

Le courrier du CNRS 40

Auteur(s) : CNRS

Les folios

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

66 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 40, 1981-04

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

Consulté le 17/12/2025 sur la plate-forme EMAN :

<https://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/135>

Présentation

Date(s)1981-04

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

Informations éditoriales

N° ISSN0153-985x

Description & Analyse

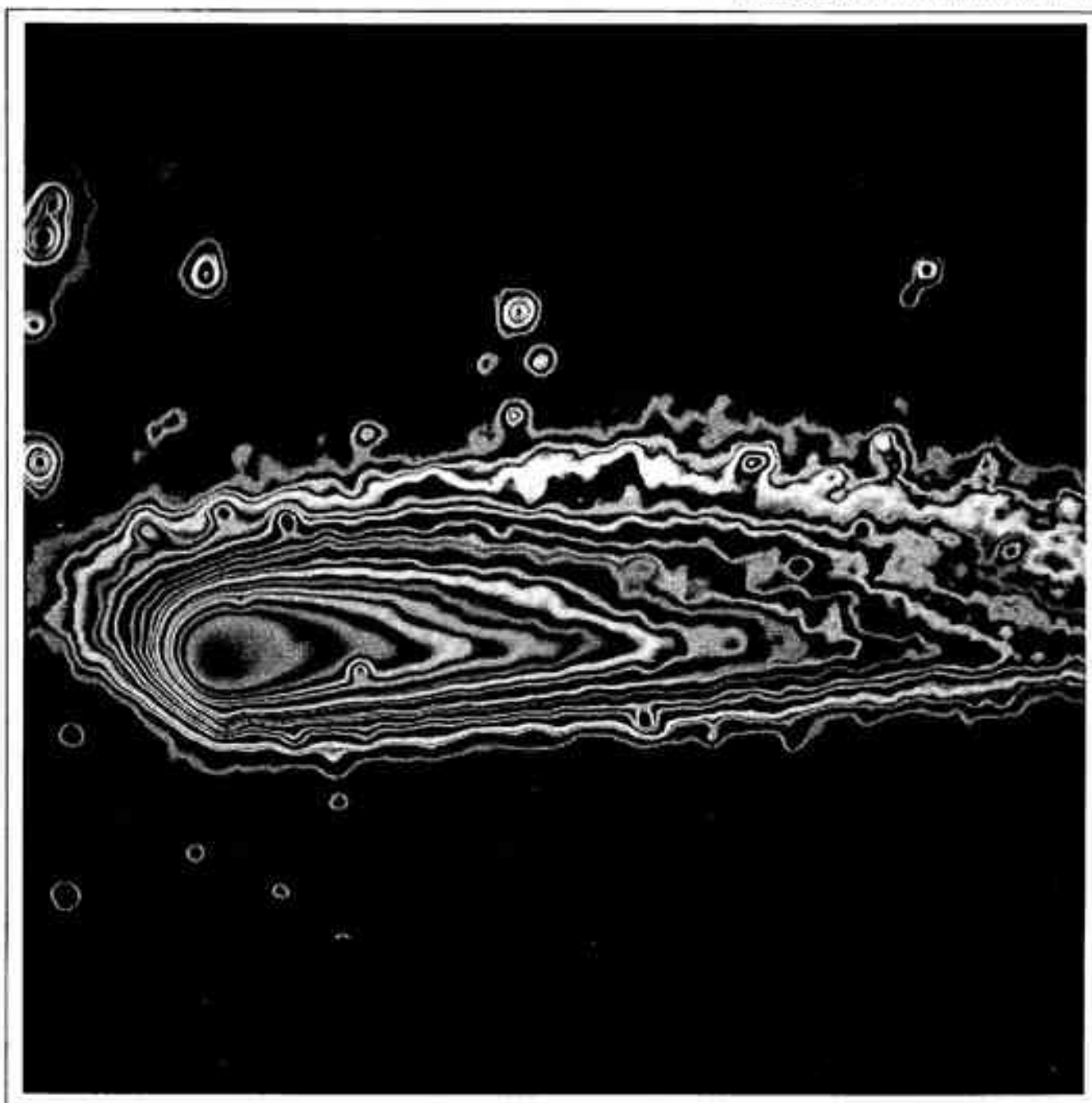
Nombre de pages66

Notice créée le 15/10/2024 Dernière modification le 06/12/2024

LE COURRIER DU CNRS

CNRS
Dépot des archives
de la Délégation Paris Michel-Ange
Bâtiment 19
1, avenue de la Terrasse
91198 GIF-sur-Yvette

Trimestriel : n° 40 - Avril 1981 - 15 F.



le courrier du CNRS

Centre national de
la recherche scientifique
15, quai Anatole France
75700 Paris - Tél. : 555.92.25

Directeur de la publication
Wladimir Mercuroff

Secrétaire de rédaction
Martine Chabrier-Elkik

La vie des laboratoires
Véronique Brossollet

Entretiens
Monique Mounier

Comité de rédaction
Martine Barrère, Michel Crozon,
Jean-Didier Dardel, Francis Garnier,
Alain Giraud, Lucien Hartmann,
James Hiéblot, Jacqueline Mirabel,
Geneviève Niéva, Henri Peronnin,
Jean-Claude Ribes, Janine Rondet

Direction artistique
Guy Clergironnet
Industrie Service

Trimestriel : n° 40 - Avril 1981 - 15 F.

CNRS
Délegation du Siège
Service Éditorial
Département des Archives - Bâtiment 19
15, quai Anatole France
75700 Paris - Tél. : 555.92.25

Page 1 de couverture : Le comète Kohoutek 1973 XII photographiée au Pic du Midi le 17 janvier 1974 : les isophotes de la partie extérieure de la tête (coma) montrent d'une part la naissance de la queue principale orientée de gauche à droite à l'opposé du Soleil et d'autre part la présence d'une antenne à peu près dans la direction solaire, due à de grosses poussières qui diffusent dans le plan de l'orbite cométaire et sont vues en projection. (Le cliché est obtenu à l'aide d'un système de vidéo-traitement développé par le laboratoire d'électronique de l'Institut d'astrophysique du CNRS). (voir p. 14).
Page 4 de couverture : Abri de Font-Juvénal - Conques - Aude (voir p. 7).

Le point

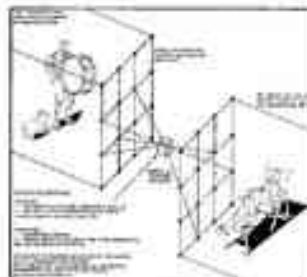
Premières communautés paysannes en domaine méditerranéen
Jean Guillaime

4

A la découverte

L'absorption active du bruit : de l'utopie à la réalité industrielle
Bernard Nayroles

10



Réflexion sur

L'émission radioélectrique des comètes
Eric Gérard

14

Au-delà des frontières

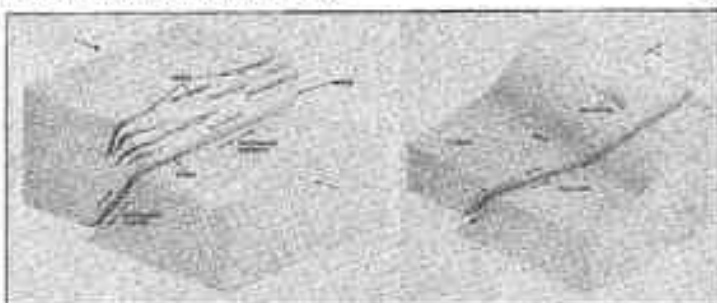
La médecine indienne traditionnelle
Arion Rosu

20

La coopération internationale

Mission d'intervention de l'INAG à El Asnam
Equipe d'intervention de l'INAG

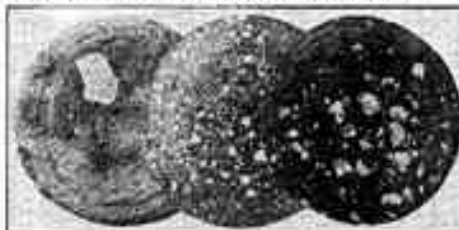
26



A propos

Morphométrie macroscopique de la céramique néolithique
Gaston-Bernard Arnal et Maurice Fabre

31



La vie des Laboratoires

41

Éphémérides

56

A l'affiche

58

Bibliographie

62

Abonnements et ventes au numéro, le numéro 15 F. Abonnement annuel : 45 F (voir bulletin p. 35-36). Tout changement d'adresse doit être signalé au secrétariat de rédaction. Nous remercions les auteurs et les organismes qui ont participé à la rédaction de ce bulletin. Les intertitres et les chapéaux introductifs ont été rédigés par le secrétariat de rédaction. Les textes et illustrations peuvent être reproduits sous réserve de l'autorisation du directeur de la publication - C.P.A.D. 303 - Réalisation ALLPRINT, 8 rue Antoine Chantoin, 75014 Paris - ISBN 2-222-02879-5 - © Centre national de la recherche scientifique

Premières communautés paysannes en domaine méditerranéen

L'étude des premières communautés humaines, installées dans le domaine méditerranéen, connaît une nouvelle approche interdisciplinaire qui permet de mieux percevoir les premières grandes mutations de l'environnement en liaison avec les systèmes sociaux qui en furent les générateurs.

Jean GUILAINE

Tournant décisif dans l'histoire humaine, le passage de l'économie de chasse et de cueillette à l'économie de production en Méditerranée centrale et occidentale, s'enrichit désormais d'éclairages neufs et diversifiés. Qu'elle ait été brutale ou progressive, la constitution des communautés paysannes (« néolithiques ») modifia presque totalement la vie des sociétés. A un nouveau système économique, dès lors marqué par l'élevage des animaux et la culture des céréales, font écho de nouvelles structures sociales, d'ailleurs en permanente évolution. La recherche actuelle tente de percevoir cette mutation dans la globalité de ses caractères. Si elle continue de dégager, par l'approche archéologique, certains traits distinctifs qui caractérisent les divers groupes humains, les axes de travail se sont considérablement diversifiés : on entrevoit désormais certaines transformations de l'environnement imputables aux agressions anthropiques, on approche la composition des troupeaux, on tente une restitution de l'aménagement de l'espace domestique (« l'habiter »), des éclaircissements nous renseignent sur l'organisation sociale, pour ne citer que quelques exemples. En bref, tous les caractères d'un monde rural qui s'organise, se fixent pour une longue marche qui traversera les siècles avant que la révolution industrielle ne le remette fondamentalement en question.

□ Jean Guilaine, maître de recherche au CNRS et directeur d'études à l'École des hautes études en sciences sociales, dirige le Centre d'anthropologie des sociétés rurales (GR 44) à Toulouse ; il est l'auteur de plusieurs livres consacrés aux premières civilisations paysannes. Il a co-dirigé l'ouvrage « La préhistoire française ».

Au 7ème millénaire dans le Sud de la France : une phase de cueillette intensive ?

Essayons, en dépit de l'arbitraire que peuvent présenter des découpages trop rigides dans le temps, de dégager quelques paliers évolutifs dans l'émergence puis l'affermissement des sociétés paysannes. Précisons d'emblée, qu'en raison de sa brièveté, cette note ne pourra évoquer que quelques pistes de recherche actuelles. Ajoutons aussi que notre échelle de référence chronologique est celle fixée par le radiocarbone (dates non calibrées).

Alors que le processus qui devait conduire à la domestication définitive des plantes et des animaux est très nettement entamé au Proche-Orient, le monde occidental demeure encore le domaine des chasseurs-cueilleurs exclusifs. Dans le sud de la France, dans une ambiance climatique favorisant la reforestation, cerfs et sangliers demeurent au 7ème millénaire les proies principales. Pourtant l'apparition de haltes temporaires, au cours desquelles l'homme s'est spécialisé dans des activités de cueillette des végétaux, mérite attention. Ainsi les groupes humains qui s'abritaient sous le porche de l'Abeurador à Félins-Minervois (Hérault) y ont consommé des gesses-chiches, des lentilles bâtarde, des vesces, des pois-chiches mais aussi des lentilles et des pois dont la morphologie s'apparente à celle de légumineuses cultivées. Sur ce site pratiquement aucun reste de chasse, on n'a fait que récolter. A Fontbrégoua (Var), à la même époque, on a consommé des vesces, des gesses-chiches, des lentilles orvillaires. L'homme intervenait-il dans la croissance ou la reproduction de ces

légumineuses ? Probablement pas, bien qu'il ait pu favoriser le maintien des gîtes qui en recélaient. Sans doute se met dès lors en place, une meilleure prise en charge des potentialités végétales, préparant ainsi, de longue date, les mentalités à l'introduction future de l'agriculture. Cet exemple pose le problème de la dynamique interne des sociétés « mésolithiques », trop longtemps dépeintes comme figées dans des styles de vie misérable. D'autres exemples pourraient être évoqués tel le rôle désormais ascendant de la navigation en Méditerranée, le peuplement de certaines terres insulaires, l'amorce de trafics commerciaux.

Méditerranée centrale et occidentale au 6ème millénaire : une mutation rapide

En terre européenne, l'émergence de conditions de vie « néolithiques » se réalise en Égée, vers la transition 7ème-6ème millénaires. Blé et orge sont couramment consommés en milieu « précéramique » thessalien ou crétois, tandis que l'élevage des ovicapridés, du bœuf et du porc est dès lors attesté. De même à la grotte Franchti, dans le Péloponnèse, dans un niveau daté des débuts du 6ème millénaire, les ovicapridés deviennent soudainement abondants.

En Méditerranée centrale et occidentale, l'absence de céréales sauvages constitue un bon argument pour avancer généralement le caractère intrusif du blé et de l'orge ainsi que des techniques agricoles. Par contre coup, il en a résulté une vision étroitement mécaniste de la néolithisation : tous les éléments (élevage, agriculture, poterie, sédentarisation), étroitement soudés et complémentaires, auraient diffusé en

même temps. Certes des réactions se sont produites contre cette façon de voir. Mais le champ de la recherche reste encore fort vaste en raison de la rareté des stratigraphies, de certains retards géographiques dans l'approche paléo-écologique, de l'effet cumulé des divers processus qui empêche de saisir indépendamment le détail des pulsions de chaque élément. Ajoutons aussi qu'un certain engouement, souvent peu critique, pour la méthode du C14 a abouti à l'établissement de systèmes chronologiques parfois difficilement acceptables dans le cadre général des données méditerranéennes.

Ceci étant, c'est sur la côte dalmate et en Italie du Sud-Est qu'apparaissent, vers le milieu du 6ème millénaire, les premières communautés connaissant la technique de fabrication de la poterie, avec un faible décalage eu égard à l'émergence de cette technique en Méditerranée orientale (grotte de Crvena Stijena, grotte delle Mura, site de Coppa Nevigata). Lieux d'activités spécialisées (chasse et/ou ramassage des mollusques), ils ne fournissent guère d'indications susceptibles d'affirmer ou de nier l'existence d'activités productrices. Il faut donc dans ces régions ré-orienter, dans la mesure du possible, la recherche vers des sites plus révélateurs du stade économique réellement atteint. A la même époque, dans le Sud de la France et les côtes de la péninsule ibérique, vivent d'ultimes groupes prédateurs (Castelnovien, groupes pyrénéens, Coclénien, Mugien). La découverte sur certains sites mésolithiques provençaux ou languedociens (Gramari, Châteauneuf, Gazel, Dourgne) d'ossements d'ovicapridés a permis d'ouvrir le dossier de l'origine des moutons et chèvres domestiques d'Occident. En l'absence d'un ancêtre sauvage réellement démontré, les auteurs s'en tiennent à la thèse d'une introduction à partir de l'Europe du Sud-Est où, à la même époque (première moitié du 6ème millénaire), les ovicapridés domestiques sont abondants en contexte précéramique, puis peu après, en milieu néolithique primitif. Navigation et contacts, même discontinus, semblent autoriser cette transmission à partir de rois, d'aires géographiques occupées par des peuplades épipaléolithiques évoluées, voire des groupes néolithiques anciens. Il est aussi intéressant de noter que ces premiers ovicapridés viennent s'insérer dans une économie de chasse sans la perturber : il semble y avoir au contraire compatibilité avec l'exploitation des ressources locales, l'organisation de déplacements saisonniers, le niveau technologique atteint.

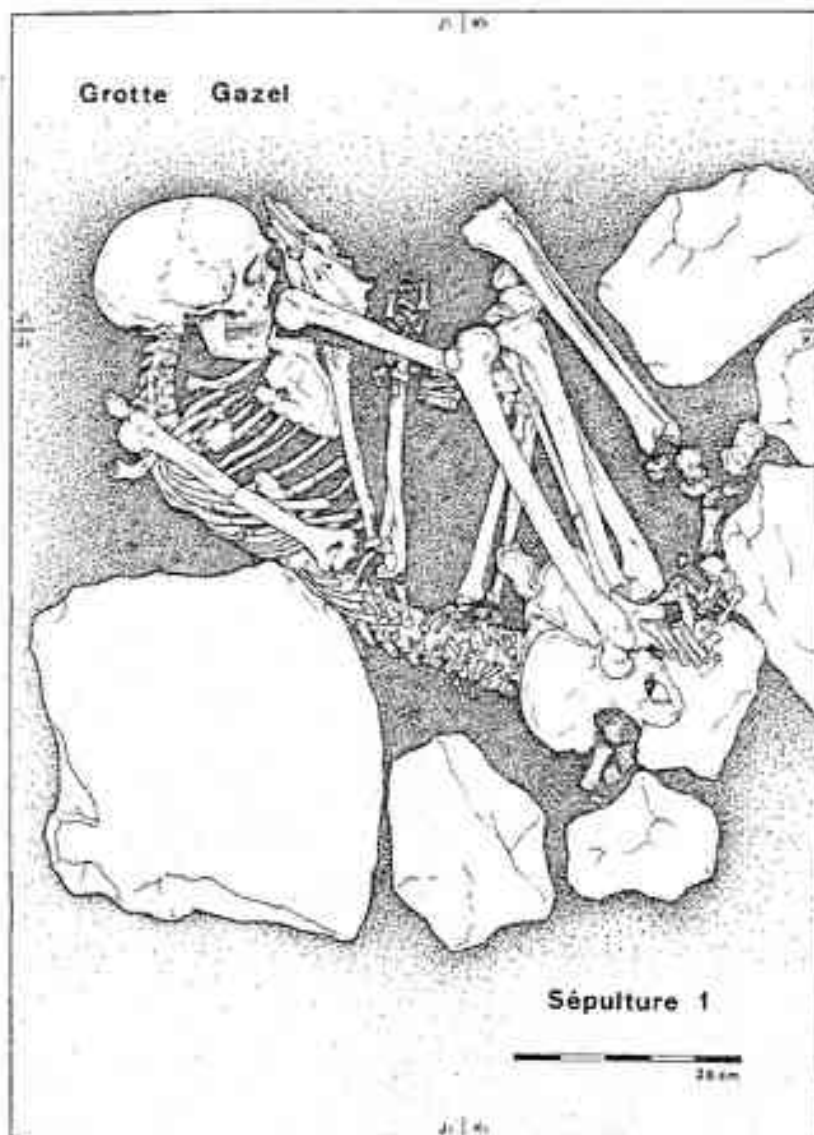


Grotte de la Sarsa (Bocairente, Valencia). Céramiques à décor imprimé à la coquille (« Cardial »). 5ème millénaire. (Cliché Musée de Valencia).

Grotte de l'Or (Aleo, Alicante). Céramique à décor imprimé à la coquille (« Cardial »), 5ème millénaire. (Cliché Musée de Valencia).

QUELQUES POINTS DE REPÈRE CHRONOLOGIQUES (EN CHRONOLOGIE RADIOCARBONE)

- Vers 10 000-8 300 bc - Indices de sédentarisation dans la civilisation natoufienne de Palestine.
- Vers 7 700 bc - Premières traces d'agriculture en Syrie et Palestine. Premières céramiques de Mureybet.
- Vers 7 500 bc - Début de l'élevage au Proche-Orient.
- Vers 6 000 bc - « Précéramique » de Grèce du Nord et de Crète. Élevage, agriculture.
- Vers 5 700 bc - Néolithique ancien de Grèce.
- Vers 5 600 bc - Premiers groupes à céramique de l'aire adriatique - Derniers groupes « mésolithiques » du Sud de la France et de la Péninsule ibérique (Castelnovien, Coclénien, Mugien).
- Vers 5 300-5 200 bc - Groupe de Gundone en Italie du Sud - Premières céramiques dans le Sud de la France et en Espagne.
- Vers 5 000 bc - Communautés d'agriculteurs à poterie peinte de l'Italie péninsulaire (Massetta-La Quercia). Groupe de Stentinello en Sicile. « Cardial » en Méditerranée occidentale, avec premières traces d'agriculture.
- Vers 4 000 bc - Début de la métallurgie en Europe balkanique.
- Vers 3 500 bc - Villages « chasséens » du Languedoc et villages « almeriens » du Sud-Est ibérique.
- Vers 3 200 bc - Premiers grands hypogées de la Méditerranée centrale et occidentale : Malte, Sardaigne, Portugal.
- A partir de 3 000 bc et surtout de 2 600 bc - Premier développement de la métallurgie en Méditerranée de l'Ouest : Italie du Sud, Corse, Espagne méridionale, Maroc.
- Vers 2 800 bc - Premiers temples de Malte.
- Vers 2 000 bc - Généralisation de la métallurgie du cuivre en Europe.



Grotte Gazel (Sallèles-Cabardès, Aude). Sépulture individuelle du Néolithique ancien. 5^{ème} millénaire. (Dessin H. Duday).

A partir de 5500 avant J.C., l'évolution s'accélère. En Yougoslavie et en Italie méridionale, lors de la deuxième phase des groupes à poterie imprimée (Smilic, Guadone), puis surtout vers -5000 avec l'apparition des populations à poterie peinte (phase de Masseria-La Quercia), l'emprise au sol se fait soudain plus forte. Il faut voir là, un renforcement probable des influences égéennes. Alors se multiplient dans tout le Sud-Est italien ainsi qu'en Sicile, des camps ceinturés de fossés en liaison avec une économie agricole désormais essentielle. Au cours des derniers siècles du 6^{ème} millénaire, la terre cuite fait son apparition dans toute la Méditerranée occidentale (aire du Néolithique « cardial »), de la mer Tyrrhénienne jusqu'au Portugal. Au même moment, dans cette même zone

les caractères de l'économie de production se renforcent, sans atteindre toutefois l'intensité notée dans les Pouilles.

Au 5^{ème} millénaire : premiers paysans du Sud de la France et de la péninsule ibérique

Dans tout l'arc méditerranéen occidental et même au-delà, la progression rapide de l'élevage et de l'agriculture, dont la culture cardiale ou ses succédanés furent les vecteurs, est désormais matérialisée par des informations de tous ordres. L'humanisation du paysage s'amorce. Ainsi, grâce à la palynologie (1), des traces de défrichements ont été notées vers -5000 dans la basse vallée du Rhône, vers -4500

(1) étude des pollens et des spores.

(2) étude des charbons et des tourbes.

dans les Pyrénées ariégeoises, en liaison ici avec des pollens de céréales. En Languedoc, l'homme commence à éclaircir les forêts de chênes à feuillage caduc. L'anthracanalyse (2) indique sur plusieurs sites la montée du buis, l'extension de cette espèce pouvant être mise en relation avec l'accroissement de la déforestation : ainsi à Dougny dans les Pyrénées ou à la Poujade, en Aveyron. La meilleure démonstration de cette paléo-agriculture réside dans l'identification de graines de céréales carbonisées dans un ensemble de sites égrénés depuis Malte et les Pouilles jusqu'à l'Andalousie, tous attribuables au 5^{ème} millénaire : Skorba (Malte), Torre Canne, Palese, Passo di Corvo (Pouilles), Leopardi (Abruzzes), Fontbrégoua, Châteauneuf (Provence), Abeurador, grotte de l'Aigle, Baume Bourbon (Languedoc), Balma Margineda (Andorre), Cova del Toll (Catalogne), grotte de la Sarsa (Levante), Murcielagos de Zuheros (Andalousie). Une mention spéciale revient à la grotte de l'Or, en pays valencien, qui a fourni l'échantillonnage le plus varié : quatre espèces de blé (engrain, amidonnier, et deux variétés de blé nu), deux variétés d'orge, l'une nue, l'autre vêtue. L'archéographie apporte de son côté, sa source d'informations sur les techniques de cette agriculture primitive, mais on avouera que la préparation et le travail du sol restent mal connus. Des boules de calcite ayant coulé le long d'un manche, sont interprétées comme des poids de bâton à fouir. Des silex ont armé le tranchant des faucilles ; meules et broyeurs ont servi à écraser les grains.

Si, vers cette même époque, le bœuf et le porc ont rejoint les ovicapridés dans la liste des espèces élevées, un certain nombre d'inconnues subsistent quant à leur souche. Les relations avec l'Europe du Sud-Est sont-elles à l'origine de l'introduction de ces espèces sous un statut domestique ? Il y a une bonne part de vraisemblance dans cette idée mais quelle a pu être aussi la part des tentatives locales de domestication à partir du bœuf sauvage ou du sanglier, largement répandus en Europe occidentale ? Parvenus à un stade technique les incitant à intégrer à leur système de production les éléments environnants, végétaux ou animaux, susceptibles d'y participer, on a peine à croire que les premiers paysans soient restés passifs et n'aient pas effectué divers essais dans ce domaine. Le petit bœuf de l'abri Jean Cros, en Languedoc, présente dès la première moitié du 5^{ème} millénaire, des caractères morphologiques traduisant une déjà longue

domestication : où s'est opérée cette dernière ? L'opinion des auteurs diverge aussi sur la période d'apparition du porc domestique. Ainsi certains chercheurs, se fondant à la fois sur des critères morphologiques et statistiques, envisagent un démarrage tardif de l'élevage des suidés. Quoiqu'il en soit, ni bœufs ni porcs domestiques ne concurrencent sérieusement les ovicapridés : la part de ceux-ci est prédominante, sinon écrasante dans la plupart des faunes de cette époque.

Un autre problème soulevé par de récents travaux concerne la part de sédentarité réelle de ces premiers paysans méditerranéens. Ainsi dans le Sud de la France et la péninsule ibérique, contrairement à l'Italie méridionale, une certaine mobilité semble encore être la règle. L'exploitation saisonnière des niches écologiques (chasse, pacage des troupeaux) sur des terrains difficiles à cultiver est certaine (cf. abri-Jean Cros). Un aménagement rationnel de l'espace, en fonction de ses potentialités, est désormais entrevu. Mais notre méconnaissance de grands « villages » de plein air et de leur organisation, en dépit de quelques tentatives ponctuelles, demeure un handicap préoccupant. A ce problème, se relie celui de l'extension dans l'espace de ces premiers groupes d'agriculteurs. Il fut un temps, encore proche, où l'on pensait que la progression du Néolithique ancien méditerranéen, d'abord limité aux régions côtières, ne s'était étalé que très lentement vers l'intérieur des terres. Or il semble que l'acquisition des techniques de l'élevage ou de l'agriculture, la fabrication de la terre cuite, indépendamment ou concomitamment, aient rapidement diffusé. On connaît désormais un Néolithique primitif d'affinités méditerranéennes sur les Causses, dans les Pyrénées, en Aquitaine et même, sans doute, entre Gironde et Loire inférieure, dès le milieu du 5^{ème} millénaire, parfois avant.

Sédentarisation, échanges, commerce

La fixation au sol dans des terroirs aux possibilités bien testées s'accroît progressivement, entraînant une plus grande place de l'agriculture dans le système économique. Dès le 5^{ème} millénaire, le camp de Passo di Corvo en Tavolière est particulièrement évocateur : ceinturé par de larges fossés, il couvre une superficie de 40 hectares. Au 4^{ème} millénaire, l'exemple des grosses agglomérations du Sud de la France, établies à proximité de terres fertiles, est éloquent. A Saint-



Camp de Passo di Corvo (Pouilles, Italie). Type de fossé en U situé à l'intérieur du camp. Système de drainage ? 5^{ème} millénaire. (Cliché J. Guilleme).



Abri de Pont-Juvénal (Conques, Aude). Stratigraphie du Néolithique (du 5^{ème} millénaire jusqu'au 2^{ème} millénaire). Vue sur le témoin méridional. (Cliché J. Guilleme).



Village néolithique de Villeneuve-Tolosane (Haute-Garonne). Grandes structures rectangulaires de galets chauffés. Fin 4^{ème}-début 3^{ème} millénaire. (Cliché Direction des antiquités préhistoriques).

Michel-du-Touch, comme à Villeneuve-Tolosane, aux portes de Toulouse, les villages « chasséens », forts respectivement de 20 et 28 hectares, ont été édifiés sur de riches terroirs, loess des hautes terrasses et nappes de limon. De grands travaux nécessitant une main d'œuvre abondante (fosés interrompus, palissades, puits), ont été menés à bien, sans parler des aménagements d'ordre domestique. Des structures empierrées, circulaires ou rectangulaires, parfois allongées (jusqu'à 11 x 2,5 m), dont la destination fait problème (unités d'habitation ou systèmes de combustion ?) se comptent par centaines. A la même époque des villages de bords de lacs sont bâtis en bois dans l'aire alpine et ses marges tandis que, dans le Sud-Est ibérique, des groupements de maisons de pierre, de terre et de torchis sont construits sur les collines de la région d'Almería.

La montée d'un artisanat est dès lors sensible. Déjà au 5^{ème} millénaire, l'obsidienne de Lipari est exportée et irrigue les cultures sud-italiennes, siciliennes, maltaises. L'obsidienne sarde est acheminée en Corse et sur le continent. Certains matériaux sous-entendent des circuits commerciaux bien organisés : tel pourrait être le cas au 4^{ème} millénaire du silex blond « chasséen » ou de la variscite de Catalogne. La circulation des haches polies en roche noble, comme en matière plus commune est démontrée aussi, grâce à l'analyse pétrographique. Des axes commerciaux s'organisent à partir de certaines zones sud-alpines ou pyrénéennes. Les communautés deviennent de plus en plus tributaires de relations et d'échanges structurés et vivent désormais dans un système d'interdépendance.

Des sociétés en évolution permanente

Les estimations sur la densité de population au Néolithique et sur la taille numérique des communautés sont toujours demeurées spéculatives. Aux groupes sans doute assez réduits du Néolithique ancien ont rapidement succédé des concentrations de populations nettement plus fortes. Les réalisations matérielles à leur actif tout comme la mise en valeur du sol pour nourrir des effectifs qu'il y a tout lieu de juger élevés, supposent une vie collective bien établie. Cela induit inévitablement la notion de pouvoir que certains individus ont pu dès lors exercer avec toutes les contraintes et les pressions que cela implique. Certes, les sépultures sont pour l'instant peu loquaces en matière de stratification sociale

d'autant que, très tôt, les peuples méditerranéens ont adopté la tombe collective, sorte de caveaux destinés à plusieurs individus, d'âges et de sexes différents. Précisément, on a longtemps pensé que ces sépultures collectives n'étaient compatibles qu'avec des groupes parvenus à un stade supérieur, contemporain de la métallurgie. Or les hypogées, tombes à une ou plusieurs chambres creusées dans le roc et vouées à contenir les corps de nombreux sujets, apparaissent fréquemment en milieu culturel antérieur à tout travail du cuivre. C'est le cas à Malte où le creusement de Hal Saflieni, le plus bel hypogée méditerranéen, débute dès le 4^{ème} millénaire. En Sardaigne, les tombes taillées dans la pierre de la civilisation d'Ozieri appartiennent à la même époque. Une longue tradition conduisant de la tombe individuelle en puits jusqu'aux sépultures collectives de type hypogée est d'ailleurs sensible dans le monde italique, avant toute manifestation de la métallurgie. Les civilisations néolithiques ont donc souvent réussi, sans apport étranger, à résoudre leurs problèmes internes par un aménagement, une transformation de leur propre culture.

A cet effet, une autre question en débat est celle de la créativité des premières civilisations paysannes ouest-méditerranéennes. Naguère, toute innovation technique et/ou culturelle était immanquablement attribuée à une influence externe, généralement orientale.

Les auteurs sont désormais plus prudents. Ainsi l'étonnante architecture des temples maltais paraît bien être, au départ, une création autonome répondant à un besoin social propre à cet archipel : monuments prestigieux dus à une société qui, bien qu'ignorant le travail du métal, est sans doute déjà fortement intégrée avec probablement une classe dévolue au culte. D'autres exemples pourraient être pris, qui montreraient que le changement culturel n'est souvent que la réponse à un problème intérieur. Au 3^{ème} millénaire, le développement de l'architecture en bastions dans le sud de la péninsule ibérique (« castros » de Los Millares et de Zambujal) joint à l'épanouissement précoce de la métallurgie dans ce secteur de l'Europe occidentale constitue un autre modèle d'accélération. Ainsi les premières sociétés paysannes, confrontées aux problèmes interdépendants de l'économie et de la démographie, ont-elles eu l'occasion, à travers la recherche d'un nouvel équilibre, de manifester périodiquement leur puissance créatrice.



Temple mégalithique de Ggantija (Gozo - Archipel maltais). Vue sur une chambre latérale et ses autels du temple sud. 3^{ème} millénaire. (Cliché J. Guislain).



Camp de Zambujal (Torres Vedras, Portugal). Monument central. Vue sur la barbacane. 3^{ème} millénaire. (Cliché H. Schubert).

L'absorption active du bruit : de l'utopie à la réalité industrielle

Cinquante ans après les premiers essais d'absorption active des bruits, les résultats obtenus permettent d'envisager de réelles possibilités d'utilisation industrielle. La clé du problème réside dans la maîtrise de la micro-informatique qui autorisera le développement des applications tridimensionnelles de l'absorption acoustique.

Bernard NAYROLES

L'absorption active d'un bruit indésirable a pour principe l'émission d'un bruit « opposé » afin que leur somme soit nulle, ou du moins négligeable, dans la région de l'espace qu'on désire protéger. On sait depuis longtemps réaliser en laboratoire des expériences très spectaculaires d'absorption de sons harmoniques graves se propageant dans un tuyau ; mais l'absorption active de bruits couvrant une large bande de fréquence restait jusqu'à présent inaccessible même dans un guide et, *a fortiori*, dans un champ tridimensionnel. S'il est devenu banal de vaticiner sur la révolution qu'apportera la microinformatique, on doit toutefois affirmer que celle-ci peut très largement contribuer à faire passer l'absorption active de l'utopie à la réalité industrielle.

Bref rappel historique

Les premières tentatives se situent dans les années 30 et on note un brevet de P. Lueg (1936). Depuis, l'absorption active est le thème de travaux d'équipes principalement françaises, anglaises et soviétiques. En France, et à l'exception des travaux menés par J.P. Vian (1977) au Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) de Grenoble sur l'absorption du son passant par une fenêtre, c'est au Centre de recherches physiques, devenu ensuite Laboratoire de mécanique et d'acoustique, que se sont essentiellement développés les travaux d'absorption active (M. Jessel, G. Mangiante d'abord puis T. Angelini, G. Canevet,

A. Roure et bien d'autres ensuite). En particulier, dès 1972, T. Angelini et G. Mangiante obtenaient une absorption de 70 dB sur un son pur se propageant dans un tuyau. Mais on était encore très loin des problèmes posés en pratique. Ce sont au contraire les possibilités d'application industrielle qui guident les travaux actuels des chercheurs, qu'ils soient anglais comme H.G. Leventhall, M.A. Swinbanks (Chelsea College), C. Ross (Cambridge) ou français (déjà cités).

Les différents problèmes à résoudre

Pour les énoncer le plus simplement est sans doute de décrire un système d'absorption active tel qu'on peut l'imaginer en général. Un tel système comporte trois parties :

- un ensemble de détection du bruit à annuler ;
- un dispositif de pilotage qui va traiter le signal détecté pour créer le signal d'entrée de la troisième partie du système ;
- un ensemble d'émission du contre-bruit.

La figure 1 schématise un tel système susceptible d'opérer en champ tridimensionnel. On y observe le célèbre « chercheur en chaise longue » jouissant d'un repos bien mérité sous la protection acoustique du système qu'il vient enfin de mettre au point.

La figure 2 représente un système d'absorption active agissant dans un tuyau, par exemple dans une gaine de ventilation. Il s'agit ici d'éliminer la partie basse fréquence du bruit du ventilateur : les sons correspondants ne peuvent se propager que par ondes planes. Ainsi, même si la source de contre-

bruit est composée de haut-parleurs, situés sur la surface latérale, les sons qu'elle engendre sont organisés en ondes planes à quelques diamètres plus loin.

La détection des bruits à éliminer se fait le plus souvent à l'aide d'un réseau de microphones. Le problème qui se pose alors est essentiellement de reconnaître, au sein des signaux fournis par ceux-ci, la contribution du bruit à éliminer. Par exemple, dans le système représenté par la figure 1, les fluctuations de pression enregistrées par les microphones de détection sont dues non seulement au bruit indésirable symbolisé par la trompette, mais aussi au contre-bruit et à la turbulence atmosphérique sans compter les ronflements du chercheur qu'on peut espérer négligeables. La géométrie du réseau de détection doit donc lui conférer les propriétés d'une véritable antenne acoustique, en fournissant à un système de traitement des signaux détectés, l'information nécessaire à la sélection du signal utile. Des problèmes en tout point analogues, se posent dans le cas des tuyaux : il convient d'isoler, parmi les fluctuations acoustiques détectées, celles qui correspondent à la propagation par ondes planes dans le sens désiré. On doit donc, si la détection n'est pas suffisamment éloignée des sources sonores, effectuer ce qu'on appelle un « tri spatial des modes ».

Le système d'émission est sans doute, dans l'état actuel des connaissances, celui qui pose les problèmes technologiques les plus difficiles. Si l'on retrouve à l'émission, les problèmes d'antenne déjà rencontrés à la détection, on se heurte surtout à celui du contrôle des sources sonores, l'une des

□ Bernard Nayroles, directeur de recherche au CNRS, dirige le Laboratoire de mécanique et d'acoustique de Marseille.

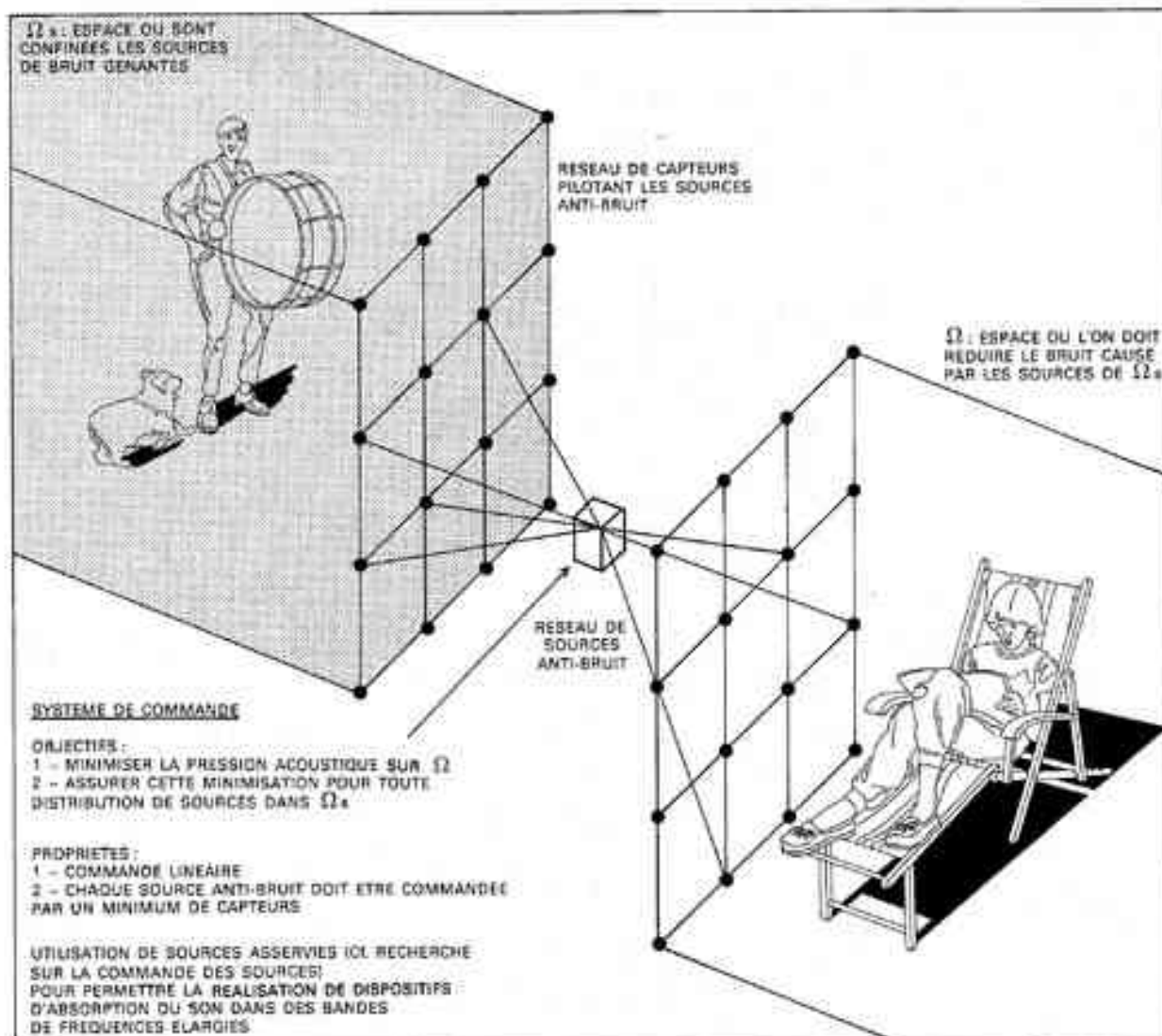


Fig. 1 - Absorption acoustique active dans l'espace à trois dimensions et modèle théorique.

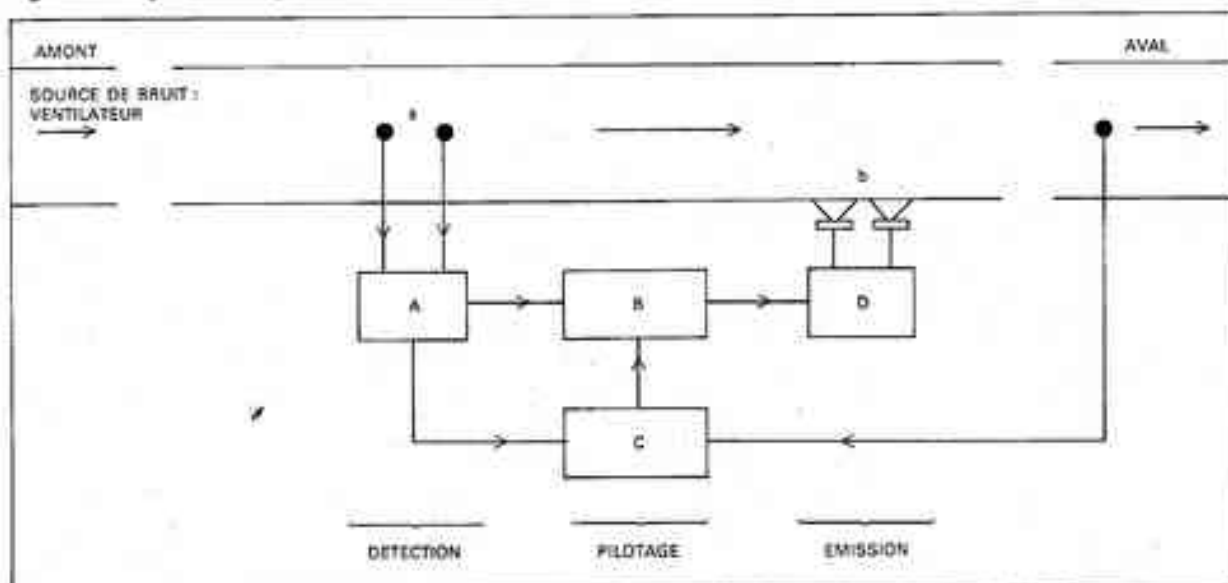


Fig. 2 - Schéma d'un système d'absorption acoustique active dans une gaine de ventilation. - A : électronique d'interprétation des signaux fournis par les microphones a. - B : dispositif de pilotage. - C : dispositif de contrôle adaptatif du pilotage en fonction des performances constatées par comparaison des niveaux sonores amont et aval. - D : dispositif d'alimentation et d'asservissement des sources de contre-bruit b.

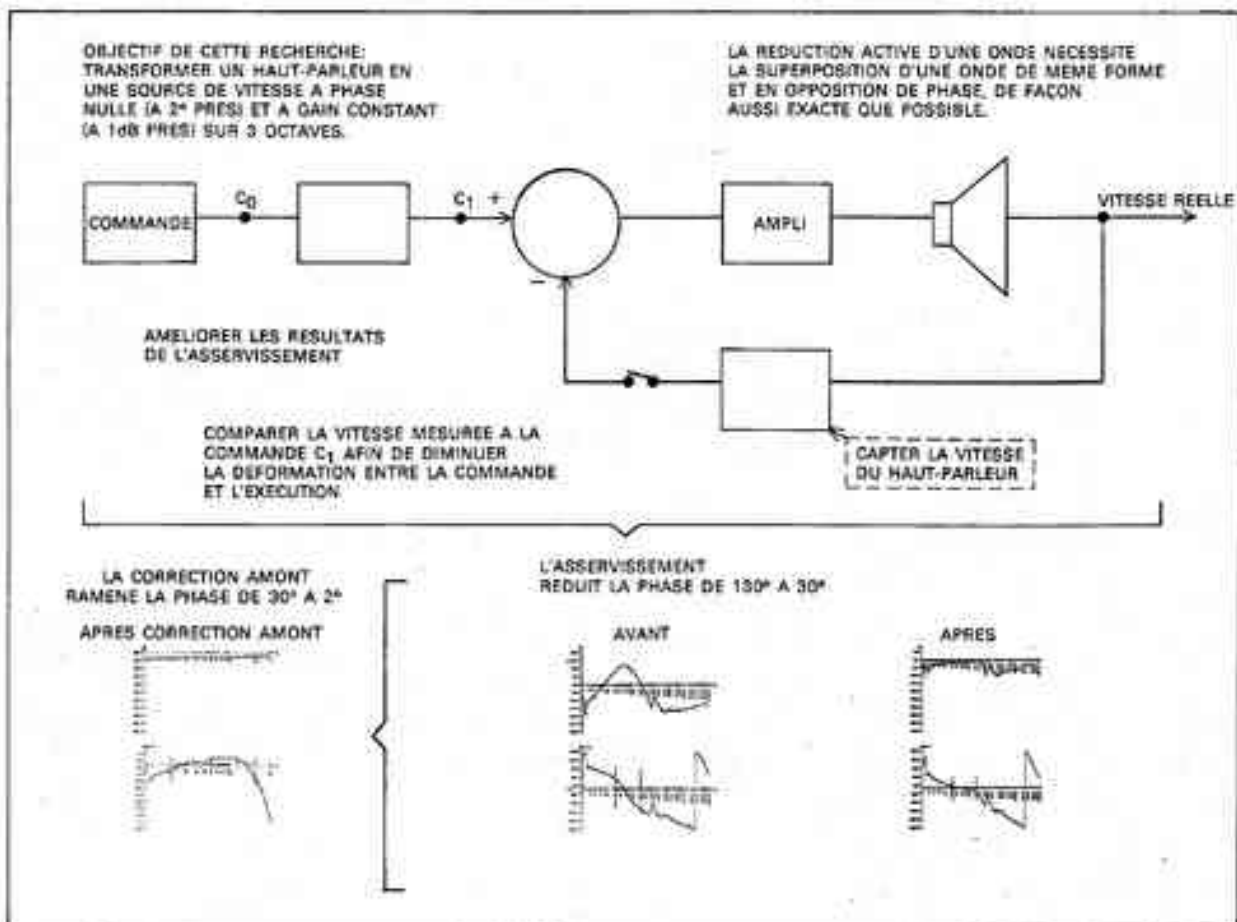


Fig. 3 - Commande de la vitesse d'une source électro-acoustique.

grandes difficultés classiques de l'électroacoustique. Dans le domaine des haut-parleurs électrodynamiques, M.V. Martin vient de réaliser au laboratoire un asservissement hybride (c'est-à-dire comportant une partie numérique et une partie analogique) dont les performances sont acceptables pour les applications à l'absorption active : il obtient une erreur de moins d'1 dB sur le gain et de moins de deux degrés sur la phase, le tout sur une plage de fréquence de plus de trois octaves (par exemple la bande 30-240 Hz). En outre, le système d'asservissement, dont le principe général est décrit par la figure 3, est contrôlé par un microprocesseur qui lui confère, en permanence, le réglage optimal (commande adaptative). Ce succès partiel nous permet d'envisager des résultats intéressants en absorption active sur une large bande de fréquence, du moins en laboratoire. En effet, nous ne devons pas oublier que d'autres difficultés considérables restent à surmonter pour parvenir à une utilisation industrielle. Le problème général est de construire des sources sonores puissantes, capables de travailler en permanence à plein régime, et cependant relativement faciles

à asservir. Telles sont les qualités essentielles des sources sonores recherchées, le rendement énergétique et le faible coût n'étant, au moins dans l'immédiat, que des avantages très secondaires.

Le système de pilotage a pour fonction essentielle, la génération des signaux de commande des sources de contre-bruit, à partir de l'information fournie par le système de détection. En pratique, nous nous sommes orientés vers une commande linéaire, c'est-à-dire que les signaux fournis par le système de pilotage dépendent linéairement de ceux fournis par le système de détection. Le système de pilotage est donc essentiellement un filtre linéaire travaillant dans la bande de fréquence choisie. La « valeur nominale » de la matrice de transfert est déterminée par des conditions de minimum sonore dans la zone à protéger (voir les légendes de la figure 1) jointes à des conditions complémentaires de simplicité et de stabilité qu'il serait trop long de préciser ici. Un système de régulation est prévu pour faire varier assez lentement cette matrice de transfert au voisinage de sa valeur nominale afin d'assurer une efficacité permanente du système.

La difficulté essentielle réside dans la nécessité d'effectuer le calcul de filtrage en temps réel, le délai de calcul étant évidemment limité au temps de propagation du son entre le réseau de détection et sources de contre-bruit. Nous employons encore largement les composants analogiques pour leurs qualités de rapidité ; toutefois l'avenir sera dans un emploi de plus en plus important des composants numériques et, si l'on peut se contenter de microprocesseurs rapides usuels pour piloter un système d'absorption dans une gaine, l'absorption tridimensionnelle nécessitera certainement l'usage de calculateurs parallèles.

Résultats actuels et perspectives

Avant de décrire sommairement les performances actuellement courantes de l'absorption active, il est sans doute utile de rafraîchir la mémoire du lecteur sur la signification d'un affaiblissement compté en décibels. Un affaiblissement de a décibels, est celui qui correspond à la division de la puissance acoustique par $10^{a/10}$. Ainsi, le

logarithme décimal de 2 étant 0,30..., un affaiblissement de 3 dB signifie une division de la puissance par 2 ; des affaiblissements de 20, 30, 40 dB correspondent à des divisions de la puissance par 100, 1 000, 10 000. Si l'on ajoute que certains bruits doivent être affaiblis de 40 dB pour devenir supportables en permanence, un lecteur non acousticien saisira très vite l'ampleur du travail à accomplir.

Ceci étant rappelé, on doit préciser que le domaine d'utilisation de l'absorption active est d'abord celui des basses fréquences. Ce fait est apparu en filigrane dans l'exposé qui précède à la fois pour la propagation dans les tuyaux : seules les basses fréquences ne peuvent s'y propager que par ondes planes, et pour la propagation tridimensionnelle : il est physiquement intuitif que le réseau de microphones ne peut correctement détecter que les sons de longueur d'onde suffisamment grande par rapport à sa maille. Par ailleurs, les procédés d'absorption « passifs », c'est-à-dire ceux qui utilisent des écrans, des revêtements insonorisants, etc..., sont bien efficaces dans les hautes et moyennes fréquences. Ainsi donc, tant au plan des besoins techniques qu'à celui des possibilités pratiques, les basses fréquences constituent le domaine d'élection de l'absorption active.

En 1972, l'expérience de G. Mangiante avait mis en évidence 70 dB d'affaiblissement sur un son « pur », c'est-à-dire monochromatique, se propageant dans une gaine occupée par un air calme. On peut d'ailleurs aussi bien dire 65 ou 75 dB, ce qui reste en pareil cas n'étant que l'inévitable bruit de fond du local et des instruments ! Ce résultat est à la fois significatif du bien fondé de la théorie comme de son insuffisance puisqu'il témoigne d'une efficacité infinie dans un domaine d'application infiniment petit. Toutefois le même dispositif, ou presque, a permis d'obtenir un affaiblissement minimum de 30 dB sur une largeur de bande d'un tiers d'octave (par exemple la bande 100-126 Hz) ; ceci permet d'éliminer correctement une « raie de fréquence » gênante.

Toujours dans les tuyaux, le dispositif d'asservissement cité plus haut, devrait permettre d'obtenir 20 dB sur trois octaves, ce qui constitue un de nos objectifs à court terme. Les travaux sur l'élimination des effets de turbulence en sont encore à leurs balbutiements et permettront de travailler dans des courants d'air circulant à plusieurs dizaines de mètres par seconde.

Ses travaux sur l'absorption tridimensionnelle avaient permis à J.P. Vian d'obtenir, en 1977, des résultats significatifs : quelques 20 dB en son pur ; les nôtres en sont encore au stade de la simulation numérique.

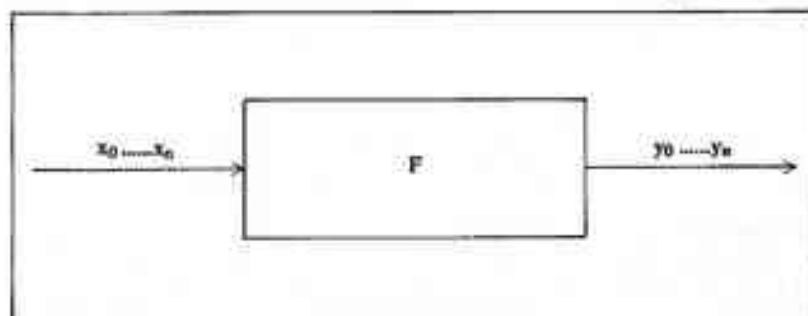
Il semble enfin que l'état d'avancement des anglo-saxons, dans ces divers domaines, soit comparable au nôtre sur le plan des performances s'il ne l'est pas toujours sur celui des méthodes. Comme c'est évidemment dans la micro-informatique que se trouve l'une des clés du problème, la discrétion totale des Nippons en matière d'absorption active ne préjuge en rien du développement d'éventuelles recherches au Japon.

S'il nous faut rester discrets sur les projets de réalisations industrielles auxquelles le laboratoire collabore, nous croyons toutefois pouvoir exprimer cette conviction que la prochaine décennie sera celle de l'absorption active du bruit dans les gaines de ventilation. Sans doute verra-t-on aussi se développer d'autres applications déjà tridimensionnelles comme le traitement de conduit de large section, d'isolement de quelques machines bruyantes, etc... Mais l'installation de « barrières acoustiques actives » le long des autoroutes, et plus encore l'absorption active du bruit des turboréacteurs restera probablement, et pour longtemps encore, du domaine enchanté de la science fiction.

FILTRE LINEAIRE

ECHANTILLONNAGE. - L'utilisation généralisée du calcul numérique conduit à représenter un phénomène, non par l'intégralité des valeurs qu'il peut prendre mais par une série de valeurs qu'il prend à des intervalles de temps égaux : cette opération s'appelle échantillonnage, et l'on peut montrer que cet échantillonnage peut représenter le signal, à condition que l'intervalle de temps soit assez court.

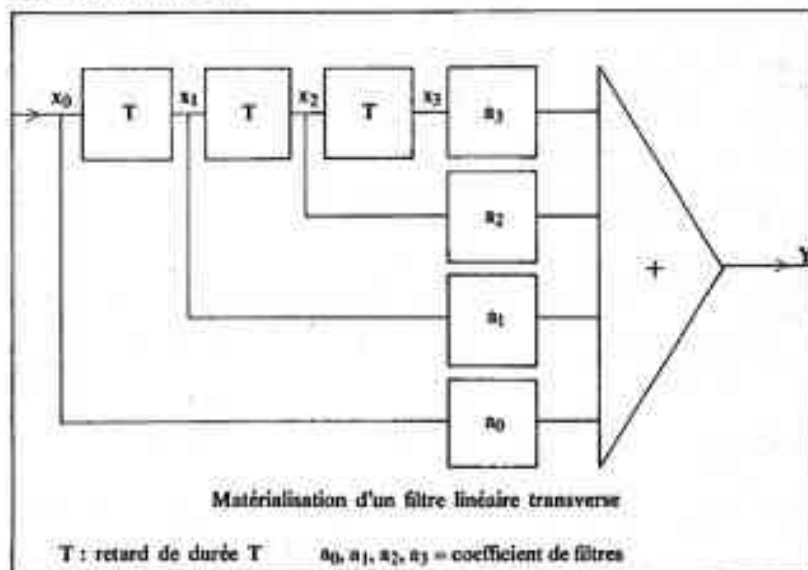
FILTRAGE. - Un signal échantillonné tous les temps T est représenté par l'ensemble $x(t_0), x(t_0 - T), \dots, x(t_0 - nT)$ que nous noterons x_0, \dots, x_n . On peut faire passer les échantillons dans un « filtre F » obtenant à la sortie des échantillons y_0, \dots, y_n .



Un filtre linéaire réalise entre les échantillons de l'entrée et ceux de la sortie des opérations linéaires :

Exemple : filtre linéaire « transverse »

$$y_0 = a_0 x_0 + a_1 x_1 + \dots + a_n x_n$$



L'émission radio-électrique des comètes

S'il est vrai qu'un grand nombre d'astres visibles possède une contre partie radio, il est également vrai qu'on ne « voit » jamais la même « chose » avec des rayonnements aussi différents à des longueurs d'onde aussi éloignées : il en sera sans aucun doute de même pour la radioastronomie des comètes.

Eric GERARD

Il y a plusieurs milliards d'années, le Soleil et les planètes se condensèrent à partir de la nébuleuse primitive, elle-même issue du milieu interstellaire : les comètes sont autant d'échantillons de cette matière primordiale qui croise peut-être encore aux confins de notre système solaire et que le hasard veut bien amener à notre portée. A l'approche du Soleil, le noyau cométaire s'échauffe, libérant glaces, gaz et poussières. En attendant l'exploration spatiale *in situ*, l'analyse spectrale de la lumière émise permettra peut-être de comprendre la composition du noyau, à condition d'exploiter tous les domaines de longueur d'onde, de l'ultra-violet aux micro-ondes.

Dès 1957, soit aux débuts de la radioastronomie, on tenta de détecter une émission radio dans la comète Arend-Roland (1957 III). En décembre 1973, après seize années d'insuccès, la raie à dix-huit centimètres de longueur d'onde de la molécule OH était identifiée dans la comète Kohoutek (1973 XII) avec le radiotélescope de Nançay ; plus fondamentale encore était la détection par d'autres radiotélescopes de nouvelles molécules comme CH_3CH et HCN dans cette même comète et H_2O dans la comète Bradfield (1974 III). Au moment de la parution du présent article, seul le radical OH a survécu à l'épreuve du temps puisque son rayonnement à dix-huit centimètres a été étudié dans neuf comètes dont sept pour la première fois à Nançay ; les autres molécules n'ont jamais été confirmées fut-ce dans une

seule autre comète. On imagine que les prochaines observations seront menées avec plus de sérénité et que, vu les progrès rapides des techniques millimétriques, la radioastronomie cométaire prendra son vrai départ ... avant l'arrivée de la grande comète de Halley en 1985-1986.

En revanche, l'étude de OH en ondes radio illustre bien la spécificité des observations radioastronomiques et leur complémentarité vis-à-vis des autres domaines de longueur d'onde.

L'excitation de la raie 18 cm de OH

Comme le montre la figure 1, la raie peut s'observer, selon les époques, soit en émission, soit en absorption. Elle est due à un effet MASER (Microwave Amplification by Stimulated Emission Radiation) : une pompe (l'ultraviolet solaire) excite la molécule OH des deux niveaux fondamentaux, responsables de la transition radio (voir le schéma simplifié de la figure 2) à un état électronique supérieur, à la cadence d'un photon toutes les mille secondes environ. Le retour aux deux niveaux de départ s'effectue soit directement en quelques microsecondes par émission d'un photon UV, soit indirectement en quelques secondes (via un niveau de rotation excité) par l'émission d'un photon ultra-violet (UV) puis d'un photon infra-rouge. Au bout de dix secondes, la cascade est achevée et la molécule OH se retrouve 99 % du temps, sur l'un ou l'autre des niveaux fondamentaux d'où l'importance de la transition à dix-huit centimètres.

Deux cas extrêmes se présentent alors : si le spectre ultra-violet du So-

leil est tel que l'excitation à partir du niveau inférieur est dominante (raie P sur le schéma), ce niveau se dépeuple rapidement au profit du niveau supérieur, c'est ce qu'on appelle l'inversion de population. La comète se projette sur le fond du ciel, dont la température est de 3° Kelvin (le continuum cosmologique) et qui constitue la source initiale de photons dont seuls ceux de longueur d'onde égale à dix-huit centimètres seront amplifiés par émission stimulée des molécules OH : c'est l'effet MASER (figure 1a).

Le cas inverse est moins connu quoique non moins spectaculaire : si le spectre ultra-violet solaire favorise le dépeuplement du niveau supérieur (par la raie Q sur le schéma), la majorité des molécules OH se retrouvent au niveau inférieur, il y a anti-inversion de population et au sens thermodynamique, la température tend vers le zéro absolu. La comète atténue au lieu d'amplifier le fond continu à 3° K : c'est l'ANTI-MASER (figure 1b). Le basculement d'un cas à l'autre a lieu plusieurs fois au cours du passage d'une comète près du Soleil. En effet, le spectre solaire étant criblé de milliers de raies d'absorption (dites de Fraunhofer), la comète « voit » ce spectre décalé vers le bleu ou le rouge par effet Doppler, selon qu'elle s'approche ou qu'elle s'éloigne du Soleil, d'où le rapport d'intensité des raies P et Q, de longueurs d'onde différentes, varie considérablement en fonction de la vitesse radiale héliocentrique. En résumé, la comète se comporte comme un amplificateur ou un atténuateur du fond continu ; ainsi, lorsqu'une comète passe devant la voie lactée, ce fond continu peut s'élever à 20° K et le signal radio croît en proportion, ce qui rend sa me-

□ Eric Gérard, maître de recherche au département de radioastronomie de l'Observatoire de Meudon.

sure d'autant plus aisée et permet la détection d'objets intrinsèquement faibles telles les comètes périodiques.

La fluorescence ultra-violet de la molécule OH

Comme l'explique le schéma de la figure 2, la molécule OH trahit d'abord sa présence par la cascade ultra-violet à la longueur d'onde de 0,3 micron : cette transition est connue depuis 1941 déjà, car elle se situe à la limite de transparence atmosphérique donc observable du sol bien que fort atténuée. En pratique, seules les observations à partir d'observatoires satellisés tels Copernicus et International ultra-violet explorer, permettent de mesurer avec précision la densité des molécules OH le long de la ligne de visée. Ce travail est mené activement sur plusieurs comètes au Service d'aéronomie du CNRS : le signal ultra-violet étant plus intense que le signal radio, on peut détecter des objets intrinsèquement plus faibles telles les comètes périodiques et ce, d'autant plus aisément que la distance héliocentrique est petite car l'intensité ultra-violet dépend directement du flux solaire alors que l'intensité radio dépend seulement de l'inversion (ou anti-inversion) de population entre les niveaux fondamentaux.

Localisation du signal radio

La comète Bradfield (1979 I) (cliché 1) est l'une des dix comètes où OH fut détecté en micro-ondes. C'est une comète purement gazeuse, c'est-à-dire contenant peu de poussières, où l'on distingue deux régions principales : la tête ou coma, d'un diamètre de 200 000 kilomètres environ (correspondant à la condensation centrale, sur-exposée sur le cliché) qui contient des atomes et molécules à l'état neutre et ionisé, et la queue de gaz, opposée au soleil et faite de jets divergents, dont la longueur dépasse quatre millions de kilomètres et composée uniquement d'ions. Bien que spectaculaire, cette seconde partie ne concerne pas directement la physique cométaire car sa morphologie est déterminée principalement par le vent solaire soufflant à 400 km/s, dont le plasma entraîne progressivement les ions et électrons cométaires en provoquant des instabilités qu'on voit par exemple dans la queue de la comète Kohoutek (1973 XII) (cliché 2).

Dans une comète poussiéreuse, comme c'est le cas de Kohoutek (1973 XII) mais surtout de Bennett (1970 II), un second type de queue se développe,

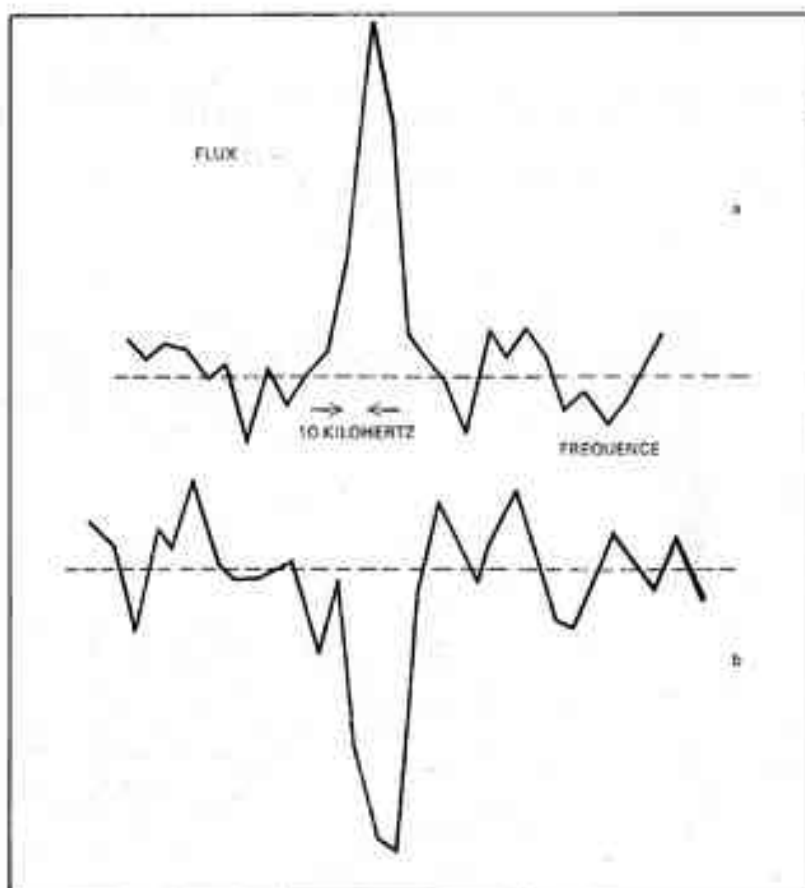


Fig. 1 - Spectres radio de la comète Meier (1978 XXI) à la longueur d'onde de dix-huit centimètres. (Le tiret indique le niveau de fond continu à 3° Kelvin sur lequel se projette la comète). - a) en juillet 1978, la raie apparaît en émission, c'est l'effet MASER : la cascade de fluorescence est indiquée en rouge sur le schéma de la figure 2. - b) en octobre, la raie apparaît en absorption, c'est l'effet ANTI-MASER : la cascade de fluorescence est indiquée en noir sur la figure 2.

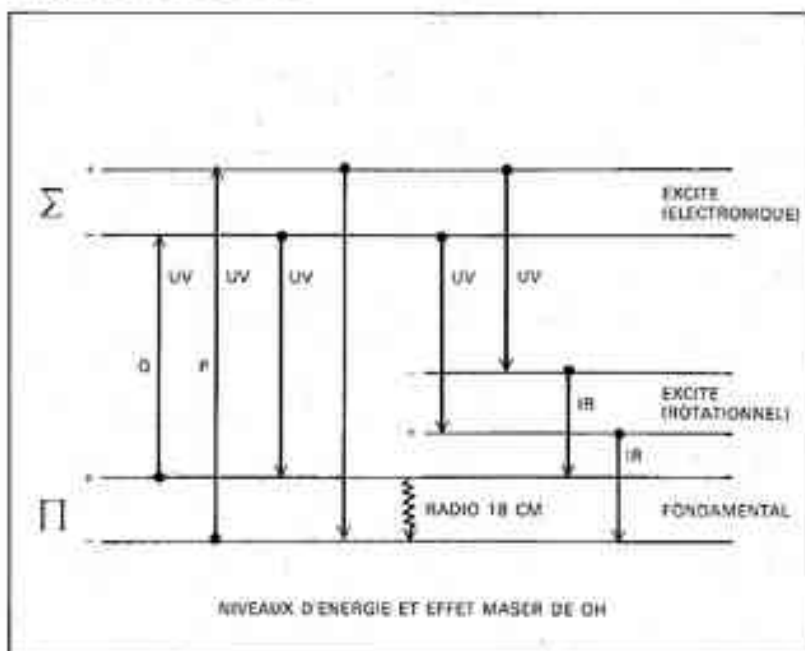
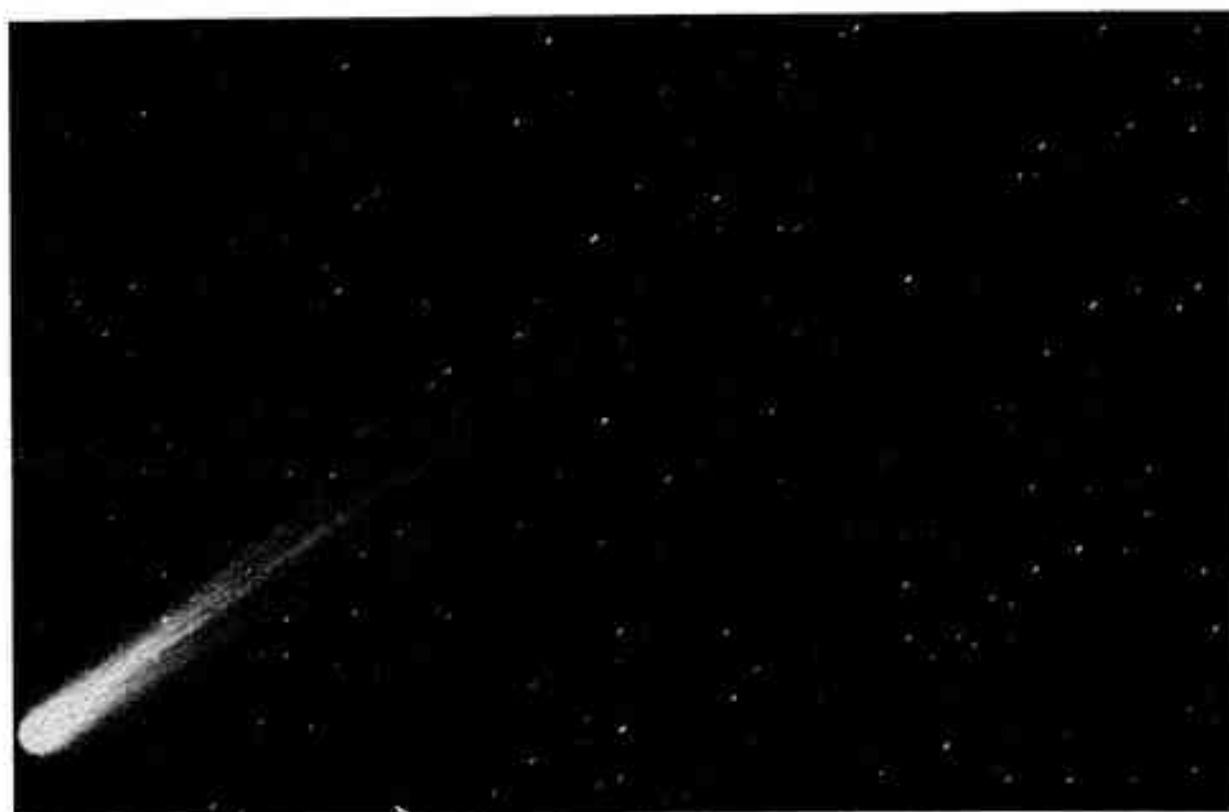
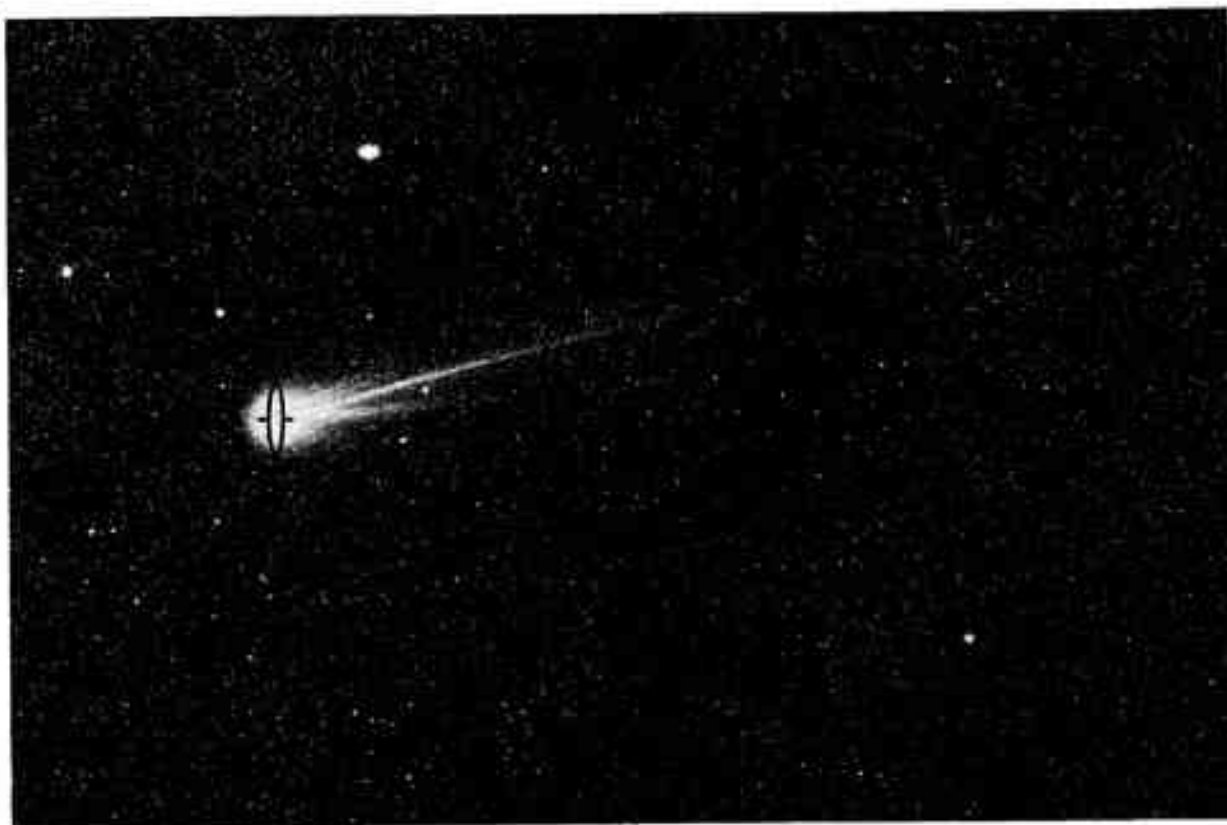


Fig. 2 - Schéma simplifié des niveaux d'énergie de la molécule OH. Les transitions UV ont lieu entre les niveaux électroniques Π (fondamental correspondant à une orbite électronique basse) et Σ (excité correspondant à une orbite élevée). - En rouge : fluorescence provoquant une inversion de population (MASER). - En noir : fluorescence provoquant une anti-inversion de population (ANTI-MASER).



Cliché 1 – La comète Bradfield (1979 I) photographiée le 14 janvier 1980 avec le télescope Schmidt-Curtis (Université de Michigan) à l'Observatoire Interaméricain de Cerro Tololo (Chili). La tête (coma) de la comète a un diamètre voisin de 200 000 km ; le lobe de diffraction de l'antenne de Nançay est dessiné tel qu'il se présentait le 1er février 1980.

Cliché 2 – La comète Kohoutek (1973 XII) photographiée le 10 janvier 1974 au télescope de Grand Schmidt, installé à l'Observatoire de Haute-Provence en coopération internationale entre l'Institut d'astrophysique de Liège et le CNRS. (Observatoire de Haute-Provence du CNRS).

dite de poussière, dont la couleur jaune due à la lumière solaire diffusée, contraste avec la couleur bleue de la queue de gaz ionisé due principalement à la fluorescence de l'ion CO^+ (cliché 3).

Mais on ne voit pas, et pour cause, la partie la plus fondamentale, à savoir la source du gaz et de la poussière appelée « noyau ». Le cliché 4 à haute résolution spatiale de la coma de Bennett (1970 II) révèle au plus, une tâche centrale (dont le diamètre est de l'ordre de 40 000 kilomètres), en quelque sorte « l'atmosphère » cométaire dont la lumière est due à la lumière solaire diffusée par les grains et aux raies de fluorescence des gaz. Quand la tâche centrale est circulaire, on peut préciser la position du noyau à quatre ou cinq mille kilomètres près, mais sans la garantie que le centre lumineux coïncide avec le centre de masse. Grâce à plusieurs positions optiques précises, espacées dans le temps, on détermine les éléments de l'orbite et partant l'éphéméride du noyau : dans un premier temps, le radiotélescope est braqué vers ce dernier puis, si le signal dix-huit centimètres est clairement perçu, on dépointe l'antenne vers l'Est puis l'Ouest afin de déterminer le centre de l'émission ainsi que l'étendue du nuage OH. Cette distribution spatiale a été mesurée à Nançay dans les comètes West (1976 VI), Kohler (1977 XIV), Meier (1978 XXI) et Bradfield (1979 I) ; sur le cliché 1 de cette dernière comète, on a surimposé le lobe d'antenne tel qu'il se présentait vers le 1er février 1980 alors que la distance géocentrique de l'astre était de 0,3 unité astronomique (1).

Pour une comète située à une unité astronomique du Soleil, l'hydroxyle s'étend à plus de 300 000 kilomètres du noyau, soit bien au-delà de l'image visible du cliché 4. D'autre part, le centroïde radio ne coïncide pas exactement avec le noyau et pourrait s'en écarter de 20 à 40 000 kilomètres selon les cas ; que le nuage OH soit asymétrique n'a rien d'étonnant quand on voit le cliché 4 ou encore d'autres photographies de coma. Enfin, on sait par la mécanique céleste que le noyau cométaire ne suit pas rigoureusement une orbite képlérienne et qu'il est donc soumis à des forces non-gravitationnelles ; l'explication communément admise est que le dégazage anisotrope du noyau produit une poussée qui modifie sensiblement l'orbite ; quant au dégazage anisotrope du noyau, il peut être dû à l'échauffement de sa surface du côté Soleil, comme à sa morphologie propre. Pour compléter

cette description, il convient d'inclure la rotation du noyau sur lui-même (en quelques heures) que l'on a déjà mise en évidence dans quatre comètes ; le cliché 4 suggère d'ailleurs une rotation des jets dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

La fréquence centrale et la largeur de bande du signal

Même si l'on peut localiser l'émission radio, grâce à des grands radiotélescopes comme ceux de Nançay et d'Arecibo (Porto Rico), surtout en profitant du passage d'une comète près de la terre, la cartographie ultra-violet de la coma a une résolution spatiale très supérieure dans la région centrale et le véritable intérêt de la radioastronomie est l'étude de la cinématique du gaz OH : sur le spectre de la figure 3, la résolution en fréquence est de 1,1 kHz (soit 200 m/s en vitesse Doppler) donc dix à cent fois supérieure à celle des spectres optiques. En fait, elle n'est limitée que par la qualité du rapport signal/bruit.

L'analyse spectrale procède comme l'analyse spatiale décrite plus haut : la connaissance de l'orbite du noyau four-

nit la vitesse radiale par rapport à l'observateur terrestre et partant la fréquence attendue à la réception. En pratique, le signal est élargi en fréquence car les molécules OH de la coma ont un mouvement propre par rapport au noyau pour la raison suivante : selon le modèle de F. Whipple, le noyau cométaire est un bloc de neiges sales, ou plus justement un mélange intime de glaces (NH_3 , H_2O , CH_4 , HCN , CO , CO_2 ...) et de poussières (silicates entre autres). A l'approche du Soleil, le noyau voit sa température s'élever et les glaces se sublimer, à commencer par les plus volatiles, en entraînant les grains de poussière ; une atmosphère se forme au voisinage du noyau puis, sous l'influence du rayonnement ultra-violet solaire, les molécules mères sont dissociées en molécules plus petites comme OH, appelées molécules filles qui, de surcroît, récupèrent une partie de l'énergie cinétique produite à la dissociation. L'hydroxyle s'éloigne donc à peu près radialement de l'atmosphère avec une vitesse d'expansion de l'ordre de 1 km/s (figure 3). De plus, le spectre est décalé par rapport à la vitesse du noyau, ce que l'on est en droit d'attendre d'un dégazage anisotrope ; jointe à

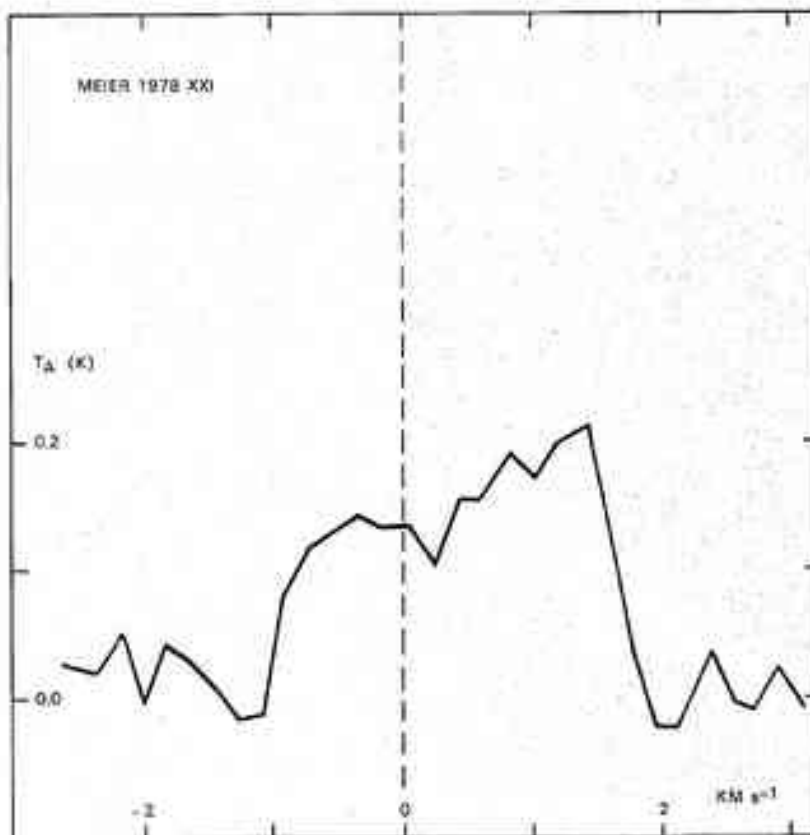


Fig. 3 - Spectre radio à haute résolution de la comète Meier (1978 XXI) à la longueur d'onde de dix-huit centimètres obtenu le 14 août 1978. La résolution spectrale est de 1,1 kHz, soit 200 m/s en vitesse radiale. Les vitesses sont comptées positivement ou négativement selon que le gaz s'éloigne ou se rapproche de l'observateur. L'intensité est mesurée par la température d'antenne en degrés K.

(1) 1 unité astronomique = 150 millions de kilomètres.



Cliché 4 - Tête de la comète Bennett (1970 II) photographiée au foyer Coudé du télescope de 152 cm ($F = 45$ m) de l'Observatoire de Haute-Provence par Ch. Fehrenbach et D. Malaïse le 17 avril 1970. La condensation centrale a un diamètre de 40 000 km environ ; le coin inférieur gauche du cliché donne approximativement la direction du Soleil. (Observatoire de Haute-Provence du CNRS).

l'asymétrie spatiale, l'asymétrie spectrale pourra peut-être permettre de situer la direction privilégiée du dégazage nucléaire.

L'intensité du signal radio dans diverses comètes

La mesure de l'intensité permet de déduire la production gazeuse exprimée en nombre de molécules mères de OH (vraisemblablement H_2O) émises par seconde par le noyau. Quand ces productions sont réduites à la distance standard d'une unité astronomique du Soleil afin de comparer entre elles les productions intrinsèques des diverses comètes, on constate une excellente corrélation entre la luminosité (magnitude visuelle) de la comète et sa production de gaz. Cette corrélation est d'autant plus probante que H_2O est l'une des molécules les plus abondantes donc représentative du dégazage global. Les dix comètes détectées à dix-huit centimètres ont un taux de dégazage compris entre 1×10^{27} et 4×10^{29} molécules par seconde ; ainsi la comète Meier (1978 XXI) avait une production de gaz quatre cents fois supérieure à celle de la comète périodique de Encke.

Inversement, on peut prédire l'inten-

sité du signal radio dès la découverte d'une comète et, par là, optimiser les observations à venir (parmi les autres propriétés du signal que nous n'avons pas mentionnées, il convient de citer la structure hyperfine de la raie dix-huit centimètres qui comporte quatre composantes aux fréquences de 1 612, 1 665, 1 667 et 1 720 MHz, ainsi que l'état de polarisation de l'onde).

Variation du signal en fonction de la distance au Soleil

C'est l'une des voies les plus prometteuses car elle met à l'épreuve tout modèle d'atmosphère cométaire dont les paramètres dépendent de la distance héliocentrique, tels la production gazeuse, la densité de l'atmosphère neutre et de l'ionosphère, la vitesse du gaz, la durée de vie des molécules mères et filles. En s'approchant du Soleil, le noyau subit une sublimation fractionnée et la composition chimique de l'atmosphère sera différente de 4 UA à 0,4 UA. Dans la comète Meier (1978), nous avons détecté OH à 2,5 UA d'où il est vraisemblable que l'eau contrôle déjà la production de gaz à cette distance. Dans le cas de la comète de Halley, il va sans dire que ces limites seront reculées et que l'on pourra étudier

la variation du taux de production de 5 UA (l'orbite de Jupiter) à 0,6 UA (le périhélie).

Développements futurs de la radioastronomie cométaire

Le cas de la molécule OH, seule molécule à avoir été étudiée en micro-ondes, illustre bien l'apport de la radioastronomie d'une façon plus générale comme complément aux astronomies des autres domaines de longueur d'onde (UV, visible et IR) : la possibilité d'étudier la distribution de vitesse des molécules émettrices (grâce à une résolution spectrale quasi-illimitée), le dégazage anisotrope du noyau (jets) avec comme corollaire l'effet de réaction ; en second lieu de mesurer avec précision le taux de dégazage d'une comète à l'autre et, pour la même comète, en fonction de la distance au Soleil dans la gamme 0,3-3 UA ; enfin de préciser, quand le signal est suffisamment intense, l'extension et l'asymétrie du nuage.

Une molécule découverte plus récemment en ultra-violet est CO ; son abondance est telle qu'elle devrait être détectée prochainement en ondes millimétriques et que l'on pourra avantageusement compléter les mesures ultraviolettes comme c'est le cas de OH ; le monoxyde de carbone est une molécule-mère très stable et très volatile puisque l'ion CO^+ a été observé à plus de quatre unités astronomiques, d'où son intérêt pour la physique du noyau.

Mais la contribution la plus fondamentale de la radioastronomie millimétrique et sub-millimétrique devrait être la détection de nouvelles molécules (non observées ou non observables en ultra-violet et visible) comme HCN, CH_3CN , H_2O , HC_2 , HC_4 etc... et bien d'autres molécules plus complexes et plus lourdes telles qu'on en détecte dans le milieu interstellaire (une quarantaine actuellement). Etant plus fragiles en général, ces molécules ont une durée de vie très courte et seront donc observées à courte distance du noyau, ce qui sera dans les possibilités des futurs instruments du projet franco-allemand IRAM, dont la résolution spatiale sera comprise entre vingt et deux secondes d'arc soit respectivement 15 000 et 1 500 kilomètres vues de une unité astronomique. La région circum-nucléaire pourra donc être explorée ; les signaux attendus sont faibles vu la densité des gaz cométaires mais les progrès des techniques millimétriques sont rapides et la sensibilité des récepteurs sans cesse meilleure,



Cliché 3 – La comète Bennett (1970 II) photographée le 16 avril 1970 (reproduction autorisée par le Laboratoire d'astronomie et de physique solaire de la NASA, Goddard Space Flight Center).

La médecine indienne traditionnelle

« On détruira la douleur de l'esprit par la sagesse et celle du corps par les simples. Là est la force du savoir. » (L'épopée indienne « Mahâbhârata » : Livre de la forêt).

Arion ROȘU

La médecine moderne coexiste en Asie avec plusieurs systèmes médicaux traditionnels, dont les littératures intéressent les orientalistes, alors que leurs pratiques retiennent de plus en plus l'attention des anthropologues et des médecins. Ces pratiques présentent des avantages qui rejoignent les préoccupations de l'Organisation mondiale de la santé. En effet, l'évolution économique et culturelle de l'Asie rend indispensable le recours à ces médecines savantes anciennes ou médiévales (arabe, chinoise, indienne, tibétaine). Dans des territoires où vivent d'immenses populations démunies du Tiers-Monde, pour la plupart rurales (82 % en Inde), le bénéfice sera grand de faire appel aux soins et aux remèdes traditionnels peu onéreux. Dotées de bases théoriques rationnelles, les thérapeutiques asiatiques sont cohérentes, simples et surtout exemptes de l'infrastructure coûteuse des réseaux sanitaires modernes. Ces médecines, notamment l'indienne, dont l'approche est psychosomatique et l'orientation préventive, ont puisé leurs matières médicales dans les trois règnes d'une nature plus riche que la nôtre.

Historique des recherches

Dès la fin du XVIII^e siècle, les orientalistes, tel un William Jones – suivi par H.H. Wilson, arrivé à Calcutta comme chirurgien, devenu par la suite sanskritiste – attirent l'attention du monde savant sur la médecine in-

dienne, appelée Āyurveda ou science de longue vie. Le premier souligne que les Européens auraient grand avantage à connaître les textes āyurvédiques, alors que le second constate que la médecine des Indiens anciens, de même que leur astronomie et leur philosophie sont comparables aux doctrines et aux spéculations des civilisations les plus avancées de l'antiquité. Dès le milieu du siècle dernier, attiré par les livres scientifiques des brahmanes, l'abbé J.M.F. Guérin, ancien curé de Chandernagor, réunit au Bengale une collection de manuscrits sanskrits d'astronomie, de médecine, etc., conservée depuis à la Bibliothèque nationale de Paris. Il exprime le souhait que ces textes médicaux soient confrontés avec des documents similaires grecs et latins et que les praticiens d'Europe « en tirent quelque profit pour le soulagement de l'humanité ». Le docteur Thomas A. Wise donne en 1845, après des investigations également au Bengale, le premier aperçu complet de cette médecine traditionnelle savante. L'ouvrage était destiné à faire découvrir l'Āyurveda méconnu des indianistes, enfermés à l'époque dans l'étude des spéculations religieuses. Cependant, un millénaire auparavant, un voyageur arabe avait noté que dans l'Inde la médecine n'était pas moins florissante que la philosophie.

Au temps de Guérin et de Wise, les textes médicaux classiques commencent à peine à être publiés en Inde et ces premières éditions en sanskrit et en langues vernaculaires, qui se multiplient dans la seconde moitié du siècle, marquent ce que l'on est convenu d'appeler la renaissance de l'Āyurveda. Ces sources donnent une impulsion aux recherches āyurvédiques des sanskritistes

intéressés par cette littérature, que certains considèrent encore « marginale ». A la même époque, les universités françaises et allemandes sont les premières en Occident à sanctionner des thèses de doctorat inspirées de l'Āyurveda. La médecine indienne attirera non seulement des indianistes (Hoernle, Jolly, etc.) mais aussi des médecins, tels un Liétard et un Cordier, pionniers des études āyurvédiques en France, ou l'Allemand Reinhold Müller (1882-1966).

Gustave Alexandre Liétard (1833-1904), qui a longtemps exercé avec une grande distinction en Lorraine, avait soutenu à Strasbourg en 1858 une thèse sur la médecine indienne, la première du genre en France (1). Il a aussi abondamment contribué à l'histoire de l'Āyurveda dans diverses revues et dans le monumental *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales* (1864-1889). On lui doit également une série de *Lettres historiques sur la médecine chez les Indous* (1862), sans oublier son projet d'une bibliographie āyurvédique, qui est encore de nos jours un desideratum.

Liétard a encouragé et guidé de ses conseils la vocation hésitante du médecin colonial Palmyr Cordier (1871-1914), qui lui aussi a présenté une thèse sur la médecine indienne (Bordeaux, 1894). Les longs séjours dans les établissements français de l'Inde et en Indochine ont confirmé la passion orientaliste du docteur P. Cordier, mort à la guerre, avant que n'aboutissent ses recherches préliminaires, solidement préparées. Son œuvre se réduit

(1) La même université de Strasbourg a connu en 1979 la soutenance de la thèse du médecin P.P. Meyer, *Contribution à l'étude des médecines traditionnelles : la médecine tibétaine*.

□ Arion Roșu, indianiste, est chargé de recherche au CNRS. Il s'est spécialisé dans l'étude philologique de la littérature médicale sanskrite, dont il a pu aussi observer en Inde la tradition vivante lors d'une première mission (1978-1979).

à une quinzaine de titres, dont l'admirable *Index du Tanjur* (collection canonique du bouddhisme tibétain) et l'étude sur les traités médicaux de la même collection.

Profondément attaché à la recherche des sources, Cordier recueillait méthodiquement en Asie près de 200 manuscrits sanskrits de médecine et d'alchimie, dont il décrit plusieurs dans un article du *Muséon* (1903). Cette collection, acquise en 1932 par la Bibliothèque nationale de Paris sur l'insistance de Sylvain Lévi, a été sommairement cataloguée en 1934 par le professeur J. Filliozat, qui depuis s'est imposé comme un maître de la philologie ayurvédique. Mais l'histoire des sciences, illustrée par l'indianisme français, n'est pas le seul aspect de l'Āyurveda qui appelle attention. L'École française d'Extrême-Orient a entrepris en Inde des études sur les traitements ayurvédiques en psychiatrie et en pédiatrie, et l'analyse critique de certaines données thérapeutiques en médecine traditionnelle.

Littérature médicale sanskrite

La médecine indienne plonge ses racines dans l'ancienne littérature des Veda, la source du Savoir par excellence. Cette tradition se révèle notamment dans la représentation ayurvédique de l'organisme et de ses fonctions par référence à la théorie sur les éléments composants de l'univers. L'enseignement savant, riche de spéculations (physiologie, pathologie) et de données d'observation (hygiène générale, diététique, thérapeutique), commence seulement aux environs de l'ère chrétienne avec deux grands traités, l'un attribué au généraliste Caraka et l'autre au chirurgien Suśruta. Une autorité presque égale est reconnue à Vāgbhaṭa, originaire lui aussi du Nord de l'Inde et dont la tradition s'est établie curieusement dans le Sud, au Kerala, où elle sera explorée dans une thèse française en préparation.

Rationnelle et observatrice, la médecine ayurvédique est traditionnelle dans ses doctrines, mais ne présente pas moins une certaine évolution, tirée de l'expérience clinique et des contacts avec le monde non indien. Mais l'Āyurveda, doté d'une riche littérature sanskrite, se caractérise par une fidélité séculaire aux mêmes agents thérapeutiques, la plupart d'origine végétale. La matière médicale est répertoriée par de nombreux glossaires techniques, dont l'important ouvrage médiéval *Rājani-ghaṭṭa*, en cours de traduction. La pharmacopée ancienne contient quel-

que sept cents végétaux correspondant à presque deux mille appellations sanskrites. Le travail d'identification botanique se heurte aux incertitudes de la nomenclature (synonymes, succédanés, etc.). Or, ce travail doit précéder la standardisation des médicaments ayurvédiques et l'élaboration du Codex, prévue par le gouvernement indien.

Depuis le Moyen-Âge, les textes fondamentaux ont fait l'objet de commentaires érudits et jusqu'à l'époque moderne ils ont alimenté des compilations sanskrites. Parmi les plus anciennes, le *Mādhavanidāna* a été traduit par le docteur G.J. Meulenbeld (Groningue) et le *Siddhasāra* vient d'être édité par le professeur R.E. Emmerick (Hambourg). Ce savant recherche une méthode philologique permettant de retrouver les sources anciennes des formules utilisées par les compilateurs médiévaux. A ce titre, il a présenté un

projet d'indexation de textes en vers et de prescriptions ayurvédiques, projet vigoureusement soutenu par l'Association internationale des études sanskrites (Turin, 1975).

Une telle entreprise engage nécessairement la coopération internationale et comporte l'établissement d'un centre coordinateur et documentaire, pour lequel le choix de Strasbourg serait justifié. On voudrait aussi y fixer le siège d'une future Association française pour l'étude des médecines traditionnelles d'Asie, dont la création fait l'objet d'un récent projet. L'université de cette ville abrite déjà le Centre européen d'histoire de la médecine, qui organise des colloques annuels sur les médecines traditionnelles d'Asie, en liaison avec l'Institut d'histoire de la médecine de Paris. Elle publie également la série *Scientia orientalis*, qui compte plusieurs fascicules sur l'Āyur-

La flore indienne est aussi variée que les conditions climatiques du sous-continent, dont les ressources en plantes réputées médicinales sont considérables. Pendant la période britannique, un certain discrédit a pesé sur nombre de simples, car les Anglais n'appréciaient pas les tisanes. Commencées au siècle dernier, les investigations en ce domaine s'étendent et s'approfondissent depuis l'Indépendance (1947) à la mesure de l'appui reçu des pouvoirs publics. La recherche s'organise pour mettre en valeur les richesses vertes du pays et le rendre indépendant aussi pour la production des drogues végétales. L'information de base vient des textes médicaux sanskrits, dont l'exploitation philologique prend ici toute son importance pratique.

Les plantes destinées à l'usage des praticiens traditionnels aussi bien que modernes font l'objet d'études intégrées, qui comportent des investigations pluridisciplinaires - botaniques, cliniques, chimiques et pharmacologiques - exécutées en équipe par des ayurvédistes et des scientifiques. Le début des études systématiques, fondées sur des données scientifiques, des drogues ayurvédiques remonte à plus de cinquante ans. Elles ont porté sur de nombreuses plantes auxquelles les auteurs anciens avaient attribué des vertus curatives. Les constituants de ces plantes ont été examinés et l'action pharmacologique des principes actifs a fait l'objet d'expériences sur les animaux, certaines préparations étant soumises à des essais cliniques.

Depuis très longtemps, les racines de la plante indigène *sarpagandhā* (*Rauwolfia serpentina* Benth.) ont été largement utilisées comme antidote contre les piqures d'insectes et de serpents, comme fébrifuge, comme sédatif et aussi comme stimulant des contractions utérines. Les recherches chimiques sur cette plante ont conduit à l'isolement de plusieurs alcaloïdes indoliques parmi lesquels la réserpine, dont l'activité hypotensive est bien connue. La décoction obtenue à partir de l'*Acanthaceae vāṭā* ou *vātaka* (*Adhatoda vasica* Nees), très répandue en Inde, reste aujourd'hui encore indiquée dans le traitement de la bronchite chronique et de l'asthme. Ces propriétés thérapeutiques sont attribuées maintenant à des constituants chimiques bien définis, tirés des feuilles de la plante. Il s'agit encore d'alcaloïdes - la vasicine et la vasicinone - qui présentent effectivement une action bronchodilatatrice.

On peut multiplier les exemples, puisqu'un grand nombre de drogues végétales possèdent une action significative justifiant leur emploi thérapeutique : *Acorus calamus* Linn. = *vacā* (troubles nerveux), *Balsamodendron mukul* Hook. ex Stocks = *guggulu* (rhumatisme chronique déformant), *Cuscutaria exculenta* Roxb. (diabète), *Cissus quadrangularis* Linn. = *asthisamdhā* (fractures), *Nardostachys jatamansi* DC. = *jatāmāṃsī* (maladies convulsives), *Podophyllum hexandrum* Royle = *girikarkata* (cancer) et *Tecoma undulata* Seem. = *rohitaka* (régénération des tissus) (1). Des recherches cliniques ont conduit à l'application de l'*Amarantaceae apāmārga* (*Achyranthes aspera* Linn.) dans le traitement de la lèpre. Des investigations expérimentales ont révélé des propriétés contraceptives dans le pétiole des feuilles de bétel (*Piper betle* Linn.), et non seulement dans ses racines, alors que ses feuilles elles-mêmes sont réputées aphrodisiaques (2). Enfin, d'autres recherches ont permis récemment la mise au point, contre le paludisme, d'un remède ayurvédique d'origine végétale.

(1) Voir C. Dwarakanath, Search for new remedies from Indian plants, *Bulletin of the Institute of traditional cultures* (Madras), 1965, 1, pp. 211-214. Pour l'histoire des recherches sur les plantes médicinales, lire Chopra's *Indigenous drugs of India*, 2nd ed., Calcutta, 1958, pp. 10-15.

(2) Voir P.V. Tewari et al., Anti-fertility effect of betel leaf milk, *Journal of research in Indian medicine*, IV (1970), 2, p. 143.



Docteur G.A. Liétard (1833-1904), l'initiateur des recherches sur l'histoire de la médecine indienne en France. Collection de l'Académie nationale de médecine (Paris), dont il a été membre correspondant depuis 1893.

Page de titre de la thèse pour le doctorat en médecine de G.A. Liétard, soutenue à l'université de Strasbourg et imprimée dans la même ville en 1858.

veda, le dernier étant consacré à un recueil d'*Études sur la médecine indienne* (1979). Une première bibliographie de la matière médicale indienne doit paraître par les soins de ce même Centre européen de Strasbourg.

Renouveau de l'Āyurveda

Dans la première moitié de notre siècle, les études āyurvédiques ont disposé d'une ample documentation en Inde, mais leur progrès s'amplifie après la deuxième guerre mondiale. L'Occident réagit à ce renouveau contemporain de l'Āyurveda par une série de travaux philologiques et anthropologiques, ethnobotaniques et pharmacologiques. Le sujet est devenu familier aux orientalistes et aux sanskritistes réunis en congrès internationaux. Nombre de praticiens, venus étudier sur place en Asie, ont reconnu les mérites de l'expérience āyurvédique. Plusieurs ont même organisé en 1976 des cours élémentaires de médecine indienne en Occident (2) et ont créé récemment une Société européenne pour la médecine āyurvédique. Après les Portugais et surtout les Hollandais, qui ont pu découvrir, dans le passé, la pharmacopée indienne, l'Europe marque un retour de faveur pour cette thérapeutique traditionnelle, dont certains remèdes sont connus depuis l'antiquité grâce à un commerce, rarement interrompu.

Certaines cliniques suisses appliquent de nos jours des médications indiennes et même tibétaines, ou bien des malades viennent d'autres continents se faire soigner dans les établissements indiens de Kottakkal et de Coimbatore. Cette dernière ville abrite un Institut international d'Āyurveda, fondé en septembre 1980. Depuis l'antiquité, le Malabar (Kerala) est réputé en physiothérapie, pour ses procédés de friction et de massage. De même, on s'intéresse en Occident aux drogues āyurvédiques, exportées actuellement vers tous les continents. Après avoir constaté l'efficacité de certaines plantes telle la célèbre *sarpagandhā* (*Rauwolfia serpentina* Benth.), les pharmacologues analysent d'autres simples pouvant eux aussi servir de base. Un centre soviétique de recherche médicale se propose d'inaugurer une section indienne, tandis que l'université de Springfield (Illinois) envisage la création d'un Institut d'études āyurvédiques aux États-Unis. Enfin, il nous faut signaler aussi la création de l'International association for the

(2) Kurs über die Grundprinzipien der āyurvédischen Heilkunde abgehalten von Prof. C. Dravakamath, Banningen bei Stuttgart, Institut für Pädagogik und Ganzheitswissenschaft, 1977 (rondotyp).

study of traditional Asian medicine, dont la première conférence a tenu ses assises à Canberra en Australie (1979).

Pluralisme médical

Dans l'actuelle situation sanitaire du pays, le gouvernement de New Delhi est obligé d'encourager l'Āyurveda, tout en contrôlant cette pratique, pour qu'elle ne soit pas discréditée par des guérisseurs improvisés. Mais les autorités centrales admettent aussi l'homéopathie et d'autres systèmes traditionnels : la médecine des *siddha* ou « parfaits », dominante dans le Sud dravidienn, qui associe l'Āyurveda classique à des pratiques d'alchimie et de yoga, et la médecine dite *yūnāni*, d'origine grecque, développée par les Arabes et importée à la suite des irrptions musulmanes. Le pluralisme médical se prolonge dans un syncrétisme entre la thérapie ancienne et la science moderne du diagnostic, en vue de l'élaboration d'un système médical national.

L'idée de cette fusion répond à un idéal de synthèse culturelle entre Orient et Occident auquel aspire l'université hindoue de Bénarès, dont l'établissement āyurvédique a été le premier en Inde à délivrer un enseignement intégré des médecines ancienne et moderne. Mais cet enseignement n'a pas fait l'unanimité parmi les āyurvédistes, certains progressistes, d'autres intégristes. La querelle remonte aux débuts du renouveau, dont l'impulsion est venue, au Bengale, du célèbre praticien Gangadhar Ray (1799-1885). La renaissance médicale, qui n'est qu'une des formes de la renaissance culturelle indienne du XIX^e siècle, caractérisée par le ressourcement sanskrit, a conquis les différentes parties du sous-continent. Les milieux āyurvédiques cherchaient, par la légitimation de la pratique traditionnelle, les bases d'une organisation professionnelle propre : établissements d'enseignement et de recherche, hôpitaux, jardins botaniques, pharmacies, industrie de médicaments traditionnels.

Savoir traditionnel et science moderne

La défaveur dont a souffert la médecine indienne dans le passé se maintient, à l'époque de son renouveau, parmi certains médecins et scientifiques qui jugent cette médecine surannée. La séparation entre le savoir ancien et la science moderne demeure. Mais au moment où l'on revalorise la phytothérapie, qui constitue la révolution verte en médecine, les apports de l'Āyurveda (conception psychosomatique, règles d'hygiène et de régime,



Gangadhar Ray (1799-1885), pionnier de la renaissance de l'Āyurveda au Bengale. D'après l'ouvrage publié en hindi à l'occasion du 25^{ème} anniversaire de All India Ayurvedic Conference, vol. II, Bénarès 1926, pl. face p. 122.

Page de titre de la thèse pour le doctorat en médecine de P. Cordier (1871-1914), soutenue à l'université de Bordeaux et imprimée à Paris en 1894.

pharmacopée végétale) trouvent encore des applications bienfaisantes. L'Organisation mondiale de la santé a retenu celles qui se rapportent à certaines maladies chroniques. En effet, elle soutient un programme de recherche (1977-1981) sur lequel travaillent conjointement l'Ayurvedic Trust et le Research Institute de Coimbatore pour vérifier, à la lumière de l'enseignement traditionnel et de la science moderne, l'efficacité de la méthode ancienne dans

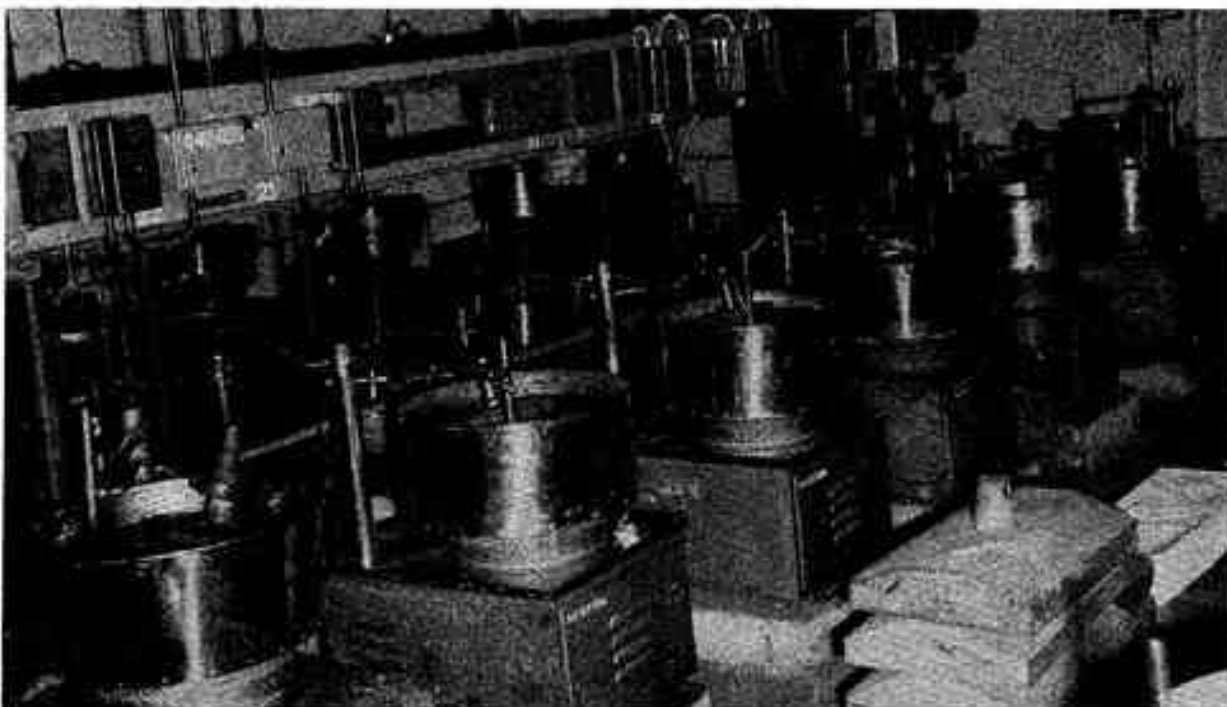
le traitement du rhumatisme chronique déformant.

Comme d'autres médecines traditionnelles, l'indienne satisfait des sensibilités et des besoins individuels ou collectifs, souvent ignorés par la médecine dite scientifique, qui est parfois impersonnelle. Après le partage du corps entre diverses « spécialisations » de la médecine technicienne au XIX^e siècle, l'anthropologie et la médecine psychosomatique retrouvent à notre époque

l'unité psychophysique de l'être humain. La conception globaliste de l'Âyurveda classique se révèle paradoxalement moderne et même conforme à la récente définition qu'a donnée de la santé l'Organisation mondiale : « Etat de bien-être physique, mental et social et non pas uniquement absence de maladie ». De plus, l'importance accordée au laboratoire dans la pratique moderne est peu favorable à l'humanisation des rapports entre mé-



Préparations âyurvédiques en série : tonneaux de fermentation pour les boissons alcoolisées à base de plantes médicinales (The Indian medical practioners' co-operative pharmacy, Madras.)



Industrie des médicaments âyurvédiques : installation pour le broyage des drogues végétales (Arya Vaidya Sala, Kottakkal, Inde du Sud).

decin et patient. Or cette relation exige du praticien un comportement inspiré de la conviction qu'il a affaire non pas à des « choses scientifiques », mais à des êtres vivants ayant une histoire individuelle. Le respect de la personnalité, qui fait parfois défaut à la médecine dite scientifique, se retrouve dans l'approche psychosomatique des āyurvédistes.

La médecine indienne traditionnelle répond également aux vœux de certains thérapeutes qui, pour éviter les effets secondaires des médicaments de synthèse, reviennent de nos jours à des drogues de la matière médicale et à des produits d'origine naturelle. La médecine dite des simples, longtemps négligée, redevient actuelle en Occident. La pharmacopée française utilise de nouveau certains végétaux abandonnés pendant plus d'un siècle. L'intérêt pour les formes traditionnelles de médecine correspond aussi à une certaine philosophie biologique en réaction contre le progrès technique que notre siècle maîtrise difficilement. Le retour aux médecines naturelles reflète le besoin de l'homme de se « re-naturer », de « toujours revenir à la nature pour s'assurer de la vérité » (Léon Binet) (3). Dans cette perspective, l'Āyurveda, cessant d'être une spécialité exclusivement historique et fermée sur elle-même, offre tant aux indianistes et aux anthropologues qu'aux ethnobotanistes et aux pharmacologues un vaste domaine de recherches pluridisciplinaires.

(3) Voir Jacqueline Salter, *La pharmacopée française*, Paris, 1969, pp. 128-129.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- P. Cordier, *Étude sur la médecine hindoue*, Paris, 1894 (thèse de médecine, Bordeaux).
 J. Fillard, *Étude de démonologie indienne. Le Kumbhakarsha de Ravana et les textes parallèles indiens, tibétains, chinois, cambodgiens et arabes*, Paris, 1937. (Mémoire de diplôme. École pratique des hautes études, Paris).
 J. Fillard, *Magie et médecine*, Paris, 1943.
 J. Fillard, *Fragments de textes koutchéens de médecine et de magie*, Paris, 1948.
 J. Fillard, *La doctrine classique de la médecine indienne*, Paris, 1949 (thèse de lettres, Sorbonne), 3ème éd., 1975. Trad. anglaise, Delhi, 1964.
 J. Fillard, *Yuganishita. Traité médical attribué à Nāgārjuna*. Textes sanskrit et tibétain, traduction française, notes, indices, Pondichéry, 1979.
 L.M. Gillet, *Épistémologie de botanique et de matière médicale de l'Inde et spécialement des établissements français de l'Inde*. (Contribution à l'étude de la pharmacopée et de la médecine āyurvédique), Pondichéry, 1949 (thèse de pharmacie, Marseille).
 G.A. Litzard, *Essai sur l'histoire de la médecine chez les Indes*, Strasbourg, 1858 (thèse de médecine, Strasbourg).
 Alix Raimon, *La Hārītasamhitā*. Texte médical sanskrit, avec un index de nomenclature āyurvédique, Pondichéry, 1974. (Mémoire de diplôme. École pratique des hautes études, Paris).
 A. Roy, *Les conceptions psychologiques dans les textes médicaux indiens*, Paris, 1978 (thèse de lettres, Sorbonne).

<p>AYURVEDIC MEDICINE</p> <p>CHYAVANAPRASHA LEHYAM</p> <p>CHAKRASAMHITA CHIRITSASTHANA</p> <p>Dose: 6 to 12 gm</p> <p>च्यवनप्राशलेह्यम्</p> <p>చ్యవనప్రాశ లేహ్యం</p> <p>శబలవనప్రాశ లేహ్యం</p>	<p>Qty.</p> <p>Ret. No.</p> <p>Mfg. Date</p> <p>LOCAL TAXES EXTRA</p> <p>The Indian Medical Practitioners' Co-operative Pharmacy & Stores Ltd.</p> <p>Adyar, Madras 28.</p>
<p>TETHANKOTTAI LEHYAM</p> <p>AGASTIYAR PARIPPOORANAM</p> <p>Dose: 3 to 6 gm</p> <p>తేతున్కోటై లేహ్యం</p> <p>தேத்தாங்கோட்டை லேஹ்யம்</p> <p>तेतानकोटै लेह्यम्</p>	<p>Qty.</p> <p>Ret. No.</p> <p>Mfg. Date</p> <p>The Indian Medical Practitioners' Co-operative Pharmacy & Stores Ltd.</p> <p>Adyar, Madras 28.</p>
<p>ITHRIFAL SHATHRA</p> <p>Kharabadeen Jadeed</p> <p>Dose: 6 to 12 GM.</p> <p>المريض شاترا</p> <p>ఇరిఫల్ షాత్రా</p> <p>இதரிபல் ஷாத்ரா</p>	<p>Qty.</p> <p>Ret. No.</p> <p>Mfg. Date</p> <p>The Indian Medical Practitioners' Co-operative Pharmacy & Stores Ltd.</p> <p>Adyar, Madras 28.</p>

Pluralisme médical dans l'Inde moderne : étiquettes polyglottes pour des remèdes traditionnels (āyurvédique, tiddha et yūnānī), dont les formules sont tirées d'anciens livres de médecine (sanskrit, tamoul, arabe).



Industrie des médicaments āyurvédiques : division en comprimés (Shree Baldyanath Ayurved Bhawan Private Ltd, Patna, Inde du Nord).

Mission d'intervention de l'INAG à El Asnam

Rapidement mises en place, les 14 stations de l'INAG du CNRS ont enregistré pendant un mois des centaines d'événements consécutifs au tremblement de terre d'El Asnam. Cet ensemble de données va permettre une meilleure surveillance d'une région particulièrement critique.

Equipe d'intervention INAG à El Asnam

Le 10 octobre 1980 à 12 h 35 TU, un séisme de magnitude $M_s = 7,3$ détruisait en partie la région d'El Asnam, faisant plusieurs milliers de morts et plusieurs centaines de milliers de sans abri (le degré d'intensité dans la région épicertrale a été estimé à X-XI sur l'échelle MSK). Une heure après la secousse, le Centre sismologique européen-méditerranéen de Strasbourg était en mesure de donner un épicertré approximatif et le jour même des chercheurs du Laboratoire de géophysique interne de Grenoble, de l'Institut de physique du globe (IPG) de Paris, du Laboratoire de géologie structurale de Montpellier et du département des sciences de la terre de Paris VII, décidaient d'aller sur le terrain étudier les effets ainsi que les conséquences de ce tremblement de terre : l'Institut national d'astronomie et de géophysique organisait alors en accord avec le Centre national d'astronomie, astrophysique et géophysique d'Algérie, une opération destinée à financer un travail approfondi. Quarante-huit heures après la secousse principale, un réseau de quatorze stations sismologiques était en place et une équipe pluridisciplinaire rassemblant géologues et géophysiciens français et algériens pouvait commencer à travailler sur le terrain.

La sismotectonique et le mécanisme des tremblements de terre

Dans le cas de tremblements de terre de magnitude importante, l'étu-

□ Equipe d'intervention de l'Institut national d'astronomie et de géophysique à El Asnam : Institut de physique du globe de Paris, Institut de physique du globe de Strasbourg, Laboratoire de géophysique interne de Grenoble, Laboratoire de géologie structurale de Montpellier, département des sciences de la terre de l'université de Paris VII.

de des répliques, c'est-à-dire l'étude des très nombreux séismes de magnitude plus faible qui, durant des semaines ou des mois, vont généralement se succéder après l'événement majeur, ainsi que celle des traces de rupture et de déformation en surface, peuvent permettre d'aborder dans le détail l'étude du mécanisme de la rupture qui a été à l'origine de la secousse. L'installation d'un réseau local de stations sismologiques conduit à une détermination de la position des foyers avec une précision d'un ordre de grandeur supérieur à celle obtenue par les centres internationaux ; l'étude des déformations en surface, en liaison avec l'analyse des mécanismes au foyer déterminés à l'aide des stations sismologiques, permet de mieux comprendre le phénomène « à la source » et donc de progresser dans deux directions : la sismotectonique liée à l'histoire géologique de la région, l'étude de la source pour mieux cerner le phénomène tremblement de terre.

Ainsi, le matériel mis en place par l'équipe de sismologues comprenait des stations sismologiques autonomes à enregistrement graphique continu pour déterminer les paramètres spatiotemporels de toutes les répliques, des sta-

tions trois composantes à enregistrement sur bande magnétique et à déclenchement par seuil pour l'étude du contenu du signal et des paramètres spectraux, des accéléromètres (installés par la direction de la sûreté nucléaire du CEA) pour l'étude du mouvement du sol au voisinage de la source. Simultanément des géologues structuraux effectuent des observations de terrain avant que celles-ci ne soient rendues difficiles. Par la suite, un réseau de stations reliées par télémesures à une station centrale a été mis en place par l'Institut de physique du globe de Strasbourg (IPGS) ; grâce à ce réseau, une surveillance continue de la succession des répliques est assurée avec une maintenance moins lourde.

La faille d'El Asnam

Le tremblement de terre d'El Asnam s'est produit sur la ligne de sismicité qui joint les Açores à la Turquie en passant par l'Afrique du Nord, l'Italie, la Yougoslavie et la Grèce, ligne de sismicité qui est l'image de la frontière entre les plaques lithosphériques Europe et Afrique. Cette ligne a été jalonnée par des séismes destructeurs au cours du temps (Alger 1715, Lisbonne 1755,

LES ACTIONS DE L'INAG ET LE RISQUE SISMIQUE

- une action incitative en recherche fondamentale : l'action thématique programmée « sismogénèse et prévision sismique » ;
- l'organisation d'un réseau national de surveillance et d'alerte en métropole avec centralisation des données à Strasbourg et Outre-Mer (Antilles) ;
- l'implantation de réseaux locaux de surveillance dans les régions considérées comme pouvant présenter un risque sismique (Alpes maritimes, Fossé rhénan, Pyrénées...) ;
- l'intervention rapide d'équipes pluridisciplinaires (géophysiciens, néotectoniciens, etc.) sur les sites en cas de séisme important en France (Arudy...) ou dans les pays voisins (Açores, Frioul, El Asnam, Naples...).

L'ensemble de ces actions s'appuie sur les Instituts de physique du globe de Paris et de Strasbourg, le Laboratoire de géophysique interne de Grenoble, le Laboratoire de détection géophysique du Commissariat à l'énergie atomique, le Laboratoire de géologie structurale de l'université de Montpellier, le département des sciences de la terre de l'université de Paris VII et de l'université de Paris XI.

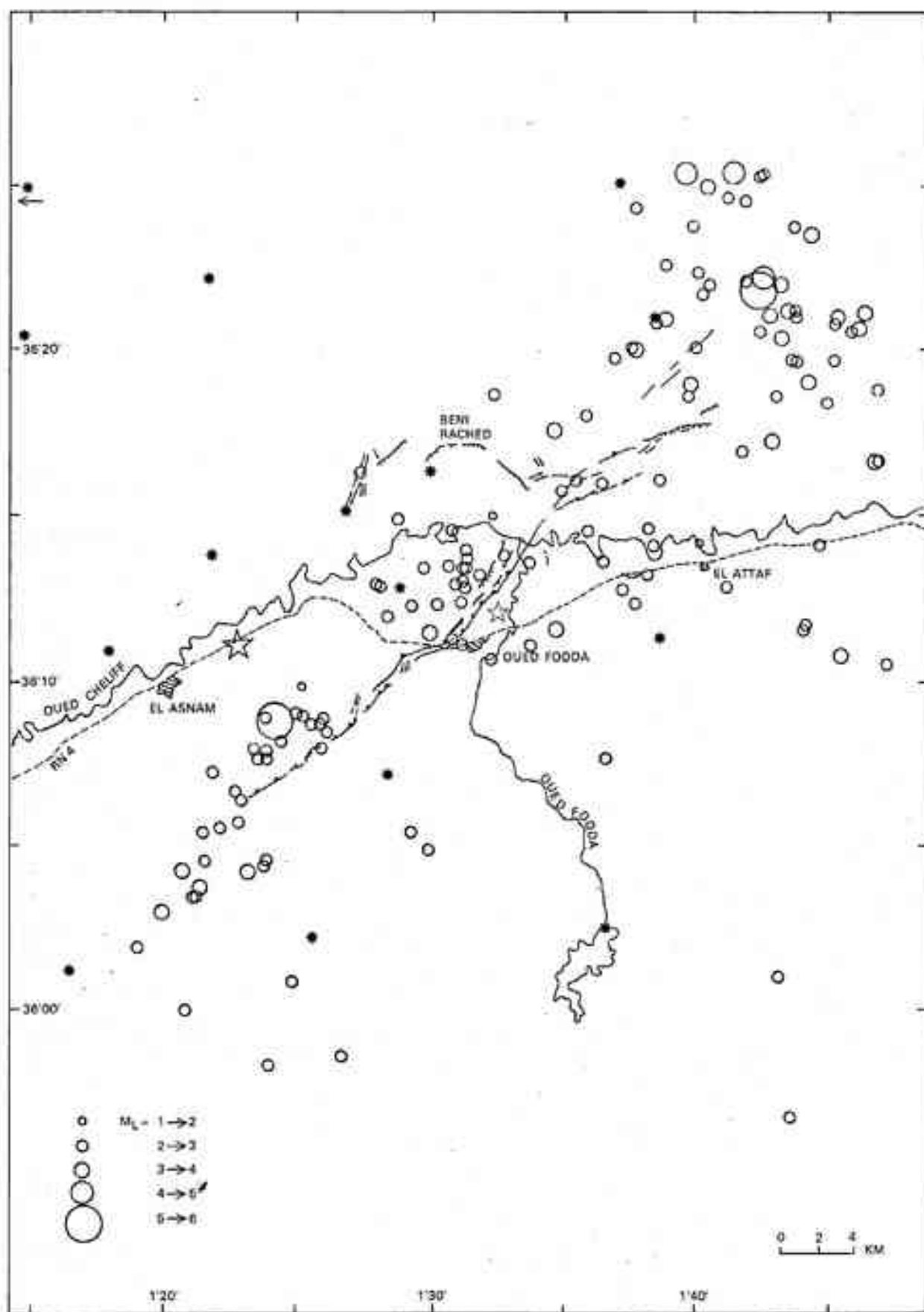


Fig. 1 - Carte de sismicité du 15.10.80 au 22.10.80 comportant 140 événements enregistrés par le réseau de stations portables sur laquelle les principales traces de rupture en surface ont été reportées ; les étoiles blanches représentent la position du choc principal et de la première réplique ; les étoiles noires la position des stations d'enregistrement.

Messine 1908, Avezzano 1915, Orléansville 1954, Frioul 1976, Açores et Naples 1980).

Cependant, la magnitude du séisme d'El Asnam est l'une des plus importantes observée en domaine continental depuis plusieurs siècles. Le séisme a donné lieu à une faille, visible sur le terrain, de 35 km de longueur environ, d'orientation générale Nord-Est - Sud-Ouest et de pendage moyen d'environ 45° vers le Nord-Ouest par rapport à l'horizontale, le compartiment Nord-

Ouest venant chevaucher le compartiment Sud-Est (fig. 1).

Une cartographie détaillée de la faille ainsi que l'analyse des déformations tout au long de celle-ci font ressortir plusieurs points :

- à l'extrémité Sud-Ouest, le système apparaît relativement simple. La dislocation semble continue, même si certains segments sont repris par des failles « en échelon » (fig. 2) ; des miroirs de faille avec stries montrent la nature de la faille inverse avec par endroit un

décrochement senestre ; des « cracks » d'extension (failles secondaires) peuvent être visibles en arrière de la zone pliée et, dans les zones où la couverture superficielle est relativement meuble, on peut reconnaître des plis caractéristiques de la compression (de dix à cent cinquante centimètres de hauteur) dont l'axe est parallèle à la trace de la faille et qui peuvent être décelés par endroits par des « cracks » en échelon ; - dans la région centrale (Oued Fouda), l'orientation de la faille passe de N 50° E à N 70° E pendant quelques kilomètres et puis elle se divise en plusieurs branches (dont certaines orientées N 70° E). Le déplacement relatif des deux blocs a ainsi créé sur l'Oued Chelif un barrage naturel à l'origine de la formation d'un lac de 2,5 km de long (fig. 3). Dans cette région, le déplacement vertical cumulé sur plusieurs centaines de mètres peut atteindre six mètres (nivellement effectué sur la voie de chemin de fer), le déplacement horizontal peut atteindre 2,70 m et le raccourcissement 2,2 m. En abordant les re-

MAGNITUDE ET INTENSITÉ

La magnitude est une grandeur physique calculée à partir des données instrumentales ; la magnitude caractérise l'énergie développée au foyer du séisme. L'échelle des magnitudes, dite de Richter, est logarithmique, ce qui peut se traduire en disant que l'énergie mise en jeu est multipliée par près de trente, chaque fois que la magnitude augmente d'une unité.

L'intensité est une estimation des effets d'un séisme sur le terrain, estimation faite sur la base d'observations (réactions humaines, dégâts des ouvrages, etc...). L'échelle MKS généralement utilisée comporte douze degrés d'intensité, toujours notés en chiffres romains pour les distinguer des magnitudes.

On comprend que l'intensité d'un séisme, tout en variant dans le même sens que sa magnitude, dépend aussi d'autres facteurs, en particulier la profondeur du foyer, la nature des terrains de surface, etc... Les cartes d'intensité établies pour chaque grand tremblement de terre, permettent d'en apprécier la force.

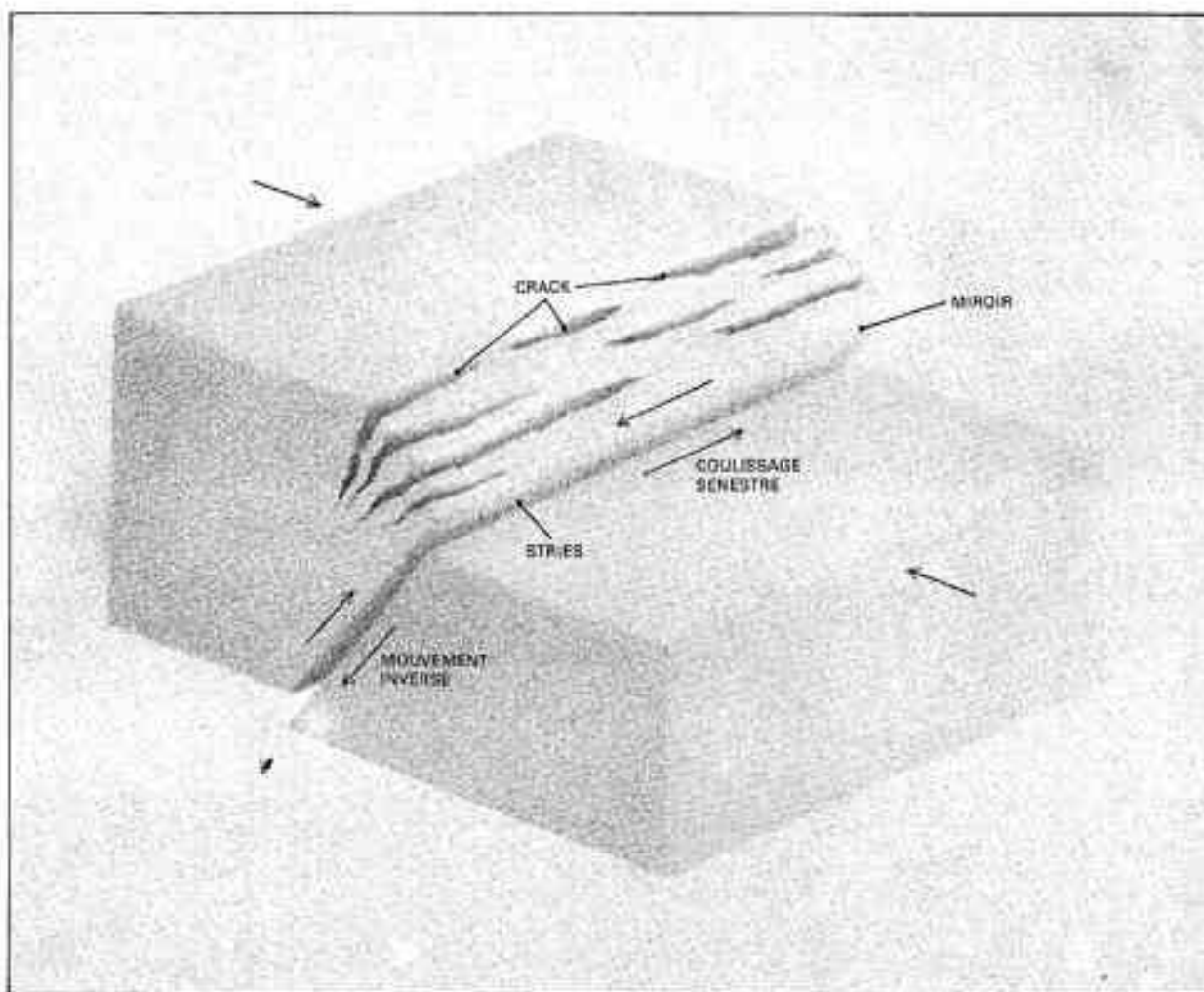


Fig. 2 - Bloc diagramme schématisant le mouvement de la faille dans sa partie Sud-Ouest.

liefs, on remarque de nombreuses traces de failles normales localisées sur des anticlinaux, alors qu'en-dessous de ces reliefs, on se trouve en présence de plis de compression et de failles inverses ;

— enfin, plus au Nord-Ouest, dans la région de Beni Rached, on se trouve en présence d'un vaste système de failles normales s'étendant sur plusieurs kilomètres à l'interface des calcaires miocènes et des grès pliocènes, ce qui suggère un gigantesque glissement de terrain. Le même style de fracturation avait été observé à cet endroit après le séisme de 1954. A Sidi Djilali, où l'on retrouve des structures extensives, certaines peuvent être de même nature qu'à Beni Rached, d'autres cependant correspondent à un fossé d'effondrement parallèle aux structures.

Premiers résultats de l'étude sismologique instrumentale

Le réseau sismologique mis en place comportait quatorze stations

autonomes réparties sur une région de cinquante kilomètres de diamètre. Il a permis, pendant un mois, d'enregistrer chaque jour plusieurs centaines d'événements, de magnitude comprise entre 0,5 et 5,5. L'exploitation de l'ensemble de ces données demandera plusieurs mois, cependant certains résultats préliminaires indiquent que, pour cette période, l'orientation de la sismicité est la même que celle définie par la faille en surface, la profondeur des foyers n'excède pas douze kilomètres. Dans la partie Sud-Ouest, la dispersion des foyers est faible, suggérant un pendage quasi-vertical. Au fur et à mesure que l'on progresse vers le Nord, cette sismicité devient relativement diffuse, définissant une zone dont le pendage se rapproche de l'horizontale. Dans la partie Nord-Est, la zone active est relativement large (fig. 1).

Des mécanismes au foyer ont été calculés, pour le séisme principal, comme pour les répliques. Ils montrent, pour la plupart, un mécanisme de faille inverse suivant une direction

N 50° E et un plongement moyen de 45° vers le Nord-Ouest ; par endroit, une légère composante de coulissage senestre apparaît.

D'autres études vont être entreprises, elles concernent des études spectrales pour mieux définir la source sismique ainsi que les propriétés du milieu dans lequel se sont propagées les ondes sismiques et tenter de les relier à l'apparition de répliques de forte magnitude. Les lois de distribution de la magnitude des répliques seront aussi étudiées, enfin l'étude fine du mouvement du sol en réponse aux ondes sismiques permettra d'avancer dans la connaissance du risque sismique.

A la mi-novembre 1980, le dispositif initial qui demandait une relève journalière, était remplacé par le réseau télémesuré de l'IPG de Strasbourg, réseau qui comporte huit stations de détection reliées à une station centrale d'enregistrement. L'enregistrement se fait sur bande magnétique par dépassement de seuil et sur papier visible en continu. Les événements sont dépouillés et loca-

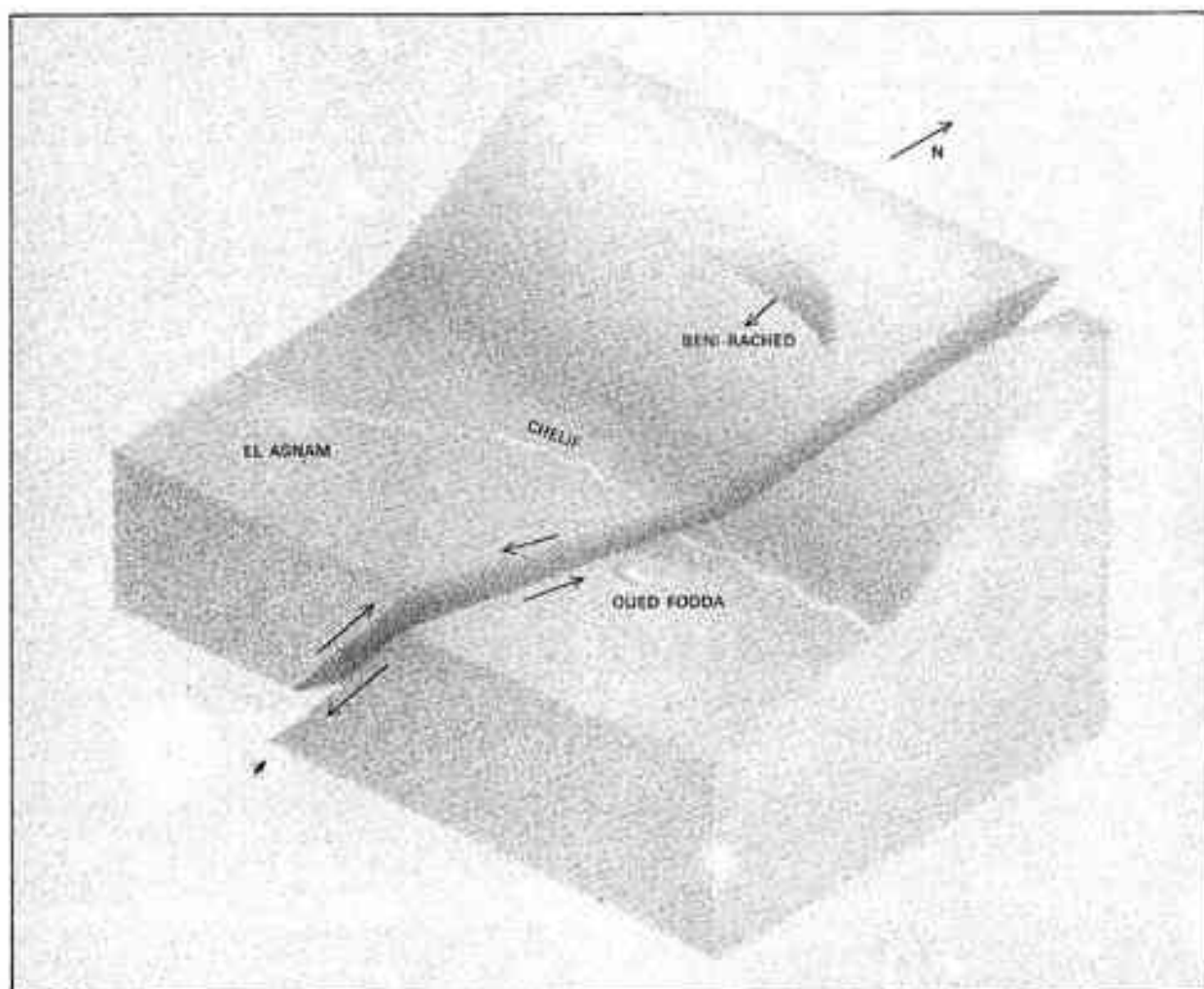


Fig. 3 — Bloc diagramme du mouvement général des deux blocs montrant la création d'un lac sur l'Oued Chelif et le glissement de terrain dans la région de Beni Rached.

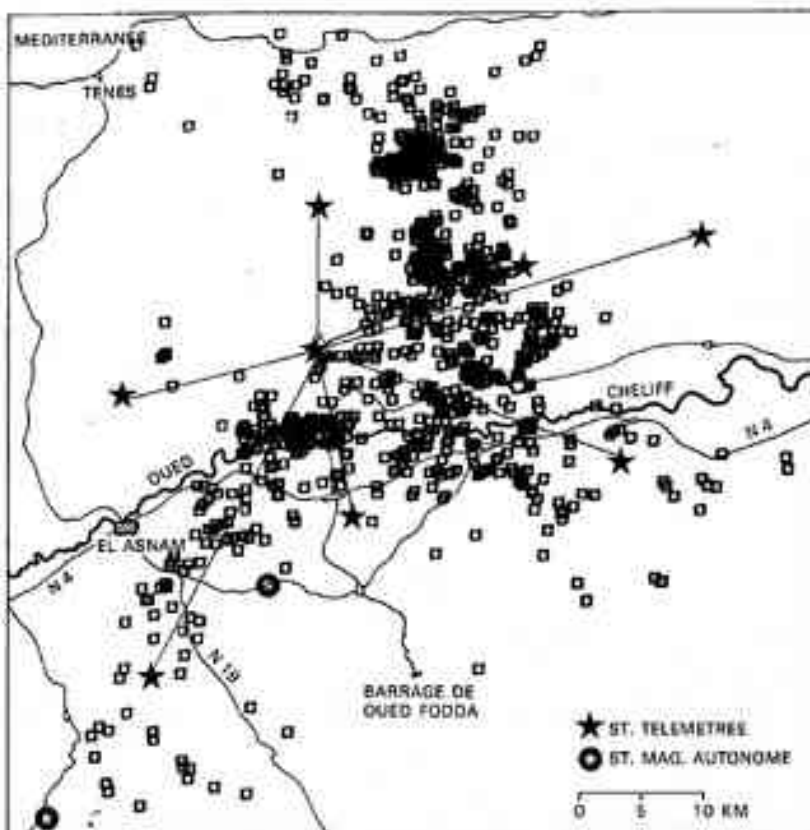


Fig. 4 - Carte de la sismicité de la région d'El Asnam du 13.11.80 au 4.12.80 comportant environ 1 000 événements enregistrés par le réseau télétré de l'IPGS.

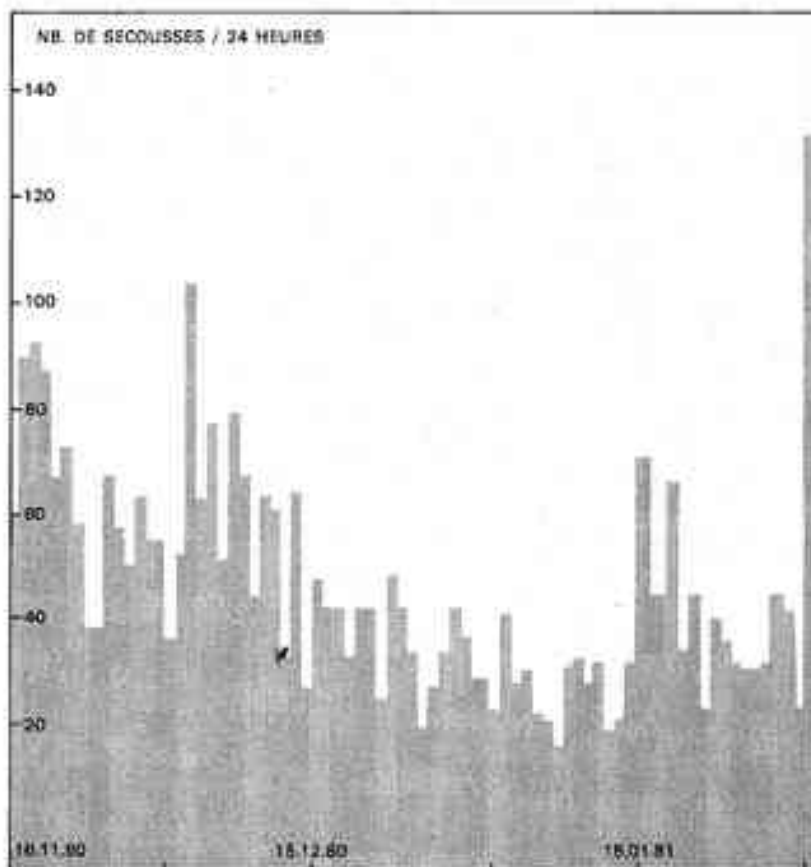


Fig. 5 - Histogramme par période de 24 heures des événements enregistrés par le réseau télétré du 16.11.80 au 30.01.81.

lisés immédiatement ; les résultats sur la magnitude et les coordonnées épicentrales sont transmis aussitôt aux autorités locales. Cette action a permis par deux fois aux équipes de secours, d'agir très rapidement dans les zones sinistrées. Les stations autonomes à enregistrement magnétique ainsi que les accéléromètres du CEA restaient en place. La maintenance étant assurée pendant trois mois par une rotation d'observateurs venant des différents laboratoires français et du Centre national algérien d'astronomie et de géophysique.

Grâce à cette surveillance sur plusieurs mois, on a pu se rendre compte, jour après jour, de l'évolution de la crise sismique constituée de milliers de répliques dont une dizaine de magnitude supérieure à 5. La répartition spatiale a varié de manière complexe (de l'Ouarsenis à la Méditerranée), suivant une direction Sud-Ouest - Nord-Est dans la zone de la faille apparente avec un fléchissement vers le Nord, à partir d'El Abadia (fig. 4). La répartition temporelle montre des semaines de calme relatif alternant avec des périodes d'intense activité (fig. 5).

Ainsi, on peut voir qu'une action coordonnée après un fort tremblement de terre apporte des résultats importants. L'installation très rapide de stations sismologiques de type varié au nombre de quinze à vingt, permet une étude fine de la sismicité et des mécanismes focaux, une étude de la source et de la réponse au sol. L'intervention rapide de géologues spécialistes de la déformation, avant que les traces en surface ne soient effacées, permet de relier celle-ci ainsi que son style aux phénomènes observés par les stations sismologiques.

D'autres études telles que l'étude de la structure profonde de la croûte par profils sismiques ou celle de la déformation par géodésie fine permettront de compléter les résultats.

L'étude conjointe fait donc progresser la connaissance du phénomène « tremblement de terre », améliore celle du contexte sismotectonique dans lequel il se produit, permet d'analyser les relations de certains paramètres avec le risque sismique, apporte enfin aux responsables en charge de la sécurité civile, les éléments de base pour la surveillance et l'alerte dans une région encore en crise.

Morphométrie macroscopique de la céramique néolithique

Le moindre tesson céramique, jusque-là méprisé, devient grâce à une nouvelle méthode analytique « la morphométrie macroscopique », le témoin précieux des diverses étapes du Néolithique.

Gaston-Bernard ARNAL, Maurice FABRE

Le Néolithique et la poterie

Le Néolithique est une époque essentielle dans l'évolution technologique. C'est surtout la découverte des propriétés de l'énergie calorifique qui marque cette période, car c'est elle qui, à la faveur de divers perfectionnements, favorisera la naissance de la métallurgie et la rapide progression vers le monde moderne.

Or, la maîtrise du feu est devenue nécessaire du fait de l'invention de la poterie. Pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, il y a production d'un objet artificiel, dont la découverte, l'exploitation et les améliorations constantes sont le fruit d'une profonde réflexion.

Le vase préhistorique est le résultat de tout un enchaînement d'actions, étroitement liées les unes aux autres, qui conditionnent, notamment, des recherches de matières et de procédés techniques. De plus il est, comme tout instrument d'usage quotidien, l'occasion d'un support d'ornement : véritable expression symbolique du moment. Et il nous est d'autant plus précieux que, parmi tous les objets utilitaires, il est le seul qui se soit conservé pour nous en rapporter assez fidèlement les sujets.

C'est pourquoi, on doit trouver dans la poterie, non seulement les indices de la progression technologique, mais également les signes d'une pensée réfléchie, thèmes qui traduisent les plus fidèles témoignages de la personnalité de l'homme néolithique.

□ Gaston-Bernard Arnal, chargé de recherche au CNRS, ER 46 (Montpellier).
□ Maurice Fabre, physicien au CNRS - Laboratoire de géologie du Quaternaire (Marseille).

Ajoutons enfin que dans l'ensemble du mobilier préhistorique, c'est le vestige qui nous parvient en plus grand nombre et dans une exceptionnelle variété.

La céramique détient donc toutes les qualités de fossile directeur, en ce qui concerne notamment le Néolithique. Et c'est ainsi que l'étude de cette période ne peut s'envisager sans une connaissance approfondie de la technologie céramique.

Nécessité d'une méthode exhaustive

En Préhistoire néolithique, une étude de céramique basée uniquement sur une typologie morphologique est toujours incomplète, et bien souvent d'ailleurs elle est irréalisable (la rareté des formes reconstituables s'opposant à la masse des tessons inutilisés). Une telle étude est fondée sur un choix subjectif qui risque de fausser toute investigation.

Une méthode d'observation voulant conduire à l'exploitation intégrale des données offertes par tous les docu-

ments céramiques aurait, sans aucun doute, une valeur bien plus objective. C'est pourquoi, nous nous attachons à la mise au point d'une démarche analytique, faisant appel à des distinctions observables sur le moindre document.

Éléments macroscopiques mesurables

Les procédés de façonnage, imprimant aux objets des particularités, qui, avant tout, découlent d'habitudes culturelles, laissent apparaître les caractères ethniques de l'artisan sous l'aspect stylistique de l'ustensile fabriqué. L'intention, les gestes, ainsi que l'outil utilisé, inscrits sur le tesson, constituent des critères techniques extrêmement révélateurs, qui sont des déterminants culturels.

Pour identifier ces caractères, deux analyses complémentaires sont menées :

- l'une, par l'observation de la structure interne de la pâte, fait le décompte du nombre et de la dimension des inclusions ;
- l'autre, par l'examen de la texture au-

La pâte des pots préhistoriques est constituée de deux matériaux principaux : l'argile et le dégraissant.

L'argile est un minéral extrêmement abondant dans la nature. Bien que variée de texture et de coloration, il semble que le Préhistorique ne se soit pas intéressé à un choix particulier ; il lui suffisait d'identifier une matière plastique proche de son entourage. C'est seulement au début du Néolithique que la propriété essentielle de l'argile (transformation de la malléabilité à l'état plastique en dureté à l'état cuit) a été appliquée dans la confection de la poterie. Le dégraissant est une matière non plastique qui, en rompant l'homogénéité de l'argile pure, compense les inconvénients de sa plasticité. Il assure des voies de sortie, tant à l'eau de constitution qu'à l'eau de façonnage ; il atténue les déformations et les fontes de retrait lors du séchage puis de la cuisson, et permet au vase cuit de supporter sans éclater la flamme vive du foyer ; enfin, en entravant la propagation des nodes de choc, il rend la poterie moins fragile.

L'argile et le dégraissant sont pris sur les lieux mêmes de l'habitat au moment où le groupe humain a besoin de renouveler sa céramique, et dans la production du Néolithique français, on ne peut concevoir, à quelques rares exceptions près, l'existence d'ateliers spécialisés conduisant à un commerce de poterie.

perficielle du tesson, distingue l'outil choisi et l'état du matériau délibérément préféré pour le traitement de finition.

Les principes de références sont essentiellement établis sur des reconstitutions expérimentales.

La morphométrie macroscopique des structures

Méthode de mesure

Le décapage à la fraise d'une pastille, fait dans l'épaisseur de la paroi d'un tesson, offre une aire circulaire, de

10 mm de diamètre pour une profondeur de 1 mm, qui met au jour la composition macroscopique de la pâte. L'observation à la loupe binoculaire permet d'effectuer ensuite toute une série d'opérations.

Si la nature du dégraissant est un élément appréciable, l'estimation du nombre des inclusions comme de leur dimension est d'un intérêt bien plus grand.

C'est alors qu'en plaçant sur l'objectif de la loupe, un film supportant le dessin d'un quadrillage au demi-

millimètre, on obtient un cadran qui permet de mesurer le calibrage des grains et facilite également leur décompte.

On dispose d'un tableau fait de colonnes correspondant chacune à une grosseur (mm 4,00 ; 3,25 ; 2,00 ; 1,60 ; 1,00 ; 0,50 ; 0,25). Les relevés relatifs à chaque tesson sont portés en ligne, en inscrivant le nombre des dégraissants selon leur dimension dans les colonnes référentielles.

Objet de mesure

Toute une série d'examen ont été ef-

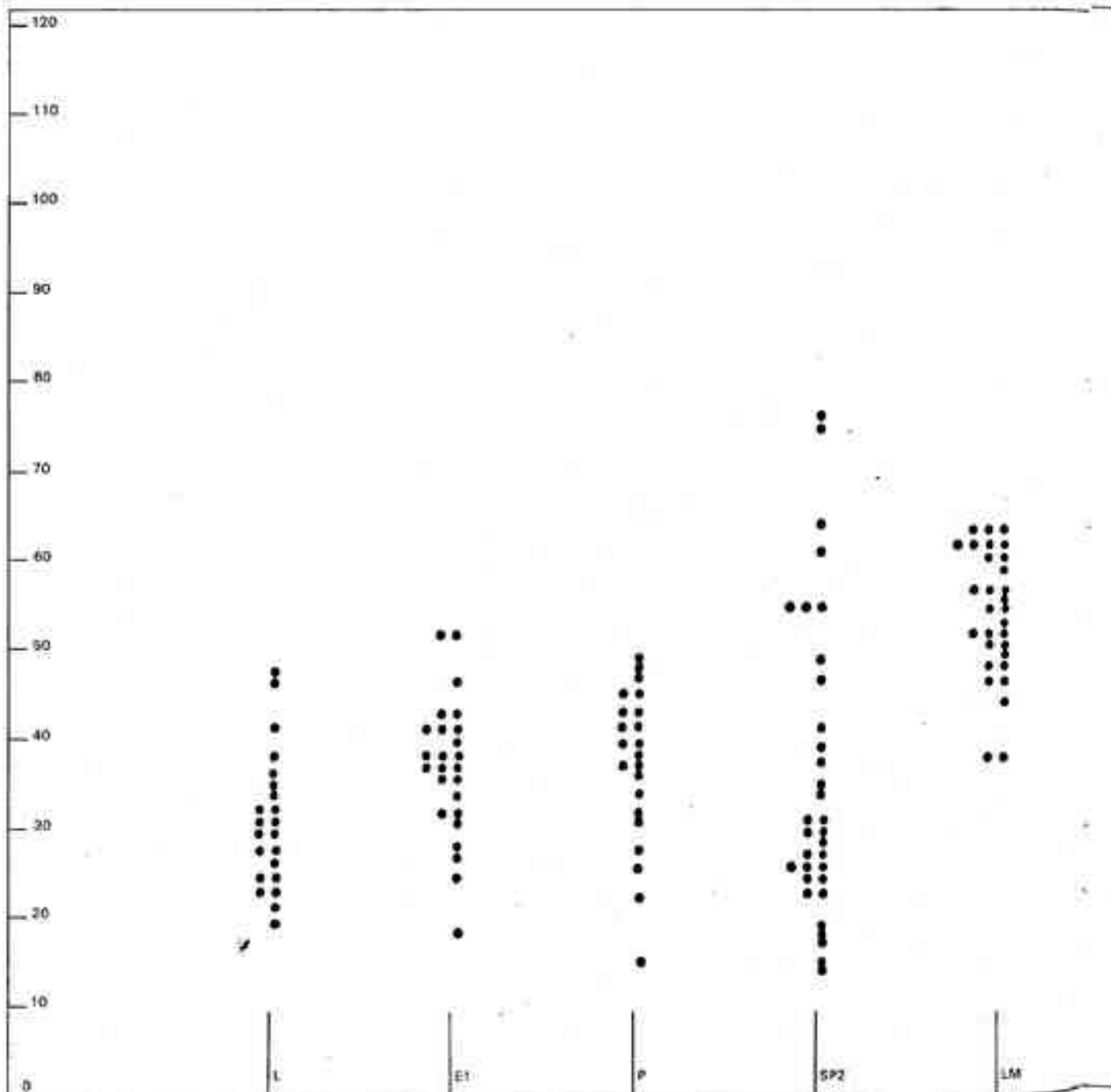


Fig. 1 - Nombre d'inclusions pour chaque cas examiné, aligné verticalement par site, selon une progression par étapes culturelles. - Cardial (Leucate, Escanin 1, Portiragone) : les valeurs moyennes sont relativement faibles : 30, 36, 37 ; la dispersion étant de l'ordre de 30. - Fagien (Saint Pierre niv. 2) présente, pour une moyenne du même ordre de grandeur, une dispersion considérable : 60.

fectués sur des documents découverts dans des gisements appartenant à une même période néolithique, mais d'origine géographiquement différente, ainsi que sur d'autres tessons provenant de sites illustrant des cultures et des époques totalement dissemblables.

La première phase du Néolithique-Ancien Méditerranéen (type Cardial) a été étudiée à travers trois gisements : Escanin 1 (Bouches-du-Rhône), Portiragne (Hérault), Leucate (Aude).

La seconde phase du Néolithique-Ancien Méditerranéen (type Facien)

est représentée par le niveau 2 de la Grotte IV de Saint Pierre de la Fage (Hérault).

Le Néolithique-Moyen Méditerranéen (type Chasséen) est figuré par l'étude de trois gisements : Escanin 2 (Bouches-du-Rhône), Grotte de la Madeleine (Hérault, Littoral), niveau 1 de la Grotte IV de Saint Pierre de la Fage (Hérault, Causses).

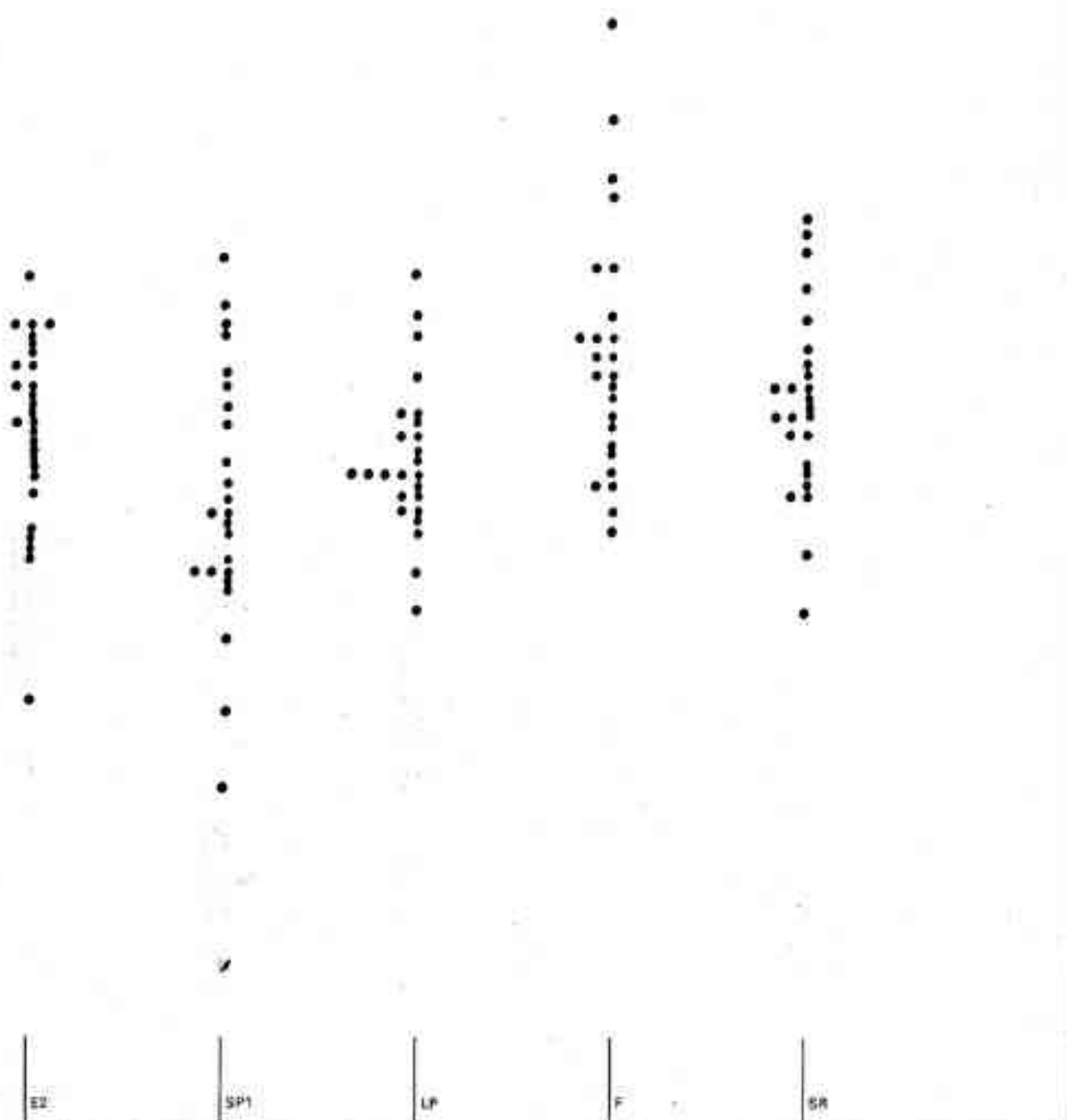
Le Néolithique-Final Méditerranéen (type Ferrièreien) est vu à l'aide de trois analyses : Saint Remèze (Ardèche), Grotte des Pins (Gard), ensemble des

sites Ferrièreiens (Hérault).

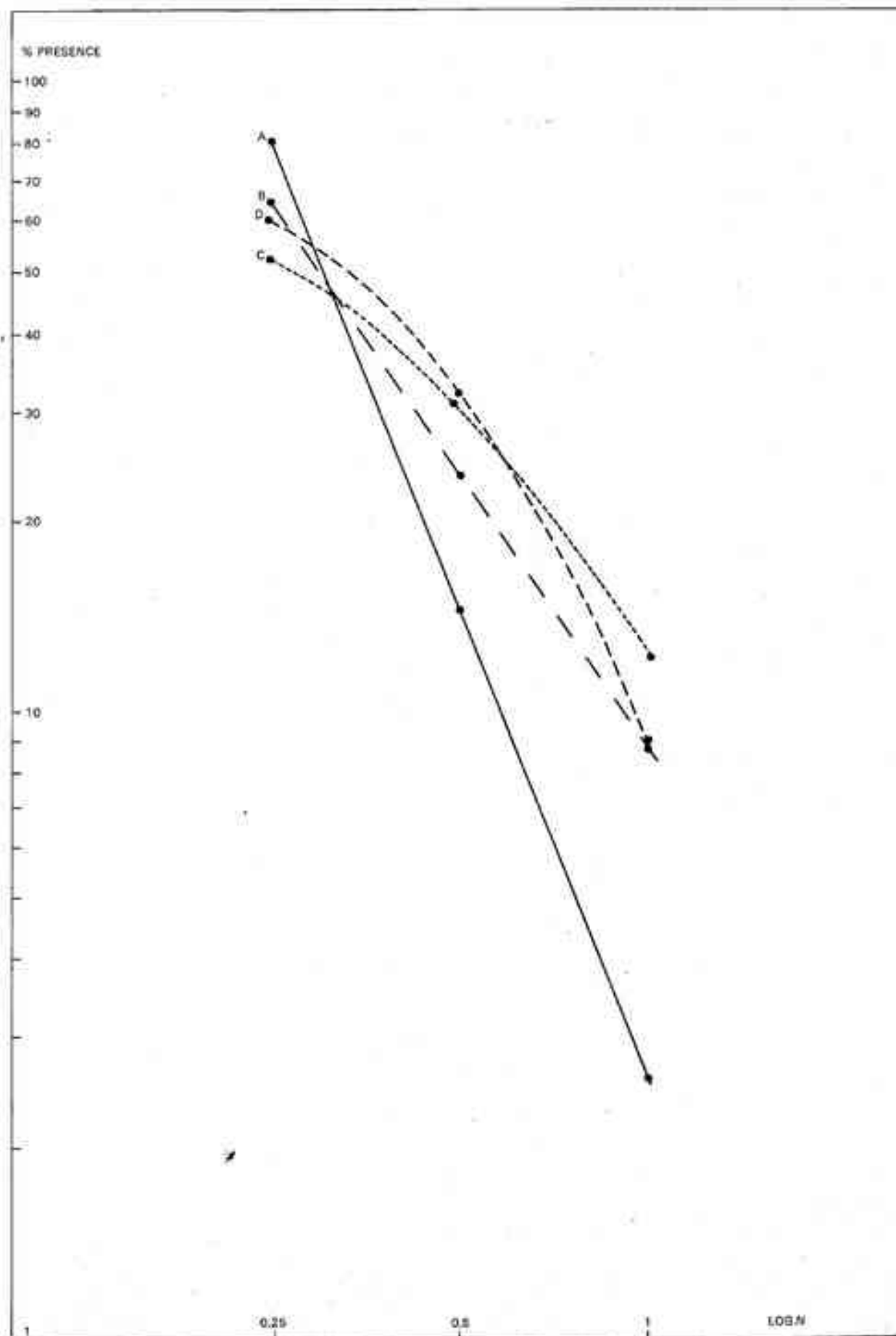
Exploitation des résultats d'observation

Les résultats donnés par l'observation sont exploités de trois manières différentes.

Pour chaque tesson, on calcule le total des inclusions quelle que soit leur taille, puis la moyenne arithmétique de ces totaux partiels pour chaque site considéré (fig. 1). En ordonnées est porté le nombre d'inclusion, les abscisses correspondant aux étapes culturelles successives. Chaque point représentant un tesson. On constate alors qu'au



— Dans le groupe Chasséen, si le site de la Madeleine montre un spectre peu dispersé (30) et une moyenne légèrement plus élevée (54), Escanin 2 et Saint Pierre niv. 1 se distinguent par une dispersion notable et un plus grand nombre d'inclusions. — Dans les sites Ferrièreiens, ces deux derniers caractères se retrouvent parfois amplifiés (moyenne de 75 et 80 inclusions).



cours de la progression chronologique, la quantité de dégraissant augmente par paliers.

Les pourcentages de présence dans un tessons, de chaque taille d'inclusion sont ensuite calculés. Il s'avère que, généralement, les grains supérieures à 1 mm sont numériquement moins de 10 % du total. Si on ne considère donc que les trois premières tailles ($n_1 = 0,25$; $n_2 = 0,50$; $n_3 = 1$), un examen détaillé de l'ensemble des résultats amène à regrouper les 270 individus examinés en sept classes. Ces classes se caractérisent en fonction des valeurs moyennes de n_1 , n_2 , n_3 ; soit qu'elles se répartissent selon des courbes régulièrement décroissantes en coordonnées logarithmiques : A, B, C, D (fig. 2) ; soit qu'elles présentent des anomalies par rapport au cadre gé-

ral. (E : décroissance non régulière ; P : n_1 et n_2 (ou n_2 et n_3) sont très voisins (ne différant que de moins de 10 %) ; O : le total de $n_1 + n_2 + n_3$ est inférieur à 90 % de l'ensemble).

Tous les cas observés entrent dans l'une ou l'autre de ces classes. S'ils sont

regroupés par culture, et si l'on fait l'inventaire des diverses classes représentées, on obtient le graphique de la figure 3, où la hauteur des pics matérialise, en pourcentage, la densité de présence des classes.

Alors que les deux premières analy-

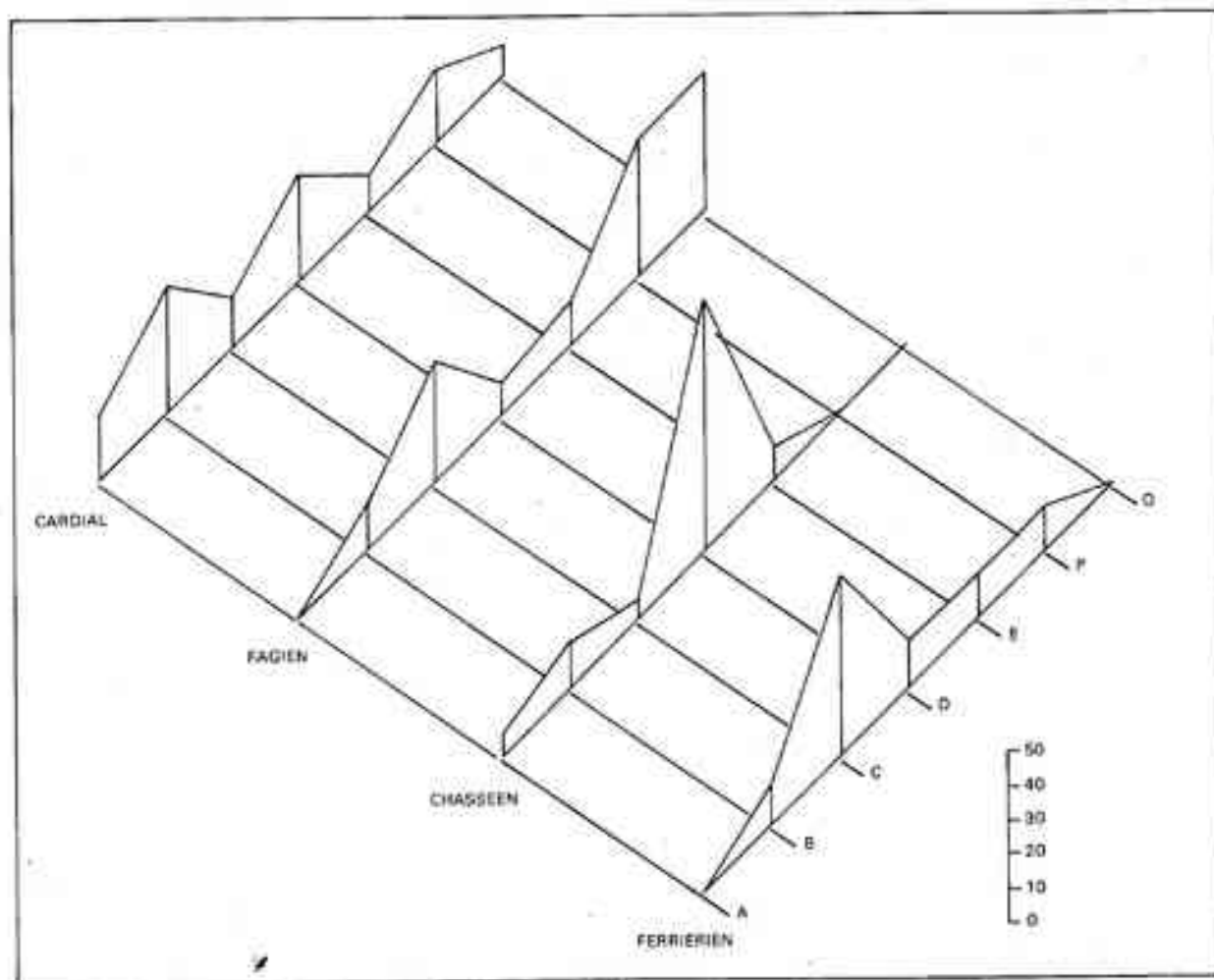
Différents types de montage sont employés en Préhistoire : montage par modelage, montage au colombin, estampage et assemblage de pièces préfabriquées ; le montage au tour n'apparaît qu'à l'époque historique.

• Le modelage ne concerne généralement que les objets les plus petits, modelés directement dans une boule de pâte (cuillère, lampe, couvercle, etc.).

• Le montage au colombin est plus spécialement employé pour des récipients hémisphériques et pour tous ceux de grande taille. Le colombin est un cylindre de pâte qui, mis bout à bout, est étagé en cercles superposés.

• Le montage par estampage se fait par engagement d'une plaque de pâte, dans ou sur un moule, par pressions continues, et donne généralement des vases de forme ouverte.

• Le montage par assemblage de pièces préfabriquées demande le découpage de plaques de pâte (dont chaque élément, représentant une portion du vase, est soudé bout à bout après courbure de son développement) qui sont ensuite assemblées l'une à l'autre pour composer le récipient.



◀ Fig. 2 - Définition des classes, d'après l'allure des courbes en coordonnées logarithmiques, et la valeur des trois valeurs de n . - A : droite telle que $n_1 = 83,2$; $n_2 = 14,2$; $n_3 = 2,6$. - B : droite telle que $n_1 = 65$; $n_2 = 24,5$; $n_3 = 8,7$. - C : courbe telle que $n_1 = 53$; $n_2 = 31$; $n_3 = 12$. - D : courbe telle que $n_1 = 62$; $n_2 = 30$; $n_3 = 7,4$.

▲ Fig. 3 - Spectre de la répartition des classes selon les cultures. La répartition en classes permet d'obtenir des profils caractéristiques par la présence de valeurs nettement privilégiées et spécifiques. - Le Cardial : toutes les classes sont représentées, avec prédominance de B et D ; la classe A est présente avec une valeur bien supérieure à celle de toutes les autres cultures. - Le Fagien : sauf A, toutes les classes sont représentées, surtout C, mais l'élément caractéristique est la forte valeur des classes P et O. - Le Chasséen : nette prédominance de la classe D, faible valeur de la classe B et présence discrète de la classe A ; P et O sont inexistantes. - Le Ferriérien : la prédominance de la classe C s'accompagne de la présence non négligeable de D et P ; A et O étant nuls.

ses ne s'intéressent qu'aux caractéristiques arithmétiques des observations, nous avons cherché à faire intervenir directement un élément lié à la géométrie des inclusions. La valeur paraissant le mieux répondre à ces préoccupations peut être l'indice α , tel que : $\alpha = n_1d_1 + n_2d_2 + n_3d_3 + n_4d_4 + n_5d_5 + n_6d_6$; n_1, n_2, n_3, \dots étant le nombre d'inclusions décomptées respectivement dans les grosseurs d_1, d_2, d_3, \dots .

On constate que les valeurs de α

sont très voisines pour un même type culturel, mais notablement différentes entre elles pour les principales phases néolithiques (fig. 4).

La morphométrie macroscopique des textures

La poterie préhistorique a fait l'objet, de la part de l'artisan, de diverses opérations de finition (traitement de surface, tracé du décor). Lors-

que l'usure ou la corrosion n'ont pas trop dégradé la mince couche superficielle du tesson, on peut relever la présence de traces très particulières et souvent variées. L'examen est conduit à la loupe binoculaire en projetant sur la surface du tesson un rayon lumineux épiscopique frisant.

Pour l'instant, nous en sommes au stade préparatoire de la reconnaissance sur un jeu de soixante éprouvettes, supportant des reconstitutions expérimentales de traitement de surface. Chaque

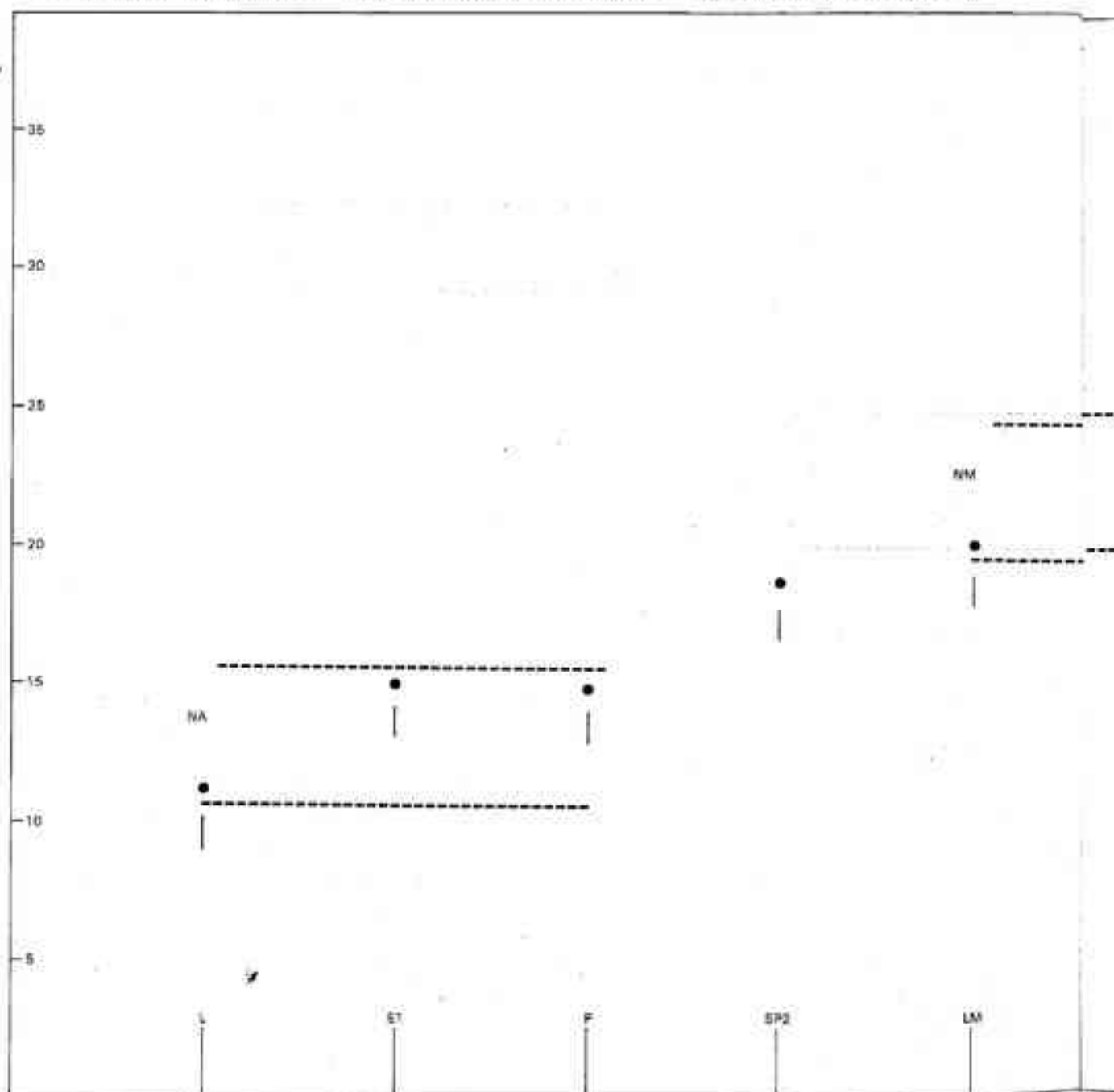


Fig. 4 - Représentation graphique de l'indice α . En ordonnées sont portées les valeurs de l'indice ; les abscisses supportant, à intervalles réguliers et arbitraires, les divers gisements par étapes culturelles. - Cardial (Leucate, Escanin 1, Portiragne) avec des valeurs respectives de 12,3 ; 15,6 ; 15,2. - Fagien avec une valeur de 18,5. - Chasséen (La Madeleine, Escanin 2 et Saint Pierre niv. 1) dont les indices sont : 20,9 ; 24,8 ; 24,5. - Ferrière (Les Pins, sites Ferrière, Saint Remère) avec des valeurs indiciaires de : 30,5 ; 33,2 ; 29,9.

échantillon présente un procédé de finition différent selon l'état du support (malléable, raffermi, sec ou cuit) et fait au moyen d'outils de consistances variées (bois, os, pierre).

Le traitement est appliqué par répétition du même geste par plages successives plus ou moins étendues et composées soit d'une longue et large cannelure, soit d'un faisceau de courtes stries.

Des caractères mesurables sont déjà appréciables :

- reconnaissance d'une plage et détermination de ses limites ;
- nombre de répétition du même geste dans cette plage ;
- largeur et profondeur moyennes des traces révélant la distinction entre stries et cannelures ;
- mensuration des craquelures, des fissures, des pores, etc.

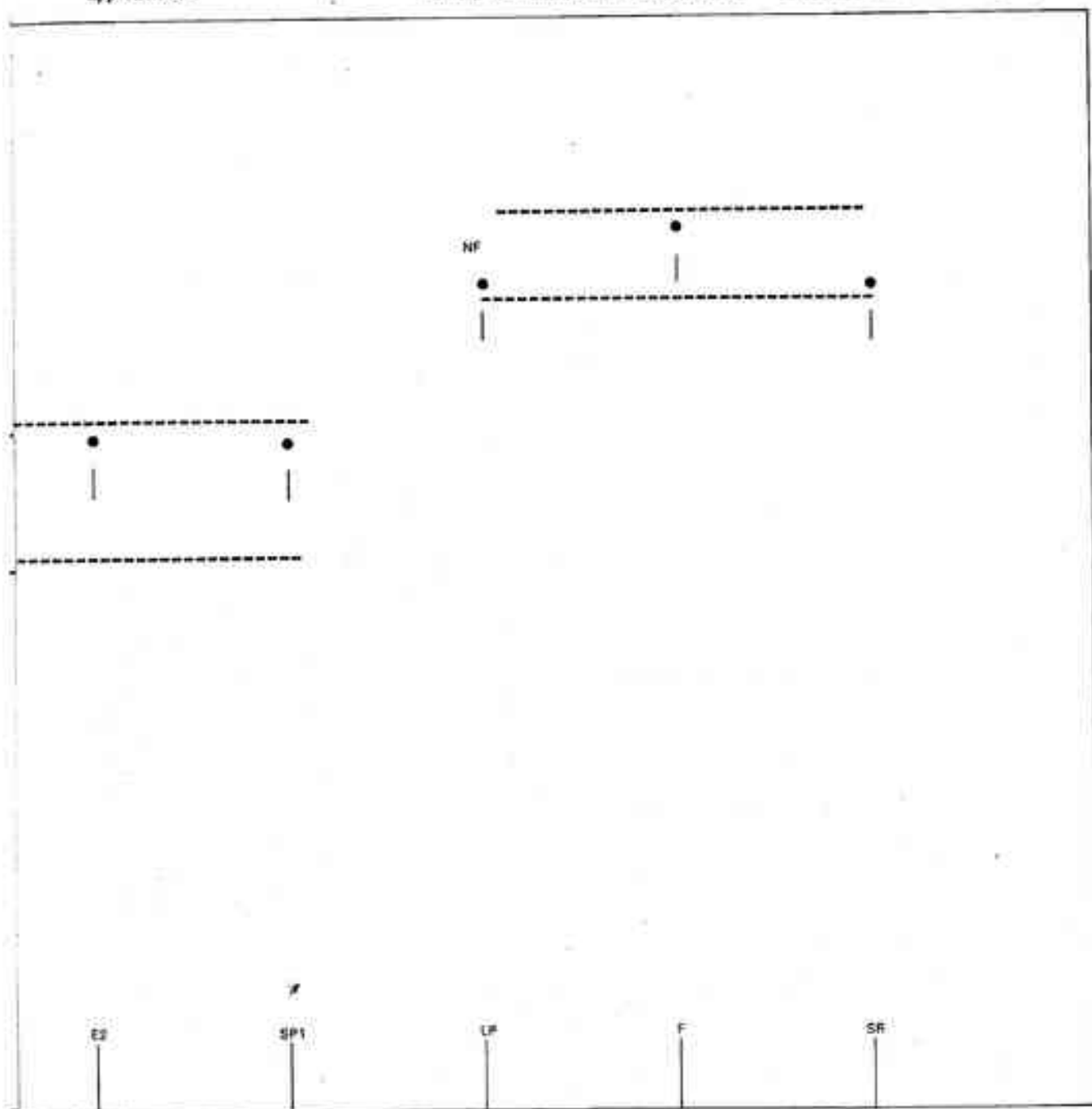
Mais d'autres éléments sont également intéressants, qu'il s'agisse du dégraissant dans sa forme et dans sa position, de la nature de la trace, et de

l'apparence générale de la surface.

Extension et application de la morphométrie macroscopique

Outre les analyses de structures et de textures, le procédé morphométrique peut s'ouvrir à de multiples observations car son champ d'investigation est extrêmement large.

Les mesures de diamètres, de profils,



On dispose donc d'une « échelle indiciaire », aux limites bien déterminées qui permet de considérer l'indice Φ comme caractéristique du :
 - Néolithique-Ancien Méditerranéen lorsqu'il est compris entre 12 et 16. - Néolithique-Moyen Méditerranéen entre 20 et 25. -
 Néolithique-Final entre 29 et 34. On peut également remarquer une augmentation de l'indice en fonction de l'évolution chronologique.
 C'est ainsi que le Fugien, avec 18,5, s'inscrit normalement entre le Cardial et le Chasséen.



Fig. 5 - Pastilles de fraisage (gr.x11) faites sur des tessons chronologiquement différents : 1. Fagien, un gros grain apparaît parmi une poussière fine et quelques taches diffuses. - 2. Chasséen, on remarque une forte proportion de grains d'un demi-millimètre de grosseur, répartis uniformément. - 3. Ferrièreien, on constate la présence d'aires de concentration de grains de même dimension (une, au centre, avec des grains d'un millimètre de grosseur ; une autre, à droite, formée de cinq grains d'un demi-millimètre), alors que des zones sont quasiment vides de granulation.

des épaisseurs du tesson ; la recherche de son poids, celle du volume du vase, de sa température de cuisson, de l'étendue des nuances de sa coloration, etc., sont autant de cas qui relèvent du même fondement analytique.

Parmi toutes les applications possibles, nous ne citerons que l'un des exemples, expérimenté avec des mesures morphostructurales, qui nous a permis de reconnaître l'appartenance de plusieurs tessons à un même vase, sans qu'aucun d'eux puisse être placé en connexion, pour reconstituer alors sa forme primitive.

La morphométrie macroscopique, obéissant à une approche analytique basée sur l'observation de critères techniques particulièrement révélateurs, permet d'exploiter des indices culturels extrêmement précieux pour la caractérisation des diverses étapes du Néolithique. L'étude des sites méridionaux, qui a permis d'expérimenter son application pratique, détermine pour eux une échelle chronologique formelle, tout en y reconnaissant des correspondances relatives. Cette méthode novatrice ouvre la voie à une orientation nouvelle de la recherche archéologique en donnant au moindre tesson céramique, jusque-là méprisé, la valeur d'un témoin rigoureux, susceptible de définir l'horizon auquel il appartient.

En chiffrant des observations, avant tout mesurables, on dispose d'une démarche relevant de principes scientifiques. C'est d'abord une recherche expérimentale visant à obtenir des compositions référentielles. C'est ensuite un procédé analytique dont l'intérêt est d'être foncièrement fixé sur un système de comptabilité, et auquel, à la simplicité de manipulation qui le caractérise, s'ajoute l'avantage de ne causer aucun dommage irréversible au document. C'est aussi l'immense possibilité des traitements mathématiques et statistiques qui s'appliquent à ces données d'ordre quantitatif. C'est enfin un processus qui a déjà permis d'obtenir des résultats, encore partiels, mais extrêmement convaincants.

Mais si, dans notre méthodologie, nous utilisons une expérimentation offrant des références probantes et si nous aboutissons à une synthèse déjà positive, il faut admettre que l'analyse, quant à elle, demande une augmentation du nombre des observations et un affinement que la médiocrité de l'équipement actuellement utilisé ne permet pas.

La vie des laboratoires

*Physique nucléaire et
physique des particules*

production de paires de μ dans l'expérience NA3

Un des domaines les plus riches d'enseignement dans la physique expérimentale à haute énergie est l'étude des paires de leptons. Un groupe de physiciens du laboratoire de l'accélérateur linéaire d'Orsay, en collaboration avec des physiciens du Collège de France, de l'École polytechnique, de Saclay et du CERN, a choisi de travailler dans ce secteur en utilisant la détection de paires de leptons μ produits dans les collisions hadron-hadron. L'avantage des μ sur les électrons ordinaires réside dans une identification et une mesure plus facile, surtout lorsque l'on ne s'intéresse qu'à la paire de leptons produite.

L'intérêt de ce genre d'étude provient du fait que les leptons étant par eux-mêmes dépourvus d'interaction forte, ils peuvent servir de manière propre à l'étude de ces interactions.

Le mécanisme de leur production permet d'approcher les problèmes d'interactions des quarks et des gluons entre eux : dans les théories actuelles, les quarks sont des composants hypothétiques des particules à interactions fortes ou hadrons, à raison de trois quarks par baryon (neutrino ou proton par exemple) d'un quark et d'un antiquark pour un méson. Les gluons seraient des éléments présents aussi dans les hadrons et dont la fonction serait de maintenir la cohésion de ces hadrons.

Dans l'analogie qui a conduit à construire, à partir de l'électrodynamique quantique, la chromodynamique quantique devant rendre compte des

interactions fortes, le rôle des quarks et antiquarks correspond à celui des électrons et positrons, celui des gluons à celui des photons. Une différence fondamentale est bien sûr, qu'en électrodynamique quantique, la force de l'interaction n'empêche pas les électrons, positrons et photons de se libérer, tandis qu'en chromodynamique quantique, cette possibilité est exclue pour les quarks antiquarks et gluons, qui doivent rester groupés dans des hadrons.

Dans ce cadre, la production de paire de μ s'interprète par l'un des deux schémas suivants :

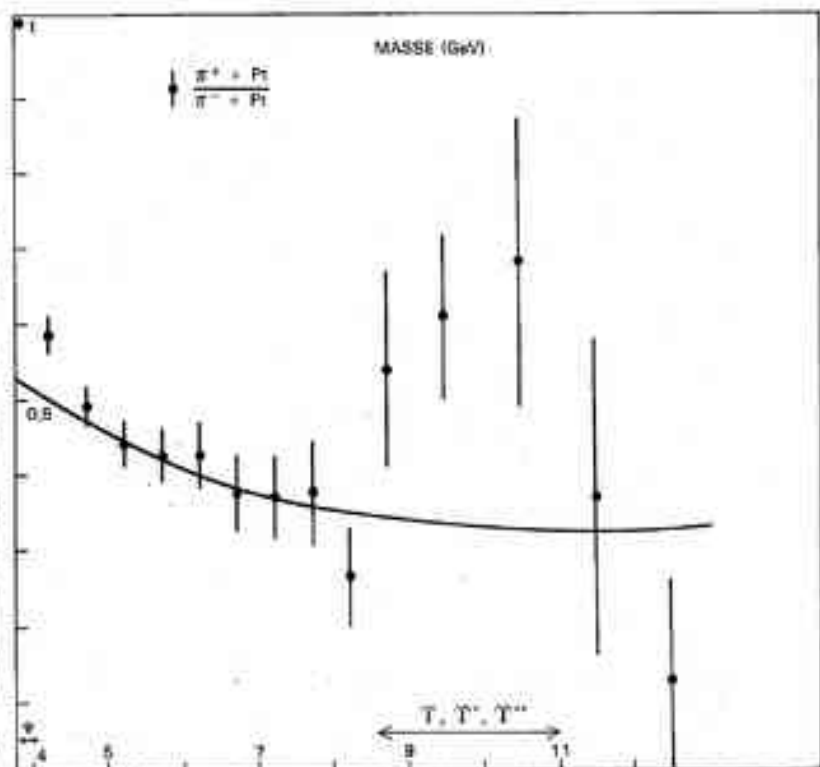
- Dans le mécanisme de Dreil et Yan, lors de la collision, un des quarks d'un des hadrons fusionne avec un anti-

quark de l'autre hadron pour donner un photon virtuel, lequel, par le processus inverse, se désintègre en une paire de μ .

- Dans la production de résonance vectorielle, comme le ψ ou le Υ , le quark et l'antiquark fusionnent cette fois en donnant un méson réel, ayant le même nombre quantique que le photon ; ce méson, à son tour, se désintègre en une paire de μ mais cette fois, à une masse déterminée, celle de la résonance.

Ces deux schémas possibles permettent de calculer le comportement de la paire de μ en fonction de la cible, du projectile choisi ou de l'énergie.

L'expérience NA3 a montré, ce qui



Rapport des sections efficaces en π^+ et en π^- à 200 GeV en fonction de la masse.
(Laboratoire de l'accélérateur linéaire).

n'était en fait pas inattendu, que ces précisions n'étaient pas bien suivies par la réalité.

L'étude de la production du méson vecteur ψ , montre que l'on doit faire intervenir aussi un schéma de fusion des gluons et ce, dans à peu près vingt pour cent des cas. L'étude de la production par le mécanisme de Drell et Yan permet, elle, de déterminer les fonctions de structure des quarks, c'est-à-dire, la distribution en impulsion des quarks et des antiquarks à l'intérieur des hadrons en collision (protons, neutrons, π , K). Cette étude a déjà été faite pour le neutron et pour le proton, au moyen d'interactions de neutrinos : dans ce cas, un seul quark, le quark cible, intervient, le neutrino étant un lepton, donc sans structure interne et la description théorique est plus simple. L'expérience a montré que les mêmes fonctions de structure, rendent compte des collisions hadron-hadron, ce qui est un élément de preuve en faveur de l'idée que toute interaction se ramène à l'interaction de composants élémentaires à savoir : quark, lepton, gluon et photon.

Une autre information intéressante est tirée de la comparaison des sections efficaces d'interactions des π^+ et des π^- sur une cible comprenant autant de protons que de neutrons.

Pour une production par le mécanisme de Drell et Yan, où un photon est en jeu, c'est la charge électrique de l'antiquark du π qui intervient, car c'est lui qui s'annihile avec un quark cible.

Cette charge étant de $1/3$ pour un π^+ et $-2/3$ pour un π^- , le rapport des sections efficaces est de $(1/3)^2 / (2/3)^2$

soit $1/4$, ce qui est bien observé expérimentalement. Par contre, pour la production directe de ψ ou de T , c'est la couleur qui intervient et on obtient un rapport de sections efficaces égale à 1, ce qui est encore bien observé. La figure montre le rapport des sections efficaces π^+ et π^- en fonction de la masse et on voit bien comment d'une valeur proche de $1/4$ (en fait, il y a plus de neutrons que de protons dans la cible en platine), on passe à 1 pour les résonances ψ et T .

□ Laboratoire de l'accélérateur linéaire - Orsay - Dir. : Jean Perez y Jorba.

microsonde ESCA

En poursuivant l'exploration des possibilités offertes par la microsonde ESCA*, il a été possible d'établir un certain nombre de résultats intéressants :

• La masse minimum détectable obtenue en XPS est améliorée de cinq ordres de grandeur par rapport à celle accessible aux instruments conventionnels car les intensités du signal et du fond continu sont comparables à celles de ces instruments alors que l'aire analysée est réduite d'un coefficient 10^5 .

Si dans les conditions expérimentales actuelles 10^6 à 10^7 atomes de surface peuvent être détectés (et 10^{-15} grammes de magnésium l'ont été effectivement) des améliorations techniques permettent raisonnablement d'espérer un gain de deux ordres de grandeur, ce qui permet de situer la microanalyse ESCA au rang des méthodes les plus sensibles (pertes d'énergie des niveaux

profonds et analyse Auger), tout en conservant ses caractères spécifiques.

• Ces résultats ont pu être confirmés expérimentalement par la comparaison directe dans l'appareil (et avec la même résolution spatiale) de l'analyse de l'oxyde de magnésium par spectroscopie ESCA avec la spectroscopie Auger induite par les rayons X et la spectroscopie Auger classique (réflexion des électrons). La microanalyse Auger par transmission à travers des films minces a aussi été mise en œuvre et elle s'avère très prometteuse dans la mesure où, sans affecter notablement le signal, elle permet une réduction du fond continu d'un coefficient 100 (par rapport à l'Auger par réflexion sur un matériau massif).

• La première analyse simultanée en surface ($\delta \approx 10 \text{ \AA}$) et en volume ($\delta \approx 1 \mu\text{m}$) a été obtenue sur un échantillon d'aluminium (97 %) magnésium (3 %) à partir de l'observation d'un seul spectre photoélectronique X.

Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que l'arrangement choisi expérimental délivre une densité de photons X supérieure à 10^{13} photons/mm² sur une aire de 200 microns carrés, ce qui représente une amélioration de plusieurs ordres de grandeur par rapport aux densités que l'on obtient actuellement à l'aide de la radiation synchrotron (sans prétendre évidemment que cet arrangement puisse rentrer en compétition avec cette radiation dans d'autres domaines).

* Voir Coortjes du CNRS, juillet 1980, p. 41.

□ AI 03 2786 « Spectroscopie des électrons » - Reims - Dir. : Jean Cazaux.

Chimie

fer pentavalent, bore α , perovskite

Pour la première fois, le fer pentavalent a été mis en évidence macroscopiquement dans un matériau solide (la perovskite $\text{La}_2\text{LiFeO}_6$)¹ en site octaédrique. Les méthodes de caractérisation étaient la susceptibilité magnétique, la résonance Mössbauer et la RPE. Le fer pentavalent n'était connu jusque-là qu'en site tétraédrique (sans toutefois que son degré d'oxydation ait pu être caractérisé). La stabilité du fer + V en site octaédrique s'explique par sa structure électronique (les électrons

d sont liants et distribués de manière isotrope). C'est d'ailleurs cette propriété qui a donné l'idée aux chercheurs de préparer $\text{La}_2\text{LiFeO}_6$ sous haute pression d'oxygène. C'est un bon exemple de la manière dont une réflexion fondamentale peut conduire à un composé original insoupçonné jusque-là.

Le bore α , qui est préparé au laboratoire à basse température par une voie inédite, fera l'objet dans un proche avenir d'une fabrication industrielle en raison de sa très grande réactivité qui ouvre le champ à de nombreuses applications. L'industrialisation du procédé a été mise au point au laboratoire, où un pilote fonctionne actuellement.

Dans le cadre d'une collaboration franco-polonaise (université de Cracovie), des chercheurs du laboratoire ont montré que dans les perovskites lacunaires de formules AMO_{3-x} , les lacunes, sauf lorsqu'elles étaient thermiques, ne pouvaient être réparties de manière à constituer des tétraèdres. Les méthodes de recherche faisaient appel d'une part à la spectrométrie Mössbauer, d'autre part au calcul statistique. Diverses mesures physiques et la microscopie électronique par transmission sont venues confirmer ces résultats. La théorie selon laquelle les lacunes pouvaient mener à des sites penta-coordonnés, au sein des perovskites se trouve ainsi démentie. Ce travail

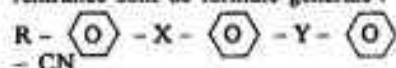
conduit actuellement à une coopération franco-japonaise sur le comportement du fer tétravalent dans les pérovskites.

□ Laboratoire de chimie du solide - Talence - Dir. : Paul Hagenmüller.

anomalies de périodicité dans des mésophases fluides nouvelles transitions de phases dans les cristaux liquides

L'étude expérimentale des transitions de phases a montré que généralement, les états d'un système qui apparaissent sont de moins en moins symétriques lorsque la température du système diminue. Néanmoins, aucune loi thermodynamique n'impose un tel résultat et, de fait, le phénomène rentrant ou rentrance (réapparition à une température plus basse d'une phase de haute symétrie après passage par une phase de moins grande symétrie) a déjà été observé dans quelques domaines de la physique des états condensés : fusion de ^3He , transition conducteur normal - supraconducteur, ferroélectricité, succession des phases nématique, smectique A, nématique (fig. 1).

On a pu montrer à propos de ce dernier exemple que ce polymorphisme n'a rien de pathologique et existe dans de nombreux composés purs ; il peut, en outre, se compléter d'une double rentrance : nématique, smectique A, nématique rentrant, smectique A rentrant. C'est, à notre connaissance, le seul type de double rentrance actuellement connu. Les espèces chimiques favorables à l'obtention d'une double rentrance sont de formule générale :

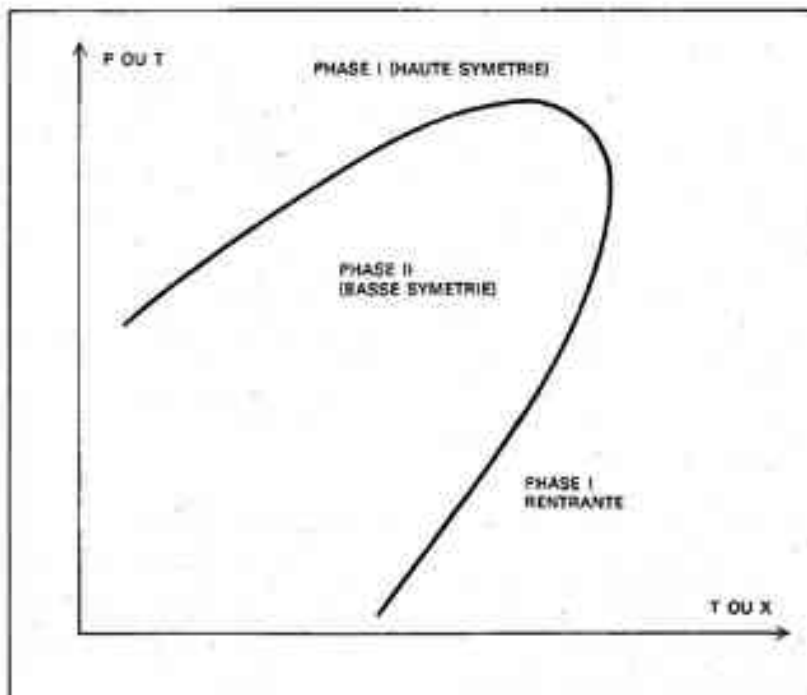


avec $\text{R} = \text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ ou $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}$

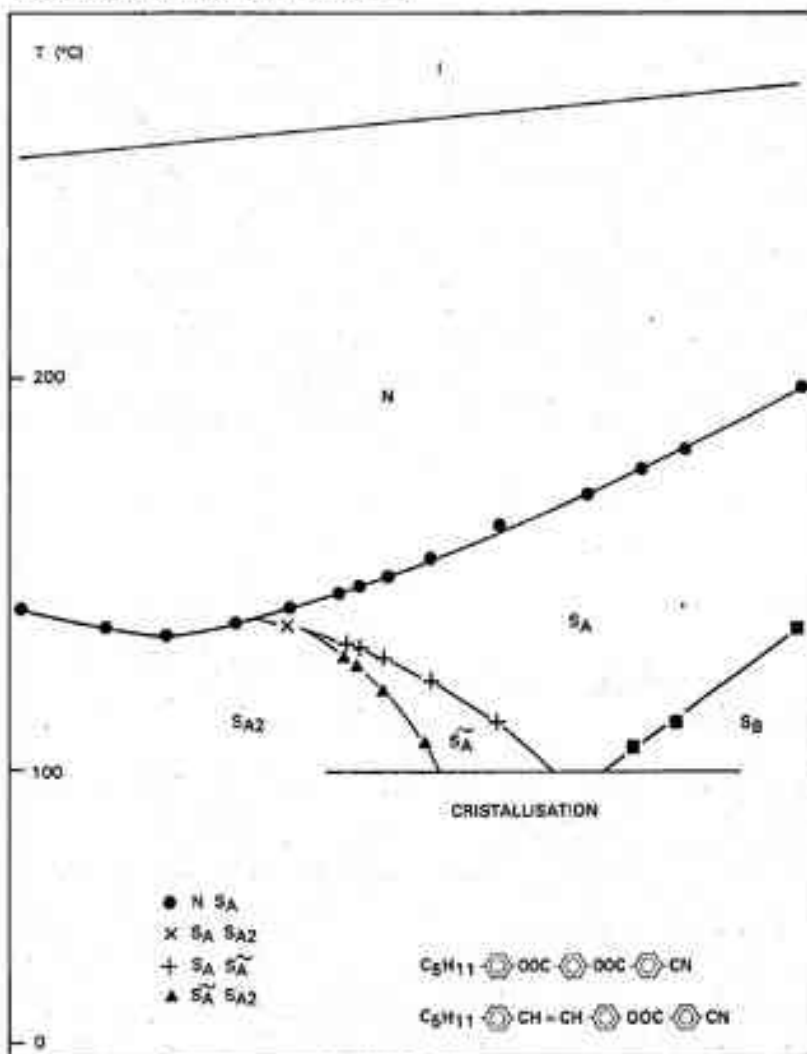
Dans tous les cas connus, la tête polaire est un groupement nitrile. Le fort dipôle associé à ce groupement est responsable de la tendance au recouvrement antiparallèle des molécules, vérifié par l'étude des spectres de diffraction X.

Une interprétation théorique de ces comportements rentrants a pu être donnée par l'introduction de deux paramètres d'ordre : l'un classique représentant la modulation de densité de période monomoléculaire, le second tenant compte de l'origine dipolaire des associations moléculaires est de type anti-ferroélectrique.

L'introduction de ces deux paramètres d'ordres permet également d'inter-

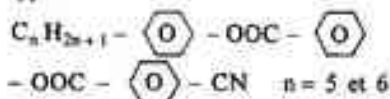


Phénomène rentrant. (Centre Paul Pascal).



Nouvel état intermédiaire dans les mélanges de composés polaires. (Centre Paul Pascal).

prêter l'observation expérimentale de transitions entre deux phases smectiques A. Ces transitions entre deux mésophases de même nature étaient, jusqu'à présent, écartées des schémas habituels, mais on a pu montrer que dans le cas de molécules polaires du type :



on pouvait observer une phase smectique A (S_{A2}) dont l'écartement des couches est de deux longueurs moléculaires, donc de symétrie différente des phases smectiques A, habituellement mono ou partiellement bi-moléculaires (S_A).

L'action conjuguée de l'élévation de température et de l'adjonction d'un constituant possédant une phase S_A provoque une transition $S_A - S_{A2}$ comparable à un changement para-antiferroélectrique.

Si on considère des mélanges de composés polaires, dont l'un possède une phase S_{A2} et l'autre une phase S_A , on a pu montrer (fig. 2) qu'il existe un nouvel état intermédiaire noté S_A

(smectique A ondulée) : plutôt que de concilier l'existence de deux périodes incommensurables à longue distance dans la direction perpendiculaire aux couches, le système préfère développer une modulation dans les couches à longue distance. L'analyse du spectre RX permet de penser qu'il s'agit d'une anti-phase fluide. La compréhension théorique de cette phase s'inscrit naturellement dans l'approche citée ci-dessus, et suggère de nouveaux développements.

□ Centre de recherche de chimie structurale « Paul Pascal » - Talence - Dir. : Adolphe Pacault.

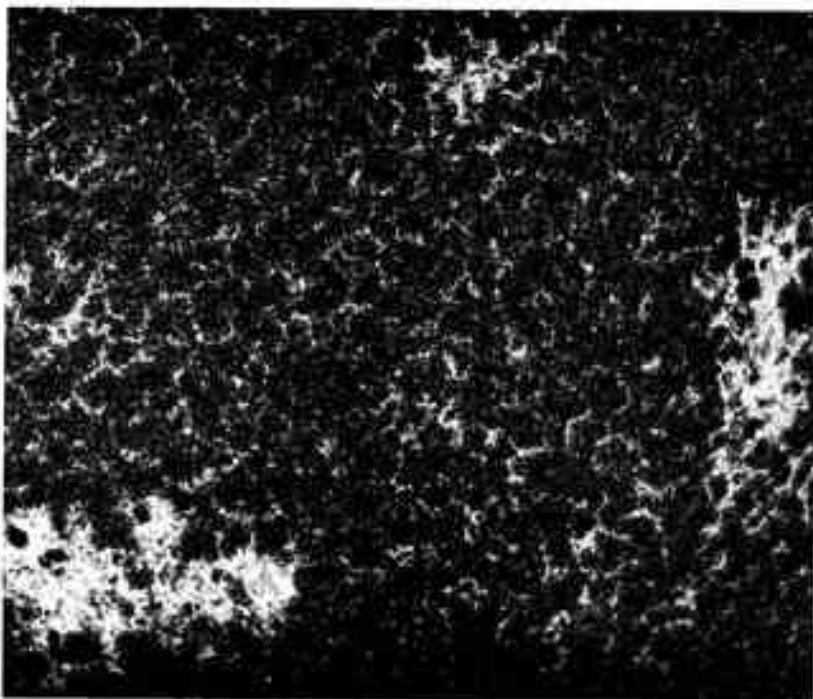


Fig. 1 - Image du soleil obtenue par le LPSP.

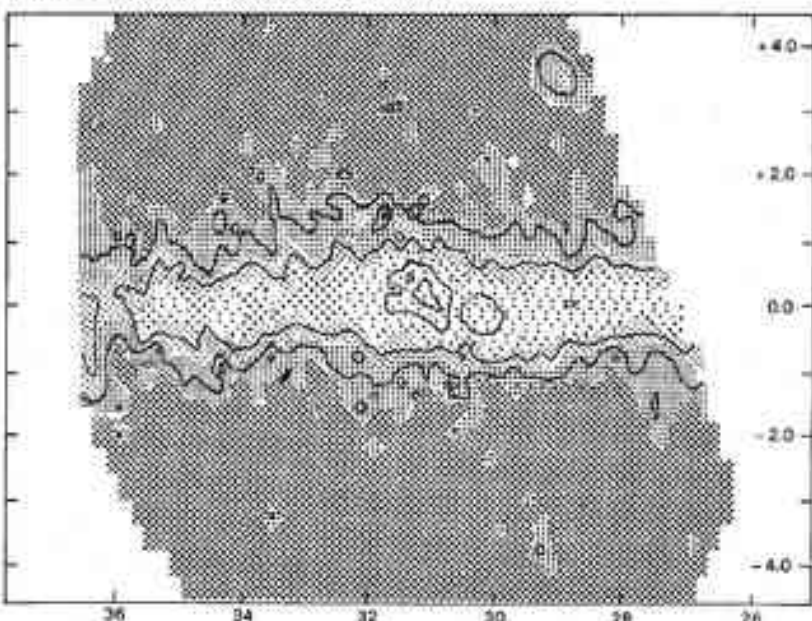


Fig. 2 - Carte de l'émission infrarouge lointain du disque galactique - (LPSP).

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

état et progression des recherches du LPSP

L'observation spatiale de la comète de Halley

Le Centre national d'études spatiales et l'organisme de recherches spatiales soviétique Interkosmos, viennent de sélectionner pour être embarqué sur les sondes qui survoleront la comète de Halley en février 1986, le sondeur infrarouge proposé par le Laboratoire de physique stellaire et planétaire (LPSP) en collaboration avec des chercheurs de l'Observatoire de Meudon, du Laboratoire René Bernas et de l'Institut d'astrophysique de Liège. Cette expérience sera la première expérience infrarouge spatiale entièrement développée en France, et bien entendu la première expérience infrarouge réalisée à proximité d'une comète. Travaillant entre quatorze et seize microns, l'instrument est destiné à l'étude physico-chimique de la région centrale de la comète, totalement inaccessible à l'observation à partir de la Terre. Il permettra de déterminer la nature des molécules les plus abondantes émises par le noyau, la distribution et la nature chimique de poussières qui l'entourent, et enfin la taille et la température de ce dernier. Le projet est particulièrement ambitieux puisque l'instrument, d'un type entièrement nouveau, doit être développé en trois ans.

L'Agence spatiale européenne puis le CNES viennent par ailleurs de retenir la caméra Halley multicolor, qui sera montée sur le satellite européen Giotto et ira frôler la comète de Halley à quelque 1 000 km de distance en 1986.

Le Laboratoire de physique stellaire et planétaire (LPSP) a la responsabilité de construire le télescope de cette caméra qui permettra en principe d'obtenir des images en trois couleurs du noyau de la comète avec une résolution de 50 m. Les images devraient là aussi permettre de mesurer la taille du noyau, sa forme et son albedo et d'observer les processus de sublimation dont on pense qu'ils sont à l'origine des jets de matière issus de la comète.

Le LPSP obtient les meilleures images du soleil dans l'ultra-violet

Le 23 septembre 1980, le LPSP obtenait la meilleure image du soleil jamais effectuée à bord d'un véhicule spatial en photographiant le soleil avec un télescope de 10 cm embarqué sur une fusée de la NASA dans l'ultra-violet lointain autour de la longueur d'onde de 160 nm. La résolution atteinte sur les clichés est meilleure qu'une seconde d'arc, qui correspond à environ 700 km à la surface du soleil. A cette longueur d'onde, le rayonnement est issu des couches de l'atmosphère solaire où la température passe par un minimum. Le rayonnement ultra-violet est par ailleurs très sensible à la température et la photographie à 160 nm permet d'observer tous les phénomènes associés à des différences de température même faibles. Les images, dont un exemple est visible figure 1 (temps de pose : une seconde), montrent de nombreux points brillants d'origine encore inconnue ainsi que des figures périodiques d'apparence circulaire dont la nature et les propriétés sont étudiées en coopération avec l'Observatoire de Nice.

Ce programme est une collaboration entre le LPSP et le LPARL, Laboratoire de recherche de la firme américaine Lockheed.

Obtention des premières cartes de l'émission galactique dans l'infrarouge sub-millimétrique

Les résultats de l'expérience AGLAE réalisée en collaboration entre plusieurs laboratoires français : CEN, Saclay ; CESR, Toulouse ; IRS, Meudon et LPSP, Verrières-le-Buisson, avec le soutien du Centre national d'études spatiales, et qui a été lancée en juillet 1978 en ballon trans méditerranéen, ont été analysés. Ils ont permis d'obtenir la carte de l'émission infrarouge lointain du disque galactique que l'on voit sur la figure 2. La région sélectionnée ici, dans le premier canal photométrique

($114 \mu\text{m} < \lambda < 166 \mu\text{m}$) est particulièrement brillante. La ligne de visée, aux environs de 30° de longi-

tude galactique, passe au travers de régions situées à 5 kpc du centre de la galaxie, très actives dans la production d'infrarouge lointain. On peut remarquer que se superpose à une composante continue, parallèle à l'équateur galactique, un certain nombre de sources individuelles, complexes régions H II-nuages moléculaires dont certaines ont été détectées ici pour la première fois. L'ensemble de ces données a conduit à des informations nouvelles sur la structure galactique et la formation des étoiles.

□ Laboratoire de physique stellaire et planétaire - Verrières-le-Buisson - Dir. : Roger Bonnet.

programmes pour le télescope spatial

L'équipe « Programmes pour le télescope spatial » (RCP 617) a été créée en 1980. Le point de départ de cette initiative était la nécessité ressentie d'aider les astronomes français à se préparer efficacement à l'utilisation du télescope spatial. Ce télescope de 2,40 m de diamètre, construit par la National aeronautics and space administration (NASA), avec le concours de l'Agence spatiale européenne (pour une part de 15 %) sera lancé à la fin de 1984, et par ses performances, il bouleversera l'astrophysique de la fin du siècle. Il était certainement temps de se préoccuper de coordonner les efforts, afin que les astronomes français ne se trouvent pas morcelés, démunis et donc faibles, en face d'une compétition internationale dure, lorsque paraîtra le premier appel aux propositions d'observations (un an avant le lancement). Par ailleurs, la faible part du temps d'observation à laquelle les Français peuvent prétendre (environ 3 %, compte tenu de leur participation à l'Agence spatiale européenne (ASE) crée une obligation essentielle de s'orienter vers des programmes originaux, associant si possible étroitement observateurs et théoriciens.

La RCP 617 est donc destinée à soutenir un effort d'animation et de regroupement dans la communauté astronomique française. Ce sont des équipes qui en sont membres. Elles se constituent sur un projet de programme d'observation avec le télescope spatial. Ces projets sont exposés au cours de colloques nationaux, dont le premier a eu lieu à Toulouse en avril 1980 « Photométrie bidimensionnelle et applications au télescope spatial » ; le second a eu lieu à Orsay en mars 1981 « Haute résolution spectrale et applica-

tions au télescope spatial » ; l'un et l'autre de ces colloques ont été soutenus par l'Institut national d'astronomie et de géophysique (INAG) et le Centre national d'études spatiales (CNES).

□ RCP 617 « Programmes pour télescope spatial » - Paris - Resp. : Françoise Praderie.

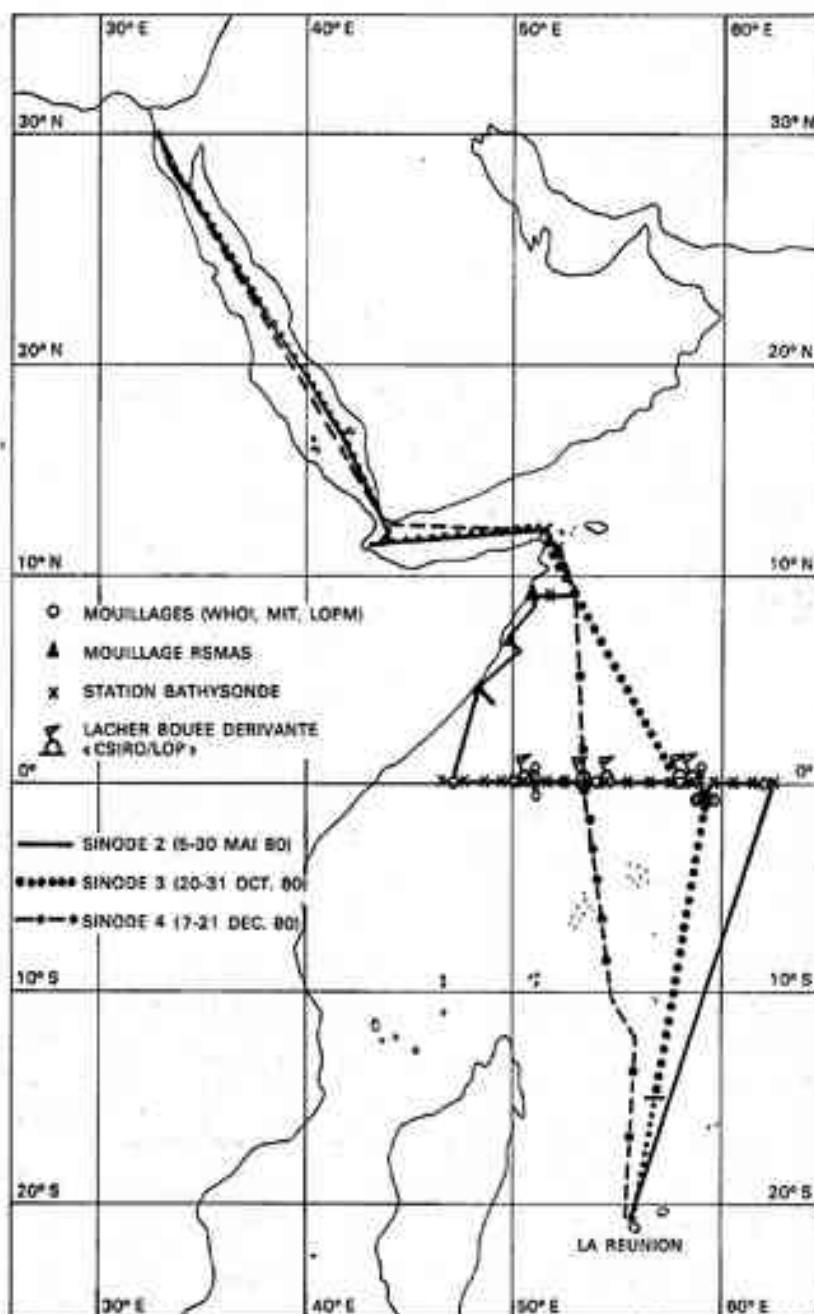
campagnes SINODE dans l'océan Indien

Le Laboratoire d'océanographie physique (LOP) du Muséum national d'histoire naturelle, associé au CNRS (LA 175), a, dans le cadre du programme SINODE (Surface indian ocean dynamic experiment : cf. Le Courrier du CNRS n° 36, avril 1980), exécuté à bord du navire des Terres australes et antarctiques françaises (TAAF), le « Marion Dufresne », les campagnes SINODE 2, 3 et 4 au cours de l'année 1980. Le programme SINODE est la composante française du programme international INDEX (Indian ocean experiment), dont l'objectif est l'étude de la réponse dynamique de la région de l'océan Indien, soumise au phénomène atmosphérique de la mousson.

Les résultats obtenus jusqu'à ce jour par le programme SINODE montrent d'une part, l'intensification du tourbillon des Somalies au cours de la mousson de sud-ouest en mai-juin et sa persistance jusqu'en décembre au moins ; d'autre part, le ralentissement du jet équatorial océanique dès l'établissement de la mousson de sud-ouest et son accélération à la fin de cette mousson.

Afin de mieux saisir la réponse saisonnière de la circulation équatoriale et somalienne de l'océan Indien, la poursuite du programme SINODE en liaison avec la Woods hole oceanographic institution (WHOI), a été retenue grâce aux efforts conjoints des TAAF, du CNEXO, de la Marine nationale, de la NOAA (National oceanographic and atmospheric administration) et de l'Australie.

La campagne SINODE 2-MD 22 (5-30 mai 1980) est le prolongement direct de la campagne SINODE-MD 18, d'une part par l'opération de récupération des onze mouillages franco-américains (LOP-WHOI) implantés au cours de l'année précédente le long de l'Equateur et, d'autre part, par la réalisation d'une section hydrologique équatoriale conduite simultanément avec trois lâchers de bouées dérivantes australiennes (CSIRO : Commonwealth scientific and industrial research organization), ainsi que par une exploration bathythermique systé-



Campagne Sinoce (LA 175).

matique le long de la route du navire entre La Réunion et le cap Guardafui. La plupart des trente et un courantomètres immergés pendant un an a bien fonctionné. L'exploitation de l'ensemble de ces résultats est en cours.

Au cours de SINOCE 3 (20-31 octobre 1980), le dragage des deux mouillages profonds américains du MIT est resté sans succès. Des lancers de sondes thermiques (XBT) ont été réalisés entre 15°S et le cap Guardafui, ainsi qu'un lancer à l'Equateur d'une bouée dérivante Babeth, localisée par le système Argos et munie d'une chaîne de thermistances entre 2,50 et 100 mètres. La campagne SINOCE 4 (7-21

décembre 1980) a été réalisée au cours du passage suivant du « Marion Dufresne ». Afin d'obtenir la structure thermique le long de la route du navire des lancers de sondes thermiques ont été effectués du cap Guardafui jusqu'à La Réunion. Une bouée dérivante Marisonde a été larguée à l'Equateur mais malheureusement, elle a cessé de fonctionner très rapidement. Au cours de ces deux rotations (SINOCE 3 et SINOCE 4), le calendrier très serré du navire n'a pas permis d'effectuer de coupe équatoriale comme il aurait été souhaitable. Il est prévu en 1981 d'effectuer au cours des rotations du « Marion Dufresne », plusieurs coupes équatoriales associées aux lâchers de bouées dérivantes américaines et françaises.

toriales associées aux lâchers de bouées dérivantes américaines et françaises.

BIBLIOGRAPHIE

- J.G. Bruce, M. Fleck, et J. Gouffé (1981). - A note on the subsurface of the Somali eddy after the cessation of the South-West Monsoon. *Oceanologica acta*, vol. 4, n° 1.
- J.R. Layten, M. Fleck, et J. Gouffé (1980). - Equatorial currents in the western Indian ocean. *Science*, vol. 209, august 1, pp. 600-603.

□ LA 175 « Laboratoire d'océanographie physique » - Paris - Dir. : Henri Lacombe.

évolution des reliefs sous-marins du plateau continental atlantique

Dans le cadre de recherches géologiques sur l'évolution des reliefs sous-marins compris entre le rivage et 100 mètres de profondeur environ, plusieurs cartes bathymétriques avec des courbes de niveau à équidistance métrique ont été réalisées depuis 1978. Ces documents intéressent différentes régions du golfe de Gascogne.

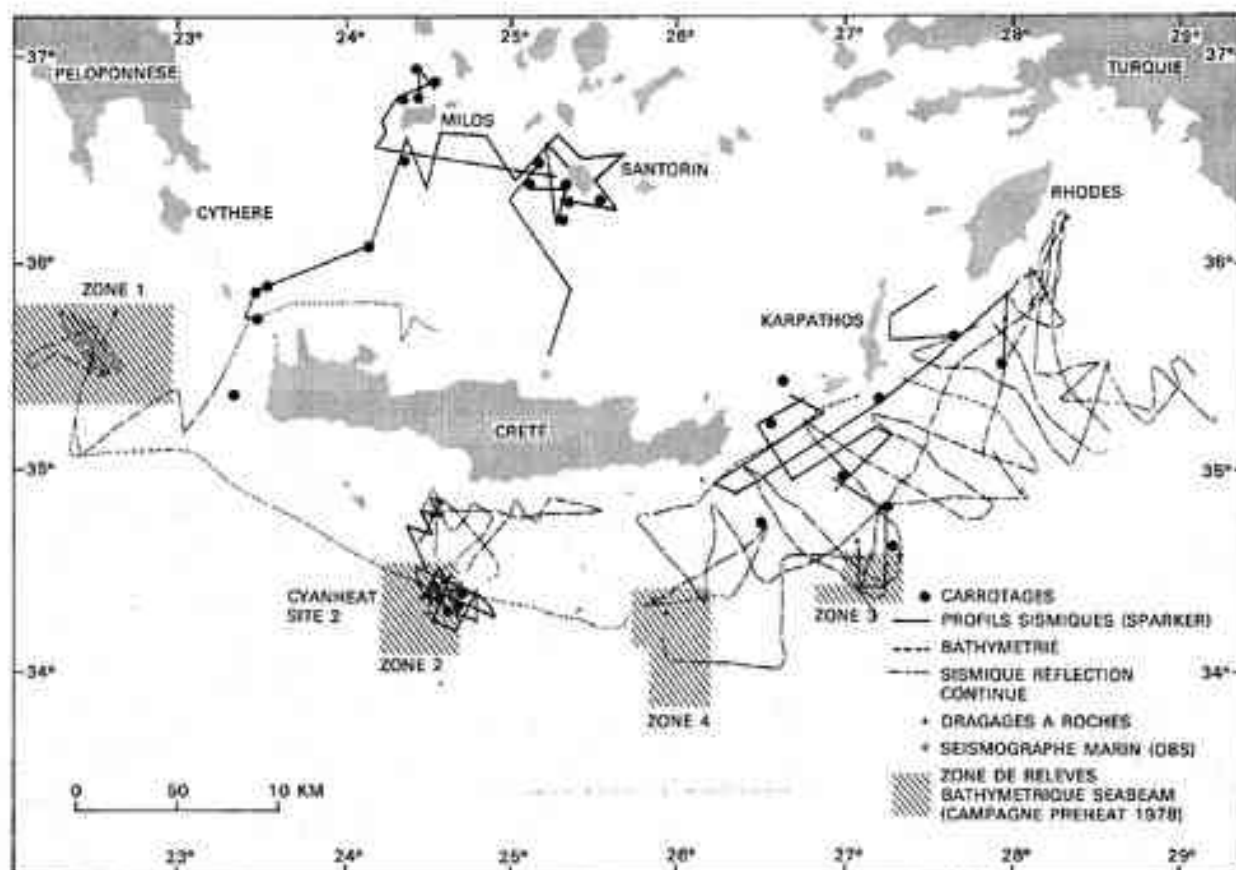
A l'extrémité sud, une carte dessinée à l'échelle du 1/50 000, révèle les contours et la morphologie très accidentée des affleurements rocheux situés entre Biarritz et Hendaye, et le relief particulier du canyon de Capbreton et de ses abords (1).

A l'ouest d'Arcachon, le dessin des isobathes (courbes de niveau) montre la morphologie du rivage sous-marin caractérisé par une barre festonnée et une barre d'embouchure au niveau des passes du bassin d'Arcachon. Plus au large le plateau continental, peu accidenté, est marqué par des ruptures de pente obliques par rapport au rivage actuel (2), traduisant l'existence de dispositifs sédimentaires anciens.

Au nord, vers l'embouchure de la Gironde, la bathymétrie dessinée à l'échelle du 1/12 500 avec les contours des affleurements rocheux, met en évidence la trace d'un paléochenal de la Gironde situé à 20 km au sud du chenal actuel (3).

La cartographie des reliefs situés à l'ouest de la Gironde (deux feuilles à l'échelle du 1/50 000), précise la morphologie de cette zone (4). Une carte en projet est prévue pour la région située entre l'île d'Oléron et l'île de Ré (5).

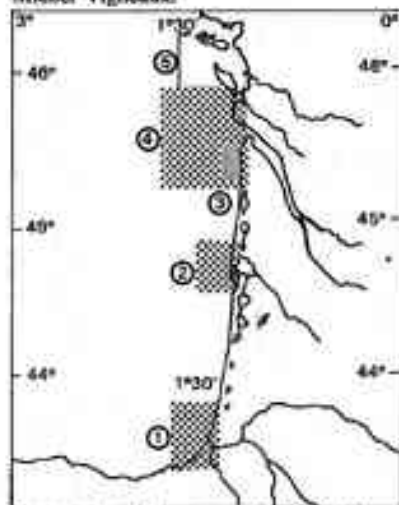
Ces documents ont été dessinés à partir des minutes de sondages levées par le laboratoire (LA 197) et par le service hydrographique et océanographique de la marine. Dans le cadre de ces travaux, plusieurs programmes informatiques ont été mis au point, afin d'obtenir une meilleure définition du



Campagne Postheat 1ère et 2ème partie (ERA 605 et RCP 512).

levé bathymétrique. Ces documents peuvent être utilisés dans plusieurs domaines de la recherche océanographique (biologie, géologie, météorologie et océanographie physique) et dans des domaines différents (pêche, plongée sous-marine).

□ LA 197 « Centre de recherches sur l'environnement sédimentaire et structural des domaines marins » - Talence - Dir. : Michel Vigneaux.



Cartes bathymétriques terminées (1), (2). - Cartes bathymétriques en cours de finition (3), (4). - Cartes bathymétriques en projet (5). (LA 197).

campagne océanographique en Méditerranée orientale : l'arc hellénique

Organisée par le groupe d'étude de la marge continentale (ERA 605) du Laboratoire de géodynamique sous-marine de Villefranche-sur-Mer (université Pierre et Marie Curie, Paris VI), la campagne Post Heat (1ère partie) s'est déroulée du 23 septembre au 22 octobre 1980 de Syracuse (Sicile) à Héraklion (Crète). Cette campagne regroupait différents programmes scientifiques liés au projet international d'étude de l'arc hellénique (Heat). Un ensemble de cinq sismographes marins (OBS), mis au point par l'Institut de physique du globe de Paris (Laboratoire de sismologie) a été immergé dans le sud de l'île de Crète, au niveau d'un secteur du fossé hellénique où plusieurs plongées, effectuées en 1979 dans le cadre de la campagne Cyanheat, avaient permis d'observer directement la morphologie du fossé et de ses pentes. 3 000 km de profils sismique réflexion continue monotraces ont été recueillis entre l'extrémité orientale de la Crète et la fosse Rhodes qui n'a mal-

heureusement pu être étudiée. Ces profils et les dragages effectués dans cette région vont permettre de compléter une étude structurale de l'arc hellénique externe, entreprise par l'équipe depuis 1976 et qui s'est déjà adressée aux marges du Péloponnèse et du sud de la Crète. Ces profils associés aux données antérieures permettent déjà de mettre en évidence, la présence de plusieurs bassins sédimentaires importants (d'âge Miocène supérieur présumé) installés sur la marge des îles de Karpachos et Rhodes et entre les fosses de Plinie et de Strabon. Ces bassins pourraient contenir d'importantes quantités de sédiments à dominante terrigène et localement des évaporites.

Leur présence indique l'existence, lors de leur mise en place, de reliefs déjà bien individualisés ayant sans doute fourni par érosion, une part des dépôts sédimentaires. Sur la marge, ces bassins sont intensément découpés par une tectonique distensive ultérieure. D'importantes modifications du caractère structural de la fosse de Strabon ont également été remarquées ; à partir de la latitude de Rhodes, le mur interne de la fosse est représenté par une pente monoclinale assez fortement sédimentée, tandis que le rebord externe du fos-

sé, offre des preuves évidentes d'une compression dirigée vers le nord-nord-est. Plusieurs dragages (quatorze tentatives) ont été effectués au cours de la campagne. Huit dragages ont recueilli des échantillons indurés dont certains sont des grès, des marnes ou des calcaires dont l'âge varierait du Miocène moyen au Messinien, d'après les observations faites aussitôt à bord. La plupart des dragages tentés dans les secteurs de plongées (Cyanheat) pour récupérer des échantillons de roches observées en plongées et montrant de curieuses figures de dissolution ont échoué. Ces résultats indiquent que les affleurements rocheux sont particulièrement résistants et pourraient correspondre à des calcaires sublithographiques. Plusieurs profils sismiques (400 km) de complément ont enfin été obtenus au niveau du fossé crétois (où plusieurs centaines de mètres de sédiments récents comblent un vaste graben miocène) et au niveau de la fosse Sud-Matapan (dans le sud-ouest de l'île de Cythère) où des figures diapiriques certaines ont été mises en évidence sur le rebord externe de la fosse. Ces résultats confirment l'importance du rôle joué par les dépôts évaporitiques dans la déformation que l'on observe tout au long de la marge externe hellénique.

La deuxième partie de la campagne (Post Heat, 2ème partie) s'est déroulée

du 23 octobre au 19 novembre. Il s'agit de la mission Egion, organisée par les groupes de géologie et géochimie du Centre de recherches de sédimentologie marine de Perpignan en étroite concertation avec la station de géodynamique sous-marine de Villefranche-sur-Mer (ERA 601).

Les objectifs scientifiques étaient multiples : compléter la première partie de Postheat en prospection sismique haute résolution (sparker) et prélever des carottes sur les sites de plongée Cyanheat et sur la marge Karpethos-Rhodes ; étudier du point de vue structural, sédimentologique et géochimique les dépôts récents autour des îles de Santorin et Milos et analyser les relations mer Egée - mer Ionienne ; procéder à la récupération des sphères de microscismicité (OBS) immergées durant la première partie de la mission par l'Institut de physique du globe.

C'est ainsi que 2 000 km de profils sismiques en Sparker 3 000 joules ont été réalisés et trente-quatre carottages effectués avec succès (cf. figure). En outre, les cinq OBS ont été récupérés sans problèmes.

Un premier dépouillement montre que l'édifice volcanique des Cyclades est interrompu entre Santorin et Milos par un épais bassin sédimentaire (800 m) qui s'ouvre sur la mer de Crète et participe activement à sa sédimenta-

tion. Plusieurs ensembles lithosismiques ont pu être différenciés au voisinage des édifices volcaniques ; d'autre part la marge supérieure entre la Crète et Kassios se distingue nettement de la zone Karpethos-Rhodes par un recouvrement meuble extrêmement réduit, du fait sans doute des échanges entre la mer Egée - mer Ionienne. Les carottes en cours d'étude, mettent en évidence l'extrême variabilité de nature et d'âge des dépôts. Dans les carottes de la terminaison des fosses de Plinie et Strabon, des cendres provenant des Cyclades sont intercalées dans la série quaternaire qui comprend également des niveaux de sapropels.

Une mission, en collaboration avec l'Observatoire géophysique de Trieste, l'Institut universitaire naval de Naples à bord du N/O Bannock du CNR italien est prévue au cours du mois d'octobre 1981 sur la terminaison orientale de l'arc hellénique (fosse de Rhodes) ; elle complètera les recherches entreprises depuis 1974 sur les mécanismes de la sédimentation sur une marge active.

□ ERA 605 « Groupe d'étude de la marge continentale » - Villefranche-sur-Mer - Resp. : Gilbert Boillot.

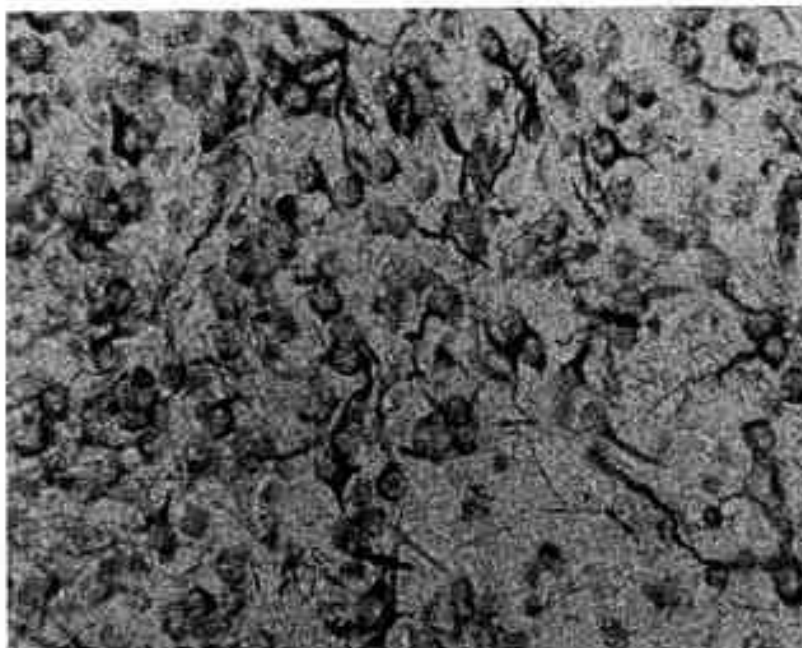
□ RCP 512 « Sédimentation et tectonique sur les marges méditerranéennes » - Perpignan - Resp. : André Monaco.

Sciences de la vie

alphafœtoprotéine et maturation du système nerveux des mammifères et des oiseaux

L'alphafœtoprotéine (AFP), globuline du sérum embryonnaire des animaux, a fait dans le passé l'objet de nombreux travaux du groupe chimie des protéines, notamment sur la réapparition de cette protéine dans le sérum d'individus adultes porteurs d'un cancer primitif du foie où la recherche de l'AFP peut avoir un intérêt diagnostique ou de surveillance de la maladie.

Ultérieurement, les recherches sur l'AFP se sont orientées vers l'étude de ses propriétés biochimiques et biologiques et vers l'élucidation de son rôle physiologique au cours du développement embryonnaire. A cet égard, des



Coupe sagittale à travers l'hippocampe (cerveau de rat de six jours) x 100. Localisation immunocytochimique de l'AFP. Contre-coloration hématoxyline. Noter le marquage cytoplasmique s'étendant au long des axones et des prolongations dendritiques.

travaux récents du groupe ont mis en évidence par des méthodes immunocytochimiques la présence de l'AFP, ainsi que de la sérumalbumine, dans les structures cellulaires du système nerveux fœtal du rat, de la souris, du poulet et du singe. Il est possible de conclure, à la suite de ces travaux que : a) la localisation intracellulaire de l'AFP et de l'albumine semble être une propriété générale du système nerveux immature ; b) toutes les structures dérivées du tube et de la crête neurale incorporent ces protéines à un moment donné ou à un autre du développement embryonnaire ; et c) la localisation décline et disparaît lorsque la myélinisation et le développement glial progressent.

Cette localisation a été reliée avec la haute affinité pour les acides gras, et notamment pour les acides gras polyinsaturés, que possèdent l'AFP et la sérumalbumine en postulant un mécanisme de fixation, de transport et d'incorporation intracellulaire de ces acides par l'une et l'autre de ces protéines. Les acides gras polyinsaturés font partie intégrante de toutes les biomembranes et sont, plus spécifiquement, essentiels à la structuration des lipides du système nerveux. Le rôle de l'AFP et de l'albumine en tant que vecteurs de ces acides apparaît donc critique au cours du développement ontogénique, à une période où les besoins en acides gras polyinsaturés sont considérables et où les voies de biosynthèse de ces acides propres aux tissus adultes ne sont, chez l'embryon, pas encore opérationnelles. Les effets sur le plan pathologique d'un mauvais fonctionnement de ce mécanisme pourraient être d'importance, notamment en tant que facteur d'aggravation des lésions du système nerveux consécutives à la non fermeture du tube neural (anencéphalie, spina bifida).

□ Institut de recherches scientifiques sur le cancer - Villejuif - Dir. : Roger Monier.

souche hybride

Un hybride cellulaire (hybridome) sécrétant une immunoglobuline spécifique des interférons leucocytaires humains a été isolé, après fusion d'une couche de myélome et de lymphocytes de souris immunisées contre l'interféron. La production en masse de l'anticorps par implantation des cellules hybrides en ascite chez la souris a permis de l'utiliser pour la purification totale de ce type d'interféron. Une activité spécifique de 10^6 unités anti-

virales/mg d'interféron a été obtenue.

L'interféron leucocytaire (α) produit par des recombinants bactériens peut également être purifié à l'aide de cet anticorps. La souche hybride a fait l'objet d'un brevet Pasteur-Anvar.

□ ER 147 « Expression des génomes viraux et transformation cellulaire » - Paris - Dir. : Luc Montagnier.

l'évolution des neuropeptides et la dérive des continents

L'influence de la compartimentation due à la dérive des continents est rarement envisagée dans l'étude moléculaire de l'évolution. Il est évident toutefois que l'isolement des espèces dans les continents insularisés a dû s'accompagner d'une évolution spécifique des gènes et par suite des protéines dont ils contrôlent la synthèse. En ce qui concerne les mammifères, dont l'histoire se développe durant les derniers 200 millions d'années, bien qu'il soit d'usage de rassembler les marsupiaux américains et australiens dans le même ordre des Méthathériens et de supposer qu'ils constituent des formes plus ou moins intermédiaires entre les Protothériens et les Euthériens, la séparation, à partir du Gondwana, de l'Amérique du sud d'une part, de l'Australie de l'autre, a dû entraîner des évolutions particulières. En fait, l'hémoglobine du kangourou rouge d'Australie s'est révélée, par sa séquence en acides aminés, plus différente de l'hémoglobine de l'opossum d'Amérique que de celles des mammifères placentaires. Les opossums sont considérés par les paléontologistes comme des « fossiles vivants » proches des ancêtres des marsupiaux, mais il reste à démontrer qu'ils sont des réservoirs de protéines fossiles.

Les hormones neurohypophysaires se sont révélées de bons traceurs d'évolution moléculaire car l'adaptation des structures s'est effectuée par étapes très nettes. L'examen d'une dizaine d'espèces de mammifères placentaires appartenant à des ordres différents a montré que deux nonapeptides, l'ocytocine et l'arginine vasopressine, sont pratiquement toujours présents. Bien que l'ocytocine intervienne dans la reproduction et la vasopressine dans l'antidiurèse et que les récepteurs paraissent donc distincts, la grande similitude structurale (sept résidus identiques sur neuf) a fait penser à une duplication d'un gène ancestral suivie d'une double différenciation. L'établissement des deux

lignées évolutives et l'identification d'une molécule ancestrale commune conservée dans une espèce primitive ont donc fait l'objet d'investigations.

Le passage des reptiles aux mammifères se manifeste ici d'une façon très nette : les reptiles, comme tous les autres tétrapodes non mammaliens, possèdent deux hormones différentes : la mésotocine (Ile^8 -ocytocine) et la vasotocine (Ile^3 -vasopressine). La mésotocine n'a que 60 % des activités utérotonique et galactagogue de l'ocytocine et la vasotocine que 55 % de l'activité antidiurétique de l'arginine vasopressine, activités mesurées chez le rat. En outre, l'arginine vasopressine n'a pratiquement pas d'action utérotonique et une faible action galactagogue alors que la vasotocine possède respectivement 25 et 30 % des activités de l'ocytocine : sa conservation chez les mammifères entraînerait une interférence fonctionnelle. La vasotocine a dû s'adapter à des variations de récepteurs puisqu'elle est déjà présente chez les premiers vertébrés, les Agnathes, et qu'elle a persisté dans toutes les classes à l'exception de celle des mammifères. Par contre, la mésotocine est remplacée chez les poissons osseux par l'isotocine (Ser^4 - Ile^8 -ocytocine) de sorte que des poissons osseux aux mammifères, la molécule a subi deux variations. Les poissons cartilagineux possèdent à côté de la vasotocine, des hormones de type ocytocique spéciales : glutitocine chez les raies, valitocine et aspartitocine chez les requins.

Chez les marsupiaux, la recherche de molécules de transition prend un intérêt particulier, du fait de l'existence de deux groupes précocement séparés, sans doute dès l'apparition des premiers Méthathériens. Le groupe australien a évolué sans compétition avec les mammifères Euthériens et s'est trouvé isolé très tôt, peut-être dès l'éclatement du Gondwana. Le groupe sud-américain, par contre, est entré en compétition avec les mammifères placentaires, d'abord avec succès tant que la jonction entre les deux Amériques ne s'est pas faite, puis a été décimé par les Euthériens nord-américains, il y a seulement deux millions d'années.

L'examen chromatographique des hormones neurohypophysaires de deux espèces américaines, *Didelphis marsupialis* et *Philander opossum* et de cinq espèces australiennes appartenant à la famille des Macropodidés : le kangourou rouge (*Macropus rufus*), le kangourou gris oriental (*M. giganteus*), l'euro (*M. robustus*), le tammar (*M. eugenii*) et le quokka (*Setonix brachyurus*) a

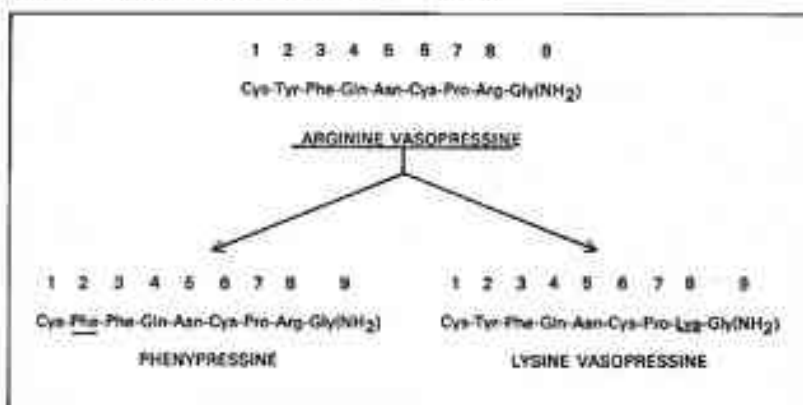
révéle, à côté d'une hormone à activité ocytotique, deux hormones à activité vasopressique. Cette duplication exceptionnelle paraît propre aux marsupiaux. Sa signification physiologique n'est pas claire. Bien que les positions sur les chromatogrammes des deux hormones vasopressiques soient les mêmes dans le cas des espèces américaines et australiennes, l'identification chimique peut seule traduire les liens de parenté. Les deux hormones vasopressiques du kangourou rouge et du tamarin ont été caractérisées. L'une est la lysine vasopressine (Lys^8 -vasopressine), très rarement observée chez les mammifères placentaires (chez le porc, elle remplace l'arginine vasopressine). L'autre hormone est nouvelle et diffère de l'arginine vasopressine par la substitution d'un résidu de phénylalanine à la tyrosine en position 2 : c'est le Phe^2 - Arg^8 -vasopressine, ou phénylpressine. Les activités antidiurétiques de la lysine vasopressine et de la phénylpressine synthétiques, mesurées chez le rat par Berde et Boissonnas, sont respectivement de 55 à 80 % de celle de l'arginine vasopressine. Les deux hormones sont présentes dans toutes les glandes examinées individuellement et correspondent à des gènes distincts. La duplication de la vasopressine n'est pourtant pas générale chez les marsupiaux australiens.

Chez une espèce appartenant à la famille des Phalangeridés, le possum (*Trichosurus vulpecula*), une unique hormone, l'arginine vasopressine, a été caractérisée. Il semble que l'arginine vasopressine, qui a été antérieurement identifiée chez un Protothérien australien, l'échidné, représente la vasopressine primitive. Dans certaines familles de Méthériens, elle a subi une duplication suivie de mutations. Il reste à préciser si les duplications observées sont le résultat d'un événement unique qui s'est produit avant la dispersion des marsupiaux ou bien s'il s'agit de plusieurs phénomènes indépendants. Il reste également à établir s'il existe des

neuropeptides, donc des gènes, typiquement australiens.

L'existence de précurseurs biosynthétiques macromoléculaires dans lesquels les hormones neurohypophysaires sont unies aux neurophysines pose la question de l'évolution du mécanisme de « maturation ». D'autre part, la possibilité que les « hormones » neurohypophysaires puissent remplir d'autres fonctions, en particulier celles de neurotransmetteurs ou de neuromodulateurs, ouvre de nouvelles perspectives dans l'interprétation de leur évolution.

□ ERA 563 « Structure, fonction et évolution des protéines » - Paris - Dir. : Roger Acher.



Evolution possible des vasopressines des Macropodidés. (Une duplication et une mutation dans chaque gène ont conduit à la présence de deux vasopressines (phénylpressine et lysine vasopressine) dans les espèces de la famille des Macropodidés) - (ERA 563).

Sciences sociales

industrie moustérienne

L'un des principaux thèmes de recherche du laboratoire est l'étude du Paléolithique inférieur et moyen du Languedoc oriental, région limitée à l'est par le Rhône, au nord par l'Ardeche et à l'ouest par la vallée de l'Hérault.

Dernièrement, les recherches ont surtout porté sur les industries du complexe moustérien, qui datent généralement de Würm ancien, d'une part parce que les sites de cette époque sont les plus fréquents, d'autre part parce que les problèmes des différents faciès de ce Moustérien et de leur signification sont primordiaux. En particulier, l'absence de certains moustériens dans ce secteur est à expliquer. Le matériel, recolté dans des conditions précises de

stratigraphie, a permis d'entreprendre l'étude de l'homme paléolithique sous un triple point de vue :

- Etude du milieu naturel, du climat dans lequel l'homme a vécu, ceci par le biais des analyses effectuées en collaboration avec d'autres chercheurs paléontologiques, anthropologiques, paléontologiques, sédimentologiques.

- Etude des interactions entre l'homme et son milieu à cette période : contrainte du milieu sur le choix des habitats (présence de matières premières, proximité des points d'eau, orientation des abris, endroits stratégiques pour la chasse...), action de l'homme sur le milieu (chasse, pêche) - cet aspect est principalement développé dans le cadre de la RCP 576 « Le milieu naturel au Quaternaire dans les Causses et les vallées périphériques ».

- Etude des aspects culturels : organisation des habitats, visible lors des décapages minutieux à la fouille ; étude technologique et typologique des

industries lithiques, par établissement de fiches archéométriques traitées de façon statistique.

Ces différents aspects ont actuellement été envisagés sur les sites déjà fouillés (pied de roche de Ioton, abri du Brugaa) ou en cours de fouille (grotte de la Roquette, grotte du Salpêtre de Pompi-gnan, abri des Canalettes) mais leur étude en est plus ou moins avancée.

De plus, un programme de datation par thermoluminescence de ces gisements a débuté.

□ LA 184 « L'homme préhistorique : son évolution, son milieu, ses activités » - Paris - Dir. : Henry de Lumley.

études byzantines

Travaux archéologiques en Syrie du nord (1979-1980)

Cette région a été révélée en 1953-1956 par les travaux de G. Tchalenko, qui devraient être poursuivis et appro-

fondis. Associées à l'Institut français d'archéologie du Proche-Orient (IFAO, Beyrouth), les équipes archéologique et épigraphique du laboratoire suivent un vaste programme de recherches dans une concession archéologique, d'environ cent cinquante kilomètres de long sur quarante de large, située dans l'arrière-pays d'Antioche, dans le massif calcaire de Bélus. En épigraphie, des reconnaissances annuelles ont permis de trouver un certain nombre d'inscriptions inédites et de proposer de nouvelles lectures d'inscriptions déjà connues, l'ensemble devant aboutir à une édition refondue du tome des inscriptions grecques et latines de Syrie (Denis Feissel). En archéologie, de nombreuses prospections ont été faites dans le cadre de recherches sur les témoins et les finages, ainsi que sur l'architecture remarquable de ces villages qui se dressent en réseau dense sur les crêtes et sur les pentes des gèbels de la région. En collaboration avec les autorités syriennes, une couverture aérienne photogrammétrique au 1/4 000^e d'une bonne partie de cette zone a été effectuée. On a entrepris l'étude du grand centre de pèlerinage de Saint-Syméon Stylite. Un sondage près de la colonne du Saint a été fait l'été 1980 et l'équipe de photogrammétrie du Centre de recherches archéologiques (CRA) vient de prendre les clichés des façades de ce gigantesque monument pour en faire le relevé. Parallèlement, une monographie exhaustive est en préparation sur le village de Dêhès (fig. 1). Non seulement l'architecture mais la céramique, la faune, la flore, l'érosion des sols sont systématiquement étudiés pour nous permettre de suivre l'essor de ces villages (ses raisons, ses modalités, sa chronologie) mais aussi de comprendre les causes de leur abandon (politiques, économiques, écologiques). Au cours d'une première série de campagnes, la zone que Tchalenko considérait comme le marché (entourée d'un cercle dans la figure 1) a été dégagée, de nombreux sondages pratiqués dans les espaces disponibles et à l'intérieur des maisons (fig. 2). On a découvert que cet espace était en fait divisé en trois grosses unités agricoles dont les bâtiments s'étaient développés entre le IV^e et le milieu du VI^e siècle (fig. 3). Mais il n'est pas douteux que le premier habitat conséquent remonte à l'époque hellénistique et que les niveaux d'occupation continue se prolongent jusqu'à la fin du IX^e siècle. Ces deux limites chronologiques sont un apport très neuf à la connaissance du peuplement de la région.



Fig. 1 - Vue d'ensemble du village de Dêhès en Syrie du nord. (LA 186 - Paris).



Fig. 2 - Vue de l'espace où sont pratiqués les sondages, au début de la fouille. (LA 186).



Fig. 3 - Fond de plat du VI^e siècle en Late B Ware importé d'Afrique du nord. (LA 186).

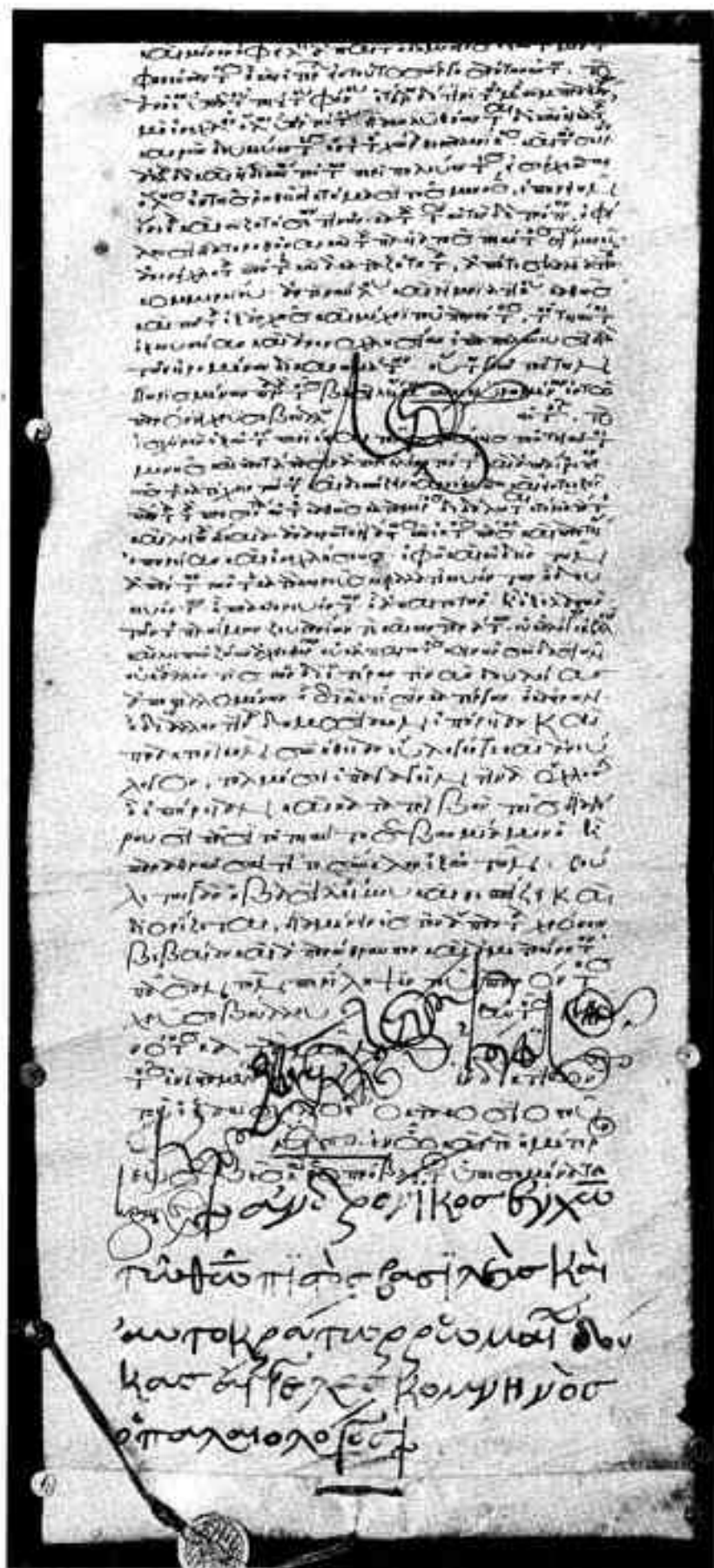


Fig. 4 - Chrysobulle de l'empereur Andronic II confirmant au monastère de Lavra la possession de ses propriétés foncières (1298), signature autographe. (LA 186 - Paris).

Archives du mont Athos

Depuis 1965, une équipe du laboratoire poursuit la publication de quelque mille actes d'époque byzantine (X^e-XV^e siècles) conservés dans les archives de seize monastères athonites. Des missions en permettent l'étude et la photographie sur place, un séminaire permanent en assure l'édition à très bon rythme (dix volume parus, quatre en préparation avancée). L'importance de ces documents vient de ce qu'ils sont à peu près les seuls, tous les autres fonds ayant disparu, qui rendent possible une étude de la fiscalité, du statut des terres, de l'économie paysanne, sur cinq siècles de Moyen-Age oriental. En 1979-1980, trois dossiers ont été ainsi traités (Lavra, Docheiariou, Saint-Pantéléimon). En même temps qu'ils sont édités, ces textes sont exploités de différentes manières : un programme informatique, simple mais nécessaire, en assure l'indexation ; un autre, beaucoup plus complexe, a permis de calculer l'assiette de l'impôt aux différentes époques. Enfin, en combinant les renseignements des actes (concernant les cultures, la vie familiale et la démographie) avec des reconnaissances sur le terrain (identification des sites) et des analyses archéologiques plus fines sur échantillons (pollen), on se propose de restituer le « paysage rural » de la Macédoine orientale aux XIV^e-XV^e siècles (Jacques Lefort).

□ LA 186 « Histoire et civilisation de Byzance » - Paris - Dir. : Gilbert Dagron.

publications

- « L'Ethiopie moderne de l'avènement de Ménélik II à nos jours ». Comptes-rendus du Vème congrès international des études éthiopiennes (Nice, 1977), publiés par J. Tubiana aux éditions Balkema, P.O. Box 1675, Rotterdam, 1980.

- Douze ans de séjour dans la Haute-Ethiopie (Abyssinie), récit du voyage de l'explorateur français Arnauld d'Abbadie, Tome I : réimpression de l'édition de 1868 ; préface de Joseph Tubiana ; introduction et notes de Jeanne-Marie Allier. Tome II : texte inédit d'après les manuscrits originaux déposés à la Bibliothèque Vaticane ; introduction et notes de Jeanne-Marie Allier ; collection « Studi e testi », cité du Vatican, 1980.

□ Laboratoire Peirese - Valbonne - Dir. : Joseph Tubiana.

- Numéro spécial de la revue *Etudes rurales* sur « La paysannerie des Cor-

dillères américaines» (janvier-mars 1981) publié par le Laboratoire d'anthropologie sociale sous la direction d'I. Chiva, directeur d'études à l'EHESS.
- Numéros spéciaux de la revue *L'homme* sur « L'anthropologie des sexes » (t. XIX, n° 3-4, juillet-décembre 1979) et sur « L'anthroponymie » (décembre 1980), publiés par le Laboratoire d'anthropologie sociale sous la direction de J. Pouillon, chargé de conférence à l'EHESS.

□ Laboratoire d'anthropologie sociale - Paris - Dir. : Claude Lévi-Strauss.

- *Les activités du LISH* : tiré à part bimestriel du Bulletin d'information de la Maison des sciences de l'homme, donnant des informations sur le Laboratoire d'informatique pour les sciences de l'homme. Pour tous renseignements, s'adresser au LISH - 54, boulevard Raspail, 75270 Paris Cedex 06 - tél. : (1) 544.38.49 poste 203.

□ Laboratoire d'informatique pour les sciences de l'homme - Paris - Resp. : Jacques Virbel.

- *Thésaurus noms de lieux*, publié par le Laboratoire Intergéo. Ce thésaurus comporte près de 5 000 toponymes du monde entier (régions, pays, États, provinces, villes, fleuves, montagnes, etc.) et est disponible pour l'interrogation.

Pour tous renseignements, s'adresser à CNRS Intergéo-Thésaurus - 191, rue Saint-Jacques, 75005 Paris.

□ Laboratoire d'information et de documentation en géographie Intergéo - Paris - Dir. : Roger Brunet.

- *Emile Poulat : Une église ébranlée. Changement, conflit et continuité de Pie XII à Jean-Paul II*. Tournai, Paris, Casterman, 1980, 300 p. (coll. Religion et sociétés).

- *Jean Séguy : Christianisme et société*. Introduction à la sociologie de Ernst Troeltsch. Paris, éd. du Cerf, 1980, 334 p. (coll. Sciences humaines et religions).

□ GR 19 « Groupe de sociologie des religions » - Paris - Resp. : Emile Poulat.

- *Carte climatique détaillée de la France, coupure Annecy-Thonon*. Editions Ophrys, Paris et Gap, 1980.

- *Carte climatique détaillée de la France, coupure St-Brieuc-Lorient*. Editions Ophrys, Paris et Gap, 1981.

- *Atlas des fréquences d'insolation journalières dans le midi-méditerranéen*. PIRDES, 1980, en collaboration avec l'Institut de mécanique de Grenoble (LA 6).

- « Climatologie : statistique et traitement informatique », numéro spécial d'*Informatique et sciences humaines*. Université Paris-Sorbonne, 1981 (quatre articles).

- *Eaux et climats*, regroupant quarante-quatre articles, réalisé en l'honneur de M. Ch. P. Peguy, ancien directeur de l'équipe et publié par l'ER 30 (H. Vivian, c/o biologie végétale - B.P. 53, 38041 Grenoble Cedex).

□ ER 30 « Recherches cartographiques appliquées au climat et à l'hydrologie » - Grenoble - Resp. : Jean Mounier.

- *Flux d'investissement direct entre la France et les pays industrialisés, 1965-1974 (1ère partie)*. Editions du CNRS, Centre régional de publication de Paris, 216 p.

□ ER 192 « Mouvements internationaux de capitaux » - Paris - Resp. : P. Ameller.

- *Objet, cause et lésion du contrat*, sous la direction et avec un avant-projet de loi commune commentée de R. Rodière. Collection : « Harmonisation du droit des affaires dans le pays du Marché commun » - Paris, Pedone, avec le concours du CNRS, 1980, 167 p.

- *La protection judiciaire de l'enfant en fonction de l'évolution du droit et des institutions judiciaires*, sous la direction de Marc Ancel et Henri Molines, Paris, Pedone, 1980, 153 p.

□ LA 166 « Institut de droit comparé » - Paris - Dir. : Michel Pedamon.

- Michel Chauvière, chargé de recherche au Service d'études pénales et criminologiques (ERA 634) : *Enfance inadaptée : l'héritage de Vichy*. Economie et humanisme - Les éditions ouvrières, collection politique sociale.

- Nicole Benoit-Lapierre, attachée de recherche au Centre d'études transdisciplinaires CETSAS (Hautes études en sciences sociales) et Markos Zafropoulos, attaché de recherche, détaché à l'INSERM : *Viellissement des pauvres : les chemins de l'hospice*. Economie et humanisme - Les éditions ouvrières, collection politique sociale.

- Ph. Robert, C. Faugeron : *Les forces cachées de la justice*, Paris, Le Centurion, 1980, 204 p.

- C. Faugeron et al. : *Réponses à la déviance... et groupes sociaux*, Paris, SEPC, 1980.

- D. Verneuil : *L'image de la justice criminelle dans la société*, Paris, SEPC, 1980.

□ LA 313 « Service d'études pénales et criminologiques » - Paris - Dir. : Ph. Robert.

Publications régulières assurées par le Centre d'étude et de recherche sur l'administration économique et l'aménagement du territoire (CERAT) ou avec son concours :

- *Les cahiers de l'aménagement du territoire*, édités aux presses universitaires de Grenoble, sont la continuation de l'annuaire de l'aménagement du territoire. Cahier 6 : « L'aménagement du territoire au Québec » (début 1981) ; cahier 7 : « Territoires en mutation : les nouveaux espaces administratifs, géographiques et sociologiques de l'aménagement du territoire en France (quartiers, départements, agglomérations et régions) » (début 1981).

- *La revue internationale d'action communautaire*. Cette revue semestrielle traite de manière très large les sujets portant sur le travail social, l'éducation populaire, la formation permanente, l'animation. Elle est produite par quatre centres associés du Québec, de France, de Belgique et de Suisse. Participent à l'équipe française de rédaction : Peuple et culture, Economie et humanisme, le CEPES et le CERAT.

. n° 4/44, 1980, 215 p. - Logement et luttes urbaines.

. n° 5/45, 1981 - La recherche-action. Pour tous renseignements, s'adresser à E. Maurel, CEPES, Institut d'études politiques - B.P. 34, 38041 Saint-Martin-d'Hères.

- *La revue « Peuples méditerranéens - Mediterranean peoples »*, revue trimestrielle abordant de manière critique les changements dont la Méditerranée est aujourd'hui le théâtre et permettant la communication entre des pays méditerranéens qui, bien souvent, rencontrent des problèmes analogues ou complémentaires. Onze numéros sont déjà parus. Adresse : rédaction, administration, abonnements : B.P. 1 907, 75327 Paris Cedex 07.

- Pierre Kukawka : *Manufrance, radiographie d'une lutte*. Editions sociales, 1980, 302 p., collection Notre temps/Société.

- Bruno Jobert : *Le social en plan*. Editions ouvrières, collection Economie et humanisme (début 1981).

□ ERA 71 « Centre d'étude et de recherche sur l'administration économique et l'aménagement du territoire » - Grenoble - Resp. : François d'Arcy.

- V. Görög, S. Platiel, D. Rey-Hulman, C. Seydou, G. Calame-Griaule : *Histoires d'enfants terribles (Afrique noire)*. Etudes et anthologie, Paris, Maisonneuve et Larose, 1980, 301 p. (Les

littératures populaires de toutes les nations, nouv. ser. 26).

Précédée d'une préface rédigée par G. Calame-Griaule, la première partie de cet ouvrage comprend quatre études ; dans chacune d'elles, grâce à une analyse minutieuse des différentes variantes de ce thème, recueillies personnellement sur le terrain, chaque auteur s'est efforcé de tracer l'image et de dégager le symbolisme de cet enfant terrible, tels qu'ils apparaissent dans les sociétés concernées : bambara, dogon, samo et tyokosi. Mais c'est finalement la confrontation et la com-

paraison interculturelles qui ont permis d'éclairer le message transmis par « ce personnage déroutant et contradictoire, à travers toute une série d'actes incompréhensibles et monstrueux à première lecture ». Car cet enfant hors du commun, qui selon les cultures et les variantes, symbolisera tour à tour, un déviant dangereux pour la survie de la société, un grand initié, ou encore une force cosmique, est le plus souvent présenté comme un modèle de courage et de bravoure malgré les atrocités et les actes profondément a-sociaux qu'il ne cesse de commettre. Une étude faite

par C. Seydou sur le motif du sac, qui revient comme un symbole récurrent dans tous les contes, complète cette partie. Une anthologie de vingt-neuf variantes provenant de diverses populations africaines constitue la deuxième partie. Ces textes permettent de mesurer l'extension de ce thème et révèlent en même temps, la permanence des motifs et du symbolisme de ce héros. L'ouvrage est complété par une conclusion et synthèse de G. Calame-Griaule.

□ ERA 246 « Langage et culture en Afrique de l'ouest » - Paris - Resp. : Geneviève Calame-Griaule.

Humanités

l'épave romaine des Laurons, golfe de Fos

Avec le concours de la direction de la recherche archéologique sous-marine du Ministère des affaires culturelles, une mission de fouille et de relevés graphiques de l'épave romaine des Laurons, dirigée par J.M. Gassend a duré sept semaines au cours des mois de juillet et septembre 1980. Celle-ci se caractérise par l'excellente conservation du pont et des superstructures (pa-

vois, caisse de protection de l'appareil de gouverne), éléments qui ont d'ordinaire disparu. Un des premiers résultats de cette mission a été de permettre, d'après les relevés, la réalisation d'une maquette au 1/20^e de ce navire de commerce romain, naufragé à la fin du II^e siècle de notre ère.

□ Service d'architecture antique - Bureau d'Aix-en-Provence - Resp. : Pierre Varenne.

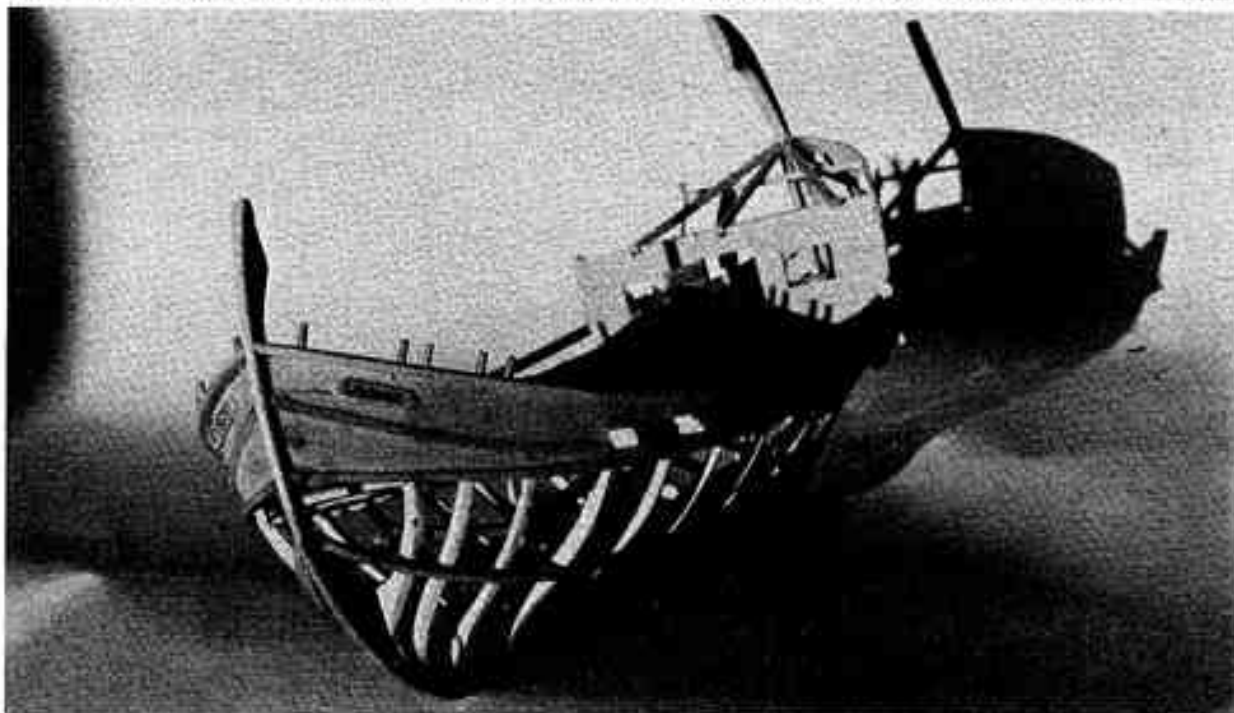
protohistoire égéenne

L'une des deux unités de recherche archéologique (URA) créées au 1^{er} janvier 1981 par dédoublement de

l'équipe d'archéologie du Proche-Orient septentrional (URA 7) a pour intitulé : « Protohistoire égéenne : l'homme et son habitation du Néolithique à l'âge du bronze ». Ses recherches sont orientées dans trois directions :

Publication des fouilles de Dikili Tash

Ce tell de Macédoine orientale a été occupé à l'époque néolithique et à l'âge du bronze. Les campagnes de fouilles qui y ont été déjà conduites ont prouvé l'ancienneté des civilisations néolithiques de l'Europe du sud-est et révélé une nouvelle phase du début du bronze ancien. Elles ont également livré un matériel considérable et d'un grand intérêt. L'étude des niveaux du bronze



Maquette de l'épave des Laurons, II^e siècle de notre ère. (Conception J.M. Gassend ; réalisation J.P. Cuomo ; photo J. Bigot).

ancien est bien avancée. Celle des niveaux néolithiques constituera la première activité de l'équipe pendant les prochaines années.

Recherches nouvelles sur le Néolithique et le bronze ancien

Dans le même temps, l'URA prépare une reprise des fouilles, avec un objectif nouveau : dégager des habitations complètes et, si possible, des groupes d'habitations. C'est le moyen d'étudier non seulement les techniques de construction, qui sont très mal connues, mais surtout l'organisation de ces maisons et celle de l'habitat. On y recueillera aussi des renseignements sur le mode de vie de la population, dont on n'a qu'une idée très superficielle, et sur les relations qu'elle entretenait avec le milieu environnant.

Recherches nouvelles sur le bronze moyen et récent

L'URA s'emploie enfin à prolonger ses recherches en direction de l'ensemble de l'âge du bronze et de l'ensemble du bassin égéen. Le thème central reste là encore, l'organisation de l'habitat : la place des installations et des activités artisanales d'une part, l'étude des lieux de culte de l'autre. Ces recherches se fondent non seulement sur l'examen des mobiliers, mais aussi sur l'analyse des structures architecturales.

□ URA 31 « Protogéologie égéenne » - Paris - Resp. : René Treuil.

mines et fonderies du monde romain

Chacun des trois programmes de la formation a fait l'objet d'une campagne de recherche au cours de l'année 1980.

Le fer dans la Montagne Noire à l'époque gallo-romaine

Un relevé topographique de l'ensemble du crassier du col d'Espérou a été effectué, avec des courbes de niveau tous les 5 mètres. Il couvre un peu plus de 10 hectares, et d'autres tas de scories moins importants bordent le lac situé au sud. Ce dernier ayant été vidé au cours de l'hiver, un sondage fut pratiqué dans un de ces petits crassiers : s'étendant sur 50 ares environ et d'une hauteur maximale de 2,50 mètres, il paraît dater, vu le matériel recueilli, des années 70-90 après J.C.

La fouille du bâtiment situé sur le crassier principal a été poursuivie. Il s'agit bien d'une villa. Un bassin à ciel ouvert, entouré d'un promenoir couvert

a été entièrement dégagé. Dans la partie est, a été mise au jour une salle chauffée par hypocauste ; les murs étaient recouverts d'un enduit peint. La villa s'étend encore vers l'ouest, le nord et l'est, et il n'est pas impensable qu'à la partie réservée à l'habitation ait été jointe une partie « atelier », qui expliquerait la relation entre cette villa et le crassier qui l'entoure.

Mines d'or romaines du nord-ouest de l'Espagne

La campagne 1980 avait deux objectifs :

- la poursuite de l'étude de l'infrastructure hydraulique des exploitations minières du massif du Teleno (altitude : 2 188 m) : les installations (aques, réservoirs, etc.) existant dans des vallées montagnardes du versant sud, ont été étudiées parallèlement aux recherches géomorphologiques en cours ;

- la fouille d'une maison romaine, isolée à 1 700 m d'altitude au milieu des travaux miniers, auxquels elle est de toute évidence rattachée. Le but était de dater ces derniers. Sous une construction aux murs encore bien conservés (une seule pièce : 6,70 m x 5,30 m) sont apparus d'autres fondations entourant un entassement de blocs couverts de suie (reste d'hypocauste ?). Il y avait un sol en *opus spicatum*, ce qui montre le soin avec lequel cette maison avait été construite. Mais la fouille s'est révélée plus difficile que prévu et n'a pu être achevée. Actuellement, on ne peut avancer de date plus précise que I^{er}-II^e siècles de notre ère.

Mine de cuivre, d'argent et de plomb de La Loba (Cordoue, Espagne)

Comme les années précédentes, la campagne a eu lieu en collaboration avec l'université Complutense de Madrid et l'École supérieure d'ingénieurs techniques de Bélmez (université de Cordoue). L'essentiel du travail a porté sur le dégagement du village minier du I^{er} siècle avant J.C. Une surface de 950 m² a été fouillée ; ainsi ont été mis au jour les restes de constructions qui paraissent être des magasins. On y a trouvé une grande quantité d'amphores (en particulier Dressell) et un stock d'outils de mineurs en fer (pics, pointerolles, coins, ciseaux, etc.).

Aux environs immédiats de la mine, ont été effectués des sondages sur un habitat de la fin de l'Énéolithique et de l'âge du bronze, dont la relation avec les gîtes de cuivre voisins paraît fort probable.

□ RCP « Mines et fonderies du monde

romain » - Toulouse - Resp. : Claude Domergue.

publications

- Georges Drettas : *La mère et l'outil. Contribution à l'étude sémantique du tissage rural dans la Bulgarie actuelle*. SELAF (tradition orale n° 39), 236 photos + schémas et cartes.

- *Cahiers de littérature orale* n° 7, 1980, publications Langues'O, 222 p. Ce numéro 7 des Cahiers de littérature orale regroupe une série d'articles des membres de la section Europe du LACITO sur la tradition orale abordée sous différents aspects : linguistique, ethnolinguistique ou ethnologique et qui s'efforcent d'établir une définition des notions tradition orale et littérature orale.

□ Laboratoire de langues et civilisations à tradition orale - Ivry-sur-Seine - Dir. : Jacqueline Thomas.

• Collections de l'Institut d'études iraniennes de l'université de Paris III :

- P. Gignoux, R. Curjel, R. Gyselen, C. Herrenschmidt : *Pad nam i yazdan. Etudes d'épigraphie, de numismatique et d'histoire de l'Iran ancien*. (Travaux de l'IEI, 9), Paris, 1979. - M. Reut : *Qataghan et Badakshan. Description du pays, d'après l'inspection d'un ministre afghan en 1922, texte en facsimile et traduction française*. (Travaux de l'IEI, 10), Paris, 1979. - J. Blau : *Manuel de kurde, dialecte sorani*. (Documents et ouvrages de référence publiés par l'IEI, 2), Paris, 1980.

- G. Lazard : *Le livre des rois de Feridoun*. Traduction G. Mohl, extraits choisis et revus. Paris, Sindbad, 1979, (collection UNESCO des œuvres représentatives).

- G. Lazard : *Nouvelles persanes*, l'Iran d'aujourd'hui évoqué par ses écrivains. Paris, Phébus, 1980.

□ ERA 335 « Langues, littératures et cultures iraniennes » - Paris - Resp. : Gilbert Lazard.

- *Cahiers fondamenta scientiae* n° 94 : J. Dieudonné, « Les grandes lignes de l'évolution des mathématiques » ; n° 95 : J.P. Desclés, « Recherches sur les opérations constitutives du langage » ; n° 96 : M. Caveing, « Le sens de l'axiomatisation euclidienne ». Ces cahiers sont disponibles auprès de Mme Michèle Bousquet - CBLL-CRN - 23, rue du Loess, 67037 Strasbourg Cedex.

□ RCP 443 « Fondements des sciences » - Strasbourg - Resp. : Hervé Barreau.

Éphémérides

au jour le jour

18 février, Paris

Réunion du comité scientifique du CNRS.

5 mars, Paris

Remise de la médaille d'or du CNRS à M. Pierre-Gilles de Gennes.

7-16 mars, Paris

Participation du CNRS au 50^{ème} salon international des arts ménagers.

11 mars, Paris

Réunion du conseil du CNRS.

14-22 mars, Bruxelles

Participation des Editions du CNRS à la 13^{ème} foire internationale du livre de Bruxelles.

21-29 mars, Paris

Participation du CNRS et de l'établissement public de La Villette, à la 3^{ème} semaine de la jeunesse, organisée par le Ministère de la jeunesse, des sports et des loisirs.

6-11 avril, Paris

Participation du CNRS et de la Banque des connaissances et des techniques à Inova 81 - 5^{ème} semaine mondiale de l'innovation.

11-15 avril, Nice

Participation des Editions du CNRS au festival du livre et de la presse.

nominations

M. Jacques Dunogués a été nommé maître de recherche au Laboratoire de chimie des composés organiques du silicium et de l'étain (LA 35 - Talence).

M. J.B. Bonnet, directeur du Centre de recherches sur la physico-chimie des surfaces solides a été nommé au Comité consultatif de la recherche scientifique et technique.

M. J.G. Gauthier, responsable de la recherche coopérative sur programme « Etude de synthèse d'une population donnée dans son écologie et son environnement : les Kirdi Fali du Nord-Cameroun » (RCP 395) a été élu président de la Société d'anthropologie de Bordeaux et du Sud-Ouest.

prix

M. Jean Guilaïne, responsable du Centre d'anthropologie des sociétés rurales : Pyrénées.



M. Pierre-Gilles de Gennes.

nées - Languedoc - Péninsule ibérique (GR 44) a reçu le prix Gobert de l'Académie des inscriptions et belles lettres pour son ouvrage « La France d'avant la France ».

M. Paul Mandel, directeur honoraire du Centre de neurochimie de Strasbourg a reçu le prix « Recherche et médecine » de l'Institut des sciences de la santé.

M. Roger Acher, professeur à l'université de Paris IV, responsable de l'équipe « Structure, fonction et évolution des protéines » (ERA 563) et M. Fernand Lahère, directeur du Centre de recherche d'endocrinologie moléculaire de l'université de Laval (Québec) ont reçu le prix de la Fondation de recherche en hormonologie.

M. François Dreyfus, directeur du Centre d'études germaniques (LA 108) a reçu la médaille d'argent de l'Office franco-allemand pour la jeunesse.

M. J.B. Donnet, directeur du Centre de recherches sur la physico-chimie des surfaces solides a reçu la « George Skakel Memorial Award » de l'American carbon society pour sa contribution à l'avancement de la science et de la technologie dans le domaine du carbone et plus particulièrement de la chimie de surface de ce matériau.

Le professeur René Rivault est décédé quelques jours après avoir reçu, de l'Académie des sciences, le prix Charles-Louis de Saulces de Freycinet « pour ses travaux sur les problèmes de propagation des ondes intervenant dans les radiocommunications ». Il avait débüté au Laboratoire national de radioélectrique en 1933, obtenu la médaille Blondel en 1945, puis dirigé, à Poitiers, le Laboratoire de physique de la haute atmosphère.

Mathématiques - physique de base

Rencontre

20-23 janvier. Aussois

Première réunion organisée dans le cadre de la RCP 608 « Pirois et domaines ». Principaux thèmes traités : magnétisme traditionnel (matériaux à bulles, ferrosilicium, permalloy, ferrites), amorphes métalliques, verres de spin, tous matériaux ferri- ou ferromagnétiques. Deux tables rondes sur l'antiferromagnétisme, sujet peu étudié actuellement en ce qui concerne les pirois, et sur les aspects industriels. Les études de dynamique de pirois, en relation ou non avec les défauts de réseau, semblent se développer en magnétisme « traditionnel », et cette tendance de la recherche, bien que de caractère assez fondamental, devrait pouvoir rencontrer les problèmes que se posent les industriels. Les amorphes magnétiques importants d'un point de vue industriel (diminution des pertes magnétiques) comme d'un point de vue fondamental, sont apparus comme trop peu étudiés en France sous l'aspect « domaines et pirois » ; le désordre de spin fut aussi discuté en relation avec les verres de spin (auxquels la notion de domaine ne semble pas étrangère) et avec le problème plus général des défauts dans les structures désordonnées. Pour tous renseignements complémentaires, s'adresser à M. Klemm - Laboratoire de physique des solides, bâtiment 510, 91403 Orsay.

Chimie

Rencontre

21 mai. Montpellier

Journée d'étude sur les membranes artificielles et matériaux biologiques, organisée par le groupe de recherche sur la physico-chimie des interfaces (GR 28). Des processus membranaires interviennent aussi bien dans le fonctionnement des systèmes biologiques que dans le traitement des fluides biologiques. Pour tous renseignements, s'adresser à C. Gavach - Groupe de recherches de physico-chimie des interfaces - B.P. 5 051, 34033 Montpellier Cedex - tél. : (67) 63.91.30 poste 309.

Sciences sociales

Rencontres

10-13 décembre. Sophia-Antipolis, Valbonne

Réunion internationale sur « L'esprit de la découverte », destiné à commémorer le quatrième centenaire de la naissance de Peiresc, né à Belgentier le 1er décembre 1580 (calendrier julien). La démarche éclectique de Peiresc, en son temps, était toute imprégnée de l'esprit de découverte. Qu'en est-il de cet esprit aujourd'hui ? Les participants aux entretiens ont répondu par une réflexion d'ordre général s'appuyant sur une expérience personnelle de la découverte. On aime à croire que Peiresc aurait pris plaisir à essayer de répondre avec eux à la question posée : y a-t-il des caractéristiques communes à l'esprit de découverte dans toutes les disciplines. Pour tous renseignements complémentaires, s'adresser à M. Tubiana - Laboratoire Peiresc - Centre de recherche sur l'Afrique orientale - Sophia-Antipolis, 06560 Valbonne.

8-9 janvier. Paris

Table ronde sur la thèse « Demande sociale et sciences sociales en France au tournant des années soixante ». L'objectif principal de cette table ronde, dont la préparation et l'organisation ont été assurées par Alain Drouard était de susciter et de recueillir des témoignages sur un moment privilégié de l'histoire des sciences sociales en France. Les rapports introductifs aux quatre sessions ont abordé les thèmes suivants : offre et demande de recherche en sciences sociales, naissance d'une politique des sciences sociales au tournant des années soixante ; les sciences sociales dans les entreprises et les administrations ; esquisse d'un bilan. Les travaux de cette table ronde feront l'objet d'une publication. Pour tous renseignements complémentaires, s'adresser à Alain Drouard ou Bernard-Pierre Lécuyer - IHTP - Comité d'histoire de la 2ème guerre mondiale - 80, rue Lecourbe, 75015 Paris.

Humanités

Rencontre

13-14 octobre 1980. Aix-en-Provence

Une table ronde du CNRS sur les « ethnotextes » a été organisée par l'antenne aixoise du GRECO 9 du CNRS « Atlas linguistiques - Cultures et parlers régionaux de France » ; cette importante réunion avait pour but de faire le point sur la théorie et la

méthodologie d'une recherche de conception nouvelle et de lancer un programme de travail pour l'avenir. Les ethnotextes, c'est tout ce qu'une communauté, rurale ou urbaine, dit sur elle-même, son passé et son présent ; ce sont les témoignages oraux sur la vie quotidienne, les activités économiques et sociales, les croyances et les pratiques de toute sorte... mais aussi les récits sur l'histoire locale ou nationale ou encore les diverses formes de la littérature orale, en un mot tout le discours oral qui exprime globalement la représentation qu'un groupe humain se fait de sa propre culture, dans ses permanences et ses mutations. La rencontre de la Baume a permis de nuancer cette notion d'ethnotexte et de l'élargir en y incluant notamment toute une frange d'écrit (livres de compte, monographies locales...). Pour tous renseignements, s'adresser au GRECO 9 - 29, avenue Robert-Schuman, 13621 Aix-en-Provence - tél. : (42) 59.99.30 poste 482.

Divers

Publication

La Fondation européenne de la science vient de publier un bilan des études sur les aspects culturels et humains des migrations internationales en Europe occidentale (1918-1979) rédigé par le professeur Michel Oriol, directeur de l'Institut d'études et de recherches inter-ethniques et inter-culturelles de l'université de Nice. Pour tous renseignements, écrire à la Fondation européenne de la science - 1, quai Lézay Marnésia, 67000 Strasbourg.

Programme interdisciplinaire de recherche pour le développement de l'énergie solaire

Rencontre

21-22 janvier. Lyon

Colloque « Le stockage de l'énergie solaire appliqué au bâtiment, nécessité et avenir pour le solaire », organisée conjointement par l'Association lyonnaise pour l'étude et le développement de l'énergie solaire (ALEDES) et l'Association grenobloise pour l'étude et le développement de l'énergie solaire (AGEDES), sous l'égide du COMES, du plan construction et de l'Association française pour l'étude et le développement de l'énergie solaire (AFEDES). Vingt-cinq communications ont été présentées par des membres des laboratoires universitaires, du CNRS, des centres techniques du bâtiment et des industries du chauffage, du BRGM, de l'industrie, etc... Trois exposés généraux avaient trait à la nécessité du stockage, au caractère aléatoire de l'énergie solaire et aux aspects physiques du stockage. Les six exposés suivants concernaient le stockage de courte durée par chaleur sensible. Six autres communications traitaient du stockage de courte durée par chaleur latente ou de réaction chimique et sept du stockage de longue durée. Une session de trois interventions était finalement consacrée aux stratégies d'utilisation des stocks et bilans économiques. Le recueil des textes des communications (un volume de 321 pages offert recto-verso) peut être fourni par l'ALEDES - 43, boulevard du 11 novembre 1918, 69621 Villeurbanne ou l'AGEDES - 25, rue Casimir Brenier, 38031 Grenoble.

A l'affiche

au jour le jour

29 avril. Paris

Réunion du comité scientifique du CNRS.

30 avril-10 mai. Paris

Participation du CNRS à la foire de Paris.

4 mai. Paris

Remise des médailles d'argent du CNRS.

13 mai. Paris

Réunion du conseil du CNRS.

15 mai-14 juin. Liège

Exposition « 3 millions d'années d'aventure humaine : la préhistoire en région liégeoise », organisée en collaboration avec la ville de Liège et l'université de Liège.

22-27 mai. Paris

Participation du CNRS au 1er salon du livre.

Publications de la direction des relations extérieures

- Direction, conseil, instances consultatives - février 1981.

- Médailles du CNRS 1980.

- CNRS 1981.

- Films du Service d'étude, de réalisation et de diffusion de documents audiovisuels : « Construire et vivre à Pompéi », réalisé par Jean-Pierre Adam et Pierre Varène du Service d'architecture antique de Paris et d'Aix-en-Provence. - « DM 2 » (film sur un détecteur de particules pour les anneaux de collisions d'Orsay), réalisé par P. Rumpf et S. Guyon du Laboratoire de l'accélérateur linéaire d'Orsay.

Calendrier des colloques internationaux du CNRS organisés en 1981

16-24 juillet. Marseille

« Colloque international de logique » (à la mémoire de Jacques Herbrand) organisé par M. M. Guillaume, professeur à l'université de Clermont-Ferrand.

27-31 juillet. Albi

« Sémiotique, linguistique et pédagogie » organisé par MM. B. Pottier, président de l'Association pour le développement de la sémiotique ; A.J. Greimas, directeur d'études à l'EHESS ; G. Maurand, directeur du Centre pluridisciplinaire de sémiolinguistique textuelle - Université de Toulouse-Le Mirail.

7-11 septembre. Bordeaux

« Les phénomènes non-linéaires de la dynamique chimique » organisé par MM. A. Paucault, directeur du Centre de recherche

Paul Pascal du CNRS ; C. Vidal, professeur à l'université de Bordeaux I.

14-17 septembre. Paris (faculté de pharmacie)

« Chimie et physique des composés solides, sulfures, sélénies et tellures » organisé par M. le professeur J. Flahaut, directeur du laboratoire de chimie minérale structurale (LA 200) - Université de Paris VII.

15-19 septembre. Lyon et Le Creusot

« L'étude du patrimoine industriel : archéologie, histoire, conservation et mise en valeur » organisé par M. M. Garden, directeur du Centre Pierre Léon (LA 223) - Université de Lyon II.

21-23 septembre. Aix-en-Provence

« L'adsorption aux interfaces gaz/solide et liquide/solide » organisé par M. J. Rouquerol, sous-directeur du Centre de thermodynamique et de microcalorimétrie du CNRS, Marseille ; M. le professeur K.S.W. Sing, directeur du Département de chimie industrielle - Université de Brunel, Uxbridge (Grande-Bretagne).

22-25 septembre. Bordeaux

« Les environnements sédimentaires de l'Atlantique nord au Quaternaire » organisé par M. le professeur M. Vigneaux, directeur du Centre de recherches sur l'environnement sédimentaire et structural des domaines marins (LA 197) - Université de Bordeaux I.

5-7 octobre. Aussois

« Les étalons de fréquence » organisé par M. Cl. Audouin, directeur de recherche au CNRS, directeur du Laboratoire de l'horloge atomique (ER 132) - Université de Paris XI.

7-10 octobre. Strasbourg

« Ville, pouvoir et société, de 1650 à 1750 en Europe » organisé par M. Le doyen G. Livet, M. le professeur B. Vogler - Université de Strasbourg II.

20-23 octobre. Paris

« Les niveaux d'explication en psychologie » (à l'occasion du Centenaire d'Henri Piéron) organisé par M. le professeur P. Fraïsse, Laboratoire de psychologie expérimentale (LA 316) - Université de Paris V ; M. le professeur Y. Galifret, directeur du Laboratoire de psychophysologie sensorielle (ERA 333) - Université de Paris VI ; M. le professeur M. Reuchlin, responsable de l'ERA 79 (Recherches de psychologie différentielle) - Université de Paris V.

26-31 octobre. Sévrier (Haute-Savoie)

« L'étude des phénomènes d'activité solaire » (dans le cadre de l'année du soleil actif) organisé par Mme F. Crifo, chargée de recherche au CNRS, DAPHE - Obser-

vatoire de Meudon.

19-28 novembre. Sévres

« La pratique de l'anthropologie aujourd'hui » organisé par MM. M. Gast, maître de recherche au CNRS - LAPEMO (LA 164), Aix-en-Provence ; M. Panoff, chargé de recherche au CNRS, Laboratoire d'ethnologie et de sociologie comparative (LA 140) - Université de Paris X-Nanterre ; Mlle J. Thomas, directeur de recherche au CNRS, directeur du Laboratoire de langues et civilisations à tradition orale du CNRS, Ivry ; Association française des anthropologues.

7-10 décembre. Naples (Italie)

« Les bourgeoisies municipales italiennes aux II^e et I^{er} siècles avant J.C. » organisé par Mme M. Cebeillac-Gervasoni, directrice adjointe du Centre Jean Bérard (URA 18), Naples.

Physique nucléaire et physique des particules

Brevet

Brevet déposé auprès de l'ANVAR, issu de laboratoires du CNRS, publié au cours des mois de septembre, octobre, novembre et décembre 1980 dans le bulletin officiel de la propriété industrielle (BOPi).

2.445.018 (78 36148). - 22 décembre 1978. H 01 J 43/14. - Tube multiplicateur d'électrons à champ magnétique axial (Invention : Kei-Ichi Kuroda, Daniel Sillou et Fujio Takeuchi). - Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de physique des particules - Annecy (IN2P3).

Rencontre

10-28 août. Paris

« Symétries et unification de la physique des particules », institut d'été organisé par le Laboratoire de physique théorique de l'Ecole normale supérieure (LP 701). Pour tous renseignements, s'adresser à J.L. Gervais - Laboratoire de physique théorique de l'Ecole normale supérieure - 24, rue Lhomond, 75231 Paris Cedex 05.

Mathématiques, physique de base

Brevets

Brevets déposés auprès de l'ANVAR, issus de laboratoires du CNRS, publiés au cours des mois de septembre, octobre, novembre,

décembre 1980, janvier, février et mars 1981 dans le bulletin officiel de la propriété industrielle (BOPI).

2.450.455 (79 05165). - 28 février 1979. G 01 P 3/68; B 21 C 51/00; D 21 F 7/02. - Procédé et dispositif pour la mesure des vitesses linéaires sans contact et sans marquage (Invention: Jacques Sabater et Serge Bauduin). - Institut d'optique théorique et appliquée (LA 14) - Orsay.
2.447.974 (79 02712). - 2 février 1979. C 22 B 60/02; B 03 D 1/00; C 22 B 1/02, 3/00. - Procédé pour récupérer un élément métallique contenu dans des minerais kéro-génifères (Invention: J.R. Disnar, A. Oberlin, J.N. Rouzaud, J. Trichet). - Cristallo-graphie appliquée aux matériaux - Laboratoire Marcel Mathieu (ER 131) - Orléans.
2.445.680 (78 37006). - 29 décembre 1978. H 05 B 3/12; C 04 B 35/26. - Éléments chauffants, notamment pour fours, à base de ferrites oxydés (Invention: Jean-Claude Grenier, Michel Pouchard et Paul Hagenmüller). - Service de diffusion de la technologie des matériaux (LP) - Orsay.
2.453.631 (79 10566). - 10 avril 1979. A 61 B 5 05; G 01 F 1/64; G 06 F 15/42. - Dispositif d'étude des sueurs de diverses natures et particulièrement des sueurs hypoglycémiques et d'alerte (Invention: Robert Quatrefores, Christian Fruteau de Lacroix, Robert Alric, José Comallonga et Michel Savelli). - Centre d'études d'électronique des solides (CEES) (LA 21) - Montpellier.
2.455.480 (79 11174). - 3 mai 1979. B 01 J 17/18. - Moyens pour la fabrication de silicium monocristallin sous la forme d'un ruban (Invention: Huguette Rodot). - Laboratoire de physique des solides - Meudon.
2.458.069 (79 12985). - 22 mai 1979. G 01 N 21/22. - Perfectionnements aux procédés et dispositifs de mesure de coefficient d'absorption d'échantillons (Invention: Jacques Badoz, Albert Claude Boccard et Danièle Fournier). - Spectroscopie en lumière polarisée (ER 5) - Paris.

Rencontres

29 juin-3 juillet. Palaiseau
4ème conférence internationale sur les faisceaux de grande puissance d'ions et d'électrons, organisée par M. Henri Jean Doucet au Laboratoire de physique des milieux ionisés à l'Ecole polytechnique en collaboration avec le CEA (direction des applications militaires). Pour tous renseignements, s'adresser à M. Doucet - tél.: 941.82.00 postes 2118 ou 2101.

29 juin-4 juillet. Marseille
« Processus stochastiques en théorie quantique des champs et en physique statistique: progrès récents » organisé par le Centre de physique théorique de Marseille. Pour tous renseignements, s'adresser à Mlle M. Cohen-Solal - tél.: (91) 41.01.30 poste 303.

2-8 juillet. Grenoble

9ème conférence internationale sur les semi-conducteurs amorphes et liquides. Pour tous renseignements, s'adresser à M. B.K. Chakraverty, groupe des transitions de phases - CNRS, B.P. 166, 38042 Grenoble Cedex - tél.: (76) 96.98.37.

Sciences physiques pour l'ingénieur

Séjour de longue durée de personnalité scientifique étrangère

Séjour au Laboratoire d'informatique pour les sciences de l'homme de Toulouse de M. Robert A. Allen, professeur de linguistique

à l'université de Rutgers, New Jersey (Etats-Unis), jusqu'en septembre; M. Allen poursuit ses recherches en stylistique computationnelle.

Brevets

Brevets déposés auprès de l'ANVAR, issus de laboratoires du CNRS, publiés au cours des mois de septembre, octobre, novembre, décembre 1980, janvier, février et mars 1981 dans le bulletin officiel de la propriété industrielle (BOPI).

2.448.188 (79 02784). - 2 février 1979. G 06 F 7/38. - Procédé et ensemble de calcul, aléatoirement par excès ou par défaut, pour fournir des résultats de calcul avec le nombre de chiffres significatifs exacts (Invention: Jean Vignes et Vincent Ungl). - Laboratoire d'informatique théorique et programmation (LA 248) - Paris.

2.445.047 (78 36123). - 22 décembre 1978. H 01 S 3/10. - Laser à électrons libres muni d'un dispositif de production d'un champ magnétique statique périodique (Invention: Henri J. Doucet et Charles Tournes). - Laboratoire de physique des milieux ionisés (GR 29) - Palaiseau.

2.454.102 (79 05089). - 27 février 1979. G 01 P 11/02; G 01 N 15/02. - Procédé et dispositif pour la mesure simultanée de vitesses, fluctuations de vitesses et diamètres de particules submicroniques dans un fluide (Invention: Gérard Goussbet). - Phénomène de transport dans les milieux en réaction (LA 230) - Mont-Saint-Aignan.

2.454.696 (79 09765). - 18 avril 1979. H 01 J 41/00. - Dispositif du genre orbitron, muni de plateaux d'extrémité (Invention: Michel Feldt). - Laboratoire d'énergie et de mécanique théorique et appliquée (ERA 595) - Nancy.

2.457.730 (79 14011). - 31 mai 1979. B 22 D 45/00, 41/08; H 01 F 17/00. - Procédé et dispositif pour réaliser le confinement des métaux liquides par mise en œuvre d'un champ électromagnétique (Invention: Jacques Paul Garnier, Marcel Albert Ovide Garnier et René Jean Moreau). - Institut de mécanique de Grenoble (IMG) (LA 6) - Grenoble.

2.456.992 (79 12663). - 18 mai 1979. 11/C 11/14, 19/00. - Organisations des mémoires à bulles magnétiques (Invention: Mokhtar Boshra Riad). - Informatique et mathématiques appliquées de Grenoble (LA 7) - Grenoble.

Rencontre

9-11 juin. Hyères

6ème workshop sur l'architecture d'ordinateur pour les traitements non numériques (machines bases de données), organisé par l'Institut national de recherche en informatique et en automatique. Pour tous renseignements, s'adresser à Mme Bricheteau - INRIA - B.P. 105, Domaine de Voluceau, Rocquencourt, 78153 Le Chesnay Cedex - tél.: 954.90.20 poste 600.

Divers

31 août-5 septembre. Toulouse
Ecole d'été « Linguistique pour informaticiens », organisée par le Laboratoire d'informatique pour les sciences de l'homme (CNRS) et la Mission à la formation continue de l'université de Toulouse-Le-Mirail; cette école se propose de présenter à un public d'informaticiens un état actuel de certaines recherches en linguistiques pour l'étude et le traitement du langage naturel sur ordinateur. Elle concerne particulièrement les informaticiens travaillant dans les domaines suivants: communication

homme-machine en langage naturel, commande de robots, consultation en clair de bases de données, traitement de textes et bureautique, représentation des connaissances et intelligence artificielle, et les responsables d'organismes concernés par les problèmes de communication pour l'informatique grand public. Pour tous renseignements, s'adresser à la Mission à la formation continue - Ecole d'été linguistique pour informaticiens - Université de Toulouse-Le-Mirail - 109 bis, rue Vauquelin, 31058 Toulouse Cedex.

14-18 septembre. Grenoble
Conférence internationale sur « L'impact de l'informatique sur les recherches en sciences sociales, banques de données et développements technologiques », organisée par l'IASSIST (International association for social science service and technology), l'IFDO (International federation of data organization), le Laboratoire d'informatique pour les sciences de l'homme, (CNRS, Toulouse), et l'université des sciences sociales de Grenoble. Pour tous renseignements, s'adresser à IASSIST-IFDO, CERAT - B.P. 34, 38041 Saint-Martin-d'Hères.

Chimie

Séjours de longue durée de personnalité scientifique étrangère

Séjour au Laboratoire de chimie des composés organiques du silicium et de l'étain (LA 35) de Bordeaux-Talence, du professeur Michael Veith, de l'université de Braunschweig (RFA) du 1er mai au 31 juillet 1981. En qualité de professeur associé, il animera un séminaire de chimie organométallique intitulé: « Etude sur les composés intermédiaires en chimie organométallique » et il participera aux recherches du laboratoire.

Séjour au Laboratoire de physico-chimie des rayonnement (LA 75) d'Orsay, du professeur M. Goldstein, ancien doyen de la Ishyva, université de New York, jusqu'à la fin du mois de mai; M. Goldstein est spécialiste de l'état amorphe moléculaire.

Brevets

Brevets déposés auprès de l'ANVAR, issus de laboratoires du CNRS, publiés au cours des mois de septembre, octobre, novembre, décembre 1980, janvier, février et mars 1981 dans le bulletin officiel de la propriété industrielle (BOPI).

2.444.682 (78 35712). - 19 décembre 1978. G 07 D 473/34; A 61 K 31/53; C 07 H 19/16. - Dérivés adényliques de thioglycéraldéhyde-sulfoxide (Invention: Marc Vuilhorine, Malka Robert-Gero et Edgar Lederer). - Institut de chimie des substances naturelles (LA) - Gif-sur-Yvette.

2.446.292 (79 00819). - 12 janvier 1979. C 07 H 15/04; A 61 K 35/02, 45/05; G 01 N 33/15. - Muramyl-peptides fixés sur polymères peptidiques et médicaments les contenant (Invention: Pierre Lefrançois, Monique Parant, Françoise Audibert, Louis Chedid, Jean Choay, Michael Sela et Edgar Lederer). - Institut de chimie des substances naturelles (LP) - Gif-sur-Yvette.

2.447.359 (79 01803). - 24 janvier 1979. C 07 B 19/02; C 07 C 101/04, 149/243. - Procédé de préparation d'acides aminés optiquement actifs par hydrolyse biologique de nitriles ou d'amides aminés (Invention: Jean-Claude Jallageas, Alain Arnaud et Pierre Galzy). - Intermédiaire ré-

actionnels et mécanismes de réactions - Laboratoire de chimie organique (ERA 555) - Montpellier.

2.451.948 (79 07470). - 19 mars 1979. C 23 F 17/00; C 25 D 5/50; 15/00; C 22 C 38/18, 38/22. - Perfectionnements au traitement superficiel des pièces métalliques (Invention : Pierre Guiraldeng, Daniel Treheux, Léo Vincent, Guy Le Quang, Denise Juve-Duc et Alain Chanel). - Métallurgie structurale - Ecole centrale de Lyon (ERA 732) - Ecully.

2.452.704 (79 07594). - 27 mars 1979. G 01 N 21/64; C 07 H 19/04; C 12 N 9/10; C 12 Q 1/48; G 01 N 33 50. - Nouveau procédé de dosage des aminoglycosides et réactifs pour la mise en œuvre de ce procédé (Invention : François Le Goffic, Sames Sissic et Jean-François Le Bigot). - Centre d'études et de recherches de chimie organique appliquée (LP) - Thiais.

2.452.469 (79 07785). - 28 mars 1979. C 03 C 3/18, 3/30. - Nouveaux verres fluorés, leur préparation et leur application (Invention : Jean-Pierre Miranday, Charles Jacoboni et Robert De Pape). - Laboratoire des fluorures et oxyfluorures ioniques (ERA 609) - Le Mans.

2.453.847 (79 09548). - 13 avril 1979. C 07 C 101/00; G 01 N 27/00, 33/48. - Procédé pour l'obtention d'ampholytes porteurs utilisables dans les diverses techniques d'électrofocalisation (Invention : Roger Labia, Olivier Gros et Michel Barthélémy). - Centre d'études et de recherches de chimie organique appliquée - Thiais.

2.454.448 (79 09994). - 20 avril 1979. C 08 F 20/36; C 07 H 19/16; C 12 N 11/08. - Procédé de préparation de polymères de cofacteurs comportant un noyau adénine et polymères à taux de greffage élevé, présentant une activité biologique, ainsi obtenus (Invention : François Le Goffic, Sames Sissic et Christian Vincent). - Centre d'études et de recherches de chimie organique appliquée - Thiais.

2.457.866 (79 13613). - 29 mai 1979. C 07 D 333/68; A 61 K 31/34, 31/38; C 07 D 307 85. - Nouveaux dérivés des cyano-2 hydroxy-3 benzofuranne et benzo(b) thiophène, leur préparation et leur application en thérapeutique (Invention : René Richard Royer, Loïc Jean Alexis René et Michel Emile Marie Aurousseau). - Laboratoire de physique et chimie de l'Institut Curie (LA 198) - Paris.

2.457.709 (79 13697). - 29 mai 1979. B 01 D 53/02; C 01 B 1/32; H 01 M 8/22; C 07 C 15/12. - Nouveaux agents d'adsorption de gaz utiles en particulier pour séparer de l'hydrogène d'une phase le renfermant (Invention : Michel Armand et Francis Jeanne). - Laboratoire d'énergétique électrochimique (LA 265) - Saint-Martin d'Hères.

Rencontres

30 septembre, Nancy

Journée internationale d'étude sur la réduction des oxydes et minerais de fer organisée par le Laboratoire de chimie du solide minéral (LA 158). Pour tous renseignements, s'adresser à C. Gleitzer, université de Nancy I - C/O 140, 54037 Nancy Cedex - tél. : (8) 328.93.93.

2-3 juillet, Clermont-Ferrand

Réunion de la RCP 551 « Etude physique de l'arc électrique en vue de ses applications industrielles », organisée par le professeur Andanson - Groupe de physique des matériaux de l'université de Clermont-Ferrand - 24, avenue des Landais, B.P. 5, 63170 Aubière.

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

Séjour de longue durée de personnalité scientifique étrangère

Séjour au Laboratoire de géochimie et cosmochimie (LA 196) du docteur J. Grill, professeur associé à l'université de Californie à Santa Cruz, jusqu'en août 1981, comme professeur associé de l'université Paris VII. Spécialiste du volcanisme d'arc, il utilise ce séjour pour faire de la géochimie des isotopes du Sr et du Nd sur des andésites de différents arcs insulaires : Pidji, Indonésie.

Brevets

Brevets déposés auprès de l'ANVAR, issus de laboratoires du CNRS, publiés au cours des mois de septembre, octobre et novembre 1980 dans le bulletin officiel de la propriété industrielle (BOP).

2.449.856 (79 04737). - 23 février 1979. F 25 B 17/08. - Etage hermétique de réfrigération à hélium 3 de faible dimension (Invention : Gérard Chamin et Jean-Pierre Torre). - Service d'aéronomie - Verrières-le-Buisson.

2.456.771 (79 13296). - 17 mai 1979. C 09 K 5/06; F 24 H 7/00; F 24 J 3/02; F 28 F 23/00. - Matériau absorbant et accumulateur de calories sous forme de chaleur latente et applications (Invention : Michel Schneider, Jean-Denis Sylvain, Xavier Berger, André Jaffrin et Luc Bourdeau). - Observatoire de Nice (INAG) - Nice.

2.458.084 (79 14092). - 1er juin 1979. G 01 V 1/135, 1/157. - Source d'onde acoustique (Invention : Michel Frappa). - Centre de recherches sur l'environnement sédimentaire et structural des domaines marins (LA 197) - Talence.

Rencontre

14-16 octobre, Sophia-Antipolis, Valbonne
3ème colloque français d'archéométrie organisé par le Centre de recherches archéologiques du CNRS et le Groupe des méthodes physiques et chimiques de l'archéologie destiné à faire le point à l'échelle nationale des travaux et des recherches dans le domaine des méthodes scientifiques de l'archéologie au sens le plus large possible. Pour tous renseignements, s'adresser à M.M. B. Helly - CRA, Sophia-Antipolis, 06560 Valbonne ou A. Hesse - GMPCA, Garchy, 58150 Pouilly-sur-Loire.

Sciences de la vie

Séjour de longue durée de personnalité scientifique étrangère

Séjour au Laboratoire d'épidémiologie et immunovirologie en cancérologie (GIS 2003) du docteur G.H. Pi de l'Institut de virologie de l'Académie des sciences médicales chinoises de Pékin pour une durée d'un an. Son sujet sera l'utilisation des antigènes précoces du virus d'Epstein-Barr et la mise au point d'un test sérologique pouvant être adapté aux enquêtes épidémiologiques sur le terrain, dans le cadre des études sur le cancer du rhinopharynx. Ce cancer est endémique dans le sud de la Chine où il représente 43 % de tous les cancers chez l'homme.

Brevets

Brevets déposés auprès de l'ANVAR, issus de laboratoires du CNRS, publiés au cours des mois de septembre, octobre et novem-

bre 1980 dans le bulletin officiel de la propriété industrielle (BOP).

2.444.713 (78 35588). - 18 décembre 1978. C 12 N 15/00; C 07 H 21/04; C 12 Q 1/68; G 01 N 33/48. - Procédé de production d'un ADN comprenant le génome du virus de l'hépatite B et vecteur le comportant (Invention : Pierre Tiollais, Alex Fritsch, Christiane Pourcel et Patrick Charnay). - CNRS/Institut Pasteur - Département de biologie moléculaire (LA 88) - Paris.

2.449.697 (79 04316). - 20 février 1979. C 07 H 15/04; A 61 K 31/70; G 01 N 33/16. - Nouveaux muramyl-peptides substitués sur un azote peptidique et médicaments les contenant. - Institut de chimie des substances naturelles (LP) - Gif-sur-Yvette. - Immunothérapie expérimentale/Pasteur (GR 31) - Paris.

Rencontres

11-14 mai 1981, Nancy

Forum - débat sur la source aux innovations en ingénierie de la santé (technologies et logistiques biomédicales). Pour tous renseignements, s'adresser au docteur Gille - B2IS - Bâtiment INSERM - C.O. n° 10, 54500 Vandœuvre-les-Nancy - tél. : 355.02.24.

24-25 juin, Marseille

2ème colloque de microbiologie marine organisé par la Société française de microbiologie. Pour tous renseignements, s'adresser à Armand Bianchi, microbiologie marine, ER 223, université de Provence - 3, place Victor-Hugo, 13331 Marseille Cedex 3.

27-29 juillet, Paris

Symposium international sur les effets des aminopyridines et drogues équivalentes sur les nerfs, les muscles et les synapses. Pour tous renseignements, s'adresser au professeur Lechat - Institut de pharmacologie - 15, rue de l'Ecole de médecine, 75006 Paris.

29 septembre-2 octobre, Paris

Session d'études sur les applications des réactions nucléaires à l'analyse des milieux biologiques, organisée par l'Institut national des sciences et techniques nucléaires en collaboration avec : le Laboratoire d'analyse par activation « Pierre Sue » - CEA/CNRS de Saclay; le Laboratoire d'analyse par réactions nucléaires du service d'études analytiques du CEA Saclay; le service hospitalier « Frédéric Joliot » d'Orsay - CEA Orsay; le Laboratoire échanges cellulaires - Faculté des sciences de Rouen, MU. Pour tous renseignements, s'adresser à M. J.L. Chevalier, Laboratoire « Pierre Sue », CEN-Saclay - 91191 Gif-sur-Yvette Cedex - tél. : 908.23.05.

5-6 mai, Gif-sur-Yvette

« Journées PIRMED », organisées par le CNRS, dans le cadre du Programme interdisciplinaire de recherche sur les bases scientifiques des médicaments à l'Institut de chimie des substances naturelles du CNRS. Pour tous renseignements, contacter le secrétariat du PIRMED - 282, boulevard Saint-Germain, 75007 Paris - tél. : 550.49.35.

Sciences sociales

Rencontres

29-30 mai, Tyrol

3ème journées juridiques franco-autrichiennes organisées par la Société législation comparée (ERA 285) sur la codification de la procédure administrative



« Gens de Grèce, découverte d'un patrimoine » - Costume de Saracatsane (groupe de nomades-bergers) de Thrace. (Documentation du Musée d'art populaire d'Athènes).

non contentieuse et la situation patrimoniale des époux et/ou le droit successoral de l'époux survivant. Pour tous renseignements, s'adresser à la Société de législation comparée - 28, rue St-Guillaume, 75007 Paris.

1er-7 juin. Bulgarie
4ème journées juridiques franco-bulgares organisées par la Société de législation

comparée (ERA 285) sur la procédure législative (élaboration des différents actes normatifs et leur corrélation). Pour tous renseignements, s'adresser à la Société de législation comparée - 28, rue St-Guillaume, 75007 Paris.

16-22 juin. Aix-en-Provence

13ème journées juridiques franco-polonaises organisées par la Société de lé-

gislation comparée (ERA 285) sur les problèmes juridiques du tourisme : droit privé : les droits du touriste ; droit public : structures administratives générales et moyens d'action de la politique du tourisme ; droit international : conventions internationales dans le domaine du tourisme, notamment en arrière d'hôtellerie ou d'agences de voyage. Pour tous renseignements, s'adresser à la Société de législation comparée - 28, rue St-Guillaume, 75007 Paris.

14-18 septembre. Grenoble

Conférence sur « L'impact de l'informatique sur les recherches en sciences sociales, banques de données et développements technologiques » organisée par l'International federation of data organizations for the social sciences, l'Association internationale pour les services et techniques d'information en sciences sociales, l'Institut d'études politiques de l'université des sciences sociales de Grenoble et le Laboratoire d'informatique pour les sciences de l'homme du CNRS. Pour tous renseignements, s'adresser à IASSIST-IFDO, 81, CERAT - B.P. 34, 38041 Saint-Martin-d'Hères - tél. : (76) 54.13.54 poste 238.

2-3 octobre. Lyon

Table ronde sur « Vivre la ville » organisée en liaison avec la DGRST et la Mission de la recherche urbaine par le Centre Léon (LA 223). Pour tous renseignements, s'adresser au Centre Pierre Léon - 18, quai Claude-Bernard, 69363 Lyon Cedex 2 - tél. : (7) 869.24.45 postes 401 et 409.

Exposition

16 mars-1er septembre. Paris

Exposition « Gens de Grèce, découverte d'un patrimoine » organisée par l'Association française d'action artistique dans le cadre des échanges culturels entre la France et la Grèce, avec le concours du Muséum national d'histoire naturelle et le Laboratoire d'ethnologie du Musée de l'homme.

Humanités

Rencontres

16-19 juin. Strasbourg

Symposium international sur les littératures jaïna, organisé à l'université de Strasbourg II par l'équipe « Philologie bouddhique et jaïna » (ERA 94). Pour tous renseignements, s'adresser à ERA 94 - 22, avenue du Président Wilson, 75116 Paris.

17-21 juin. Seillac (Loir et Cher)

Symposium sur « Leibniz et la Renaissance » organisé par la Leibniz - Gesellschaft et le Centre d'histoire des sciences et des doctrines (ER 75). Pour tous renseignements, s'adresser à M. A. Robinet - 156, avenue Parmentier, 75010 Paris.

Divers

Ecole d'été

Le Laboratoire d'informatique pour les sciences de l'homme et la Mission à la formation continue de l'université de Toulouse-Le-Mirail, organisent une école d'été sur la « Linguistique pour informaticiens » à l'université de Toulouse-Le-Mirail. Pour tous renseignements, s'adresser à la Mission à la formation continue - Ecole d'été linguistique pour informaticiens - Université de Toulouse-Le-Mirail - 109 bis, rue Vauquelin, 31058 Toulouse Cedex.

Bibliographie

périodiques du CNRS décembre 1980- mars 1981

Annales de la nutrition et de l'alimentation : vol. 34 - fasc. 4/1980
Prostistologica : tome XVI - fasc. 4/1980
Revue française de sociologie : vol. XXII - fasc. 1/1981
Archives de zoologie expérimentale et générale : tome 121 - fasc. 3/1980
Revue d'études comparatives Est-Ouest : vol. XII - fasc. 1/1981
Economie de l'énergie : n° 12/1980 - n° 1/1981
Animaux de laboratoire : n° 12/1980 - n° 1-2/1981
Revue de l'art : n° 49/1980
Archives des sciences sociales des religions : n° 50, 2/1980

ouvrages parus aux éditions du CNRS décembre 1980- mars 1981

Mathématiques - physique de base

Problèmes inverses et évolution non linéaire. - Comptes-rendus de la rencontre, RCP 264, Montpellier, octobre 1979. - Responsable : P.C. Sabatier. - Problèmes inverses, méthodes inverses appliquées à l'étude des équations non linéaires ; importance croissante des solitons et des phénomènes non linéaires en physique ; évolution rapide de la recherche. (10 communications en anglais, résumés en français).

Regards sur la physique contemporaine / Views on contemporary physics. - Colloque international en l'honneur d'Antoine Visconti, 5-7 juillet 1979, Marseille. - Actes rendant compte de l'influence de A. Visconti sur la physique théorique et faisant le point de la recherche sur de nombreux sujets, tels que l'axiomatique, l'informatique, les particules élémentaires et les problèmes des ressources énergétiques. (15 communications : 11 en anglais, 4 en français).

Einstein, 1879-1955. - Colloque du Cente-

naire organisé par le Ministère de la culture et de la communication, Collège de France, 6-9 juin 1979. - Vingt-deux communications sur des thèmes historiques et scientifiques rendent compte de cet hommage à la mémoire d'Albert Einstein, inspirateur des présentes recherches en relativité et en mécanique quantique. (22 communications : 19 en français, 3 en anglais).

La structure de la matière : du ciel bleu à la matière plastique, par A. Guinier. - Liaisons scientifiques, Hachette-CNRS. - Description de l'essentiel des modèles de structure, des cas simples aux substances compliquées ; leur connaissance à l'échelle moléculaire et l'intérêt que cela présente pour les techniques élaborées par les hommes. Cet ouvrage s'applique à suggérer des idées, en bannissant tout formalisme mathématique.

Chimie

Substances naturelles d'intérêt biologique du Pacifique. - Colloques internationaux, CNRS, n° 298. - Organisateur : CNRS-ORSTOM, Nouméa, 29 août-3 septembre 1979. - Résumés détaillés des interventions sur les substances chimiques, extraites des planches ou d'organismes marins, utilisables en thérapeutique ; recherche des plantes en brousse et enquêtes en tribus ; détermination botanique du matériel récolté ; étude des fonds marins ; extraction et analyse structurale des composés purifiés ; essais pharmacologiques.

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

La stratigraphie du Mésozoïque à l'aide des microfossiles siliceux et des nannofossiles calcaires : comparaison entre les échelles stratigraphiques en milieu épicontinental et en milieu océanique (2ème partie). - Cahiers de micropaléontologie, 1980, n° 3. - Thème d'un symposium de la section stratigraphie au 26ème congrès géologique international (Paris, juillet 1980) : cette deuxième partie est consacrée aux nannofossiles calcaires, leur apport dans l'étude des forages océaniques et des coupes classiques à terre (stratotypes).

Les chevaux fossiles et actuels (Equus sensu lato), crânes et dents jugales supérieures. - Responsable : V. Eisenmann. -

Cahiers de paléontologie, publiés sous la direction de J.P. Lehman. - Observations biométriques sur 350 crânes et dentitions supérieures d'équidés : on constate dans la plupart des cas des ressemblances morphologiques entre fossiles et espèces actuelles ; interprétation phylogénétique des caractères crâniens et dentaires étudiés ; tableaux et planches photographiques des données biométriques.

Les équidés villafranchiens en France. (Genre Equus). - Cahiers du Quaternaire, n° 2. - Responsable : F. Prat. - A partir d'ossements découverts notamment à Saint-Vallier et Sentez, étude des caractéristiques de deux équidés : Equus stenonis (taille moyenne), Equus bressanus (gigantesque).

Systèmes solaires thermodynamiques / Solar power systems. - Colloques internationaux CNRS, n° 306. - Responsable : M.J. Claverie, Marseille, 15-20 juin 1980. - Actes du premier symposium international portant sur tous les aspects de la chaîne de captation-transformation de l'énergie solaire : collecteurs optiques, réseau de fluide caloporteur, chaudières et matériaux, stockage, cycles thermodynamiques, systèmes à petite ou moyenne échelle. (104 communications : 41 en français, 63 en anglais).

Biogéochimie de la matière organique à l'interface eau-sédiment marin. - Colloques internationaux CNRS, n° 293. - Organisé par R. Daumas, Marseille, 25-27 avril 1979. - Actualisation des connaissances sur les transformations de la matière organique dans les fonds marins. Cinq thèmes : apports organiques ; modifications à l'interface ; activité biologique ; substances azotées ; traceurs géochimiques. (31 communications : 20 en anglais, 11 en français).

Sciences de la vie

Anticipation et comportement / Anticipation and behaviour. - Responsable : J. Requin. - Travaux des « journées thématiques » de Marseille en juin 1977 sur le rôle de la dimension temporelle dans l'organisation du comportement : mécanismes de l'estimation du temps, processus de pré-sélection, les activités cognitives (le langage), apports de l'analyse des dépendances séquentielles.

Faune de Madagascar, n° 54. - Insectes

coléoptères : colydiidae et cerylonidae. - Responsable : R. Dajoz (MNHN de Paris). - Centre régional de publication de Bordeaux, publié sous les auspices du gouvernement de la République malgache. - Ces coléoptères, de petite taille, ne semblent jamais communs et sont à Madagascar récolte difficile ; recours aux collections du Muséum national d'histoire naturelle ; description de cinquante-deux espèces et de trois sous-espèces nouvelles ; type, description, distribution dans l'île, répartition géographique.

Carte écologique du Népal : Jumla-Saipal, 1/250 000. - Cahiers népalais, documents n° 9. - Responsables : J.P. Dobremez, T.B. Shrestha. - Analyse de la flore, de la végétation naturelle et de la phytogéographie du Népal occidental ; étude des conséquences des activités humaines sur le milieu, des relations entre ces activités et les conditions écologiques ; présentation de quarante types de végétation, répartis en neuf étages.

Sciences sociales

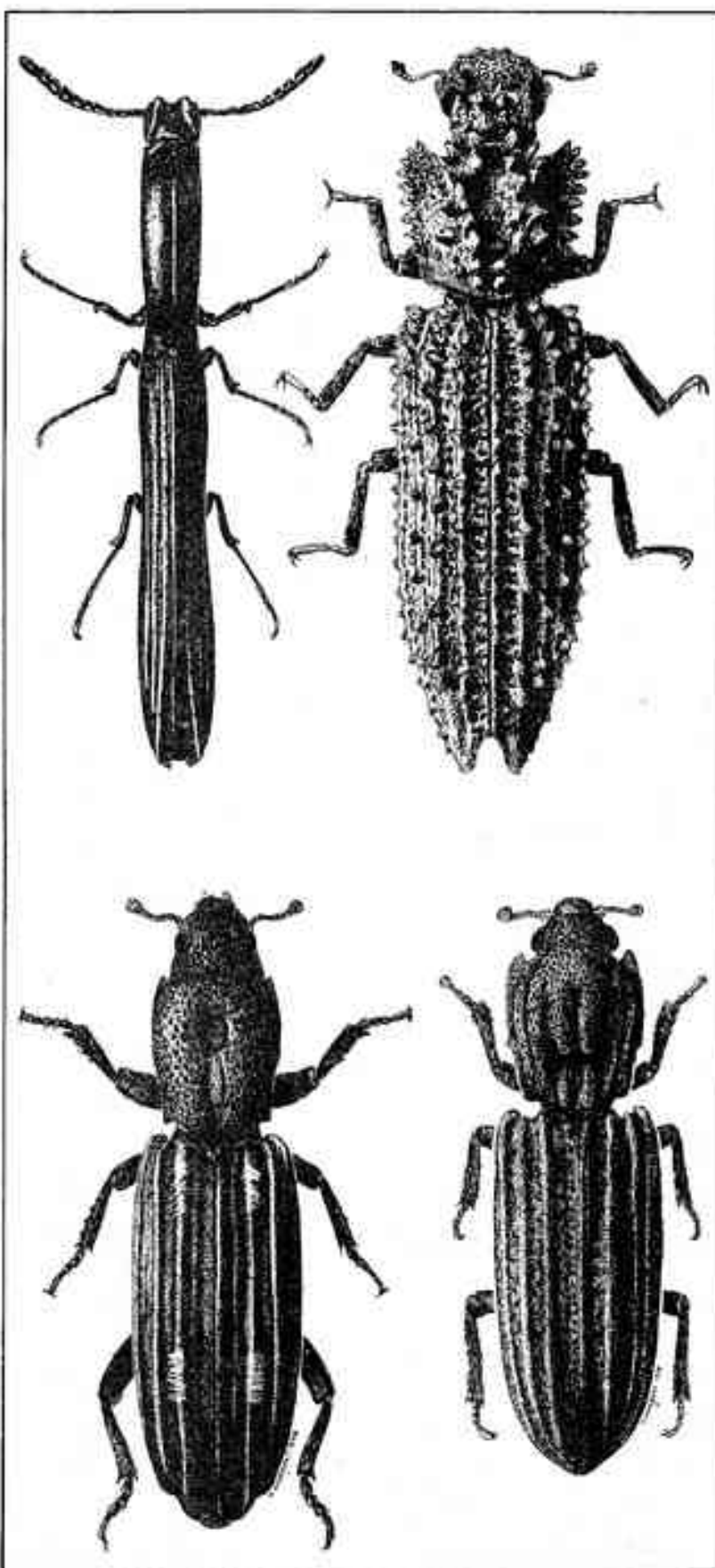
Le paléolithique supérieur de plein air en Périgord. - Industries et structures d'habitat. Secteur Mussidan-Saint-Astier, moyenne vallée de l'Isle. - XIV^e supplément à Gallia Préhistoire. - Responsable : J. Gaussen. - Résultats des recherches effectuées sur une quinzaine de gisements du paléolithique final ; apport et perspective de l'étude des petites stations pour la connaissance de l'homme, de son milieu et de ses activités.

Gallia Préhistoire - Tome 23, 1980, fasc. 1. - Fouilles et monuments archéologiques en France métropolitaine. - Articles sur la grotte du Renne (Arcy-sur-Cure, Yonne) ; habitat en Franche-Comté ; sépulture de Pincevent (La Grande paroisse, Seine-et-Marne) ; longs tumulus de l'Aveyron ; grotte des Barbilloux (Saint-Aquilin, Dordogne) et note sur la grotte de Vauloubeau (Vaucluse).

Enfant en jeu (réimpression). - Centre d'ethnologie sociale et de psychosociologie. - Responsables : Marie-José Chombari de Lauwe, Ph. Bonnin, M. Mayeur, M. Perrot, M. de la Soudière. - Enfant inadapté ou société inadaptée ; les besoins des enfants (6-10 et 11-14 ans) situés dans des milieux bien définis qui répondent ou non à ces besoins : occupation du temps libre, utilisation des équipements pensés pour eux, absence de ces équipements, signification des pratiques ; aspects physique, mental, affectif, sociaux (la socialisation), les occupations, le but des activités.

Les classes moyennes au Maghreb (ouvrage collectif). - Cahiers du CRESM, n° 11. - Des études sur l'évolution du concept de classe sociale et son usage dans les sociétés dites sous-développées ; quatre articles d'ordre historique : genèse et développement des classes moyennes ; trois essais : spatial (Algérie), linguistique (Tunisie), politique (Algérie) ; deux exemples de commerçants et migrants (Maroc, Algérie).

Mutations rurales en Algérie. Le cas des hautes plaines de l'Est. - Centre de recherches et d'études sur les sociétés méditerranéennes. - Responsable : M. Cote. - Pourquoi des transformations ? Comment se présentent-elles ? Quelle est leur portée ? Ces trois questions trouvent ici des éléments de réponse dans l'étude des hautes plaines, région rurale en pleine évolution.



Faune de Madagascar par Roger Dajoz : *Aprostoma filum* Guérin, habitus ; *Linoploeus bouvieri* (Grouvelle) ; *Aeschyntelus signatus* (Grouvelle), habitus ; *Machilotes fairmairei* (Grouvelle).

Espace utile et transfert de population en amont du barrage de Kossou (Côte d'Ivoire). - Mémoires et documents de géographie. - Auteur : V. Lassailly. - Comment la construction d'un barrage perturbe la vie d'une région ; apport de population accompagné d'une amputation de terre en pays Baciulé « zone de Bécoumi » ; nouveaux systèmes de cultures et nouvelles activités ; étude de la charge de population sur l'espace.

La détermination de l'équilibre général en économie concurrentielle (réimpression). - Monographies du séminaire d'économétrie VII. - Responsable : R. Courbis. - Analyse des mécanismes de détermination de l'équilibre dans une économie exposée, au niveau de certains secteurs d'activité, à une forte concurrence étrangère ; deux points essentiels : stimulation de l'offre industrielle et substitution de la production nationale aux importations.

Des théories néo-classiques ou non - des modèles économétriques s'appliquant à l'explication simultanée des évolutions de plusieurs séries temporelles.

Les comptabilités en travail. - Centre d'étude de l'emploi, colloques internationaux du CNRS, n° 591. - Colloque organisé par M. Galabert, P. Ranchon, N. Dubrulle, Paris, 4-5 avril 1979. - Affinage des méthodologies et recherche comparative ; la méthode de l'équivalent-travail, ses utilisations, notamment dans les travaux de prévision ; contenu en travail de chaque production ; définition de la politique de développement économique vers un meilleur emploi. (19 communications dont 2 en anglais et 1 en espagnol).

Modèles de l'économie publique. - Monographies du séminaire d'économétrie, n° 15. - Responsable : R. Guesnerie. - Travaux sur l'économie publique théorique ; rappel des théories de base de la production et de la consommation ; optimalité parétienne de « premier rang » dans des économies convexes et non convexes ; problèmes de la politique économique publique de « premier rang » ; analyse de « second rang ».

Le droit des obligations et des contrats et l'inflation monétaire (volume I). - Chili et droits hispano-américains. - Service de recherches juridiques comparatives. - Responsable : Jorge Lopez-Santa Maria. - Conséquences de la dépréciation monétaire sur le droit civil (particulièrement des obligations et des contrats) ; évaluation de l'ampleur et de l'efficacité des réactions en Amérique latine (Brésil excepté) ; inertie des systèmes étudiés.

Résistants, Vichysois et autres. - L'évolution de l'opinion et des comportements dans le Lot de 1939 à 1944. - Organisé par P. Laborie. - CNRS / Centre régional de publications de Toulouse/Midi-Pyrénées. - Approche historique des phénomènes d'opinion - vision d'ensemble, démythification, analyse des mutations ; logique interne de la démission et de la compromission ; la Résistance met fin à l'engrenage de la peur ; dans le Lot, l'opinion publique a su éviter que l'indifférence ne se transforme en complicité.

Soufflot et l'architecture des lumières. - Colloques internationaux CNRS, n° 600. - Responsable : D. Ternois, Lyon, 18-22 juin 1980. - Actes du colloque tenu à l'occasion du bicentenaire de la mort de Jacques-Germain Soufflot, architecte proche encore du classicisme mais précurseur du style Louis XVI ; Soufflot et l'architecte

ture de son temps (France-Italie) ; édification de l'église Sainte-Geneviève (Panthéon) ; activité de Soufflot à Lyon.

Hommes et idées du Sud-Est européen à l'aube de l'âge moderne. - Responsable : A. Pippidi. - Comment l'Européen occidental et même l'habitant de ces régions en imaginent-ils le passé ? Echec des tentatives de libération contre les Ottomans ; les Phanariotes et les pré-phanariotes ; ouverture vers la modernisation. (recueil de 14 articles ; importance des documents reproduits).

Un siècle de capitalisme minier au Chili, 1830-1930. - Amérique latine - Pays ibériques. - Responsable : P. Vaysière. - Histoire économique et sociale de la « minería » au travers des deux cycles miniers, argent et cuivre (1830-1880), nitrate (1880-1930) ; formation de la propriété minière ; rythmes de production ; rapports entre l'industrie minière et l'économie nationale.

La première critique des « Pensées ». - Texte et commentaire du cinquième dialogue de Traité de la délicatesse de l'abbé de Villars (1671). - Responsable : B. Descotes. - Étude sur la réfutation de la doctrine et de la méthode des Pensées de Pascal. Les critiques de Maffreux de Villars sont de trois sortes : personnelles, techniques et théoriques et reflètent l'opinion des cercles antijansénistes.

Tradition orale et identité culturelle. Problèmes et méthodes. - Responsable : J.C. Bouvier. - Recherche interdisciplinaire sur la théorie et la méthodologie de l'étude de la culture populaire régionale par l'analyse de documents oraux (ethnotextes) émanant de communautés rurales ou urbaines.

La narrativité. - Phénoménologie et herméneutique, sous la direction de P. Ricoeur et D. Tiffeneau. - Responsable : D. Tiffeneau. - Recherches consacrées au jeu de langage du : raconter ; hypothèse : en dépit de différences évidentes entre récit historique et récit de fiction, il existe une structure narrative commune ; la problématique : ils obéissent aussi à une même fonction, la description de notre historicité.

Humanités

Oeuvres du vieux Gautier (2ème édition). - Corpus des luthistes français. - Édition et transcription : A. Souris. - Introduction historique et étude des concordances : M. Rollin. - Recueil des œuvres d'Ennemond Gautier, un des meilleurs luthistes du XVII^e siècle ; originalité du musicien et son influence sur les clavecinistes.

Guillaume Morlaye et regroupés par genres selon les principes du corpus.

Atlas linguistique et ethnographique normand. - Volume I. - Atlas linguistiques de la France par régions. - Responsable : P. Brasseur. - Établi sur la base de 2 600 questions, cet atlas étudie sur 114 points d'enquête les parlers des départements normands, les anglo-normandes comprises, à l'exclusion de la région du Perche incluse dans l'ALE Ile-de-France-Orléanais ; la terre et les travaux de la terre.

La découverte de la France au XVII^e siècle. - Colloques internationaux CNRS, n° 590. - Organisateur : R. Duchêne, Marseille, 25-28 janvier 1979. - Récits des voyageurs, enquêtes des intendants, rapports des visites pastorales et de multiples relations constituent une documentation précieuse permettant une approche de l'his-

toire ; description du territoire mais aussi des mentalités de la France au XVII^e siècle.

L'archéologie de l'Iraq du début de l'époque néolithique à 333 avant notre ère. - Perspectives et limites de l'interprétation anthropologique des documents. - Colloques internationaux CNRS, n° 580. - Organisateur : M.Th. Barrolet, Paris, 13-15 juin 1978. - Le point sur les recherches effectuées en Iraq ; expressions des nouvelles tendances de l'archéologie ; l'anthropologie et l'ethnologie. (28 communications : 19 en français, 9 en anglais).

La Syrie d'aujourd'hui - sous la responsabilité de A. Raymond. - Centre d'études et de recherches sur l'Orient arabe contemporain. - Ce livre qui s'adresse à un grand public apporte des informations sur un pays important et méconnu en France au dépit de relations multiséculaires ; évolution présente de la Syrie ; caractères de ses options politiques, économiques et sociales ; un des pôles du nationalisme arabe, son rôle dans la politique contemporaine.

Société et émigration temporaire au Nefzaoua (Sud tunisien). - Responsable : P.R. Baduel. - À partir d'enquête menée sur place, étude sociologique des causes et des objectifs de l'émigration ; les effets démographiques, les conséquences familiales ; l'émigration et la vie économique locale.

Structures féodales et féodalisme dans l'occident méditerranéen (X^e-XIII^e siècles). - Bilan et perspectives de recherches. - Colloques internationaux du CNRS, n° 588. - Ecole française de Rome, 10-13 octobre 1978. - Travaux sur les spécificités méditerranéennes au niveau de modes de production et des structures d'encadrement social et institutionnel ; quelques thèmes : vocabulaire ; diversités régionales du monde latin ; Byzance et l'occident ; argent et circulation monétaire ; commune et féodalisme. (36 communications : 21 en français, 14 en italien, 1 en anglais).

La céramique médiévale en Méditerranée occidentale (X^e-XV^e siècles). - Colloques internationaux du CNRS, n° 584. - Valbonne, 11-14 septembre 1978. - Responsables : G. Demians d'Archimbaud et M. Picot. - Apport des fouilles et des recherches de laboratoire les plus récentes en céramologie médiévale ; état des connaissances et des questions dans l'aire géographique retenue ; renouvellement de la documentation et des méthodes. (39 communications : 7 en italien, 5 en anglais, 6 en espagnol).

Contes amoureux par Madame Jeanne Flore. - Centre lyonnais d'étude de l'humanisme. - Responsable : G.A. Pécouse. - Témoignage sur la femme et l'amour au XVI^e siècle dans un langage empreint de mythologie et d'éléments latins ou italiens portant tout l'imaginaire de la Renaissance.

Répertoire des visites pastorales de la France (deuxième série). - Diocèses concordataires et post-concordataires (à partir de 1801). - CNRS, Recherche coopérative sur programme 206. - Tome I : Agen-Lyon. - Inventaire des documents concernant la pratique sacramentelle et autres critères pastoraux à l'époque contemporaine ; les diocèses sont présentés par ordre alphabétique (de A à L pour ce volume) ; présentation des sources et classement chronologique des évêques pour chaque diocèse ; des tableaux permettent de calculer la fréquence des visites canoniques.

Enserune - Les allées de la terrasse Est. - XXXIX^e supplément à Gallia. - Res-

ponsable : H. Gallet de Santerre. - Résultats des deux campagnes menées en 1966 et 1967 : exploration des 72 silos ou fonds de silos ; pour chaque silo : ses dimensions, sa structure, ses particularités, la nature du comblement, les trouvailles (céramiques, os, pierres, métal, divers).

Spiecae (volume 2). - Cahiers de l'atelier Vincent de Beauvais. - Responsable : M. Paulmier. - Table alphabétique des matières du speculum historiale, par Jean de Hautfumez ; répertoire exact mais succinct de la matière historique et hagiographique ; répertoire dense de la matière morale et doctrinale ; l'auteur privilégie les données du florilège.

Recueil général des mosaïques de la Gaule. - IV. Province d'Aquitaine - 1. Partie méridionale. - X^e supplément à Gallia. - Responsable : C. Balmelle. - Unité et originalité caractéristiques du Piémont pyrénéen mises en évidence par l'étude de 170 éléments gallo-romains et de deux mosaïques médiévales.

Navigation et gens de mer en Méditerranée de la Préhistoire à nos jours. - Colloque, septembre 1979. - Groupement d'intérêt scientifique « sciences humaines sur l'aire méditerranéenne », cahiers n° 3. - Recherches sur le rôle et les conditions de vie des gens de mer, l'évolution de la construction navale et des routes maritimes ; les représentations sur les miniatures et les ex-voto ; les conséquences économiques et sociales sur le pourtour méditerranéen.

Revue d'histoire des textes - tome IX, 1979. - Étude de la tradition d'œuvres manuscrites ou imprimées en langues grecque, latine, romanes ou orientales, antérieures au XVI^e siècle.

ouvrages parus avec le concours du CNRS décembre 1980-mars 1981

Mathématiques - physique de base

Augustin Louis Cauchy - Equations différentielles ordinaires - cours inédit (fragment) - Introduction : Christian Gilain - Préface : Jean Dieudonné. - Études vivantes - Johnson reprint corporation.

Solid state phase transformations in metals and alloys - Ecole d'été d'Aussois, 3-15 septembre 1978. - Editions de physique.

Fourth international conference on liquid and amorphous metals - 7-11 juillet 1980, Grenoble (France). - Journal de physique. - Editions de physique.

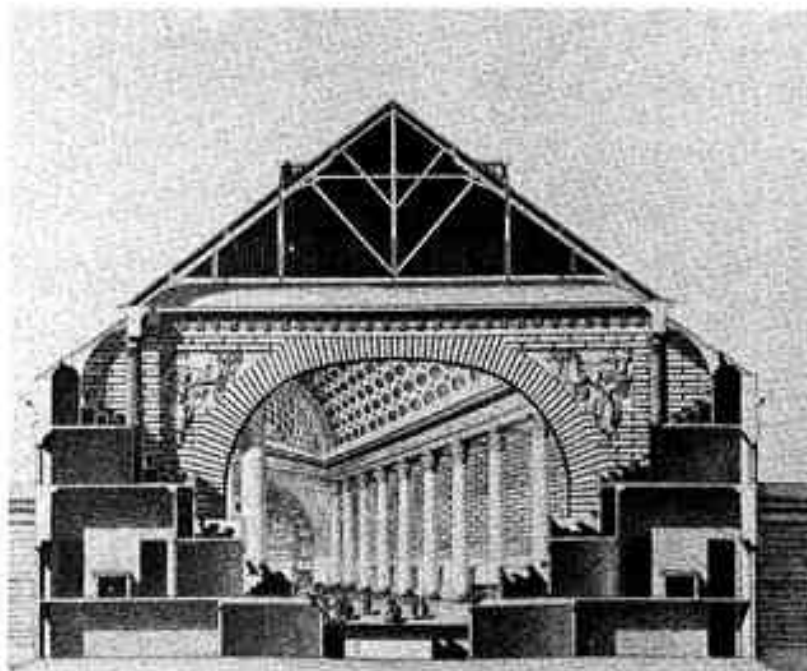
Sciences de la vie

Flora du Cambodge du Laos et du Viêt-Nam. 18 - Légumineuses - Césalpinioïdées. - K. Larsen, S.S. Larsen et J.E. Vidal. - Laboratoire de phanérogamie.

La biologie de l'évolution - Ernst Mayr. - Editions Hermann.

Sciences sociales

L'âge du fer en Aquitaine du VIII^e au III^e siècle avant J.C. - Tome 14. - Jean-Pierre Mohen. - Société préhistorique de France.



Soufflot et l'architecture des lumières - Ledoux, coupe sur la largeur du théâtre de Besançon, planche de l'Architecture.

La nouvelle société basque - Ruptures et changements. - Collectif sous la direction de Pierre Bidart. - Editions l'Harmattan.

L'aménagement rural - Actes du Vème colloque franco-polonais de géographie. - Centre de recherches sur l'évolution de la vie rurale. - Université de Caen.

Chroniques électorales - La quatrième République. - François Goguel. - Presses de la Fondation nationale des sciences politiques.

Harmonisation du droit des affaires dans les pays du Marché commun - Objet, cause et lésion du contrat. - Sous la direction de René Rodière. - Editions A. Pédone.

Cahier des annales de Normandie n° 13 - Marginalité, déviance, pauvreté en France (XIV^e-XIX^e siècles). - Annales de Normandie.

Un républicain méconnu : Martin Bernard (1808-1883). - Claude Latta. - Centre d'études forziennes.

14 décembre 1825 - Origine et héritage du mouvement des Décembristes. - Institut d'études slaves.

La promotion des Juifs en France à l'époque du second Empire (1852-1870) - Tome 2. - David Cohen. - Université de Provence. Diffusion : librairie Honoré Champion.

Les papiers de Richelieu (1629) - Tome IV. - Pierre Grillon. - Editions A. Pédone.

Humanités

La métaphore en phonétique. - Ivan Fonagy. - Collection Studia Phonetica 16. - Editions Didier.

Problèmes de prosodie - vol. I : Approches théoriques. - P. Léon et M. Rossi. - Collection Phonetica 17. - Editions Didier.

Barbey d'Aurevilly - Correspondance générale I (1824-1844). - Centre de recherches de littérature française. - Annales lit-

téraires de l'université de Besançon - Editions Les belles lettres.

Publications de la Sorbonne - série littérature n° 11 - Rousseau et Montaigne. - Colette Fleuret. - Librairie A.G. Nizet.

Le paysage normand dans la littérature et dans l'art. - Publications de l'université de Rouen - Centre d'art, esthétique et littérature. - Presses universitaires de France.

Contribution aux études sur Victor Hugo. Les manuscrits B.N. n. a. fr. 24 787 et 24 788 : analyse et textes inédits. - René Journet, Guy Robert. - Annales littéraires de l'université de Besançon - Editions Les belles lettres.

Tyriaion en Cabulide - Epigraphie et géographie historique. - Ch. Naour. - Terra publishing Co, Zutphen (Hollande).

Patrologia orientalis - Tome XI, fasc. 2, n° 183. - Edition critique du texte syriaque inédit et traduction française par M. Briere et F. Graffin. - Diffusion Brepols, Turnhout (Belgique).

Anthologie grecque (2ème partie). Anthologie de Planude (tome XIII). - Texte établi et traduit par Robert Aubreton avec le concours de Félix Buffière. - Editions Les belles lettres.

La géographie humaine du monde musulman jusqu'au milieu du XI^e siècle. - André Miquel. - Editions Mouton.

Pélagie la Pénitente - Métamorphoses d'une légende - Tome I. Les textes et leur histoire. - Séminaire d'histoire des textes de l'Ecole normale supérieure. - Etudes augustinienes.

Ruscino Château-Rousillon, Perpignan (P.O.) - Etudes archéologiques I. - Sous la direction de Guy Barruol. - Diffusion de Boccard.

L'architecture religieuse carolingienne. Les formes et leurs fonctions. - Carol Heitz. - Editions Picard.

Hegel. Les écrits de Hamann. - Introduction, traduction, notes et index par Jacques Colette. - Editions Aubier-Montaigne.

liste des périodiques en sciences humaines subventionnés en 1981

Sciences sociales

Archives d'écologie préhistorique. - Les archives EHESS. - 56, rue du Taur, 31000 Toulouse.

Cahiers d'études mongoles. - Laboratoire d'ethnologie, université Paris X. - 200, avenue de la République, 92001 Nanterre.

Cahiers de littérature orale. - Publications orientalistes de France. - 4, rue de Lille, 75007 Paris.

Bibliographie des travaux en langue française sur l'Afrique au sud du Sahara. - EHESS, Centre d'études africaines Cardan. - 54, bd Raspail, 75006 Paris.

Journal d'agriculture et de botanique appliquée. - Laboratoire d'ethnobotanique du MNHN. - 57, rue Cuvier, 75005 Paris.

L'anthropologie. - Masson. - 120, bd St Germain, 75006 Paris.

Asie du Sud-Est et monde insulindien (bulletin). - CEDRASEMI. - 6, rue de Tournon, 75006 Paris.

Biométrie humaine. - Imbert Nicolas. - 5, rue Yver, 79000 Niort.

L'ethnographie. - Société ethnographique de Paris. - 6, rue Champfleury, 75007 Paris.

Ethnologia. - Société d'ethnographie du Limousin et de la Marche. - 7, rue du Portail Imbert, 87000 Limoges.

Etudes corses. - Association des chercheurs en sciences humaines - Domaine corse. - Archives départementales de la Corse du Sud, Les Salines, 20000 Ajaccio.

Revue française d'anthropologie. L'homme. - EHESS (dépositaire Mouton). - 54, bd Raspail, 75006 Paris.

Le monde alpin et rhodanien. - Centre alpin et rhodanien d'ethnologie. - Musée dauphinois - 30, rue Maurice Gignoux, 38031 Grenoble Cedex.

Pluriel. - Association Pluriel - CEDRASEMI. - 6, rue de Tournon, 75006 Paris.

Journal de la Société des africanistes. - La Société. - Musée de l'homme - Palais de Chaillot, 75116 Paris.

Bulletin et mémoires de la Société d'anthropologie de Paris. - Doin. - 8, place de l'Odéon, 75006 Paris.

Journal de la Société des océanistes. - La Société. - Musée de l'homme - Palais de Chaillot, 75116 Paris.

Bulletin de la Société préhistorique française. - La Société. - 22, rue St Ambroise, 75011 Paris.

Revue Musée de l'homme : objets et monde. - Musée de l'homme. - Palais de Chaillot, 75116 Paris.

L'année sociologique. - Presses universitaires de France. - 108, bd St Germain, 75279 Paris Cedex 06.

Archives européennes de sociologie. - Cambridge university press. - P.O. Box 110, Cambridge CB 2/3 RL.

Cahiers d'études africaines. - EHESS. - 54, bd Raspail, 75006 Paris.

Cahiers internationaux de sociologie. -

Presses universitaires de France. - 108, bd St Germain, 75006 Paris.

Communautés : archives de sciences sociales de la coopération et du développement. - Bureau d'études coopératives et communautaires. - 7, avenue Franco-Russe, 75007 Paris.

Déviance et société. - Médecine et hygiène. - 78, avenue de la Roseraie, CH 1211 Genève 4.

Ethnologie française. - Berger-Levrault. - 229, bd St Germain, 75007 Paris.

Revue des sciences sociales de la France de l'Est. - Centre de recherche et d'études en sciences sociales. - 22, rue Descartes, 67084 Strasbourg Cedex.

Sociologie du Sud-Est. - Association des sociologues du Sud-Est. - Université de Provence - 29, avenue Robert Schuman, 13100 Aix-en-Provence.

Futuribles 2000. - Association internationale Futuribles. - 55, rue de Varenne, 75007 Paris.

Annales de géographie. - Armand Colin. - 103, bd St Michel, 75005 Paris.

Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire. - L'Association, université Pierre et Marie Curie. - Laboratoire de géologie I, tour 16 - 4, place Jussieu, 75230 Paris Cedex 05.

Bulletin de l'Association des géographes français. - L'Association. - 191, rue St Jacques, 75005 Paris.

Les cahiers d'Outre Mer. - Institut de géographie. - Université de Bordeaux III - Domaine universitaire, 33405 Talence.

L'espace géographique. - Doin. - 8, place de l'Odéon, 75006 Paris.

Revue de géographie alpine. - La Revue - Institut de géographie alpine. - Rue Maurice Gignoux, 38031 Grenoble.

Revue géographique de l'Est. - Association de géographie de l'Est. - 23, bd Albert 1er, 54015 Nancy Cedex.

Revue de géographie de Lyon. - Association des Amis de la revue. - 74, rue Pasteur, 69007 Lyon.

Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest. - Service des publications de l'université de Toulouse le Mirail. - 36, rue du Taur, 31000 Toulouse.

Revue de géomorphologie dynamique. - SEDES. - 88, bd St Germain, 75005 Paris.

Hommes et terres du Nord. - Institut de géographie. - Cité scientifique, B.P. 36, 59650 Villeneuve d'Ascq.

Méditerranée. Revue géographique des pays méditerranéens. - Association des Amis de la revue. - Institut de géographie. - 22, avenue R. Schuman, 13100 Aix-en-Provence.

Norols. Revue géographique de l'Ouest. - La Revue - 8, rue René Descartes, 86022 Poitiers.

Les cahiers de l'analyse des données. - Dunod. - 24-26, bd de l'Hôpital, 75005 Paris.

Economies et sociétés. - Institut de sciences mathématiques et économiques appliquées. - 11, rue Pierre et Marie Curie, 75005 Paris.

Documentation économique. Revue bibliographique de synthèse. - INSEE. - 18, bd A. Pinard, 75675 Paris Cedex 14.

Economie appliquée. - Droz. - 11, rue Massot, 1211 Genève 12CH.

Revue d'économie industrielle. - Editions techniques et économiques. - 3, rue Soufflot, 75005 Paris.

Revue d'économie régionale et urbaine. - Economica. - 49, rue Héricart, 75015 Paris.

Mathématiques et sciences humaines. - EHESS. - 54, bd Raspail, 75006 Paris.

Mondes en développement. - Economica. - 49, rue Héricart, 75015 Paris.

Publications économétriques. - Groupe de recherche des structures probabilistes et économiques - Université de Lyon I. - Département de mathématiques - 43, bd du 11 Novembre 1918, 69621 Villeurbanne.

Journal de la Société de statistiques de Paris. - La Société. - 29, rue de Rome, 75008 Paris.

Annuaire de l'URSS et des pays socialistes européens. - ISTR. - 15, rue des Juifs, 67000 Strasbourg.

Archives de philosophie du droit. - Sirey. - 22, rue Soufflot, 75005 Paris.

Bulletin analytique de documentation politique économique et sociale contemporaine. - Fondation nationale des sciences politiques. - 27, rue St Guillaume, 75341 Paris Cedex 07.

Revue de l'arbitrage. - Librairies techniques. - 26, rue Soufflot, 75005 Paris.

Revue de droit canonique. - Jean Bernhard. - 3, rue Ste Aloyse, 67100 Strasbourg.

Revue de droit public et de sciences politique en France et à l'étranger. - Librairie générale de droit et de jurisprudence. - 20, rue Soufflot, 75005 Paris.

Revue française de science politique. - Fondation nationale des sciences politiques. - 27, rue St Guillaume, 75341 Paris Cedex 07.

Revue générale de droit international public. - A. Pédone. - 13, rue Soufflot, 75005 Paris.

Revue internationale de droit comparé. - Librairies techniques. - 26, rue Soufflot, 75005 Paris.

Revue juridique de l'environnement. - Publications périodiques spécialisées. - 11, rue d'Algérie, 69001 Lyon.

Pouvoirs. - Presses universitaires de France. - 108, bd St Germain, 75280 Paris Cedex 06.

Annuaire du Tiers Monde. - Berger-Levrault. - 229, bd St Germain, 75007 Paris.

Humanités

Bulletin hispanique. - Editions Bière. - 18-22, rue du Peugue, 33000 Bordeaux.

Cahiers d'allemand. - Didier Erudition. - 40, rue du Fer à Moulin, 75005 Paris.

Cahiers de linguistique hispanique médiévale. - Roudil - Séminaire d'études médiévales. - Faculté des lettres, avenue J.B. Clément, 93430 Villetaneuse.

Revue finno-ougrienne. - Association pour le développement des études finno-ougriennes. - 2, rue de Lille, 75007 Paris.

Etudes germaniques. - Didier Erudition. - 40, rue du Fer à Moulin, 75005 Paris.

Etudes irlandaises. - Publications de l'uni-

versité de Lille III - CERTUL - Sac postal 18, 59650 Villeneuve d'Ascq.

Revue des études italiennes. - Société d'études italiennes. - Grand Palais Perron Alexandre III - Cours La Reine, 75008 Paris.

Revue française des études américaines. - Association française d'études américaines. - 10, rue Charles V, 75004 Paris.

Bedi Kartisa. Revue de Kartvelologie. - M. Salia. - 8, rue Berlioz, 75116 Paris.

Revue de littérature comparée. - Didier Erudition. - 40, rue du Fer à Moulin, 75005 Paris.

Recherches germaniques. - Association strasbourgeoise des périodiques de sciences humaines. - 22, rue Descartes, 67084 Strasbourg Cedex.

Sémantikos. - Association Sémantikos. - 8, rue des Boulangers, 75003 Paris.

T.A. Informations. - Atala (Association pour le traitement automatique du langage). - 45, rue d'Ulm, 75005 Paris.

Bibliothèque. Société d'études linguistiques et anthropologiques de France. - La Société. - 5, rue de Marseille, 75010 Paris.

Bulletin de la Société de linguistique de Paris. - Klincksieck. - 11, rue de Lille, 75007 Paris.

Association internationale des études françaises. - L'Association. - Collège de France - 11, place Marcelin Berthelot, 75005 Paris.

Cahiers Saint Simon. - Société Saint Simon. - Château de Sceaux, 92330 Sceaux.

XVII^e siècle. - La Société. - 32, rue Darau, 75014 Paris.

XVIII^e siècle. - 19, rue des Plantes, 75014 Paris.

Le français moderne. Revue de linguistique française. - CILF. - 103, rue de Lille, 75007 Paris.

Revue d'histoire littéraire de la France. - Société d'histoire littéraire de la France. - 14, rue de l'Industrie, 75013 Paris.

Revue internationale d'onomastique. - Editions d'Artrey. - 17, rue de la Rochefoucault, 75009 Paris.

Revue des langues romanes. - Centre d'études occitanes - Université Paul Valéry. - B.P. 5 043, 34032 Montpellier.

Revue de linguistique romane. - Société de linguistique romane. - 25, rue du Maréchal Juin, 67084 Strasbourg Cedex.

Revue de musicologie. - Société française de musicologie. - 2, rue Louvois, 75002 Paris.

Romania. - Société des amis de la romania. - 19, rue de la Sorbonne, 75005 Paris.

Revue des sciences humaines. - Université de Lille III - Sac postal 18, 59650 Villeneuve d'Ascq.

Bibliographie de la littérature française de la Société. - La Société. - 14, rue de l'Industrie, 75013 Paris.

Année épigraphique. - Presses universitaires de France. - 108, bd St Germain, 75279 Paris Cedex 06.

Bulletin de l'Association internationale pour l'étude de la mosaïque antique. - L'Association. - c/o Mme Christophe - 12, rue de Guyenne, 78310 Maurepas.

Revue archéologique. - Presses universitaires de France. - 108, bd St Germain,

75279 Paris Cedex 06.

Revue des études antiques. - La Revue. - Université de Bordeaux III - Domaine universitaire, 33405 Talence.

Revue des études augustiniennes. - Institut des études augustiniennes. - 3, rue de l'Abbaye, 75006 Paris.

Revue des études grecques. - Association pour l'encouragement des études grecques en France. - 16, rue de la Sorbonne, 75005 Paris.

Revue des études latines. - Editions les Belles Lettres. - 95, bd Raspail, 75006 Paris.

Revue de philosophie. - Klincksieck. - 11, rue de Lille, 75007 Paris.

Journal asiatique. - Société asiatique. - 3, rue Mazarine, 75006 Paris.

Journal de l'histoire économique et sociale de l'Orient. - E.J. Brill. - B.P. 9 000, 2300 P.A. Leiden (Pays-Bas).

Arabica. - E.J. Brill. - B.P. 9 000, 2300 P.A. Leiden (Pays-Bas).

Archipel. - Association Archipel (EHESS). - 54, bd Raspail, 75270 Paris Cedex 06.

Revue d'assyriologie et d'archéologie orientale. - Presses universitaires de France. - 108, bd St Germain, 75279 Paris Cedex 06.

Revue d'égyptologie. - Klincksieck. - 11, rue de Lille, 75007 Paris.

Revue des études juives. - Imprimerie orientale Pecters. - B.P. 41, B-3000 Louvain (Belgique).

Revue de l'histoire des religions. - Presses

universitaires de France. - 108, bd St Germain, 75279 Paris Cedex 06.

Revue hittite et assyrienne. - Klincksieck. - 11, rue de Lille, 75007 Paris.

Ibla. - Ibla. - 12, rue Jaman Al Havaa, Tunis (Tunisie).

Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée. - Association pour l'étude des sciences humaines en Afrique du Nord. - Université de Provence - 29, avenue Robert Schuman, 13621 Aix-en-Provence.

Revue Purusartha. - Service des publications (EHESS). - 131, bd St Michel, 75005 Paris.

Revue de Qumran. - Gabalda et Cie. - 90, rue Bonaparte, 75006 Paris.

Semica. - Librairie Adrien Maisonneuve. - 11, rue St Sulpice, 75006 Paris.

Studia Iranica. - Association pour l'avancement des études iraniennes. - 13, rue de Santeuil, 75005 Paris.

Studia Islamica. - Edition Maisonneuve et Larose. - 15, rue Victor Cousin, 75005 Paris.

T'oung Pao. - E.J. Brill. - B.P. 9 000, 2300 P.A. Leiden (Pays-Bas).

Revue Turcica. - Association pour le développement des études turques. - 13, rue du Four, 75006 Paris.

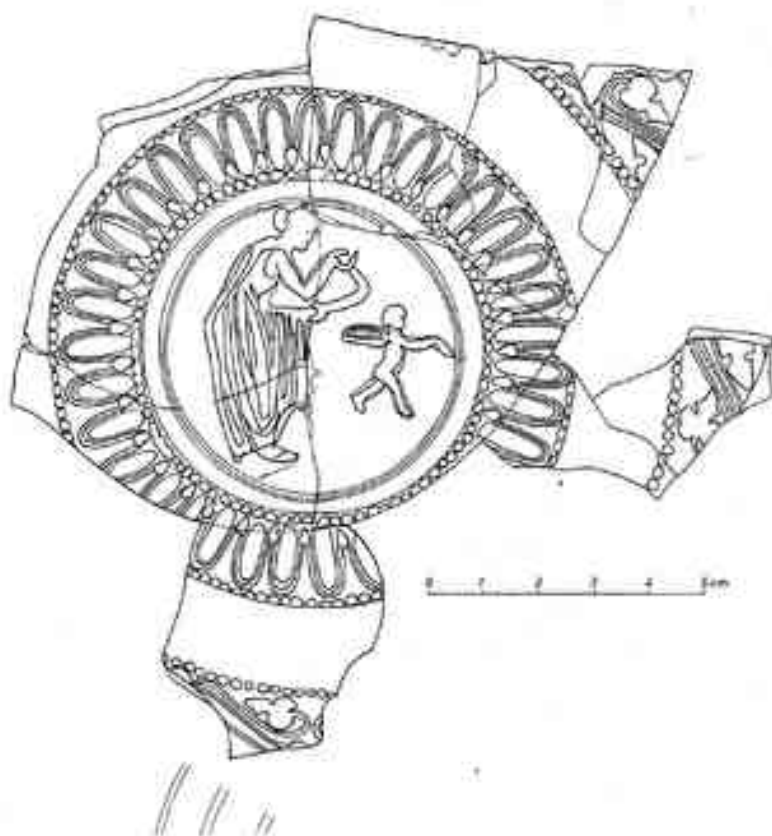
Annales du Midi. - Editions Privat. - 14, rue des Arts, 31000 Toulouse.

Bibliothèque de l'Ecole des Chartes. - Société de l'Ecole des Chartes - 19, rue de la Sorbonne, 75005 Paris.

Bulletin de littérature ecclésiastique. - Institut catholique. - 31, rue de la Fonderie,

The image shows a musical score for a song in Occitan. It consists of a single melodic line on a five-line staff with a treble clef and a key signature of one sharp (F#). The lyrics are written in Occitan script below the notes. The lyrics are: "Kig mar le da vid Ha", "bou la do mai, le mai E. lin, ha", "bou la do mai Ka bod in oz; ha bou la do mai", "bod. schi. mo hiehta nha von la do mai le", "had rath ho dach, kol A do mai hal ha ma... in;", "bl ha ka bod hi - rim; A do mai hal ma -", "im, hal ma. im, hal ma a im na him;", "kol A do mai bu ho... and kol A do mai", "le ha dan kol A do mai sho ler a na güm;".

Provence historique - Aspects de la musique judéo-comtadine : la poésie chantée, les pioutins.



Revue archéologique du Centre de la France : une assiette sigillée à décor interne sur le site d'Argentomagus (Saint-Marcel, Indre).

31068 Toulouse Cedex.

Bulletin monumental. - Société française d'archéologie. - Palais de Chaillot, allée de Paris, 75116 Paris.

Cahiers alsaciens d'archéologie d'art et d'histoire. - Les Cahiers. - 2, place du Château, 67000 Strasbourg.

Cahiers archéologiques. - Édition Picard. - 82, rue Bonaparte, 75006 Paris.

Cahiers de civilisation médiévale. - Centre d'études supérieures de civilisation médiévale. - 24, rue de la Chaîne, 86000 Poitiers.

Archéologie médiévale. - Centre de recherches archéologiques médiévales. - Faculté des lettres, 14032 Caen Cedex.

Revue archéologique du Centre de la France. - Max Vauthier. - Castel Fleuri - 27, bd de la Russie, 03200 Vichy.

Revue archéologique de l'Est et du Centre-Est. - La Revue. - 5, rue du Dr Maret, 21000 Dijon.

Revue archéologique de Narbonnaise. - De Boccard. - 11, rue de Médicis, 75006 Paris.

Revue des études byzantines. - Association de l'Institut français d'études byzantines. - 8, rue François Ier, 75008 Paris.

Le Moyen-Âge. - La renaissance du livre. - 12, place du Petit Sablon, 1000 Bruxelles.

Revue numismatique. - Société française de numismatique. - Cabinet des médailles. Bibliothèque nationale - 58, rue de Richelieu, 75084 Paris Cedex 02.

Mémoires de la Société archéologique du Midi de la France. - La Société. - Hôtel d'Assézat, place d'Assézat, 31000 Tou-

louse.

Bulletin de la Société nationale des antiquaires de France. - La Société. - Palais du Louvre. Pavillon Mollien, 75001 Paris.

Annales de Bourgogne. - Société des annales de Bourgogne. - 8, rue Jeannin, 21000 Dijon.

Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest. - Université de Haute Bretagne. - Avenue Gaston Berger, 35000 Rennes.

Annales économiques, sociétés, civilisations. - Armand Colin. - 103, bd St Michel, 75005 Paris.

Annales de l'Est. - Université de Nancy II. - 25, rue Baron Louis, 54000 Nancy.

Annales historiques de la Révolution française. - Société des études robespierristes. - 17, rue de la Sorbonne, 75231 Paris Cedex 05.

Annales de Normandie. - Annales de Normandie. - Logis des Gouverneurs, Château, 14000 Caen.

Cahiers d'histoire. - Comité historique du Centre-Est. - Université de Lyon II - 86, rue Pasteur, 69007 Lyon.

Cahiers du monde russe et soviétique. - EHESS. - 54, bd Raspail, 75006 Paris.

Paris et Ile de France. Mémoires de la Fédération des sociétés historiques et archéologiques. - La Fédération. - 24, rue Pavée, 75004 Paris.

Revue d'Allemagne. - Centre d'études germaniques. - 5, quai Koch, 67000 Strasbourg.

Études rurales. - EHESS. - 54, bd Raspail, 75006 Paris.

Revue française d'histoire d'Outre-mer. - Société française d'histoire d'Outre-mer. -

B.P. 107, 75022 Paris Cedex 01.

Revue de l'histoire de l'Eglise de France. - Société d'histoire ecclésiastique de la France. - 28, rue d'Assas, 75006 Paris.

Revue d'histoire moderne et contemporaine. - Société d'histoire moderne. - 5, villa Poirier, 75015 Paris.

Revue historique. - Presses universitaires de France. - 108, bd St Germain, 75279 Paris Cedex 06.

Le mouvement social. - Éditions ouvrières. - 12, avenue de la Sœur Rosalie, 75019 Paris.

Revue du Nord. - La revue du Nord - Université de Lille III. - S.P. 149, 59653 Villeneuve d'Ascq.

Provence historique. - Fédération historique de Provence. - Archives départementales des Bouches du Rhône. Préfecture, 13282 Marseille Cedex 2.

Relations internationales. - SEHRIC. - Université de Paris I - 17, rue de la Sorbonne, 75230 Paris Cedex 5.

Bulletin de la Société de l'histoire de l'art français. - La Société de l'histoire de l'art français. - Pavillon de Marsan - Palais du Louvre - 107, rue de Rivoli, 75001 Paris.

Bulletin de la Société de l'histoire du protestantisme français. - La Société. - 54, rue des Saints Pères, 75007 Paris.

Archives d'histoire doctrinale et littéraire du Moyen-Âge. - Librairie philosophique. - 6, place de la Sorbonne, 75005 Paris.

Archives de philosophie. - Éditions Bachelard. - 72, rue des Saints Pères, 75007 Paris.

Bibliographie de la philosophie. - Librairie philosophique J. Vrin. - 6, place de la Sorbonne, 75005 Paris.

Revue d'esthétique. - Union générale d'éditions 10/18. - 8, rue Garancière, 75006 Paris.

Études philosophiques. - Presses universitaires de France. - 108, bd St Germain, 75279 Paris Cedex 06.

Études théologiques et religieuses. - Faculté de théologie. - 13, rue Louis Perrier, 34000 Montpellier.

Revue d'histoire et de philosophie religieuse. - Presses universitaires de France. - 108, bd St Germain, 75279 Paris Cedex 06.

Revue d'histoire des sciences. - Presses universitaires de France. - 108, bd St Germain, 75279 Paris Cedex 06.

Revue de mathématiques et de morale. - Armand Colin. - 103, bd St Germain, 75005 Paris.

Revue philosophique. - Presses universitaires de France. - 103, bd St Germain, 75005 Paris.

Recherches de sciences religieuses. - S.A. Les Études. - 15, rue Monsieur, 75007 Paris.

Revue de sciences philosophiques et théologiques. - Librairie philosophique J. Vrin. - 6, place de la Sorbonne, 75005 Paris.

Étude de synthèse. - Éditions Albin Michel. - 22, rue Huyghens, 75014 Paris.

Revue thomiste. - Éditions Desclée de Brouwer. - 76 bis, rue des Saints Pères, 75007 Paris.

Bulletin de la Société française de philosophie. - Éditions Armand Colin. - 103, bd St Michel, 75240 Paris Cedex 05.

