera pas tenu compte des demandes introduites par les personnes qui sollicitent un prix pour elles-mêmes.

Les candidatures doivent être adressées au Président de la fondation, 35, chaussée de Liège à Huy (5200) Belgique, avant le 1^{er} janvier 1976.

— Prix « André Lichtwitz ».

(INSERM) Ce prix est attribué à un chercheur ou à un groupe de chercheurs français ou étrangers s'étant particulièrement distingués au cours de l'année précédant celle de l'attribution du prix par un travail de recherche déterminé portant sur le métabolisme du calcium et du phosphore soit dans le domaine de la biologie clinique ou expérimentale, soit dans le domaine des études fondamentales.

L'INSERM décerne par ailleurs le prix « Maurice Mayer » destiné à couronner les travaux de pathologie de la grossesse et de pathologie néonatale d'un chercheur français ou étranger, âgé de moins de 35 ans. Pour ces deux prix, les candidatures devront être adressées avant le 30 juin 1974 à : Direction de l'INSERM, à l'attention de Madame Bonnot, 3, rue Léon Bonnat, 75782 Paris cedex 16.

René de Possel

Ainsi, c'est au moment même où le traitement de l'information accomplit des progrès décisifs que René de Possel nous aura quittés, lui qui a tant œuvré pour promouvoir en France les moyens qui le conditionnent et la réflexion théorique qui l'éclaire. Né en 1905 à Marseille d'une vieille famille marseillaise, René de Possel fut admis en 1923 à l'école normale supérieure. Remarque de ses maîtres Lebesgue, Hadamard, Julia, Montel, pour ses premiers travaux sur le prolongement des surfaces de Riemann, il reçut en 1928 le prix « Paul Appell » et obtint en 1930 une bourse Rockefeller pour aller travailler à Munich auprès de Carathéodory. En 1931, sa thèse portant sur des questions de représentation conforme, soulevées par la classification des surfaces de Riemann, est pratiquement terminée. Mais il passe l'année suivante à Göttingen et c'est en 1932 que, de retour à Paris, il soutiendra cette thèse.

Aussitôt après, il se met à édifier une théorie abstraite de l'intégration et à développer sur une base rigoureuse la théorie de la mesure ; citons en particulier le résultat fondamental (établi avec C. Chevalley) sur l'existence de la mesure produit de deux mesures. Son premier poste est en 1933 à Marseille. Durant les deux années suivantes, il est chargé de la mécanique à Clermont-Ferrand. C'est l'occasion pour lui de reprendre et d'approfondir les réflexions critiques qu'il avait consacrées dès l'adolescence aux principes de cette Science. Un esprit aussi épris de rigueur ne pouvait en effet qu'être choqué par les exposés à la fois vagues et contre intuitifs qu'en proposaient les traités.

En l'année universitaire 1936-1937 il est de retour à Marseille où il fait la connaissance d'Yvonne Libérati qui deviendra son épouse et qui toujours créera et maintiendra autour de lui les conditions les plus favorables à sa création scientifique. Et c'est en cette année 1937 qu'il donne une démonstration simple et remarquable de la formule de Stokes sur une variété non triangulée. Les idées originales qu'il introduit à ce propos sont devenues classiques, de même que sa théorie de la dérivation abstraite.

En 1938, il est nommé professeur titulaire. Il exercera une année à Besançon puis de nouveau à Clermont. Il entreprend alors de moderniser les cours de calcul différentiel en y introduisant les indispensables notions de théorie des ensembles, d'algèbre, d'espaces vectoriels, de topologie générale, etc. Depuis quelques années il travaillait d'ailleurs dans le groupe « Bourbaki » qu'il avait fondé avec quelques amis.

Après la guerre, au cours de laquelle il sert comme lieutenant dans la D.C.A., il est en poste à Alger où il enseigne le calcul différentiel et intégral, la mécanique et enfin l'analyse supérieure. Il accueille et dirige des élèves brillants comme ce Maurice Audin dont plus tard (1957), à Paris, il présidera la thèse « in absentia » à la face des pouvoirs, de la force et de l'opinion publique. Son activité mathématique s'étend aux domaines les plus variés. Il avait été le premier en France à s'intéresser à la théorie des jeux (à laquelle il reviendra en 1970 dans un travail encore non publié). Il cultive la théorie ensembliste des relations avec son élève Roland Fraïssé, la théorie ergodique avec son élève Antoine Brunel. Il parvient à géométriser le principe de Huyghens cependant que ses travaux bien connus sur le problème du « lacet d'un véhicule ferroviaire » lui valent le prix de l'Union internationale des chemins de fer. Avec son ami Jacques Valensi, il étudie le sillage d'un obstacle infiniment mince — fondement théorique indispensable du dessin des parachutes.

Cette activité encyclopédique dans ce qui est de plus fondamental ou de plus avancé, ce goût des applications à la mécanique et à la physique, tout cela le désigne pour diriger et développer le laboratoire de calcul numérique de l'Institut Blaise Pascal du CNRS. Le doyen Joseph Pérès, alors directeur de cet institut et le professeur Jean Coulomb, directeur général du CNRS l'appellent à cette tâche à laquelle il va consacrer désormais la majeure partie de son énergie.

Directeur du laboratoire de calcul numérique depuis 1957, De Possel sera nommé directeur de l'Institut Blaise Pascal en 1962. Il prévoit le développement considérable que l'analyse numérique est appelée à connaître et obtient la création d'une maîtrise puis d'une chaire pour Jacques-Louis Lions. Aux autorités compétentes qui l'écoutent avec un scepticisme amusé, il prédit que les besoins français en informatique dépasseront dans les années 1970 plusieurs milliers d'ordinateurs et que l'effort de l'enseignement pour répondre à la demande en spécialistes de haut niveau risque de se trouver toujours en deçà des besoins. Pour y faire face, il fonde en 1963 l'Institut de programmation de Paris et appelle à ses côtés Jacques Arsac.

Le complexe formé par l'Institut Blaise Pascal et par l'Institut de programmation devient un centre de recherches, d'applications et de diffusion immédiate des connaissances qui anticipe sur les structures de l'université d'hier et d'aujourd'hui.

Pour René de Possel, ces trois activités sont inséparables car leur interpénétration lui a toujours paru être une condition nécessaire du bonheur des hommes et, partant, du bon fonctionnement des institutions.

Sur le plan technique, René de Possel est persuadé que l'initiative de la recherche ne saurait être laissée au seul secteur privé et il entreprend l'étude à long terme de dispositifs de saisie des données (« machines à lire ») au sein du laboratoire de recherche sur les moyens avancés en informatique, laboratoire propre du CNRS qu'il dirige à partir de 1969, et dont certaines applications spéciales sont maintenant soutenues par l'Anvar.

Indifférent au succès social, il continue à travailler seul ou avec ses élèves et collaborateurs — qui sont aussi ses amis — aux sujets les plus variés. Il revient à certains de ses travaux de jeunesse mais il se passionne aussi, en compagnie de son fils, pour la technologie la plus nouvelle.

C'est une crise subite qui l'a enlevé le 26 février 1974 à l'affection de tous ceux qui l'ont connu.

Une expérience de transfert de technologie

L'opération qui va être décrite est une contribution à l'effort général visant à faire connaître et exploiter dans l'industrie les résultats obtenus par les laboratoires de recherche publics.

Les résultats concernant la méthodologie particulière employée sont destinés à dépasser le champ restreint d'expérimentation, et, à ce titre, concerneront peut-être ultérieurement les chercheurs d'organismes tel que le CNRS.

Le transfert de technologie peut être défini comme l'adaptation d'une technologie nouvelle découverte dans un domaine technique, déterminé, à un autre domaine technique.

Les problèmes de transfert de technologie prennent une importance primordiale dans les pays industrialisés qui consacrent des investissements considérables aux recherches dans les secteurs de pointe : la « mine » de résultats ainsi constituée est en effet très mal connue et encore moins exploitée dans les secteurs plus traditionnels.

Cette prise de conscience s'est traduite dans certains pays par diverses tentatives, et à cet égard, l'expérience américaine est la plus riche d'enseignements par la diversité et l'ampleur des programmes mis sur pied pour diffuser les connaissances et les techniques mises au point dans les secteurs de pointe.

C'est pour mettre à profit cette expérience, en vue de l'exploiter dans le contexte français, que la DGRST en 1970 a passé un contrat avec une société américaine de Conseil qui a abouti à l'établissement d'un modèle de transfert et à l'inventaire des institutions françaises capables de participer à une telle opération. C'est ainsi qu'en 1972 l'ANVAR s'est vu confier par le ministère du développement industriel et scientifique devenu depuis le ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat, le

soin de tester ce modèle pendant deux ans et dans deux branches d'activité : textile et bâtiment.

L'expérience américaine

L'importance des sommes consacrées à des actions de transferts technologiques par le gouvernement fédéral américain, témoigne de l'ampleur des programmes engagés : en 1968, 760 millions de dollars ont été consacrés à la collecte, l'évaluation, la documentation, la publication et la dissémination d'informations résultant d'activités financées par le gouvernement fédéral ou d'informations d'intérêt scientifique général.

La diversité de ces programmes tient au nombre d'organismes qui les financent ou qui les abritent : le département de la défense, le département du Commerce, le département de la santé et de l'éducation (HEW), le « Commissariat à l'énergie atomique », enfin et surtout la NASA.

Mais, alors que les trois premiers organismes se limitent à des activités classiques de documentation et de diffusion de l'information, la NASA, avec son département d'Utilisation de la Technologie, a expérimenté plusieurs méthodes de transfert de technologie. Après l'usage de trois méthodes de diffusion de résultats — la mise à disposition des industriels de sa propre banque de données, la diffusion systématique de fiches techniques, la création de « Centres de Dissémination Régionaux » — la NASA a décidé d'expérimenter la démarche inverse qui consiste, à partir de problèmes industriels non résolus, à remonter vers le « réservoir de technologie », afin d'y trouver des solutions transférables ou adaptables.

Dans ce but, ont été mises sur pied des

équipes spécialisées par branche industrielle ou catégorie de problèmes et chargées de façon systématique d'identifier les problèmes technologiques non résolus.

C'est à partir des résultats de cette dernière tentative et dans la perspective d'une transposition au cas de la France que la DGRST a effectué son étude.

Un modèle de transfert adapté à la France

Avant 1970 peu d'études avaient été effectuées en France sur ces problèmes, malgré l'importance du sujet. Tout au plus peut-on signaler deux études effectuées au sein de l'Administration en 1967 :

- la première effectuée par le comité d'action scientifique de la Défense et la DGRST concernant les retombées des programmes militaires

- la deuxième, réalisée par la direction de la prévision du ministère des finances, a cherché à évaluer les retombées directes sur l'industrie des grands problèmes aéronautiques « Concorde » et « Airbus » ainsi que des programmes atomiques.

En 1970, la DGRST entreprit, en collaboration avec la Société ABI Associates de Cambridge, une étude portant essentiellement sur l'examen du fonctionnement des services de transferts technologiques américains, avec l'analyse, sur des exemples concrets, des différentes fonctions remplies par ces services.

Ce travail, animé par M. de Nervaux, ingénieur civil des Mines, alors chargé de mission à la DGRST, a finalement abouti à la mise au point d'une méthodologie explicitée par un schéma d'organisation du processus de transfert de technologie, une description de cha-

cune des fonctions du modèle, ainsi que l'énumération des institutions existantes en France susceptibles de les remplir.

Ces principales fonctions dont le modèle simplifié est représenté par la figure ci-contre sont, très succinctement :

— l'identification des problèmes techniques non résolus. Cette fonction peut être remplie par le centre de recherche professionnelle de la branche concernée ou par un « service de transfert » allant enquêter auprès des industriels eux-mêmes.

— la recherche des solutions techniques dans les secteurs de pointe tels que le CEA, le CNES, l'aéronautique civile et militaire, éventuellement des sociétés de recherche sous contrat. Cette recherche peut être faite soit par circulation d'un texte qui situe et décrit le problème, soit par utilisation de banques de références.

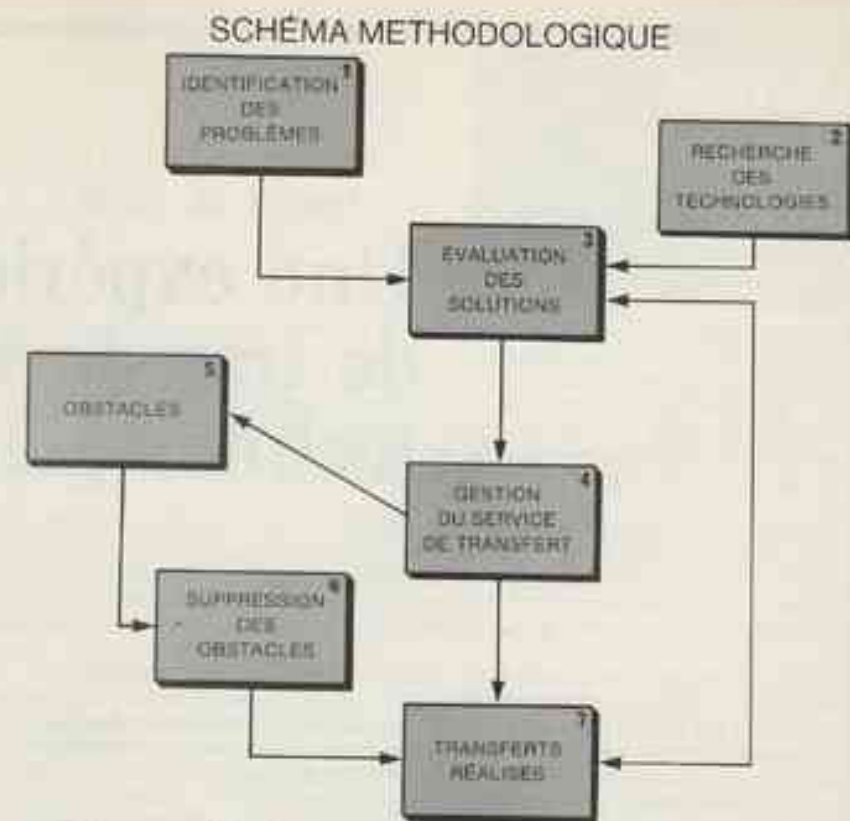
— l'établissement de couples de problèmes et de solutions et la mise en œuvre des moyens d'adaptation d'une solution possible au problème posé. Cette fonction peut être remplie par des organismes tels que l'ANVAR ou par des sociétés de conseil à vocation technico-économique.

Après un certain nombre de contacts exploratoires avec les différentes institutions concernées et l'examen succinct de quelques problèmes, l'étude a finalement conclu sur la recommandation de concevoir, sur une petite échelle et pendant une période limitée, une expérience d'organisation et de gestion du transfert de technologie. Cette expérience devait consister à associer de façon extrêmement simple, dans le cadre du modèle, des institutions existantes capables de remplir les fonctions décrites.

La principale hypothèse à tester par cette expérience devait être celle de la rentabilité d'un service de transfert dans le contexte institutionnel français. C'est donc sur ces bases là que l'ANVAR, en tant qu'établissement public, placé à un carrefour entre la recherche et l'industrie, a été chargée fin 1972 par le MDIS de jouer pendant deux ans le rôle de service de transfert, en collaboration, pour la recherche des solutions, avec les grands organismes du nucléaire et du spatial (CEA, CNES, ONERA, I.N.E. USIAS) et les centres techniques professionnels.

Un an de fonctionnement de l'expérience

Il s'agit concrètement, dans deux secteurs industriels choisis comme tests, de collecter les problèmes technologiques non résolus et de les diffuser systématiquement au sein des organismes de recherche présents; les chercheurs compétents répondant par notre canal,



sont, dès que possible, mis en contact avec les poseurs de problèmes (industriels ou centres techniques) pour envisager l'adaptation de la solution proposée.

Pour mettre en place une telle action, les différentes étapes ont été les suivantes :

— Choix des branches industrielles. Cette première étape a été effectuée, en concertation avec les services ministériels de tutelle et les organismes professionnels, à partir d'une présélection intervenue lors de la précédente étude et basée sur :

- des considérations techniques sur la réactivité de la branche,
- des considérations de politique sectorielle.

D'autres critères tels que poids économique de la branche, niveau technologique, structure, taille des entreprises, organisation de la recherche professionnelle et individuelle, importance relative des partenaires étrangers, etc., cohérence d'une telle opération avec la politique administrative, nous ont finalement conduit par élimination au choix de deux branches : le textile et le bâtiment.

— Mise en place des filières de diffusion au sein des organismes de recherche « de pointe ».

Cette étape, après désignation de responsables au sein de chaque organisme et mise en place de relais de diffusion, a permis de tester ces filières avec des problèmes précis, et d'ajuster la rédaction-type des fiches problèmes.

Collecte de problèmes et traitement des réponses

Ce type de recensement peut être effectué à partir de listes déjà établies au niveau de la branche (presse spécialisée, etc.) ou par contact direct avec des industries. Il est apparu que seule l'interrogation directe était possible pour assurer la prise en charge des solutions proposées.

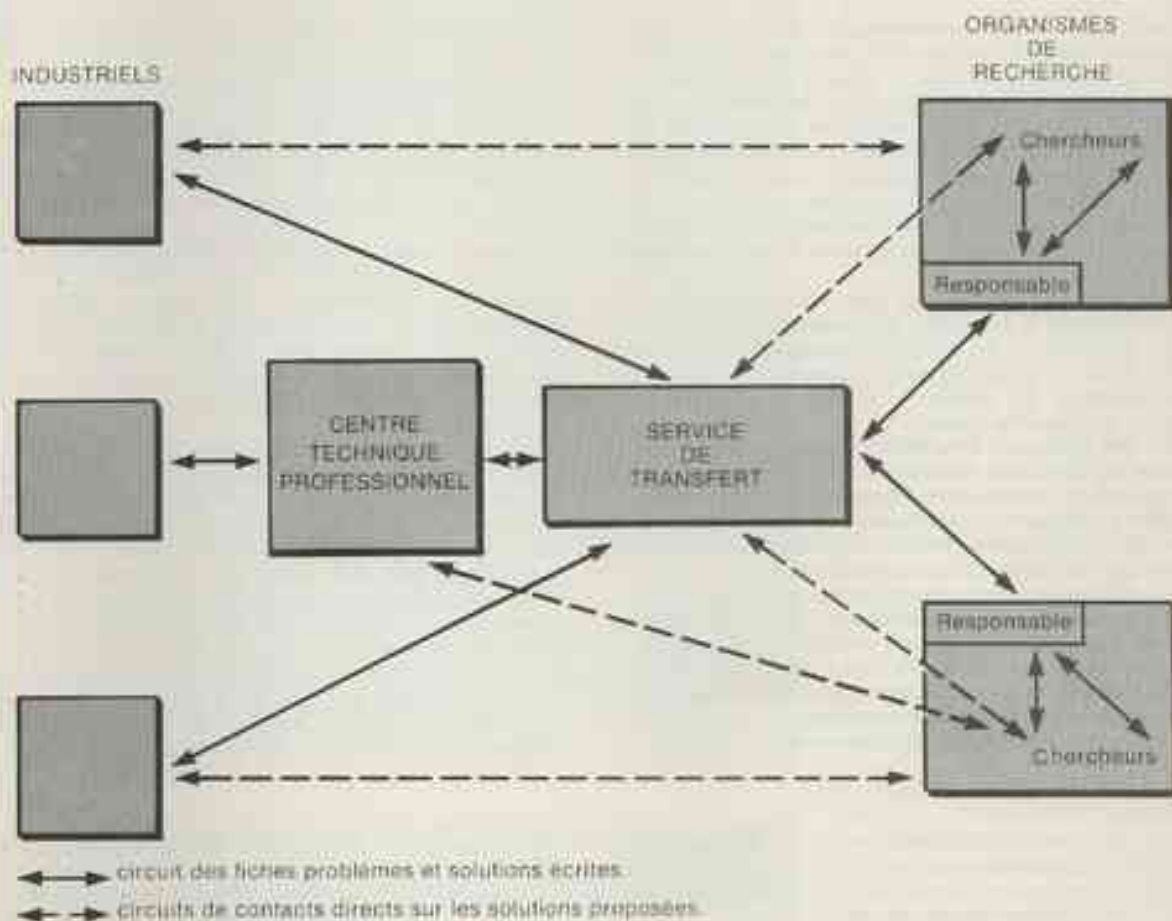
Ce travail est donc effectué essentiellement auprès des centres techniques professionnels pour les problèmes généraux de la branche non résolus et auprès des industriels pour des problèmes plus spécifiques.

La prospection peut être effectuée par voie de circulaire avec relances ou par des visites : cette dernière formule est nettement plus efficace mais d'un impact beaucoup plus étroit ; il faut donc, compte tenu du temps et des moyens restreints, trouver le meilleur compromis par utilisation des deux formules.

Les problèmes collectés font l'objet d'une analyse avec leurs auteurs (les poseurs de questions) puis donnent lieu à la rédaction de fiches qui sont ensuite diffusées.

Les réponses qui nous reviennent des organismes par les mêmes canaux que pour la diffusion, sont transmises aux industriels poseurs de questions qui effectuent un choix et traitent ensuite directement avec les organismes répondants, éventuellement avec notre aide s'ils le jugent nécessaire.

SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DU SERVICE DE TRANSFERT



Résultats d'une année d'expérience

En un an d'activité comprenant la période de mise en place et de rodage, une centaine de problèmes ont été diffusés.

Une idée des résultats peut être donnée sur une trentaine de problèmes, choisis après la période de démarrage et pour lesquels le délai de réponse des organismes est dépassé.

Nombre de problèmes : 31.

Nombre de réponses : 84.

Nombre de contacts proposés : 33.

Nombre de réponses arrivées au stade de l'expérimentation : 5.

Parmi les autres résultats positifs de cette année de travail, il faut signaler : une meilleure compréhension de la

part des organismes de recherche qui ont accepté, pour une plus grande efficacité, d'instaurer des échanges moins formels et plus rapides entre les industriels et leurs chercheurs (avec bien entendu une mise au courant systématique des responsables).

C'est ainsi que les réponses sont maintenant signées de leurs auteurs et que des visites et tables rondes peuvent être organisées dans les organismes et chez les industriels sur des problèmes ou thèmes particuliers.

— Une meilleure motivation des industriels découlant directement du résultat précédent. Les industriels en effet ont tendance à se délier de la circulation massive de documents écrits, a fortiori au sein d'organismes publics. Des résultats concrets et la multiplication des

contacts ne peuvent qu'améliorer leur confiance dans l'efficacité d'une telle opération.

Il est encore trop tôt pour tirer l'enseignement d'une telle expérience, dont la particularité réside dans le caractère systématique de la recherche de résultats répondant à des problèmes technologiques industriels non résolus.

Les résultats pratiques obtenus en fin d'année devront permettre de juger l'efficacité du modèle méthodologique employé et d'examiner les conditions d'une éventuelle extension de l'expérience à d'autres branches industrielles et d'autres organismes de recherche.

Mme Suzanne BAUMEIGE
Responsable du Transfert
de Technologie.

Forum méditerranéen de valorisation de la recherche

À l'heure même où le gouvernement vient de prendre d'importantes mesures pour accélérer la décentralisation des activités de recherche, l'Anvar a apporté son concours à l'organisation du Forum méditerranéen de valorisation de la recherche, qui s'est tenu à Marseille les 13 et 14 mars 74. De nombreux colloques, tables rondes, consultations spécialisées, ayant pour dominante générale : « La recherche et l'économie régionales face à l'innovation » ont permis de mieux situer le potentiel et les capacités de Marseille et de sa région pour démontrer son aptitude à être une région de « tertiaire supérieur ».

Toutes les autorités régionales, la quasi-totalité des organismes spécifiques de la recherche, de l'industrie, de l'agriculture, du commerce et des activités internationales, étaient présents à ce « Forum » remarquablement accueilli par l'école supérieure de commerce et d'administration des entreprises de Marseille-Luminy.

Près de 1 000 personnes, dont de très nombreux chercheurs, assistaient aux différents débats.

Une exposition d'innovations régionales de haut niveau, à laquelle participaient notamment une dizaine de laboratoires du CNRS, servait de cadre général à ce Forum méditerranéen de valorisation de la recherche.

La présence d'une quinzaine de spécialistes de l'Anvar a ainsi permis à de très nombreux participants de prendre conscience des indispensables étapes à franchir pour valoriser des résultats de recherche, trouver les coopérations nécessaires afin de présenter ces résultats aux acteurs industriels et économiques, nationaux et internationaux, susceptibles d'en assurer le lancement et le développement.

Nous reproduisons, ci-dessous, les conclusions des débats qu'il a été donné à M. Bérard, directeur de l'Anvar, de tirer à la suite de ces riches colloques qui ont souvent atteint une dimension internationale du fait, notamment, de la présence de M. Sicco Mansholt, ancien président de la commission des communautés européennes.

Au plan régional, il est à noter que par la création de Conseils de valorisation de la recherche et de l'innovation (COVAR-INNOV) à Saint-Etienne, Amiens, Grenoble, et une coopération constante avec INNOVEXPERT à Lyon, l'Anvar a pu « catalyser » le regroupement de toutes les compétences scientifiques, techniques, économiques, commerciales, que les spécialistes de ces diverses régions ont pu mettre à la disposition de leurs propres innovateurs. C'est ainsi qu'un nombre important de dossiers ont été « sortis », en 1973, « par des régionaux pour des régionaux », et valorisés par l'Anvar.

À la suite du récent « Forum », un Conseil de valorisation de la recherche et de l'innovation (COVAR-INNOV) a également été créé à Marseille : il permettra certainement d'inclure une part plus grande de l'activité des 2 000 chercheurs de cette région.

À ce titre, il faut enfin souligner certains autres « fruits » du « Forum » de Marseille : en 1975, une « Bourse interrégionale des innovations », ainsi qu'une « Bourse méditerranéenne de l'innovation » pourraient être lancées.

Ces deux initiatives, auxquelles l'Anvar s'associera pleinement, constitueront une nouvelle étape indispensable pour une meilleure insertion de la recherche régionale dans l'économie nationale et internationale.

Parmi les nombreux sujets abordés au cours de ces deux journées, cinq préoccupations principales semblent se dégager. Les solutions correspondantes ont été esquissées. Elles devraient rester constamment présentes à l'esprit des responsables qui, dans les divers domaines de la recherche, de l'industrie, du commerce et de l'agriculture sont confrontés à des problèmes difficiles dont la charge globale constitue pour les communautés locales, régionales, nationales et internationales un véritable défi.

La recherche est, chaque jour davantage, perçue comme une condition de survie de l'entreprise et des collectivités :

— Il est donc indispensable de doter la recherche des moyens nécessaires.

— Mais il est nécessaire que cette recherche soit mieux intégrée dans le contexte économique et social. L'intégration sera facilitée dans une certaine mesure par une véritable décentralisation des moyens et capacités de recherche en fonction des besoins régionaux qui ne se traduisent pas purement et simplement par un « relogement » de la recherche parisienne en Province.

La Recherche est une activité humaine très largement répandue, dont il faut mieux utiliser les sources comme les résultats :

Il convient de vaincre le mythe de la recherche, bien réservé aux laboratoires publics et aux grandes entreprises.

Certes, les travaux de haut niveau scientifique qui se font dans ce secteur restent essentiels. Cependant, il faut prendre conscience de l'énorme potentiel inventif qui est le fait des moyennes et petites industries ainsi que des individus qui, à leurs niveaux et avec leurs moyens, cherchent, trouvent et innovent.

Dans les régions, les premières initiatives à prendre sont de :

- provoquer cette prise de conscience
- débusquer les innovations latentes
- favoriser l'accumulation de la valeur ajoutée dans les entreprises
- ou parvenir à leur diversification par des transferts de technologie vers d'autres activités, vers d'autres agents économiques de la région d'origine ou, s'il le faut, vers d'autres régions.

La liaison Université-Industrie ne doit pas être considérée comme le seul élément de la chaîne allant de la recherche aux besoins collectifs et individuels de l'homme :

L'insertion de la recherche dans un contexte économique et social exige, impérieusement, une rencontre entre chercheurs, industriels, consommateurs, responsables des collectivités locales, régionales, nationales et internationales pour parvenir à la meilleure adéquation possible des résultats de recherche à ce qui est effectivement perçu comme un besoin collectif ou individuel.

Dans ce but, le Forum a insisté sur la nécessité d'orienter un double courant d'information — réciproquement utile —

— allant d'une part des résultats de la recherche vers l'industrie et d'autre part, à partir de l'expression des besoins collectifs et individuels, vers les laboratoires de recherche publics et privés.

La presse, écrite, parlée et radio-télévisée, apparaît comme l'un des moyens de préparer ce type d'information à double vocation.

**THEMES PROPOSÉS AUX NEUF TABLES RONDES
AUXQUELLES PRIRENT PART DE TRÈS NOMBREUX
CHERCHEURS MARSEILLAIS**

- I
L'INNOVATION ET SON FINANCEMENT
- II
L'INNOVATION ET LA STRATEGIE
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
- III
L'ANALYSE DE LA VALEUR
- IV
COUP D'ENVOI DE BOURSE INTERREGIONALE DE L'INNOVATION
- V
LA RECHERCHE ET L'ECONOMIE REGIONALE
- VI
L'INNOVATION DANS L'HABITAT ET L'AMENAGEMENT URBAIN
- VII
L'INNOVATION : FORMATION DES HOMMES ET ADAPTATION
DES STRUCTURES
- VIII
L'INFORMATION, L'ACCUEIL DE L'INNOVATION
PAR LE GRAND PUBLIC
- IX
COMMENT REALISER UNE BOURSE MEDITERRANEEENNE
DE L'INNOVATION EN 1975

**LISTE DES LABORATOIRES, INSTITUTS,
FACULTES ET ECOLES DE MARSEILLE
ayant pris part à l'exposition du
Forum méditerranéen de valorisation
de la recherche**

- Laboratoire de mécanique et d'acoustique du C.N.R.S. (M. Neyroïles)
- Laboratoire de thermodynamique des sels fondus (M. Doucet)
- Laboratoire de biochimie fonctionnelle des plantes (M. Pseud-Lanoe)
- Laboratoire de biochimie médicale du professeur Lissitsky
- Institut de mécanique des fluides (M. Valenti)
- Institut de la mécanique et de la statistique des turbulences (M. Favre)
- Institut de neuro-physiologie (M. Pallard)
- Institut de pétrochimie
- Faculté de pharmacie
- Station marine d'Endoume
- Ecole supérieure d'ingénieurs de Marseille (ESIM)
- Ecole supérieure de commerce et d'administration des entreprises de Marseille (ESCAEM)

Il faut amener les résultats de recherche à un niveau où l'entreprise pourra en saisir l'intérêt et prendre le risque d'exploitation :

Pour ce faire, il convient de compléter et d'aménager les solutions nationales proposées par les pouvoirs publics (organismes tels que DGRST, Anvar, etc.) grâce à des interventions régionales diverses permettant de « dégrossir » les problèmes chaque fois que cela est possible.

Les instances régionales compétentes sont à même d'appréhender et de définir les dossiers et les problèmes d'innovation, de les « bonifier » localement. Elles peuvent susciter l'intérêt d'entreprises locales en leur donnant l'appui de coopérations scientifiques, financières et économiques en vue de la formulation, du développement et du lancement d'innovations. Ces instances doivent, toutefois, prendre conscience de leurs limites et savoir qu'elles peuvent compter sur l'appui des organismes nationaux existants.

Il y a nécessité d'ouvrir la recherche sur le monde :

Les transferts de technologie doivent dépasser le cadre national et profiter notamment aux pays en voie de développement.

Il convient, à ce titre, de prendre des initiatives et d'organiser, par exemple, une Bourse méditerranéenne des transferts technologiques et des innovations, permettant de provoquer une rencontre entre ceux qui expriment les besoins spécifiques d'une zone géographique et climatique déterminée et les détenteurs de technologies transférables.

Dans les démarches à entreprendre pour favoriser ces transferts, il convient d'éviter le « plaquage » pur et simple des techniques, il faut accomplir les efforts nécessaires pour adapter ces techniques aux conditions géographiques et humaines des pays qui les utiliseront (exemple des pompes solaires).

C'est ensemble, que dans chaque région les responsables de la vie politique et économique, les chercheurs et les industriels doivent réfléchir aux problèmes posés par la recherche et tenter de proposer des solutions adaptées.

Ainsi dans la région Provence-Côte d'Azur, de nombreuses compétences existent, des expériences variées sont à répertorier. Il a donc été décidé qu'un Conseil de valorisation de la recherche et de l'innovation (COVAR INNOV) serait très prochainement constitué à Marseille avec, pour objectif, la valorisation des résultats locaux de la recherche.

Valoriser la recherche, c'est non seulement en démontrer l'intérêt et l'impérieuse nécessité, mais aussi l'enrichir de tous les éléments complémentaires, aux plans humain, économique et technique, que la région est susceptible de fournir.

la bourse des emplois

Sont vacants au C.N.R.S., à la date
du 10 avril 1974, les postes sui-
vants :

Discipline : D

Profil de l'emploi : P

Localisation de l'emploi : L

CATÉGORIE A

2 A

D. Astronomie - physique spé-
ciale - géophysique.
P. Actes, conception et déve-
loppement des programmes pour
ordinateur afin d'explorer les
données observées, les données
calculées à partir de modèles
des phénomènes physiques de ma-
tière du système solaire.
L. Groupe de recherches astro-
nomiques.
K. Avenue de Neptune
84 SAINT MAUR DES FOSSES 1

D. Centre de documentation. Pa-
ris.
P. Analyse, classement, indexa-
tion de documents en anglais et
en allemand dans les domaines
de la mécanique et de la tech-
nologie.
L. Centre de documentation
20, rue Soufflot
75002 PARIS 2

D. Astronomie.
P. Programmation pour ordina-
teur, mise à jour de bases, uti-
lisation de plusieurs programmes
de calcul, mesures de position de
l'étoile, mesures relatives, biblio-
graphie, correspondance des éci-
ps.
L. Mme Herman
Astronomie observatoire de Paris
Section d'Astronomie
82190 MONTMOR 3

D. Astronomie - physique spé-
ciale - géophysique.
P. Solutions mathématiques des
problèmes qui se posent lors de
l'interprétation des données expé-
rimentales et de leur comparaison
avec les théories.
L. Institut d'Astronomie
30, rue Soufflot Paris
75014 PARIS 4

D. Astronomie - physique spé-
ciale - géophysique.
P. Assurer la continuité des pro-
grammes existants ainsi que
leur évolution en fonction des
nouvelles possibilités qu'offre la
science et les besoins de l'éduca-
tion - chargé des relations
avec les centres de calcul de l'é-
ducation nationale - assurer l'in-
formation technique en progra-
mation - effectuer les tâches de
programmation.
L. Groupe de recherches astro-
nomiques, Section Orléans.
K. Avenue de Neptune
84 SAINT MAUR DES
FOSSES 5

D. Thermodynamique et condi-
tionnement - optique - en-
vironnement.
P. Mise au point de l'appareil
optique, réalisation des caractéris-
tiques optiques, réalisation d'un ap-
pareil d'essai à haute précision et
réalisation de l'essai de l'appareil
de mesure de l'optique - mise au
point de l'appareil.

L. Laboratoire des interactions
moléculaires et des hautes pres-
sions.
Laboratoire de Biochimie
1, rue A. Brillet
93130 MESSEY 6

D. Mathématiques.
P. Responsabilité de la marche
des activités du C.I.C.G. en
matière d'analyse et de perfec-
tionnement - responsabilité des ac-
tivités de l'observatoire.
L. M. Kuntzmann
Professeur à l'Université de Gie-
noble 1
Caden 63
35 CRENDLE GARE 7

D. Études linguistiques et litté-
raires françaises - langues et li-
tératures classiques et moder-
nes - anthologies nationales et
internationales.
P. Développement de manuscrits
et relation de notes pour le
catalogue des manuscrits dans
la collection d'un fichier des ma-
nuscripts notés et révisés de la
bibliothèque - développement des
activités des archives nationales
antérieures à 1920.
L. Institut de recherche et d'his-
toire des textes
40, avenue d'Alsace
75016 PARIS 8

3 A

D. Biologie végétale.
P. Directeur de la section de la
biologie végétale - Études
théoriques des relations ré-
sultant des expérimentations
faites en place et en laboratoire
L. Centre d'Études Phytochimiques
et Écologiques
Rue de Mende - Bois Poutier
et 1032
34000 MONTPELLIER 1

D. Physico-chimie moléculaire et
macrochimie chimique et
organique - Chimie organique
chimique.
P. Utilisation de la chimie
physicochimique - physique.
Contribution des données dans
les domaines physiques molé-
culaires.
L. Centre de physique molé-
culaire
Avenue de la Recherche scienti-
fique
40360 ORLÉANS 2

D. Mathématiques - informati-
que - sciences économiques
sciences physiques et chimiques.
P. Ingénieur système.
L. Service de calcul sciences hu-
maines
54, rue Rappin
75006 PARIS 3

1/2 3 A

D. Pathologie expérimentale.
P. Microbiologie.

L. M. Sautou
Professeur à l'Université M.
Sautou 14
20, rue Lemaire
54000 NANCY CÉDEX 1

CATÉGORIE B

1 B

P. Directeur de l'Institut de per-
formation du Service d'acquisition
techniques.
L. Service Central du C.N.R.S.
15, quai Anatole France
75001 PARIS 1

P. Recherche et innovation
d'activités dans le domaine de
l'énergie.
L. Centre de documentation
25, rue Bayle 75003 PARIS 2

D. Sciences économiques.
P. Préparation et développement
des études de recherches - sym-
posiums des renseignements dis-
ponibles, traduction des docu-
ments et articles, recherches
bibliographiques. Mise en œuvre
des documents fournis par les
chercheurs. Contribution aux
activités du groupe d'écono-
mie prospective. Organisation et
animation des séminaires de dis-
cussion sur les études des che-
rcheurs du groupe d'économie
prospectives.
L. M. Barthe
Professeur à l'Université de
Paris 1
12, place du Panthéon
75005 PARIS 3

D. Optique et physique molé-
culaire.
P. Développement de plaques
spectroscopiques, mesures de
spectroscopie laser, de
spectroscopie laser, de
spectroscopie laser.
L. Laboratoire Atomique
Sécherre 606, CNRS 2
91 ORSAY 4

D. Mathématiques.
P. Participation à des travaux
d'information de groupe.
L. M. Kuntzmann
Professeur à la Faculté des
Sciences
Cours de la République
92 117
92 MARTELLIÈRES 5

D. Physico-chimie D.E.E.
Prof. directeur de l'Unité
- Electrochimie de la pro-
duction, développement des
matériaux en électrochimie
- Electrochimie des métaux
- Electrochimie des polymères
La physique de la programmation
l'usage industriel en électro-
chimie.
L. Ence à M. le directeur de
l'Observatoire de l'Université de
Bordeaux 1, 33370 Floirac 6

P. Responsabilité de la section
recherche théorique de la bi-
ologie théorique - Analyse et
interprétation des données en
physiologie en vue de leur
application dans la science
Paris.
L. Centre de documentation
25, rue Bayle
75003 PARIS 7

1 B bis

D. Langues et civilisations clas-
siques.

P. Collaboration aux travaux de
la mission de la France dans le
Soudan, français, d'archéologie
de l'Égypte - travaux sur le ter-
rain, exploration et, éventuelle
archéologie des sites antiques
- Murs et reconstructions arché-
ologiques - préparation des plans et
dessins.
L. M. Poullet
Professeur à l'Université de Lyon
1
Centre d'Égyptologie ancien
74, bd Pasteur
69000 LYON 1

1/2 1 B

P. Secrétariat général, recherches
scientifiques, études, études
L. Tardieu H. Hénin
48, rue d'Ulm, Paris 5e
75005 PARIS 1

D. Physique théorique.
P. Secrétariat scientifique, ac-
tion d'articles en langue anglaise
- travail de bibliographie scienti-
fique - gestion scientifique en
Nancy et Angers, etc.
L. M. Janssen
Professeur Université de Paris 6
Laboratoire de Physique Théori-
que et Hautes Énergies
941, 211
91400 ORSAY 2

2 B

D. Chimie végétale, biologie
biologie et physiologie végétales.
P. Entretien d'une bibliothèque
de livres de biologie végétale
internationale. Responsabilité des
activités de la bibliothèque de
biologie végétale. Responsabilité
des périodiques mondiaux.
L. Laboratoire de physiologie
91180 Gif-sur-Yvette 1

P. Directeur de l'Institut de phy-
siologie et de la chimie, prési-
dence des divers travaux les plus
avancés.
L. Service général du C.N.R.S.
7, place Maurice Brand
92 BELLEVUE 2

D. Pathologie expérimentale.
P. Microbiologie - Génétique
médicale.
L. M. Guillemet
Professeur à l'Université des
Sciences et Techniques de Lille
A.P. 30, SERVO VILLENEUVE
D'AUDE 3

D. Biologie animale.
P. Participation à l'élaboration
de systèmes analytiques de sym-
biose protéique - préparation des
données animales - organisation des
séminaires, des colloques - ou-
verture de l'RNA, des problèmes
présentation des TRNA purifiés,
etc.
L. Centre de recherches mé-
dicales
Laboratoire des spectrométries bi-
ologiques
rue du Laiton
Sola Postale 20 CR
67 STABOUR 7 4

D. Biologie cellulaire - Biologie
générale.
P. Electronique.
L. Laboratoire de microscopie
électronique appliquée à la biolo-
gie
105, bd. Raspail
75006 PARIS 5

D. Astronomie - physique spé-
ciale - géophysique.
P. Coopération et maintenance
de la station de Saint-Sauveur du
Soudan à l'Égypte.
L. Groupe de recherches astro-
nomiques
K. Avenue de Neptune
84 SAINT MAUR DES FOSSES 6

1/2 2 B

D. Pathologie expérimentale.
P. Responsabilité de la synthèse
et l'interprétation des données
de la régulation du métabolisme des
protéines et des polymères, sé-
quence de l'acide gras, sé-
quence de l'acide gras.
L. M. Didière
Professeur à la Faculté de mé-
decine
15, rue Gay-Lussac
75005 PARIS 1

D. Chimie - chimie - Chimie
organique.
P. Collaboration à des travaux de
recherche et de mise au point
d'analyse de microanalyse
organique.
L. Service central de microana-
lyse
2, 3, rue Henri Doreau
54 THIAIS 2

3 B

D. Biologie végétale.
P. Travail de maintenance des
appareils électroniques de l'ins-
titut. Réalisation de montages et
d'appareils électroniques (emploi
de microscopie).
L. Institut de Biologie molé-
culaire et cellulaire
STRASBOURG 1

D. Anthropologie.
P. Microbiologie et physique
dans l'étude de l'homme.
L. M. Gasse
Centre de recherches anthropo-
logiques
Parc de Châles
75016 PARIS 2

D. Chimie organique.
P. Utilisation au sein des ap-
pareils de mesure et de mesure
des données expérimentales. Partici-
pation aux travaux de l'ins-
titut.
L. M. Basse
Professeur à l'Université de Paris
VI
Station scientifique
95230 Villiers-sur-Marne 3

D. Physico-chimie.
P. Responsable, directeur, IUP
15, rue de la République, Paris
viennaise - 1501 - Directeur.
Étude de cartes pour l'effacement
électronique. Conception et réali-
sation d'un système de lissage
de l'écriture magnétique et d'ac-
quisition de données.
L. M. Kator
24, rue Lavoisier
75005 PARIS 4

P. Assurance de fonctionnement
des installations en champs pé-
riodiques et continu, des échan-
illons d'une installation de l'RNA.
L. Laboratoire de magnétique
Avenue des Miniers
33063 GENEVILLON CÉDEX 5

D. Histologie - anatomie (H.
BERN).
P. Coopération à la conception
- Professeur - Techniques de l'écro-
logie - Anatomie - Anatomie
L. Basset G. Penchen
Chât. Rd. Sautou
92113 PARIS 6

- [illegible]

2

bibliographie

Périodiques du C.N.R.S. : décembre 1973-février 1974

Annales de géophysique	Tome 28 : N° 2, 3/1973	Revue française de sociologie	N° 4/1973
Annales de la nutrition et de l'alimentation	Tome 27 : N° 4/1973	Archives de zoologie expérimentale et générale	Tome 113 : N° 3/1973
Protistologica	Tome 8 : N° 2/1973	Annales de laboratoire	N° 10, 11, 12/1973
Revue de l'est	Vol. IV : N° 4/1973	Revue de l'art	N° 21, 22/1973
Economie de l'énergie	N° 9, 10, 11/1973	Archives de sociologie des religions	N° 38
Annales de spéléologie	Tome 27 : N° 2/1973		
Annales d'embryologie et de morphogénèse	Vol. V : N° 3/1973		

Ouvrages parus aux Editions du C.N.R.S. : 14 décembre 1973-15 février 1974



Ecologie méditerranéenne

Psychologie

Archéologie - Préhistoire

Sciences économiques

Sciences juridiques et politiques

Littérature générale

Etudes linguistiques et littéraires françaises

Archéologie internationale

- Régulation de la sporulation microbienne (Colloque international N° 227).
- Monographie de psychologie N° 26 : Etude différentielle d'une modalité de la créativité : la flexibilité par Michèle Carlier.
- Atlas préhistorique du Maroc. 1 - Le Maroc atlantique par Georges Guillemin. (Collection des "Etudes d'antiquités africaines").
- Gallie-Préhistoire. Tome XVI, fasc. 1.
- Monographie d'économétrie N° 9 : Prix flexibles et calcul économique public par Henri Guillaume.
- Institutions administratives et droit administratif tunisiens par Michel Gueypt (Collection du Centre de Recherches et d'Etudes sur les Sociétés méditerranéennes).
- Les économies maghrébines - L'indépendance à l'épreuve du développement économique (extrait de l'Annuaire de l'Afrique du Nord). - Seconde édition.
- Un cycle du théâtre religieux anglais du moyen-âge par Claude Gauvin (Collection "Le Chœur des Muses").
- Musique et poésie du XVI^e siècle (Colloque international sciences humaines - Collection "Le Chœur des Muses") - Seconde édition.
- Les fêtes de la Renaissance - Tome I (Collection "Le Chœur des Muses") - Seconde édition.
- Recueil des textes et des documents du XVII^e siècle relatifs à La Fontaine par Georges Mongrédien.
- Le Monument d'Ucuttis à Alesia par Roland Martin et Pierre Varène. (XXVI^e supplément à Gallia).



Ouvrages parus avec le concours du C.N.R.S. : novembre 1973 - janvier 1974

Editeurs	Auteurs	Titres des ouvrages
Physique théorique		
Gauthier-Villars	Louis de Broglie	Louis de Broglie - Sa Conception du Monde Physique - Le Passé et l'Avenir de la Mécanique Ondulatoire.
Rencontre de Moriond	Compte rendu de la huitième rencontre de Moriond	Vol. I - Interactions faibles et électromagnétiques. Vol. II - Le Pomeran.
Chimie organique végétale		
Vigot - Paris	J. Kerhéro et J.G. Adam	La pharmacopée sénégalaise traditionnelle - Plantes médicinales et toxiques.
Sémiologie animale		
ORSTOM - Paris	Pierre Basilewsky	Faune de Madagascar - Insectes coléoptères.
Anthropologie préhistorique, ethnologie		
Centre de recherches anthropologiques, préhistoriques et ethnographiques - Alger	D. Jemna	Les tanneurs de Marrakech.
Sociologie et démographie		
Maisonneuve et Larose - Paris	Françoise Leux	Mémoires d'anthropologie française - Le Passé dans l'Avenir.
Géographie		
Centre national français de l'INQUA	B ^e Congrès International de l'INQUA	Le Quaternaire - Géodynamique Stratigraphie et environnement
Sciences économiques		
Les éditions de l'Europe - Paris	Bernard Ancel	La dynamique des exportations des pays de la C.E.E.
Editions Cujas	Maurice Baudoux	Théorie de la production. Cahier I.R.E.P. n° 4. Les économies d'échelle et leur degré d'exportation.
Editions Cujas	Jacques de Bant	Théorie de la production. Cahier I.R.E.P. n° 5. La valeur ajoutée - Mesure de l'activité - Notes critiques sur l'utilisation de valeur ajoutée.
Editions Cujas	Jacques de Bant	Théorie de la production. Cahier I.R.E.P. n° 7. La valeur économique du capital.
Linguistique générale, langues et littératures étrangères		
Selaf	Martine Mazaudon	Phonologie Tamang (Népal).
Selaf	J.-C. Riviere	Phonologie comparée des dialectes de l'extrême sud de la Nouvelle Calédonie.
Klincksieck	Albert Fuchs	Le Faust de Gertha.
De Boccard		Mélanges de la Casa de Velazquez.
Études linguistiques et littéraires françaises		
Centre d'études occitanes université Paul Valéry Montpellier	Charles Camproux	Petit Atlas linguistique dialectal du Gévaudan.
Marcel Didier	Louis Terreaux (Edition critique)	Jean Bertaut - Recueil de quelques vers amoureux.
Mouton et C ^o		Revue bibliographique de Sinologie.
Armand Colin	René Rancœur	Bibliographie de la littérature française.
Centre d'études foraziennes	Claude Longeon	Documenta sur la vie intellectuelle en Forez au XVI ^e siècle.
Librairie Droz	Jean Subrenat (Edition critique)	Le Roman d'Auberon.

Marcel Dubier	B. Beugnot (Édition critique)	Jean-Louis Guez de Balzac. Les Entretiens (1657) Tome I. Les Entretiens (1657) Tome II.
Classiques universitaires		
Les belles lettres	Jacques Annequin	Recherches sur l'action magique et ses représentations. (I ^{er} et II ^e siècles après J.-C.).
Delauchaux et Niestlé	Jean-François Collange	L'épître de Saint-Paul aux Philippiens.
Les belles lettres	Jeanne Roex (Introduction, texte et traduction)	Euripide - Les Bacchantes. Tome I. Tome II.
Classiques universitaires		
Adrien Maisonneuve	Maurice Dunand	Feuilles de Byblos. Tome V - Texte. Tome V - Planches.
Archéologie, Préhistoire, Histoire médiévale		
De Boccard	Cléode Domergue	Publication de la Casa de Velazquez - Série archéologie. Fasc. I - Belo I - La Stratigraphie.
Du Cerf	Wanda Wolska-Celusz (Texte critique, traduction et notes)	Cosmas Indicopleustes. Topographie chrétienne.
De Boccard	Stéphanie Boucher	Bronzes romains figurés du musée des Beaux-Arts de Lyon.
Corvica	Léonard Ginsburg	Les Fouilles de Mariana (Corse). S - La Faune.
Fédération historique du Languedoc méditerranéen et du Roussillon		Narbonne - Archéologie et Histoire. Montlaurès et les Origines de Narbonne. Narbonne - Archéologie et Histoire. Narbonne au Moyen Âge. Narbonne - Archéologie et Histoire. Narbonne du XVII ^e au XX ^e siècle.
Thèmes universitaires		
Société de l'histoire du protestantisme français		Table alphabétique, analytique et chronologique des noms de personnes et de lieux ainsi que des principales matières que renferme le Bulletin Historique et Littéraire (1928-1940) - Tome V.
Mouton	Adeline Daumard	Les Fortunes françaises au XIX ^e siècle.
Presses Universitaires de Grenoble	Jean Godel	Le Cardinal des Montagnes, Étienne Le Camus - Évêque de Grenoble (1671-1707).
Presses Universitaires de Grenoble	Actes du Colloque int. d'Histoire religieuse de Grenoble des 30 sept - 3 oct. 1971 - Avant-propos de J. Godelle	Les Catholiques libéraux au XIX ^e siècle.
Société des Études robertines	Hélène Maspéro-Clerc préface par J. Godechot	Un Journaliste contre-révolutionnaire, Jean-Gabriel Peltier (1760-1825).
Mouton	Société de Démographie historique	Annales de Démographie historique 1971. Nouvelles Recherches.
Mouton	Société de Démographie historique	Annales de Démographie historique 1972. Techniques et Méthodes. Actes du Colloque de Florence, 1 ^{er} -3 octobre 1971.
Thèmes universitaires		
Vuib	A.-A. Cournot édité par André Robinet	Considérations sur la marche des idées et des événements dans les temps modernes.

