

Le courrier du CNRS 17

Auteur(s) : CNRS

Les folios

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

73 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 17, 1975-07

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

Consulté le 30/08/2025 sur la plate-forme EMAN :

<https://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/81>

Présentation

Date(s)1975-07

Mentions légalesFiche : Comité pour l'histoire du CNRS ; projet EMAN Thalim (CNRS-ENS-Sorbonne nouvelle). Licence Creative Commons Attribution - Partage à l'Identique 3.0 (CC BY-SA 3.0 FR).

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

Information générales

LangueFrançais

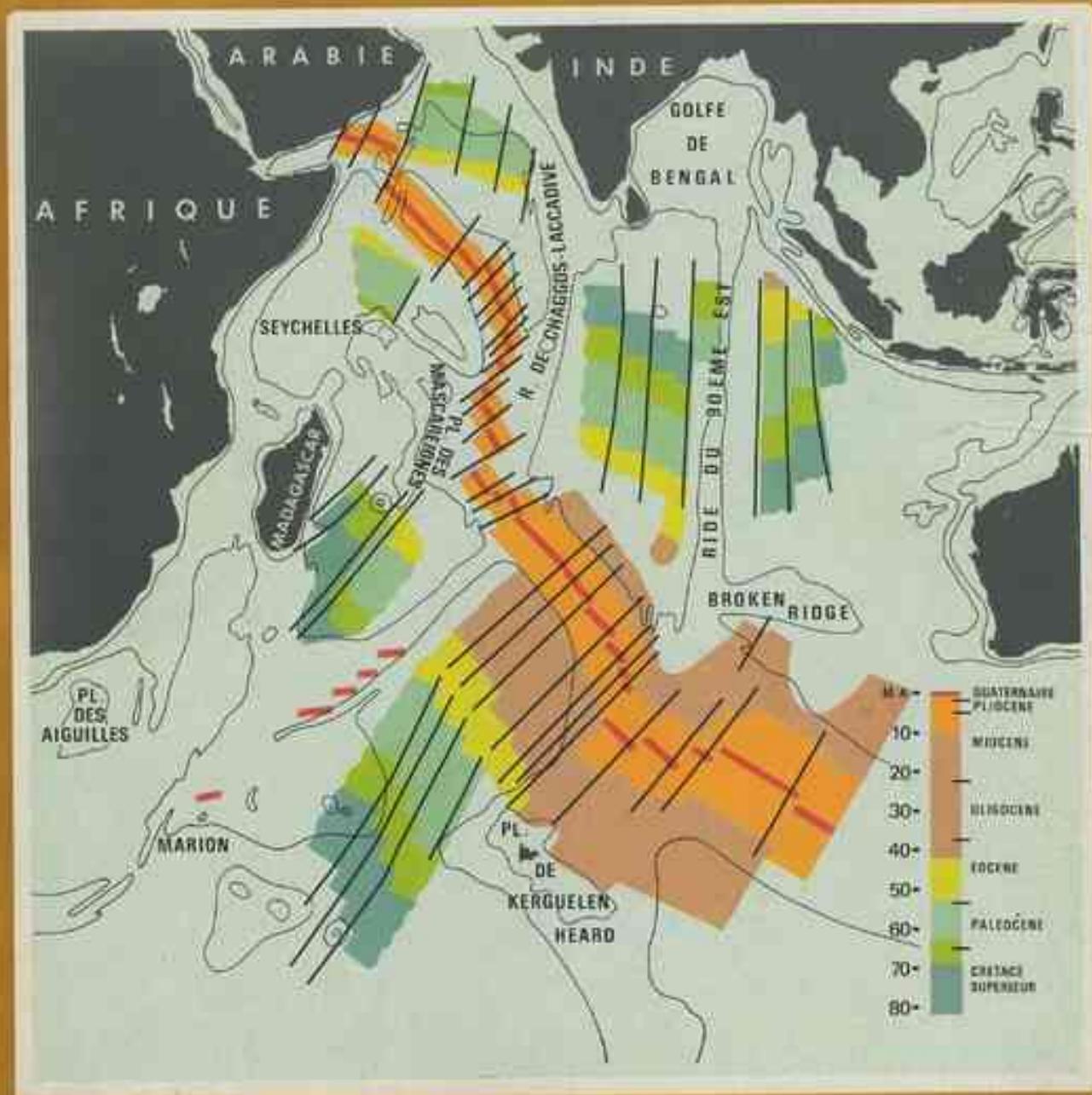
CollationA4

Description & Analyse

Nombre de pages 73 p.

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

LE COURRIER DU CNRS



N° 17 - JUILLET 1975 - 10 F

LE COURRIER DU CNRS

3 le point

Mécanique et
Turbulences
D. Calef, G. Sommeria
D. Lhuillier



8 à propos

Le siècle du Japon
J. L. Collet

Centre National de
la Recherche Scientifique
15 quai Anatole France
75700 PARIS
Tél. 553 9125

Délégué de la publication

Bernard Aude

Rédacteur en chef

Rene Ande

Secrétaire de rédaction

Marie-Claire Chabrier

de la Seudre

Comité de rédaction

Lionel Cadet

Pierre Collaïa

Robert Chodat

Jean-Didier Dardel

Georges Duhy

Jacques Ferrer

Yves Gouffey

Jean-Hubert Guillet

Robert Klapnick

Jacques Livet

Michel Mamon

Christian Marroux

Gilles Moreau

Geneviève Mirza

Pierre Pouzet

Jean Rouch

Dominique Vergès

Philippe Wautrecht

Entretiens

Monique Meignen

12 réflexions sur

La propagation du feu par
l'entraînement : existe-t-il ?
Maurice Yannick Bessard

14 au-delà des frontières

Compagnies océanographiques
dans l'océan Indien occidental
Roland Schmitt

24 à la découverte de

Musées de film
cinématographique
Jean Blaize



28 services

Le service national des
changes internes
Anne Faucheu

33 les A.T.P.

Les A.T.P. ou sciences de la vie
Claude Laroche et Yves Fontaine

36 journées d'études

Rencontre CNRS - CTP:
Institut des planètes et planètes

37 éphémérides

Planète à la connaissance
Structures et état de l'Univers (suite). La
structure des cosmologies modernes et
l'évolution des théories du Groupe de Paris.

Planète à la connaissance

Planète à la connaissance et sa place dans

l'ordre scientifique. Planète à la connaissance

1982, 43-44, 1983, 4-5, 11 novembre

1984, 45-46, 1985, 4-5, 11 novembre

1986, 47-48, 1987, 4-5, 11 novembre

1988, 49-50, 1989, 4-5, 11 novembre

1990, 51-52, 1991, 4-5, 11 novembre

1992, 53-54, 1993, 4-5, 11 novembre

1994, 55-56, 1995, 4-5, 11 novembre

1996, 57-58, 1997, 4-5, 11 novembre

1998, 59-60, 1999, 4-5, 11 novembre

2000, 61-62, 2001, 4-5, 11 novembre

2002, 63-64, 2003, 4-5, 11 novembre

2004, 65-66, 2005, 4-5, 11 novembre

2006, 67-68, 2007, 4-5, 11 novembre

2008, 69-70, 2009, 4-5, 11 novembre

2010, 71-72, 2011, 4-5, 11 novembre

2012, 73-74, 2013, 4-5, 11 novembre

2014, 75-76, 2015, 4-5, 11 novembre

2016, 77-78, 2017, 4-5, 11 novembre

2018, 79-80, 2019, 4-5, 11 novembre

2020, 81-82, 2021, 4-5, 11 novembre

2022, 83-84, 2023, 4-5, 11 novembre

2024, 85-86, 2025, 4-5, 11 novembre

2026, 87-88, 2027, 4-5, 11 novembre

2028, 89-90, 2029, 4-5, 11 novembre

2030, 91-92, 2031, 4-5, 11 novembre

2032, 93-94, 2033, 4-5, 11 novembre

2034, 95-96, 2035, 4-5, 11 novembre

2036, 97-98, 2037, 4-5, 11 novembre

2038, 99-100, 2039, 4-5, 11 novembre

2040, 101-102, 2041, 4-5, 11 novembre

2042, 103-104, 2043, 4-5, 11 novembre

2044, 105-106, 2045, 4-5, 11 novembre

2046, 107-108, 2047, 4-5, 11 novembre

2048, 109-110, 2049, 4-5, 11 novembre

2050, 111-112, 2051, 4-5, 11 novembre

2052, 113-114, 2053, 4-5, 11 novembre

2054, 115-116, 2055, 4-5, 11 novembre

2056, 117-118, 2057, 4-5, 11 novembre

2058, 119-120, 2059, 4-5, 11 novembre

2060, 121-122, 2061, 4-5, 11 novembre

2062, 123-124, 2063, 4-5, 11 novembre

2064, 125-126, 2065, 4-5, 11 novembre

2066, 127-128, 2067, 4-5, 11 novembre

2068, 129-130, 2069, 4-5, 11 novembre

2070, 131-132, 2071, 4-5, 11 novembre

2072, 133-134, 2073, 4-5, 11 novembre

2074, 135-136, 2075, 4-5, 11 novembre

2076, 137-138, 2077, 4-5, 11 novembre

2078, 139-140, 2079, 4-5, 11 novembre

2080, 141-142, 2081, 4-5, 11 novembre

2082, 143-144, 2083, 4-5, 11 novembre

2084, 145-146, 2085, 4-5, 11 novembre

2086, 147-148, 2087, 4-5, 11 novembre

2088, 149-150, 2089, 4-5, 11 novembre

2090, 151-152, 2091, 4-5, 11 novembre

2092, 153-154, 2093, 4-5, 11 novembre

2094, 155-156, 2095, 4-5, 11 novembre

2096, 157-158, 2097, 4-5, 11 novembre

2098, 159-160, 2099, 4-5, 11 novembre

2100, 161-162, 2101, 4-5, 11 novembre

2102, 163-164, 2103, 4-5, 11 novembre

2104, 165-166, 2105, 4-5, 11 novembre

2106, 167-168, 2107, 4-5, 11 novembre

2108, 169-170, 2109, 4-5, 11 novembre

2110, 171-172, 2111, 4-5, 11 novembre

2112, 173-174, 2113, 4-5, 11 novembre

2114, 175-176, 2115, 4-5, 11 novembre

2116, 177-178, 2117, 4-5, 11 novembre

2118, 179-180, 2119, 4-5, 11 novembre

2120, 181-182, 2121, 4-5, 11 novembre

2122, 183-184, 2123, 4-5, 11 novembre

2124, 185-186, 2125, 4-5, 11 novembre

2126, 187-188, 2127, 4-5, 11 novembre

2128, 189-190, 2129, 4-5, 11 novembre

2130, 191-192, 2131, 4-5, 11 novembre

2132, 193-194, 2133, 4-5, 11 novembre

2134, 195-196, 2135, 4-5, 11 novembre

2136, 197-198, 2137, 4-5, 11 novembre

2138, 199-200, 2139, 4-5, 11 novembre

2140, 201-202, 2141, 4-5, 11 novembre

2142, 203-204, 2143, 4-5, 11 novembre

2144, 205-206, 2145, 4-5, 11 novembre

2146, 207-208, 2147, 4-5, 11 novembre

2148, 209-210, 2149, 4-5, 11 novembre

2150, 211-212, 2151, 4-5, 11 novembre

2152, 213-214, 2153, 4-5, 11 novembre

2154, 215-216, 2155, 4-5, 11 novembre

2156, 217-218, 2157, 4-5, 11 novembre

2158, 219-220, 2159, 4-5, 11 novembre

2160, 221-222, 2161, 4-5, 11 novembre

2162, 223-224, 2163, 4-5, 11 novembre

2164, 225-226, 2165, 4-5, 11 novembre

2166, 227-228, 2167, 4-5, 11 novembre

2168, 229-230, 2169, 4-5, 11 novembre

2170, 231-232, 2171, 4-5, 11 novembre

2172, 233-234, 2173, 4-5, 11 novembre

2174, 235-236, 2175, 4-5, 11 novembre

2176, 237-238, 2177, 4-5, 11 novembre

2178, 239-240, 2179, 4-5, 11 novembre

2180, 241-242, 2181, 4-5, 11 novembre

2182, 243-244, 2183, 4-5, 11 novembre

2184, 245-246, 2185, 4-5, 11 novembre

2186, 247-248, 2187, 4-5, 11 novembre

2188, 249-250, 2189, 4-5, 11 novembre

2190, 251-252, 2191, 4-5, 11 novembre

2192, 253-254, 2193, 4-5, 11 novembre

2194, 255-256, 2195, 4-5, 11 novembre

2196, 257-258, 2197, 4-5, 11 novembre

2198, 259-260, 2199, 4-5, 11 novembre

2200, 261-262, 2201, 4-5, 11 novembre

2202, 263-264, 2203, 4-5, 11 novembre

2204, 265-266, 2205, 4-5, 11 novembre

2206, 267-268, 2207, 4-5, 11 novembre

2208, 269-270, 2209, 4-5, 11 novembre

2210, 271-272, 2211, 4-5, 11 novembre

2212, 273-274, 2213, 4-5, 11 novembre

2214, 275-276, 2215, 4-5, 11 novembre

2216, 277-278, 2217, 4-5, 11 novembre

2218, 279-280, 2219, 4-5, 11 novembre

2220, 281-282, 2221, 4-5, 11 novembre

2222, 283-284, 2223, 4-5, 11 novembre

2224, 285-286, 2225, 4-5, 11 novembre

2226, 287-288, 2227, 4-5, 11 novembre

2228, 289-290, 2229, 4-5, 11 novembre

2230, 291-292, 2231, 4-5, 11 novembre

2232, 293-294, 2233, 4-5, 11 novembre

2234, 295-296, 2235, 4-5, 11 novembre

2236, 297-298, 2237, 4-5, 11 novembre

2238, 299-300, 2239, 4-5, 11 novembre

2240, 301-302, 2241, 4-5, 11 novembre

2242, 303-304, 2243, 4-5, 11 novembre

2244, 305-306, 2245, 4-5, 11 novembre

2246, 307-308, 2247, 4-5, 11 novembre

2248, 309-310, 2249, 4-5, 11 novembre

2250, 311-312, 2251, 4-5, 11 novembre

2252, 313-314, 2253, 4-5, 11 novembre

2254, 315-316, 2255, 4-5, 11 novembre

2256, 317-318, 2257, 4-5, 11 novembre

2258, 319-320, 2259, 4-5, 11 novembre

2260, 321-322, 2261, 4-5, 11 novembre

2262, 323-324, 2263, 4-5, 11 novembre

Météorologie et turbulence

La météorologie n'a pas la réputation d'être une science très exacte : il n'est pas rare d'entendre des critiques plus ou moins sévères sur la qualité des prévisions météorologiques. Et, de fait, il peut paraître surprenant que l'évolution de l'atmosphère, qui doit pourtant être réglée par les lois de la mécanique des fluides et de la thermodynamique, connues de longue date, soit si difficilement prévisible. Ainsi, on discute de ce qu'était l'univers il y a dix milliards d'années, mais on ne sait pas toujours prédire le temps qu'il fera après demain.

La turbulence atmosphérique

La raison fondamentale de cette difficulté à prévoir l'évolution de l'atmosphère est due à son caractère très fortement « turbulent ». La turbulence, phénomène commun à la majorité des écoulements fluides, apparaît de façon générale lorsque le nombre de Reynolds, paramètre sans dimension, inversement proportionnel à la viscosité, est suffisamment grand. Elle est encore assez mal comprise et son évolution détaillée est rarement prévisible. Une photographie du globe terrestre (fig. 1) ou, mieux encore, un film, montrent nettement l'extrême complexité de l'écoulement atmosphérique à toutes les échelles, même aux plus grandes, celles qui déterminent l'évolution météorologique.

La turbulence est fondamentalement due au caractère non-linéaire des équations de Navier-Stokes qui régissent les mouvements d'un fluide. Ces équations possèdent des termes quadratiques, les termes « d'advection », qui déterminent des interactions mutuelles entre les différentes échelles du mouvement, et permettent en particulier à l'énergie cinétique, pro-

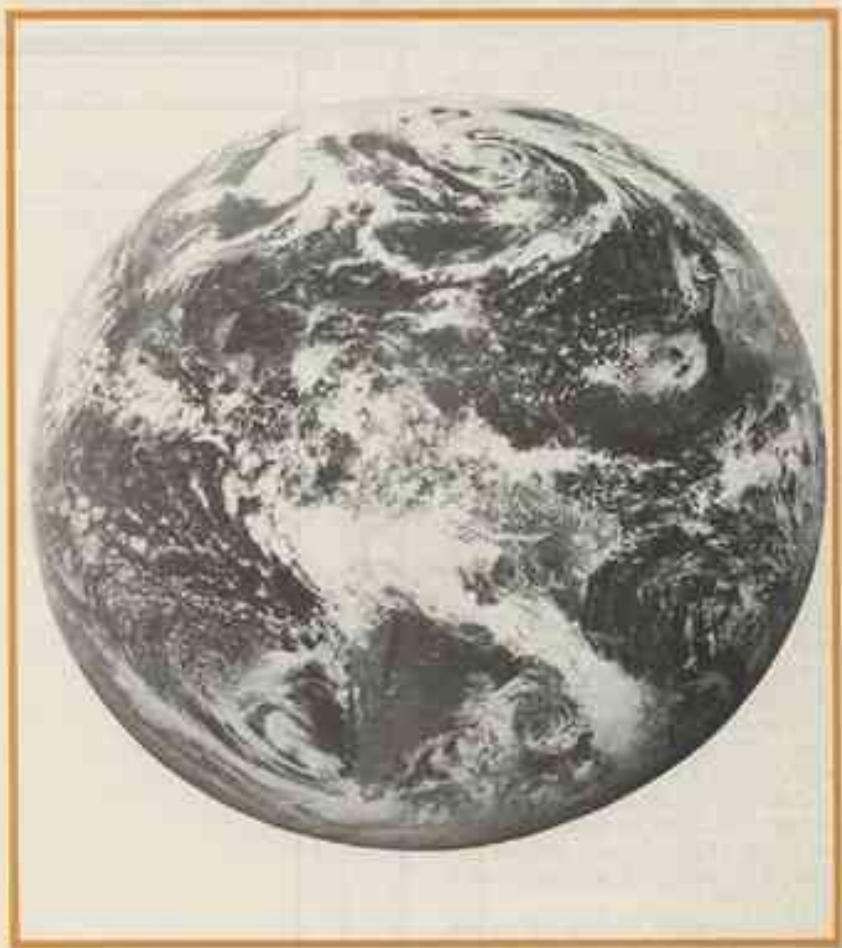


Fig. 1 - La Terre vue d'un satellite géostationnaire. (Photo NASA)

duite à des échelles bien définies et déterminées par les conditions de l'écoulement, de diffuser dans toutes les échelles spatiales et de constituer ainsi un spectre continu. L'énergie cinétique peut être éventuellement dissipée par viscosité moléculaire. Dans ce cas, elle « cascade » depuis les longueurs d'onde où elle est produite jusqu'aux distances in-

termoléculaires où elle est transformée en mouvements désordonnés des molécules, c'est à-dire en chaleur. Ce transfert d'énergie cinétique vers les échelles de plus en plus petites est souvent visible dans un fluide turbulent, comme la fumée d'une cigarette par exemple, qui forme des volutes de plus en plus petites disparaissant dans un brouillard homo-

gène. Ce sont ces interactions entre les différentes composantes du spectre que l'on ne sait pas prévoir : on n'en possède pas de théorie mathématique complète et, de plus, on manque encore beaucoup à leur sujet de résultats expérimentaux. En dehors de quelques cas extrêmement particuliers, on ne connaît d'ailleurs pas de solutions mathématiques exactes des équations de Navier-Stokes. Ces dernières années, des progrès importants ont été réalisés dans deux voies : d'une part, la mise au point de modèles numériques d'atmosphère permet, à l'aide d'ordinateurs, de résoudre numériquement de façon approchée les équations de Navier-Stokes. D'autre part, on a pu déterminer théoriquement un certain nombre de propriétés statistiques des solutions de ces équations, en particulier la répartition spectrale, sous différentes conditions, de l'énergie cinétique.

Dans l'atmosphère, l'énergie cinétique est produite dans deux domaines spectraux tout à fait distincts : aux longueurs d'onde « planétaires » (4 000 - 5 000 km) où un type particulier d'instabilité hydrodynamique dite « barocline » (et liée à la présence simultanée d'un gradient horizontal de température et d'un cisaillement vertical du vent) crée les ondes de la circulation des latitudes moyennes, et à des échelles beaucoup plus petites (quelques dizaines de kilomètres au plus) où se manifestent les mouvements ascendants convectifs causés par l'échauffement de l'atmosphère à partir du sol ou de la mer.

Entre ces deux régions de production d'énergie cinétique, les mouvements de l'atmosphère sont pratiquement horizontaux, tandis qu'aux échelles plus petites, ils sont tridimensionnels. Cette différence est essentielle : les propriétés de la turbulence sont fondamentalement différentes d'un cas à l'autre. A trois dimensions, dans le cas d'un écoulement incompressible (les théories de la turbulence se sont jusqu'à présent limitées surtout à cette hypothèse), on montre assez simplement que l'énergie cinétique qui cascade vers les petites longueurs d'onde doit se répartir sur un spectre proportionnel à $k^{-5/3}$, où k est le module du nombre d'onde. L'air est aisément compressible, mais ce résultat n'en est pas moins en plein accord avec les mesures de la turbulence atmosphérique à petite échelle.

A deux dimensions, la situation est tout autre : toujours sous l'hypothèse d'incompressibilité, chaque élément de fluide conserve alors au cours du temps sa vorticité¹. Cette contrainte a des conséquences surprenantes : aux lon-

gueurs d'onde inférieures à celles où est produite l'énergie cinétique, celle-ci ne cascade pas ; l'entropie (carré de la vorticité), par contre, transite vers les petites longueurs d'onde où elle est dissipée par viscosité. L'énergie cinétique n'est pas absente de cette région du spectre : elle s'y est répartie, avant que la turbulence ne devienne stationnaire, suivant un spectre qui doit être proportionnel à k^{-1} . De l'autre côté de sa source de production, l'énergie cinétique est transportée par « cascade inverse » vers les grandes longueurs d'onde. Le spectre d'énergie cinétique est dans cette région en $k^{-1/3}$, comme dans le cas d'un écoulement tridimensionnel (fig. 2a). Dans l'atmosphère, l'écoulement n'est pas strictement incompressible, et la vorticité n'est pas exactement conservée. Il existe par contre une quantité similaire, la « vorticité pseudo-potentielle » qui est, elle, conservée. L'Américain Charney a développé une théorie, dite de la « turbulence

geostrophique », fondée sur la conservation de la vorticité pseudo-potentielle, et qui conduit, comme dans le cas incompressible, à un domaine sans cascade d'énergie cinétique avec un spectre en k^{-1} .

Les mesures faites, dans l'atmosphère sont en bon accord avec ces résultats et produisent pour les longueurs d'ondes inférieures à celles de l'instabilité barocline un spectre proche de k^{-1} (fig. 2b).

En ce qui concerne la « cascade inverse » en $k^{1/3}$ d'énergie cinétique aux grandes longueurs d'onde, elle n'est pas prévue par la théorie de la turbulence geostrophique, mais on observe effectivement dans l'atmosphère un gain d'énergie cinétique du mouvement longitudinal moyen aux dépens des mouvements « turbulents » de longueurs d'onde inférieures (on évite parfois l'idée de « viscosité négative » à propos de ce phénomène).

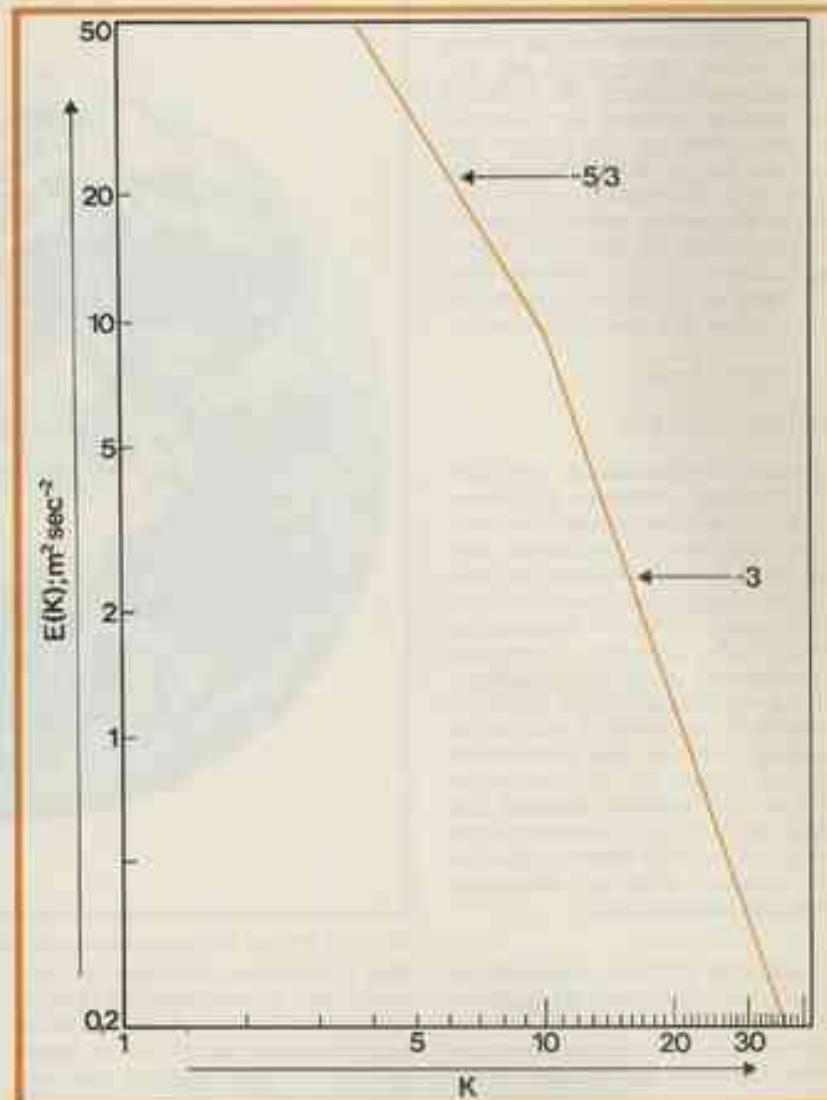


Fig. 2a - Le spectre d'énergie d'un écoulement turbulent incompressible bidimensionnel, écrit en unités d'onde 10. L'échelle des abscisses est exprimée en nombre d'onde à la latitude 45°.

¹La vorticité d'un écoulement fluide bidimensionnel est la composante normale au mouvement de nos rotations (les autres composantes sont nulles). En chaque point, la vorticité représente la vitesse de rotation instantanée du fluide.

L'écoulement atmosphérique à grande échelle est, en première approximation, sur une période de quelques jours et en dehors de quelques zones critiques, celui d'un système inertiel sans interaction énergétique avec l'extérieur. Ces zones critiques sont principalement la couche limite planétaire et la tropopause, bornes inférieure et supérieure de la troposphère. Ce sont les régions où la dissipation turbulente d'énergie cinétique à petite échelle est la plus importante.

Limite inférieure : la couche limite planétaire

On peut définir la couche limite planétaire comme le domaine de l'atmosphère où les effets du sol se font sentir de manière systématique sous forme d'échanges turbulents, d'une part de quantité de mouvement, d'autre part de chaleur et d'eau.

Les premiers traduisent le freinage de l'écoulement de l'atmosphère libre par le sol. Dans un problème simple de mécanique des fluides, le freinage sur une paroi solide est localisé dans une couche limite de faible épaisseur, quelques millimètres ; il se traduit par une dissipation visqueuse à l'échelle moléculaire. Dans l'atmosphère, les nombres de Reynolds sont toujours largement supérieurs au nombre critique au-dessus duquel les mouvements sont essentiellement turbulents. Les irrégularités du sol ou de l'écoulement sont des perturbations suffisantes pour que l'on aboutisse à un champ turbulent voisin de l'équilibre statistique dans le premier ou les deux premiers kilomètres de l'atmosphère. En l'absence d'effet thermique, le freinage du sol peut se schématiser de la façon suivante : une partie de l'énergie cinétique de l'écoulement apparaît sous forme de cisaillement du vent moyen et est transférée par instabilité dynamique à

des tourbillons dont la taille typique est de quelques centaines de mètres. Ceux-ci transmettent leur énergie par cascade vers les plus petites échelles conformément à la théorie de la turbulence tridimensionnelle. Ce n'est finalement qu'après un processus complexe que l'énergie cinétique est dissipée en chaleur par viscosité moléculaire au sein du fluide ou à proximité du sol.

L'aspect dynamique de l'interaction est complété par un aspect thermodynamique : le sol fournit à l'atmosphère par évaporation l'équivalent de l'eau perdue par précipitation et compense par transport turbulent de chaleur sensible une partie de l'énergie rayonnée par l'atmosphère vers l'espace. Quand l'atmosphère est thermiquement stable, c'est-à-dire quand la température diminue moins vite avec l'altitude que celle d'une parcelle d'air transportée verticalement de façon adiabatique, les échanges turbulents sont inhibés par la stratification thermique ; ils sont favorisés dans le cas contraire. C'est le phénomène de la convection libre où une partie de l'énergie thermique nourrit la turbulence par l'intermédiaire de la poussée d'Archimède. La présence de vapeur d'eau et d'une éventuelle condensation renforce le processus et en complique singulièrement l'étude quantitative.

Le problème de la couche limite peut s'aborder de deux points de vue complémentaires. Tout d'abord, on est tenté de la considérer comme un système physique dont on essaiera de comprendre l'évolution en fonction des conditions dans l'atmosphère libre. Cette approche est motivée par le rôle considérable qu'elle joue sur les activités humaines et l'intérêt pratique de prévoir par exemple les gels et brouillards nocturnes, l'état de la mer ou la pollution urbaine. Le deuxième point de vue est celui du météorologue concerné par l'évolution globale de l'atmosphère et pour qui la couche limite n'est qu'un élément perturbateur pour l'écoulement planétaire quasi-bidimensionnel. Le premier aspect de la question, ou aspect micrométéorologique, qui revient à dissocier les grandes des petites échelles et à ne s'intéresser qu'à ces dernières, a bénéficié récemment de progrès considérables dans l'instrumentation et la simulation numérique sur calculateur. Le deuxième aspect, que l'on peut qualifier de synoptique, nécessite une compréhension statistique de l'ensemble des phénomènes turbulents d'échelle inférieure à celle des grands mouvements de l'atmosphère et se trouve actuellement à un stade encore préliminaire.

Les moyens d'étude de la couche limite planétaire se sont développés parallèlement sur les fronts théorique et expé-

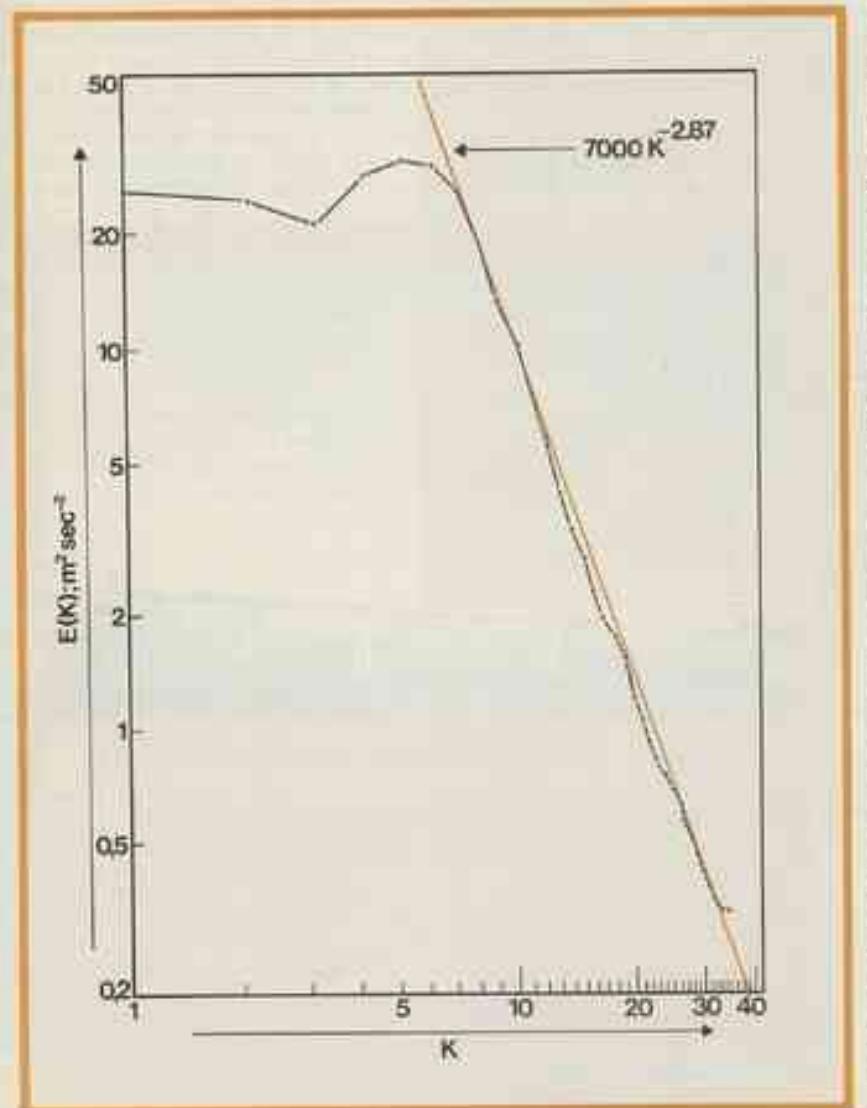


Fig. 2b - La spectre de l'énergie cinétique atmosphérique deduit des résultats de l'expérience EOL II (d'après M. Desbois). L'échelle des abscisses est exprimée en nombre d'ondes à la latitude 45°.

ment. La complexité et la variété des situations à étudier limitant la portée des méthodes analytiques, on est amené à la construction de modèles numériques utilisant des calculateurs de plus en plus puissants au fur et à mesure que l'on veut rendre compte de l'ensemble des processus physiques. Ces modèles jouent le rôle de lien entre les lois physiques élémentaires et les phénomènes naturels ainsi que de support aux mesures expérimentales. La résolution récente des équations de la mécanique des fluides sur un réseau tri-dimensionnel de points de grille permet de simuler l'évolution détaillée des tourbillons de la couche limite en calculant effectivement les échanges turbulents (fig. 3) et offre des perspectives encourageantes.

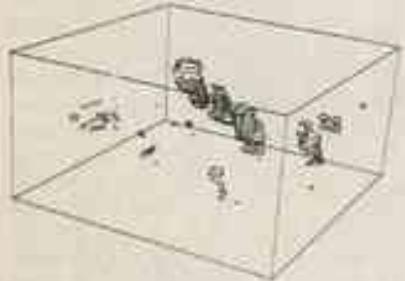


Fig. 3 - Exemple de trois cartes obtenues par simulacrum numérique détaillé de la couche limite planaire

Les méthodes expérimentales ont progressé rapidement ces dernières années parallèlement aux besoins des théoriciens et modélisateurs. Une grande partie des instruments utilise l'outil de prédilection des météorologues, le ballon. Outre les sondages classiques peu adaptés à la couche limite, on utilise des ballons captifs instrumentés dont on peut faire varier le niveau à volonté au-dessus d'un point fixe et des ballons surpressurisés dérivant dans l'atmosphère à un niveau constant sur de grandes distances.

Des tours équipés de capteurs météorologiques servent de base et de référence aux autres observations dans les premières centaines de mètres de l'atmosphère.

Pour les niveaux supérieurs, des laboratoires très complets avec calculateur à bord et positionnement par centrale à inertie sont embarqués sur des avions de recherche et restituent la plupart des paramètres météorologiques. À part les méthodes *in situ*, de nombreux appareils effectuent des mesures à distance et fournissent une quantité considérable d'informations souvent délicates à traduire en paramètres météorologiques simples. On peut citer certains radars, ainsi que les « lidars » et « sodars » qui fonctionnent sur le même principe que les premiers en utilisant respectivement la rétrodiffusion de rayons lasers et d'ondes sonores.

Limite supérieure : la basse stratosphère

La basse stratosphère est souvent prise comme sommet de l'atmosphère dans les modèles numériques de circulation générale. Cette partie de l'atmosphère joue un rôle non négligeable sur la circulation dans la troposphère inférieure. La basse stratosphère commence à la tropopause et s'étend de douze kilomètres (huit aux pôles et dix sept à l'équateur) à vingt-cinq kilomètres d'altitude. La connaissance des phénomènes dont elle est le siège doit permettre de fournir des conditions aux limites supérieures réalisées dans les nœuds de circulation générale de l'atmosphère ou du moins donner des valeurs du taux de dissipation d'énergie à ce niveau de l'atmosphère.

Les mouvements convectifs possédant des vitesses verticales non négligeables ne pénètrent pas la stratosphère, sauf dans les régions tropicales. L'écoulement est donc essentiellement horizontal et très stratiifié d'où le nom donné à cette couche de l'atmosphère. Pendant longtemps, faute de moyens d'investigation, on a cru que cette couche était très calme et n'interagissait pas avec la troposphère en se comportant, en quelque sorte, comme un couvercle des couches

denses. Cependant, il n'en est rien et l'on sait maintenant que la troposphère et la basse stratosphère sont fortement couplées. Des études menées il y a quelques années pour déterminer les taux de dissipation d'énergie à différents niveaux dans l'atmosphère ont fait apparaître une dissipation aussi importante dans la basse stratosphère que dans la couche limite planaire. L'explication de ce résultat doit se trouver dans l'existence de zones de turbulence en air clair ou CAT (clear air turbulence) d'intensité très forte, présentes à différents niveaux dans l'atmosphère mais plus particulièrement dans la basse stratosphère. Les passagers utilisant les transports aériens connaissent bien ce phénomène qui oblige les avions à changer de niveau et à modifier leur route. Le principal problème rencontré par l'aéronautique est du au caractère très fluctuant dans l'espace et dans le temps et, dans la pratique, imprévisible de ce type de turbulence.

A l'heure actuelle, les recherches « *in situ* » dans la basse stratosphère visent pour la plupart à comprendre le mécanisme de déclenchement de la CAT et à obtenir une information statistique sur le taux de dissipation d'énergie. On a de bonnes raisons de penser que cette turbulence résulte du déferlement d'ondes



Les ballons plafonnants surpressurisés

L'utilisation de ballons dérivés dans l'atmosphère a été, pendant plusieurs années, le seul moyen pour déterminer les propriétés physiques de l'atmosphère au-dessus des régions tropicales. Ces ballons peuvent être utilisés pour faire faire aux sondes des oscillations en microgravité continue. L'effet de la circulation atmosphérique à grande échelle sur ces ballons indiqué par l'atmosphère et les sondes qui leur sont reliées a été étudié par l'Institut National de Recherche en Physique Nucléaire et de Physique des Particules de Paris (IPN) à Orsay, grâce à un effort soutenu dans le domaine de la technique des ballons. Ce programme a été réalisé dans les années 1970 et 1980. Ses principaux résultats sont résumés par les deux dernières pages.

Or l'IPN a été invité au sein de l'expédition internationale militaire russe lors de cette campagne pour aider à la mise en œuvre de cette dernière.

Ces ballons surpressurisés permettent de réaliser des sondages de l'atmosphère au-dessus d'assez larges zones (jusqu'à 100 km²). Cela est en particulier intéressant pour l'étude des phénomènes à très petit échelle qui prévalent à l'échelle, pour la circulation des microsystèmes, de microsystèmes tel le vent. Ce résultat nécessite pour supporter une compensation importante de l'effet de l'atmosphère. À l'heure actuelle, l'effet de compensation passe au maximum pour 100 000 g/cm². Ce chiffre est probablement suffisant pour prendre les données qu'il faut pour déterminer à quelles échelles l'atmosphère, le vent, etc., sont influencés par le déferlement d'ondes.

de gravité internes. Ces ondes atmosphériques générées au sol par le relief, des irrégularités thermiques ou bien au sein même de l'atmosphère par des orages ou des fronts, s'étendent sur un domaine spectral compris entre quelques minutes où l'effet de compressibilité est dominant, et une douzaine d'heures où un effet de résonance avec la rotation terrestre est sensible. Les ondes se propageant vers le haut dans un milieu de densité décroissante, leur amplitude a tendance à augmenter jusqu'au moment où se développent des instabilités et où les ondes déferent en céant leur énergie à des mouvements turbulents. Cette énergie cascade ensuite vers les petites échelles où elle est dissipée par viscosité. La détermination des caractéristiques générées des ondes de gravité permettra de fournir des valeurs numériques statistiques des flux verticaux d'énergie et de quantité de mouvement engendrés par les mouvements organisés, dont les modèles numériques ont besoin pour tenir compte de la dissipation importante d'énergie existant dans la basse stratosphère et decrire mieux ce qui se passe dans l'atmosphère terrestre.

La basse stratosphère est une région peu étudiée car elle est relativement difficile d'accès si l'on veut y effectuer des mesures de longue durée. Seuls quelques avions munis d'appareils scientifiques ont recueilli des données, principalement sur la CAT, et ont fourni des valeurs de dissipation visqueuse pour différentes intensités de CAT. Le seul moyen d'étude peu coûteux qui permette d'accéder à ces régions de l'atmosphère est le ballon plafonnant surpressurisé dont la technologie est développée principalement en France par le centre national d'études spatiales.

La limite de la prévisibilité du temps

La difficulté à prévoir l'évolution de l'atmosphère est, comme il a été dit au début de cet article, due à son caractère turbulent. Nous sommes actuellement limités par notre manque de connaissances théoriques et expérimentales sur la turbulence. Mais, quand bien même ce problème serait complètement résolu, les interactions non-linéaires des équations de Navier Stokes imposeraient toujours dans la pratique de strictes limites aux possibilités de prévoir l'évolution météorologique. Une prévision doit être menée à partir d'un état initial de l'atmosphère effectivement mesuré. Or, un tel état ne sera jamais parfaitement connu : il y aura toujours une incertitude sur les échelles les plus petites du mouvement, inaccessibles à la mesure. L'erreur correspondante est initialement concentrée aux petites longueurs d'onde, mais elle



L'expérience EOLE

Le 14 juillet 1971, le ministère français RÉGUL' a été fondé par deux frères Sarrat à propos de la vente en ligne de 10 millions d'articles. Ces derniers se sont rapidement mis en place pour assurer la livraison de 100 articles par jour dans toute la France. Ainsi, grâce à une flotte de 200 véhicules et un personnel d'environ 1 000 personnes, le chiffre d'affaires atteint 200 millions d'euros en 1974. Puis, au cours des années 1970, l'entreprise connaît une croissance importante, avec plusieurs franchises et bureaux de distribution dans le monde entier. En 1980, le chiffre d'affaires dépasse 200 millions d'euros et le réseau de distribution s'étend à tout le pays. L'entreprise a été intégrée au groupe Sarrat en 1990, après que les deux frères Sarrat aient vendu leur participation dans la société à leur fils, Jean-Pierre Sarrat.

Les éléments institutionnels peuvent être décomposés dans deux catégories : les institutions politiques et les institutions économiques. Les institutions politiques sont généralement étudiées à l'aide de la théorie des jeux et de l'analyse des équilibres. Les institutions économiques sont généralement étudiées à l'aide de la théorie économique. Les institutions politiques sont souvent étudiées dans le cadre de la théorie des jeux et de l'analyse des équilibres. Les institutions économiques sont souvent étudiées à l'aide de la théorie économique.

comme celle de l'assassin à grande échelle à Dente des montagnes en 1992 pour la mort de la bâtarde, une jeune personne proposée par Chauvin en 1982.

Dès le début de l'automne 1972, le service national d'hydravions spécialisés a profité de la disponibilité du terrain pour effectuer la relocalisation d'autre plate-forme aérienne alors que des bateaux ont commencé à être éliminés. Telle la méthode de démantèlement et de remorquage, le démontage peut prendre 24 heures d'autant qu'il y a également une sécherie.

À cette époque, les derniers bateaux à glace sont sortis

On l'assimile à une partie d'actions correspondant aux actions offertes au public dans le cadre de la vente à des investisseurs institutionnels et les deux entités ne sont pas liées entre elles. Cependant, il existe un certain nombre de "cross-positions". Il est à noter que ces positions sont établies au moyen de contrats de vente et achats correspondants. Ainsi, la vente d'actions aux investisseurs privés relativement à l'ENTREPRENEUR, 100% possédé depuis sa création par le groupe BNP Paribas, fournit des informations à son émissaire pour servir ses besoins financiers, les acquisitions étant réalisées à la fois en bourse, mais aussi dans le cadre d'un placement à partir de bourses européennes.

gagne ensuite progressivement, par interaction non-linéaire, des longueurs d'onde de plus en plus grandes, jusqu'à contaminer, au bout d'un temps fini, le spectre tout entier. Cette « limite de prévisibilité » n'est pas très élevée : pour une résolution de quelques kilomètres sur l'état initial (le mieux que nos moyens de mesure nous permettent d'en percevoir), on l'évalue à une vingtaine de jours. Une résolution deux fois plus fine ne permettrait de gagner que quelques heures seulement sur cette limite. En outre, à mesure que l'on augmenterait la résolution initiale, le gain correspondant sur la limite de prévisibilité serait de plus en plus faible. Il est même possible que la série correspondante converge vers une limite finie, au-delà de laquelle il serait alors impossible de prédire l'évolution atmosphérique, aussi dense que soient les mesures initiales.

En dehors d'une (très hypothétique) amélioration fondamentale de nos moyens de mesure, ou d'un (encore plus hypothétique) changement révolutionnaire dans nos méthodes mathématiques d'étude de la dynamique des fluides, cette limite restera infranchissable. On pourra certes prévoir certains effets, comme les sursauts, dus à des causes « extérieures » à l'atmosphère, mais une prévision déterministe de la situation météorologique, de la pluie et des nuages, restera impossible. Telle est la limite imposée par la simple présence de termes quadratiques dans les équations de la mécanique des fluides.

D. CADET, G. SOMMERIA
O. TALAGRAND
Attachés de recherche
Laboratoire de météorologie
dynamique

Le secret du lapin

Tranquille, la vache s'est couchée dans le pré, et lentement, distrairement, la tête dressée, parmi ses compagnes, elle rumine.

Sans perdre un instant, goulûment, elle a brouté pendant des heures. Je me figurais jadis que, hantée par la crainte de n'avoir pas suffisamment mangée lorsqu'on la ramènerait à l'étable, ou bien, par la peur de voir ses voisines s'approcher les meilleures touffes, elle avalait, avalait sans s'interrompre, attendant l'étable ou la répletion pour se mettre à manger, à mastiquer enfin sa trop rapide patate.

Une telle psychologie de la vache n'est fondée sur rien d'autre que sur l'interprétation fantaisiste d'un comportement qui repose sur de tout autres motivations. Mieux encore, le point de départ en est faux : la vache n'a pas besoin de mastiquer, bien mieux, elle ne se nourrit pas d'herbe et ce n'est pas pour elle qu'elle la mange.

Pour mieux faire comprendre son comportement, il nous faut parler d'un problème qui ne paraît d'abord avoir qu'un point de contact tout à fait secondaire avec la vache ou le lapin, la domestication.

Faire travailler les autres

Les débuts de la civilisation humaine sont marqués par un certain nombre de conquêtes dont la plus importante peut-être est la domestication des animaux. Petit à petit, dès le néolithique, nous nous sommes entourés d'un certain nombre de quadrupèdes ou d'oiseaux dont plusieurs nous intéressent par le travail qu'ils peuvent faire pour nous, le cheval ou le bœuf, d'autres par leur présence comme les chiens ou les canaris, d'autre

par la viande qu'ils nous fournissent, le porc, le canard ou la vache, etc. Les plus importants, surtout à l'heure actuelle où le machinisme et les tracteurs nous envahissent, sont ces derniers, ceux qui meurent pour nous, et donc la viande nourrit l'humanité. Ils sont intéressants parce qu'ils se nourrissent d'aliments inutiles pour nous, mais surtout parce qu'ils valorisent ces aliments : il est plus intéressant de manger un kilogramme de bœuf que plusieurs kilogrammes d'herbe.

Nous avons besoin pour notre nourriture de sucres, de graisses et surtout de protéines. Nous pouvons trouver les sucres et même les graisses ou les huiles dans le monde végétal, mais il est un élément dont les végétaux sont assez mal pourvus, les protéines, tandis qu'elles abondent chez les animaux. Or, les protéines sont les éléments essentiels, les plus indispensables du monde vivant. C'est pourquoi dès les premiers âges de l'humanité, la chasse et la pêche ont fourni l'essentiel de notre alimentation. Un remarquable progrès fut accompli le jour où la domestication permit à la boucherie de remplacer les aléas de la chasse. Ce que l'homme apprit à faire voila cinq à six mille ans, la vache l'a toujours pratiquée : elle a domestiqué les bactéries.

La technique de la vache

Les bactéries sont de petits êtres microscopiques d'une vitalité remarquable. Quand elles ont de quoi se nourrir et si les conditions sont bonnes, elles grossissent et se multiplient à une prodigieuse vitesse. Elles assimilent tout ce qu'elles peuvent absorber et grossissent jusqu'à la taille maximale de l'espèce : tout de suite, alors, elles se divisent en deux bactéries identiques et qui représentent la taille minimale de l'espèce.

Ces petites bactéries, plus actives encore et plus avides, absorbent, assimilent, grossissent et les voilà qui se dédoublent à nouveau. Certaines sont capables de se dédoubler en vingt minutes. En une heure elles sont huit ; en deux heures elles peuvent atteindre le volume d'une goutte d'eau ; en neuf heures le volume du corps humain et en un jour et demi le volume de notre terre ! Elles ne risquent pourtant pas de l'atteindre, car les conditions cesseront vite d'être bonnes pour elles et la nourriture surtout leur fera défaut.

Dans sa panse, la vache cultive des bactéries. Elles la maintiennent à une température idéale, stable et parfaitement thermostatée et, toute la journée elle cueille pour elles de l'herbe fraîche et de l'eau : que leur faut-il de plus ? En quelques heures, elles se sont multipliées tandis que l'herbe disparaissait. C'est alors que la vache intervient : elle fait remonter de sa panse à sa bouche une gorgée de ces bactéries qu'elle semble contrôler au passage, avant de les faire penetrer dans le tube digestif. Elle en fait remonter une autre gorgée, puis une autre jusqu'au moment où la panse est revenue à son volume initial. La quantité de bactéries supplémentaires et disponibles dépendra de la quantité ou même de la qualité de l'herbe absorbée. Et c'est ainsi que se nourrit la vache, non pas d'herbe mais de bactéries.

Il est bien évident que cela revient un peu au même et que ce sont bien, en définitive, les éléments constitutifs de l'herbe qui sont assimilés par la vache, mais on pourrait dire à peu près la même chose de celui qui élève avec soin des lapins pour les manger un jour. En biologie et surtout en biochimie, les intermédiaires ont une grande importance et la quantité ne saurait remplacer la qualité. La qualité se paie d'ailleurs assez cher puis

qu'on évalue que pour obtenir une calorie de viande animale il faudra en fournir sept en herbe, pomme de terre, etc.

Les bactéries accomplissent un travail prodigieux. Herbe ou foin, il s'agit toujours d'une nourriture sans intérêt pour nous, car la partie nutritive est entourée d'une importante quantité de cellulose, dont les végétaux ont besoin, pour assurer la structure de leurs tissus et pour se tenir dressés. Les bactéries attaquent et désagrégent tout cet ensemble : elles sont capables de digérer même la cellulose et d'assimiler les glucides qui les composent, alors que dans l'intestin de l'animal, cette substance peut être considérée comme le type même des déchets inassimilables et remplir le rôle accessoire de ballast du tube digestif.

La bactérie assimile et transforme tout ce qu'elle absorbe et qui entre dans la structure de son organisme microscopique très simple où ne se trouve ni squelette, ni bois, ni cellulose. Considérée comme aliment, la bactérie totalement assimilable par l'animal, est beaucoup plus intéressante que le végétal, même s'il s'agit d'herbe fraîche et tendre. Au lieu de ces tissus de soutien qui sont des substances de déchets dans l'alimentation animale, se sont multipliées les substances actives et parmi elles les plus intéressantes et les plus recherchées, les protides. Pour construire ces protides,

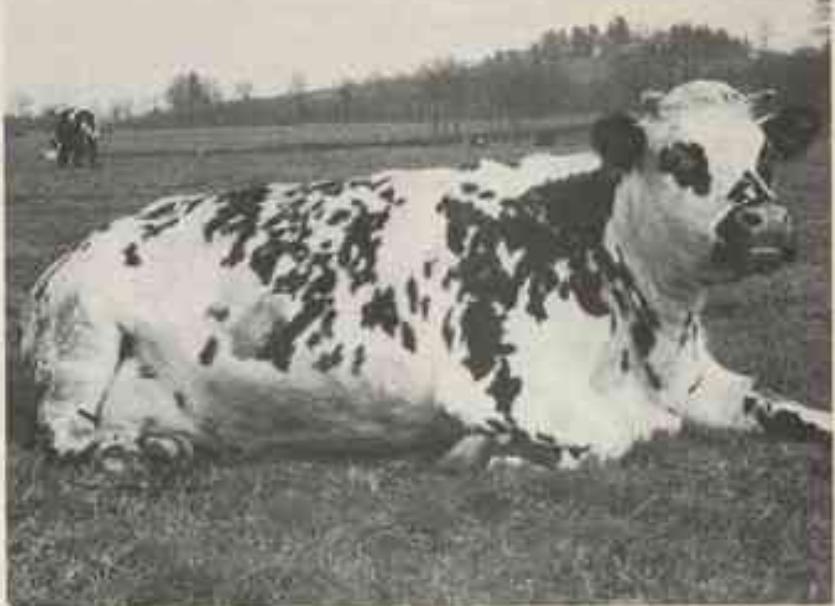
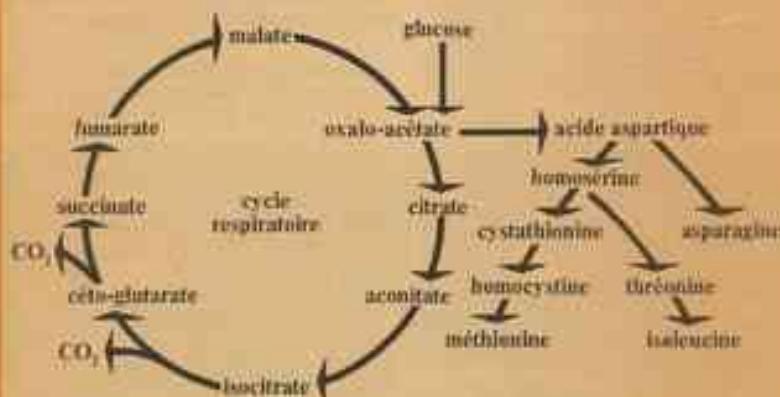


Photo Ministère de l'Agriculture

UNE FAMILLE D'ACIDES AMINES LA FAMILLE DE L'ACIDE ASPARTIQUE



Tous les végétaux respirent et fabriquent de l'acide aspartique, tous sont capables de fabriquer de l'acide aspartique et de l'arginine. Certaines espèces d'hommes et d'autres animaux sauvages, alors qu'ils ont perdu certains enzymes (qui pour chaque bâche) ne fabriquent plus la méthionine, la threonine et l'isoleucine qui sont nécessaires pour construire les protéines : il faut les trouver dans l'alimentation, ils sont indispensables.

les bactéries sont beaucoup plus efficaces que l'animal, car elles sont capables de synthétiser tous les acides aminés qui les constituent.

La vingtaine d'acides aminés qui entrent dans la composition de toutes les protéines sont fabriqués à partir de l'ammonium et des fragments des glucides utilisés pour la respiration. La plupart prennent naissance à partir du cycle citrique en particulier les trois principaux chefs de file, acide glutamique, acide aspartique et alantoin aux dépens desquels par toute une série de réactions et d'enzymes les autres se forment. Les animaux supérieurs ont perdu au cours de l'évolution un certain nombre de ces enzymes et sont devenus incapables de fabriquer plusieurs de ces acides aminés qu'ils trouvent normalement dans leur alimentation ordinaire. Les êtres inférieurs, végétaux et bactéries ont conservé toutes leurs possibilités et peuvent fabriquer tous leurs acides aminés à partir des produits de leur respiration et de l'azote minéral, alors que l'azote minéral, ammonique ou avec par exemple, ne présente aucun intérêt nutritif pour notre alimentation. C'est pourquoi les protéines et les acides aminés des bactéries sont bien plus intéressants que ceux de l'herbe que la vache leur a fournie. La vache n'est donc pas un herbivore ; il faudrait dire qu'elle est, dans une certaine mesure, « carnivore ».

Quoiqu'il en soit, elle a domestiqué les bactéries ; elle les nourrit, les entretient, les réchauffe, et les bactéries travaillent pour elle. Par milliards, elle se nourrit, grandissent et se multiplient, d'autant plus vite qu'elles sont plus actives ; par milliards, à chaque déglutition des bactéries sont prélevées pour l'alimentation de la vache, tant et si bien qu'une sélection finit par se faire : les bactéries les plus actives, les plus efficaces finissent par éliminer celles qui le sont moins, car la proportion de celles-ci va toujours diminuer.

Un point essentiel pour que la vache profite bien de la nourriture est que son « élevage » prospère, et l'on découvre ici un aspect nouveau de la physiologie et de la santé des ruminants. Certains médicaments très en vogue depuis un certain temps, les antibiotiques, sont capables quand on les absorbe, de détruire tout vivant dans le tube digestif. Cette stérilisation ne présente guère d'inconvénient pour nous, car notre population intestinale manque en général d'intérêt. Pour la vache, la situation est bien différente et les effets risquent d'être catastrophiques : son élevage sera saccagé, sa puissance et son activité amoindries, et la vache sera dans l'état du fermier dont les voleurs auraient pillé ou détruit la basse-cour et tous les animaux domestiques. On pourrait envisager à la limite, que la vache meure de faim.

Au lieu de lutter contre les bactéries de la vache, il convient de les aider, de favoriser leur essor. Et voilà qu'ont se souvient de leur nature et de leur constitution d'animaux inférieurs dont les besoins d'azote sont grands et qui sont capables de synthétiser les protides à partir de l'azote minéral, tout comme les plantes. Pourquoi dans ces conditions, ne pas leur fournir des engrains ? Et l'on donne à manger à la vache de l'ammoniaque, de l'urée, des corps qui sont en principe toxiques pour les animaux ; la vache loin d'en souffrir se met à grossir et à prendre du poids, tant il est vrai qu'un seul aliment intéresse la vache et que tout passe par les bactéries.

Tandis que la tête droite et les yeux lointains, elle rumine, nous songeons que cet animal doux et contemplatif parait bien avoir réalisé en fait d'élevage et de domestication, l'une des solutions les plus efficaces que nous puissions concevoir, et, sans outrecuidance ni vanité, il donne aux savants de précises et remarquables leçons.

La technique du lapin

Tandis que nous découvrons lentement les secrets de la digestion de la vache, le lapin qui rien ne semblait préparer à cet élevage de bactéries, est parvenu d'une

manière qu'on ne saurait dire élégante, mais qui se révèle très efficace, à tourner la difficulté.

Le lapin ne possède pas cet estomac quadripartite des ruminants avec la poche prévue pour l'élevage des bactéries et tous ces autres perfectionnements qui rendent facile et naturelle la rumination. Dans son estomac tout à fait ordinaire arrivent les fragments des végétaux qu'il absorbe : il mange, il mange beaucoup, il mange toute la journée. L'herbe ou les carottes sont assez vite digérées, mais en réalité beaucoup d'éléments nutritifs subsistent après ce rapide passage, tant et si bien qu'à la sortie de l'estomac les déchets sont vraiment abondants.

L'intestin grêle récupère tout ce qui a été digéré, tout ce qui peut être récupéré, mais la plus grande partie le traverse sans être affectée et arrive dans le gros intestin. A son entrée, un diverticule remarquablement développé, le caecum, reçoit tout ce qui sort du petit intestin et qui avant de continuer sa route et d'être expulsé, s'y accumule et y séjourne quelques heures : c'est là que le lapin a placé sa culture de bactéries.

Celles-ci, comme elles le font dans la poche de la vache, travaillent avec la magnifique vitalité que facilitent les conditions idéales de température et de milieu : elles digèrent tout ce que n'ont pas attaqué les sucs digestifs du lapin et qui peut leur servir d'aliment.

Ce n'est plus l'herbe fraîche ou les carottes qu'elles ont à leur disposition, comme chez la vache, mais les reliefs de la digestion du lapin. Cette digestion a préparé le travail des bactéries en attaquant déjà les parties indigestes du végétal. Puisqu'il s'agit d'une récupération, tout sera donc un profit, d'autant plus intéressant qu'à partir de ces fragments indigestes se construisent des acides aminés et des protéines.

Tandis que les protéines sont formées à l'intérieur des bactéries et ne seront utilisables par le lapin qu'au moment où elles seront digérées, les acides aminés diffusent dans le milieu et nous avons constaté (1) que les parois du caecum absorbent de préférence et en premier lieu les acides aminés essentiels qu'elles ont la chance d'y trouver et les plus absorbés sont par ordre, la threonine, l'iso-leucine, la leucine, la méthionine et la valine.

Au point de vue du rendement et de l'économie des moyens, la technique du lapin se révèle donc jusqu'ici plus rationnelle et plus logique que celle de la vache. Toutes les difficultés ne sont pourtant pas encore résolues. Le lapin a fait se multiplier les bactéries : comment va-t-il pouvoir en récupérer le surplus pour s'en nourrir alors que l'estomac se trouve au début de ce petit intestin dont on sait bien qu'il est à sens unique.

La solution qui se présente d'abord à l'esprit serait d'avoir pour ainsi dire un second estomac dans la suite du gros intestin, un estomac capable de digérer les bactéries avant de les expulser. Un tel estomac n'existe pas et bien que le gros intestin soit très long, le passage est trop rapide pour que la digestion ait le temps de s'y faire. Le lapin a tourné cette difficulté d'une manière naturelle, sinon élégante.

Pendant toute la journée, le lapin mange et digère : les déchets de la digestion arrivent dans le caecum, y séjournent quelques heures et, lorsque les bactéries en ont tiré tout ce qu'elles ont pu, ils continuent à travers le gros intestin, leur chemin vers la sortie. Lorsqu'arrive le soir, le lapin cesse de manger, le tube digestif entre en repos et les déchets de la digestion n'arrivent plus dans le caecum qui en expulse les derniers restes.

(1) En collaboration avec Monsieur le professeur P. Reynaud et son équipe spécialisée dans la digestion du lapin, Madame Sophie Marry en particulier.

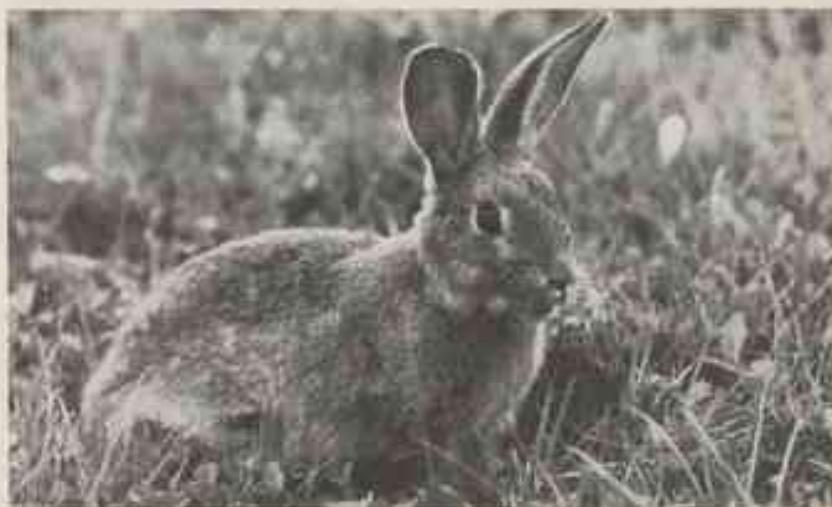


Photo Ministère de l'Agriculture (D.P.F. Veno)

Liste des acides aminés que l'homme ne peut synthétiser et qui lui sont indispensables pour construire ses protéines.
Quantité en grammes fournis par un kilogramme de viande ou de légumes frais

| | Viande de bœuf | Légumes frais |
|---------------|----------------|---------------|
| Lysine | 16 | 0,7 |
| Tryptophane | 2 | 0,12 |
| Phénylalanine | 8 | traces |
| Threonine | 8 | 0,4 |
| Méthionine | 4 | 0,04 |
| Valine | 10 | traces |
| Leucine | 12 | traces |
| Isoleucine | 10 | traces |

Le lapin profite de ce repos général du tube digestif pour s'occuper des bactéries. Pendant toute la journée, elles se sont nourries, se sont multipliées et leur volume global a nettement augmenté. Il s'agit de régulariser tout cela pour revenir au volume initial. Le lapin expulse alors par la voie normale des paquets de bactéries. Ces crottes très différentes par leur aspect de celles de la journée sont appelées les « crottes molles ». Le lapin ne s'en désintéresse pas, comme des autres, mais il les devore avidement et paraît d'ailleurs trouver cela fort bon. Tous ceux qui élèvent des lapins savent qu'il ne faut pas les maintenir sur des treillis à claire voie, car il leur arriverait de ne pas pouvoir récupérer ce précieux aliment qui s'en irait hors de leur portée : ils seraient pour leur nutrition azotée, fortement défavorisés.

Il est un problème, que nous n'avons encore guère abordé, bien qu'il soit fondamental, celui de la digestion des bactéries. Elles sont tellement menues que la mastication la plus poussée ne peut vrai-

ment rien pour elles : les sucs digestifs ordinaires sont sans effet, car, si elles n'étaient pas parfaitement protégées de ce côté, elles ne seraient jamais installées dans le tube digestif. Il faut donc que le lapin secrète un suc spécial, une diastase parfaitement adaptée à digérer la coque protectrice des bactéries. Elle ne doit pas être secrétée dans l'intestin grêle, car il en arriverait de plus ou moins grandes quantités jusque dans le caecum et la culture des bactéries serait compromise ; pour la même raison, il vaut mieux qu'elle ne soit pas non plus secrétée dans l'estomac qui en laisserait passer par moment dans l'intestin. La vache est beaucoup plus à l'aise de ce point de vue là, car le tube digestif qui est à sens unique maintient la partie à l'abri de ces sécrétions.

Encore une fois, le lapin a du s'y prendre autrement pour résoudre le problème et tout donc lieu de penser que des sucs digestifs puissants sont secrétés dès la sortie du caecum de telle sorte que les bactéries, lorsqu'elles seront avalées, se

ront déjà, sinon digérées, mais déjà fortement attaquées par ces enzymes qui doivent avoir accompli l'essentiel de leur travail au moment où les bactéries arrivent à l'estomac, car c'est ici que doit s'achever leur carrière pour ne pas aller contaminer dans le caecum, le milieu de culture.

Cette alimentation en circuit fermé est, quoi qu'en en puisse dire, très rationnelle : avec tous les avantages des ruminants et un élevage parfaitement au point de bactéries. Le lapin leur fournit seulement les déchets de son alimentation pour qu'elles utilisent au mieux ces restes abandonnés. Sa nourriture est donc plus variée que celle de la vache et sa méthode plus sélective.

La technique de la vache et celle du lapin sont, en définitive, précises et subtiles : au lieu de domestiquer pour le travail, ils le font pour la « boucherie », avec un élevage très personnel et parfaitement conditionné.

Nous aimons domestiquer des animaux dont la taille n'est pas trop éloignée de la nôtre : les insectes nous intéressent assez peu, bien que nous ayons domestiqué jusqu'à un certain point les abeilles.

Nos cultures de bactéries sont à l'ère du balbutiement, alors que la vache les cultive depuis si longtemps avec un succès qui ne s'est jamais démenti. La domestication avec tous ses avantages, l'élevage rationnel et précis pour une « boucherie » systématique, nous donne des leçons inattendues, des leçons dont le lapin, bien avant nous, a tiré son profit. Il a compris l'intérêt qu'il avait d'élever lui aussi des bactéries, d'être un ruminant, car ce n'est pas d'un point de vue anatomique, par l'estomac en quatre parties qu'il convient de définir un ruminant, mais par l'élevage des bactéries en vue d'améliorer la nourriture : il est difficile de nier que les lapins soient des ruminants.

J. CARLES
Directeur de recherche
au C.N.R.S.

La fragilisation du fer par l'hydrogène n'existe pas !

La fragilisation par l'hydrogène est un problème qui a suscité un nombre considérable de recherches, de publications, de congrès, depuis 50 ans.

Dans un premier temps, la présence de « flocons » dans certains aciers a été reliée à une « précipitation » de l'hydrogène. Lorsque l'élaboration, dans une atmosphère humide, avait introduit une quantité trop importante d'hydrogène en solution solide, le refroidissement entraînait la formation de petites cassures blanchâtres constituant des amorces de rupture au sein du métal. Celui-ci était alors instable, car impossible à laminer sans se briser. L'enlèvement de la calamine par attaque acide des lingots entraînait parfois un cloquage lors de traitements thermiques ultérieurs : ce décapage avait introduit de l'hydrogène dans le métal.

Une seconde vague d'intérêt s'est manifestée pour cette question à la suite de l'utilisation à grande échelle des procédés de soudure : un pont en Belgique s'est rompu, pendant la deuxième guerre mondiale, des Liberty ships se sont ouverts en deux. La soudure avait introduit de l'hydrogène, l'hydrogène ayant provoqué la formation de fissures. Les bateaux croisant alors dans des eaux froides, l'acier se trouvait porté à une température inférieure à sa température de transition ductile-fragile. Les fissures se développaient et entraînaient la rupture de la coque. Des avions voyaient leur train d'atterrissement se rompre car de l'hydrogène y avait été introduit lors du cambrage destiné à protéger l'acier de la corrosion.

En France, ce problème est revenu à la pointe de l'actualité vers les années 1950 lors des débuts de l'exploitation du gaz de Lacq. L'hydrogène et le soufre, présents dans le gaz, la température et la pression élevées qui régnent dans les puits entraînaient la rupture des aciers

habituellement utilisés aux Etats-Unis où les conditions d'exploitation étaient moins sévères.

Bref, l'hydrogène se révélait l'ennemi de l'acier tout au long de son histoire, depuis son élaboration jusqu'à son utilisation en passant par son décapage et sa protection par les revêtements électrolytiques.

Très logiquement, les études se sont multipliées sur ce sujet, certains cherchant à trouver des matériaux ayant de bonnes caractéristiques mécaniques, mais insensibles à l'hydrogène, d'autres essayant de comprendre le mécanisme d'action de l'hydrogène, ce qui permettrait, à plus longue échéance, de trouver des solutions rationnelles.

Le centre d'études de chimie métallurgique de Vitry s'est intéressé très tôt à ce problème et depuis 1950 les chercheurs se sont succédés, chacun apportant par sa thèse, une contribution à l'édifice et, si le résultat que je vais exposer à présent est dû à A. Gourmelon, il est le fruit du travail de tout une équipe enthousiaste qui a compris MM. Moreau, Duflot, Talbot, Dadain, Dillard, Cornet, Racynski et l'auteur de ces lignes.

Il faut rappeler tout d'abord que la mission du laboratoire de Vitry est de comprendre les phénomènes en séparant les paramètres. Sous l'impulsion du Professeur G. Chaudron, qui déjà en 1929 s'intéressait au problème de gaz dans les métaux, le C.E.C.M. prépare et étudie depuis 1939 des métaux de très haute pureté. Les propriétés de ces métaux hautement purifiés se sont révélées extrêmement différentes de celles des métaux techniques. Dans un métal de pureté courante, les propriétés intrinsèques de la matrice se trouvent profondément modifiées par la présence des impuretés chimiques et des joints de grains. Les métaux purs monocristallins ouvraient

cette voie royale de pouvoir étudier des phénomènes très simplifiés en se libérant de l'action parasite et considérable des impuretés et des joints de grains. Une fois bien connues les propriétés des métaux purs, rajouter volontairement une impureté déterminée, permet de connaître son influence spécifique.

Il fallait donc étudier la fragilisation par l'hydrogène du fer de haute pureté monocristallin. Ce but, apparemment simple, était très ambitieux puisqu'il a fallu plus de vingt ans pour y parvenir. D'une part, si la préparation de monocristaux de fer de pureté courante est relativement aisée, elle est extrêmement difficile avec du fer pur. D'autre part, la diffusion de l'hydrogène dans le fer pur est très rapide et les essais mécaniques réalisés à l'air sur des échantillons préalablement chargés cathodiquement n'ont pas de sens car l'hydrogène s'est spontanément éliminé avant la fin de l'essai : cette particularité a imposé de réaliser les essais de traction tout en poursuivant le chargement cathodique. Toutes les conditions expérimentales étant précisées et réunies, il est apparu que le fer très pur monocristallin, loin d'être fragilisé par l'hydrogène, voit au contraire son allongement à la rupture augmenter (fig. 1) : cette rupture reste ductile, comme elle l'est en l'absence d'hydrogène. L'origine en est que l'hydrogène défavorise le glissement sur certains plans et facilite le glissement sur quelques plans privilégiés. Si des joints de grains existent dans le métal même ultra-pur, la fragilisation reapparaît. La rupture est alors intergranulaire (fig. 2). Une conception très futuriste pourrait envisager des constructions devant être soumises à l'hydrogène, réalisées en fer pur monocristallin. En dehors des difficultés qu'il y aurait à fabriquer industriellement du fer très pur, de plus à le rendre monocristallin, il ne faut pas ou-

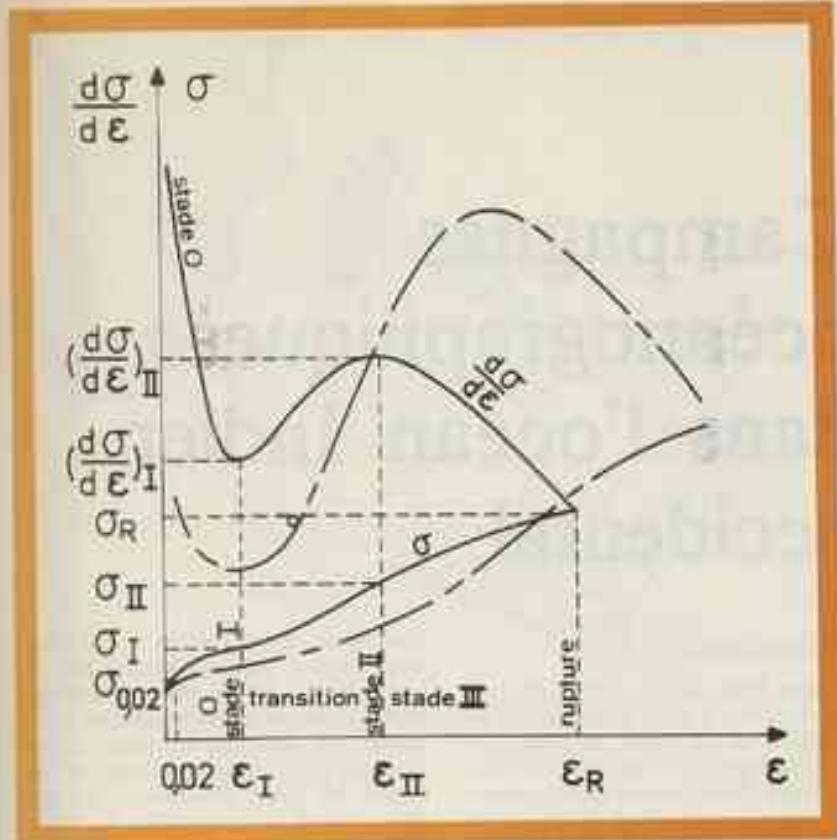


Fig. 1 : Courbes de traction (σ) et de compression ($\frac{d\sigma}{d\varepsilon} = \mu(\varepsilon)$) de deux monolithes d'aciers identiques.
 — sans hydrogène
 - - - en présence d'hydrogène
 (σ = charge correlative à l'apportement/surface initiale de l'épreuve; ε = déformation.)

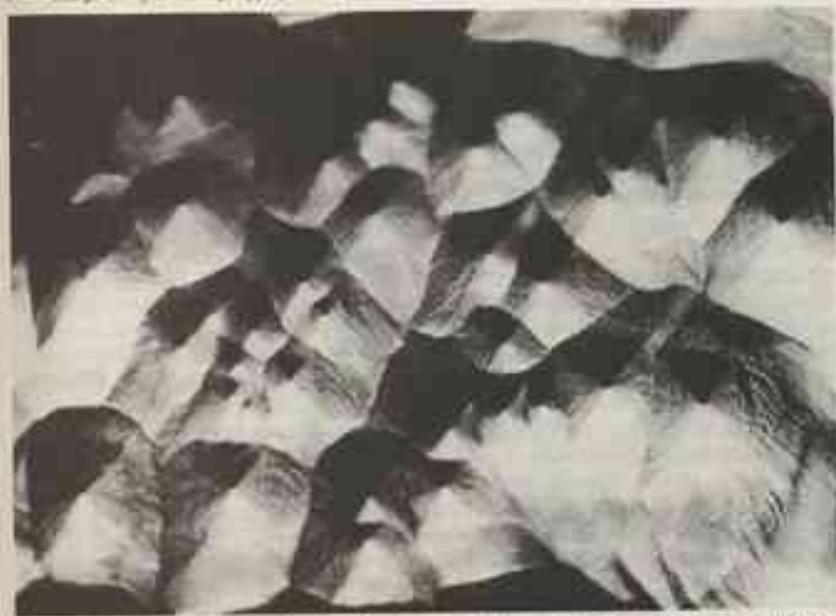


Fig. 2 : Cratres intergranulaires sur la surface de rupture d'un fer de haute pureté préparé au four roulant rompu en présence d'hydrogène
 $\times 160$ $\sqrt{t} = 3 \text{ mA}^{1/2} \text{ cm}^{-1}$
 $t = 2.16 \text{ cm}^2$ (c'est le dessous de l'entonnoir de chargement cathodique à la vitesse de traction)

blier que les caractéristiques mécaniques du fer pur sont faibles : sa limite élastique avoisine les 3 dN/mm^2 alors que l'industrie cherche à obtenir des aciers à limite élastique sans cesse plus élevée et que 250 dN/mm^2 sont atteints actuellement !

Si ce n'est pour disposer demain d'un matériau nouveau, en quoi ce résultat est-il important ? Même s'il n'est pas possible de trancher entre les différentes hypothèses du rôle de l'hydrogène (diminution de la mobilité des dislocations, diminution du glissement dévié), du

moins savons-nous d'ores et déjà prévoir quelle sera son action sur des alliages simples. La connaissance de son rôle sur les glissements et les caractéristiques mécaniques des matériaux exempts d'hydrogène ont conduit à prévoir le comportement en présence d'hydrogène d'alliages purs fer-azote, fer-carbone et même du fer Armco.

La poursuite de ce travail par l'étude des structures d'acières de plus en plus complexes de manière à atteindre la réalité des matériaux utilisés sera la tâche des spécialistes des aciers, tâche très difficile par la complexité et la diversité des structures, mais rendue plus claire par nos résultats puisque la méthode d'étude est établie. En ce qui nous concerne, notre but est, je le rappelle, de comprendre le jeu du couple fer-hydrogène en simplifiant au maximum son étude par l'utilisation de métal sans impuretés et sans joints de grains. Or, pratiquement, l'hydrogène n'intervient jamais seul. Son action s'ajoute à celle de contraintes mécaniques entraînant la rupture de l'acier au bout d'un certain temps (rupture différée); à condition toutefois que ces contraintes soient supérieures à un certain seuil. Il faut avoir tenté de préparer un cours pour se rendre compte combien les connaissances sont peu claires sur ce sujet. Un grand nombre de résultats expérimentaux existe : telle structure d'acier résiste mieux que telle autre, telle addition a un effet bénéfique, mais les mécanismes restent obscurs. L'existence du seuil de contrainte est mal expliquée. Il est une fraction variable de la limite élastique mais des déplacements de dislocations (c'est-à-dire des défauts linéaires dans le cristal) interviennent bien avant que la limite élastique ne soit atteinte.

Notre but actuel est de tenter de comprendre la rupture différée et son seuil de contrainte en expérimentant sur du fer de haute pureté. S'il n'est pas sensible à ce type de rupture, et c'est bien possible puisqu'on dit que le fer industriel ne l'est pas, nous chercherons un alliage binaire qui le soit. La compréhension de ce phénomène nous permettra peut-être alors de prévoir le comportement des alliages et leur sensibilité à la rupture différée. À une époque où la recherche de l'énergie s'oriente vers l'utilisation de l'hydrogène, où des erreurs qui coûtent cher dans le choix des matériaux seront de moins en moins tolérées, la compréhension de l'interaction fer-hydrogène-contrainte apparaît être une voie de recherche privilégiée.

Simone TALBOT-BESNARD

Maitre de recherche

Centre d'études de
chimie métallurgique du C.N.R.S.

Campagnes océanographiques dans l'océan Indien occidental

L'océan Indien est bordé par des continents, l'Afrique, l'Inde, l'Australie et l'Antarctique, dont certaines caractéristiques communes ont conduit les géologues à penser qu'ils faisaient partie, à une époque ancienne, d'un même continent : le *Goodwana*. La recherche de ce continent primordial, auquel est liée l'histoire de la formation de l'océan Indien, est particulièrement difficile. À la différence de l'Atlantique où l'on a affaire principalement à deux blocs distincts, l'Amérique et l'Afrique, séparés essentiellement par la dorsale méridionale, on est ici en présence d'un grand nombre de fragments continentaux séparés par un système complexe de dorsales méridio-océaniques. Dans le cas de l'océan Indien, cette reconstruction est rendue encore plus délicate par l'existence de nombreux plateaux sous-marins, parfois surmontés d'îles, souvent très étendus, et qui peuvent être interprétés soit comme des soulèvements de la croûte océanique, soit comme des édifices volcaniques, soit encore comme des fragments continentaux. La faible étendue des fosses actives conduit à penser que la presque totalité de la croûte océanique formée au niveau des dorsales en expansion est encore présente et que l'histoire de la formation de cet océan doit pouvoir être retraceée, dans l'hypothèse, aujourd'hui vérifiée, de l'expansion des fonds océaniques et de la tectonique des plaques, à partir des lignes de fracture et des linéations magnétiques observées. Les forages profonds réalisés récemment par le *Glomar Challenger* dans l'océan Indien (Deep Sea Drilling Project : Leg 22 à 27) permettent de vérifier la validité des reconstructions envisagées et de préciser la chronologie des événements qui ont marqué la formation de cet océan, au moins depuis le Crétacé supérieur.

Historique

L'océan Indien est le dernier des trois grands océans à avoir été étudié. Son exploration, si l'on exclut les campagnes du *Challenger* (1873-1876) et du *Vallavia* (1888-1889), a commencé il y a environ cinquante ans. Parmi les expéditions les plus anciennes, il faut citer celles du *Dana* (1928-1930), du *Snelius* (1929-1930), du *Mabahis* (1933-1934) et plus tard celles de l'*Albatross* (1950-1952) et de l'*Ob* (1955-1957). Cette exploration a connu un essor particulièrement important au cours des années 1959 à 1966 dans le cadre de l'Expédition Internationale dans l'océan Indien, à laquelle quatorze nations ont pris part avec une vingtaine de navires (*Argo*, *Atlantis*, *Cham*, *Conrad*, *Dalrymple*, *Discovery*, *Horizon*, *Kurchatov*, *Owen*, *Perna*, *Vityaz*, etc...).

L'exploitation des données recueillies à cette occasion se poursuit encore de nos jours et l'une des contributions les plus remarquées correspond à la publication en 1965 de la carte physiographique de Heezen et Tharp.

En fait, à la fin de l'année 1966, la reconnaissance de l'océan Indien était loin d'être achevée, et en particulier toute la partie australe au sud des îles Mascareignes était encore à peu de chose près inexplorée. Mettant à profit l'existence dans cette partie du globe de plusieurs bases françaises permanentes visitées annuellement et placées sous l'autorité administrative du Territoire des terres australes et antarctiques françaises, nous proposions en 1967 un programme de recherche ayant essentiellement à l'origine comme objectif l'étude des dorsales méridio-océaniques qui s'étendent des îles Mascareignes vers les îles Saint-Paul et Amsterdam à l'est et vers les îles Crozet et Marion à l'ouest.

Finalement, entre 1967 et 1974, nous avons réalisé avec le *Gullivé*, puis à partir de 1973 avec le *Marion Dufresne*, neuf campagnes océanographiques intéressant une vaste zone de l'océan Indien comprise entre les îles Seychelles et l'île Heard, les côtes africaines et les îles Saint-Paul et Amsterdam (fig. 1).

Ces campagnes ont été possibles grâce au support logistique considérable mis à notre disposition par l'administration des Terres australes et antarctiques françaises qui a fourni en particulier la totalité des moyens à la mer pour l'ensemble de ces campagnes et grâce à la Délégation générale à la recherche scientifique et technique (Comité exploitation des océans), qui a apporté à l'Institut de physique du globe de Paris, entre 1963 et 1968, au titre d'un programme de recherche développé au large des côtes françaises sur le plateau continental américaen, les moyens nécessaires pour acquérir les premiers équipements océanographiques lourds. Plus tard, à partir de 1969, la reconnaissance de ce programme de recherche dans l'océan Indien par le Centre national de la recherche scientifique donnait à nos travaux une dimension nouvelle. Une recherche coopérative sur programme « morphologie et structure de l'océan Indien » (R.C.P. 212), soutenue par les sections d'astronomie-geophysique, de géologie-paléontologie et d'océanographie, était créée le 1er janvier 1970 et renouvelée pour une période de trois ans le 1er janvier 1973. Depuis 1969, le Centre national pour l'exploitation des océans contribue également au développement de ces recherches par des contrats annuels qui représentent surtout une participation aux frais de fonctionnement du laboratoire. L'Institut national d'astronomie et de géophysique soutient également ce programme au titre de crédits indéfinis.

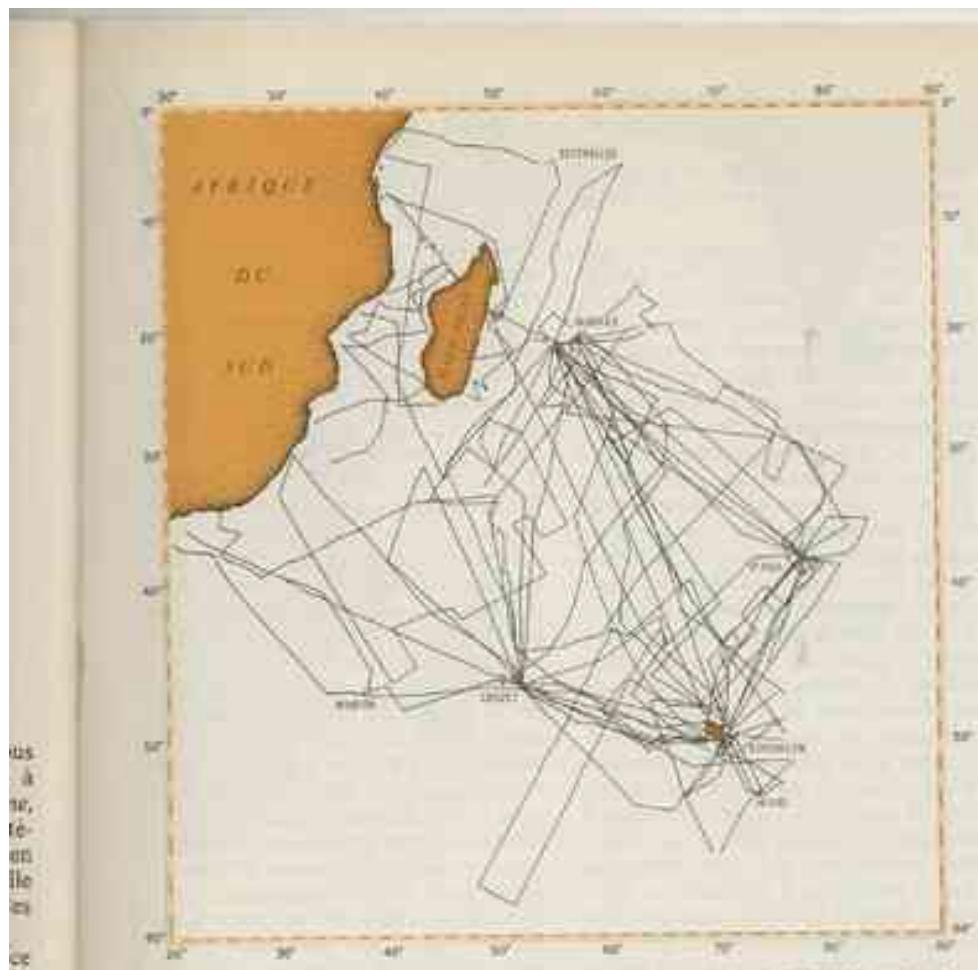


Fig. 1 : Campagnes océanographiques du Gallieni (1967-1971) et du Marion Dufresne (1973-1974) dans l'océan Indien et îles occidentales.

cies mis à la disposition de l'Institut de physique du globe de Paris et depuis 1973 au titre d'une opération individualisée « Océan Indien ». Les moyens de l'INAG représentent exclusivement des crédits d'investissement et permettent, avec les moyens mis à notre disposition par les TAAF, d'acquérir les équipements océanographiques lourds nécessaires à l'exécution des campagnes. Les différentes campagnes réalisées par le laboratoire dans l'Océan Indien portent un sigle qui permet d'identifier le navire et de situer la campagne dans le temps. La première campagne du *Gallieni*, au cours de laquelle les observations n'ont été effectuées que le long des trajets habituellement suivis par le navire, est repérée par le sigle GA0. Les campagnes suivantes portent les sigles GA1, GA2, etc... et pour les campagnes du *Marion Dufresne* les sigles MD1, MD2, etc...

La première campagne « Gallieni 0 » s'est déroulée entre le 2 décembre 1966 et le 28 janvier 1967. Elle correspond à plusieurs traversées entre les îles de la Réunion et de Maurice, et les îles Amsterdam, Crozet et Kerguelen ; elle comporte environ 15 000 km de profils bathymétriques et magnétiques. Les observations, souvent inattendues, recueillies

sur la branche est et sur la branche ouest de la dorsale méridio-indienne, ont montré la complexité de ces structures par rapport aux connaissances alors généralement admises.

Malgré quelques impératifs logistiques, escales aux îles Kerguelen et à l'île d'Amsterdam, il a été possible pour la campagne « Gallieni 1 », réalisée entre le 14 mars et le 10 avril 1968, de définir les routes en fonction d'un programme scientifique précis. Les mesures effectuées, soit environ 12 500 km de profils bathymétriques et magnétiques, sont essentiellement localisées dans le bassin de Crozet et sur la branche est de la dorsale méridio-indienne, entre les îles Kerguelen et Saint-Paul et au nord-est de l'île Amsterdam.

La campagne « Gallieni 2 », débutée le 28 décembre 1968 au départ de Cap Town, achevée le 25 mars 1969 à l'île Maurice après une escale à Crozet, Kerguelen, Amsterdam et Durban, comporte environ 25 000 km de profils bathymétriques et magnétiques. Cette campagne a permis de poursuivre l'étude de la dorsale est indienne entre les îles Kerguelen et Amsterdam, de reconnaître les anomalies magnétiques au sud du plateau de Kerguelen et surtout d'entreprendre l'étude systématique de la branche ouest de la dorsale méridio-indienne.

La campagne « Gallieni 3 », s'est déroulée entre le 15 décembre 1969 et le 6 avril 1970, c'est la première opération réalisée au titre de la R.C.P. 212 « structure et morphologie de l'océan Indien ». Cette campagne de près de quatre mois comporte environ 31 000 km de profils bathymétriques et magnétiques dont 2 300 km de profils sismique-reflexion profonde (Flexotir). Elle avait pour objectifs : une étude détaillée de la dorsale est indienne à proximité immédiate des îles Saint-Paul et Amsterdam, une reconnaissance du bassin de Crozet et surtout avec la participation de la société Elf-recherche exploitation et de la société nationale des pétroles d'Aquitaine, une étude par sismique-reflexion profonde du plateau de Kerguelen Heard. La campagne « Gallieni 4 » du 16 février au 7 mai 1971 couvre en fait deux opérations distinctes. La première partie correspond à plusieurs traversées entre les îles de la Réunion, Crozet, Amsterdam, Kerguelen et Heard, et représente environ 12 800 km de profils bathymétriques et magnétiques. Les mesures effectuées intéressent la dorsale ouest-indienne, le bassin de Crozet, le plateau de Kerguelen Heard et surtout la dorsale est-indienne (localisation des failles transformantes dans le secteur des îles Amsterdam et Saint-Paul). La deuxième partie, représentant également 12 500 km de profils dont 3 400 km de profils sismique-reflexion profonde (Flexotir), complétée par vingt-sept stations de sismique-refraction, a été réalisée avec la participation du Comité d'études pétrolières marines. Elle est localisée dans le bassin de Somalie, entre les îles Seychelles et Mombasa, sur la marge continentale du Kenya, sur le plateau de Madagascar et sur le plateau des Aiguilles.

La campagne « Gallieni 5 », s'est déroulée du 10 février au 20 mars 1972, elle comporte 12 500 km de profils bathymétriques et magnétiques dont environ 1 500 km de profils sismique-reflexion profonde (Flexotir). Cette campagne intéressait essentiellement l'étude du plateau de Kerguelen-Heard et du bassin de Crozet à l'ouest de cette structure.

La campagne « Gallieni 6 », réalisée la même année entre le 20 avril et 21 mai 1972, a été organisée avec la participation du Comité d'études pétrolières marines. Cette campagne avait pour objectif l'étude de la marge orientale de Madagascar, l'étude du bassin nord-malgache et sa liaison éventuelle avec le bassin de Somalie, l'étude du canal de Mozambique et enfin plus au sud l'étude du bassin de Mozambique et de la ride de Mozambique. Au total 8 000 km de profils bathymétriques et magnétiques, dont environ 5 500 km de profils sismique-reflexion profonde (Flexotir), ont été réalisés.

La première campagne géophysique du *Marion Dufresne* (MD 1) a débuté le 10 juin 1973 au départ de la Réunion et s'est achevée le 14 juillet 1973 à Maurice. Elle comporte 16 600 km de profils bathymétriques et magnétiques dont environ 1 000 km de profils sismique-reflexion profonde (Flexotir) essentiellement localisés dans le bassin de Madagascar, dans le bassin de Crozet et dans la partie nord du bassin d'Enderby.

La campagne « Marion Dufresne 2 » a été réalisée avec la participation du Comité d'études pétrolières marines et intéressait principalement le bassin des Mascareignes et le canal de Mozambique. Elle a débuté le 15 juillet 1973 au départ de Maurice et s'est achevée le 8 août 1973 à Durban. Cette campagne a permis de reconnaître les anomalies magnétiques crétaçées du bassin des Mascareignes, de délimiter dans le canal de Mozambique les différents bassins sédimentaires mis en évidence au cours de la campagne « Gallieni 6 » et d'expliquer quelque peu le rôle joué par le *Davie Ridge* qui constitue une structure majeure dans le canal de Mozambique. Au total, cette campagne comporte 9 000 km de profils bathymétriques et magnétiques dont environ 3 900 km de profils sismique-reflexion profonde (Flexotir), complétés par dix-sept stations de sismique-refraction à l'aide de bouées « perdues ».

Pendant cette même période 1967-1974, c'est-à-dire après l'expédition internationale dans l'océan Indien, plusieurs institutions étrangères ont poursuivi de leur côté l'exploration de l'océan Indien. Il faut citer, en 1970, la campagne du R.S.A. sur la dorsale ouest-indienne, pour le compte de l'université de Witwatersrand ; en 1971 et 1972, les campagnes de l'*Eltanin* (Eltanin 47 et Eltanin 54), de la National Science Foundation, sur le plateau de Kerguelen-Heard ; en 1971 et 1974 les campagnes du *Conrad* (Conrad 14 et Conrad 17), du Lamont-Doherty Geological Observatory, la première essentiellement dans la partie occidentale de l'océan Indien et la deuxième dans le bassin africain-antarctique ; en 1971 toujours, les campagnes du *Melville* de la Scripps Institution of Oceanography dans le secteur des îles Mascareignes et Seychelles ; dans le canal de Mozambique, en 1970 et 1971, la campagne du *Chain 99* de la Woods Hole Oceanographic Institution et du *T.B. Davie* de l'université de Cap Town ; en 1971 la campagne du *Chain 100* sur la Ninetyeast Ridge et en 1974 toujours une campagne du *Chain* au sud du Cap dans le secteur de l'île Bouvet. Enfin, en 1972, il faut signaler l'intervention du *Glomar Challenger* qui, dans le cadre du « Deep Sea Drilling Project », a effectué dans l'océan Indien six campagnes de forages profonds

(Leg 22 à Leg 27) réalisant au total 53 forages qui ont permis de dater plusieurs grands bassins sédimentaires et d'aborder l'étude des plateaux sous-marins de l'océan Indien au nord du 40ème parallèle sud.

La vingt-cinquième campagne du *Glomar Challenger*, du 28 juin au 22 août 1972, était placée sous la coresponsabilité scientifique de Eric Simpson et de l'auteur de ces lignes et la plupart des forages avaient été choisis d'après des données recueillies par le laboratoire de géophysique marine de l'Institut de physique du globe lors des campagnes du *Gallieni*. Au cours de cette campagne le *Glomar Challenger* a parcouru entre Port Louis (Maurice) et Durban (Afrique du Sud) un peu plus de 10 000 km et réalisé treize forages situés dans le bassin des Mascareignes, dans le bassin de Somalie, dans le canal de Mozambique, dans le bassin de Madagascar, sur le plateau de Madagascar, dans le bassin de Mozambique et sur la ride de Mozambique. Au total 4 253 mètres de sédiments et de roches ont été pénétrés, 1 394 mètres ont été carottés et 790 mètres de « carotte » ont été remontés à bord du navire pour analyse. Les objectifs scientifiques de cette campagne étaient multiples : il s'agissait, en particulier, de dater la croûte océanique dans plusieurs bassins océaniques profonds de l'océan Indien occidental et de vérifier ainsi la validité des schémas structuraux proposés (McKenzie et Schmitt, 1971 ; Schlich et Patriat, 1971 a, b), de déterminer la nature du socle du plateau de Madagascar et de la ride de Mozambique et d'expliquer les mouvements tectoniques possibles de Madagascar par rapport à l'Afrique.

Finalement, les campagnes océanographiques du *Gallieni*, du *Marion Dufresne* et la 25ème campagne du *Glomar Challenger*, réalisées entre 1967 et 1974 par le laboratoire de géophysique marine de l'Institut de physique du globe de Paris au titre des programmes scientifiques mis en œuvre par les Terres australes et antarctiques françaises et le CNRS dans l'océan Indien occidental, représentent près de 170 000 km de profils bathymétriques et magnétiques dont environ 18 000 km de profils sismique-reflexion profondes (Flexotir) et 10 000 km de profils sismique-reflexion légère (canon à air), soit environ 560 jours, c'est-à-dire un peu plus de 18 mois de travail en mer (fig. 1).

Structure et âge de l'océan indien occidental

La partie occidentale de l'océan Indien est limitée au nord et au nord-ouest par l'Inde et l'Afrique. La « Ninetyeast Ridge » qui suit approximativement le méridien 90° E marque sa limite orientale. Au sud-est et au sud, au-delà des

dorsales actives, sa limite est définie par le plateau de Kerguelen-Heard et par le continent antarctique. Le système de dorsales médo-océaniques, qui caractérise l'océan Indien occidental, s'étend depuis le golfe d'Aden, avec la dorsale de Sheba, la dorsale de Carlsberg et la dorsale médo-indienne, jusqu'aux îles Mascareignes où il se subdivise en deux branches distinctes, la dorsale ouest-indienne et la dorsale est-indienne qui séparent l'Antarctique de l'Afrique et de l'Australie. De nombreux plateaux sous-marins ou rides anastomosées (Chagos-Laccadive, Mascareignes, Madagascar, Aiguilles, Crozet et Kerguelen-Heard), préférentiellement orientées dans une direction nord-sud, délimitent avec les dorsales actives et les masses continentales environnantes un certain nombre de bassins océaniques profonds : au nord, la mer d'Arabie avec au sud-ouest le bassin de Somalie et au sud-est le bassin Indien central ; à l'est de Madagascar et au-delà du plateau malgache, le bassin des Mascareignes et le bassin de Madagascar ; plus au sud le bassin de Mozambique et le bassin des Aiguilles ; entre la dorsale ouest-indienne et la dorsale est-indienne le bassin du Crozet prolongé au sud par le bassin d'Enderby, appelé aussi bassin africain-antarctique. Ces bassins constituent des zones à très faible relief, ce qui est illustré par la forme régulière de l'isobathe -4 000 mètres (fig. 2).

Au nord du 20° parallèle sud, c'est-à-dire au nord des îles Mascareignes, la dorsale médo-indienne, limitée à l'est par la ride de Chagos-Laccadive et à l'ouest par le plateau des Mascareignes, s'étend approximativement jusqu'à l'équateur où elle rejoint la terminaison sud de la dorsale de Carlsberg, elle-même prolongée au nord jusqu'à dans le golfe d'Aden par la dorsale de Sheba. Ces structures ainsi que les bassins adjacents : mer d'Arabie et bassin de Somalie ont été étudiées en détail par de nombreux chercheurs, anglo-saxons en particulier. Pour la dorsale médo-indienne Fisher et al. (1968 et 1971) déterminent les principales directions structurales et démontrent le mouvement relatif actuel de la plaque indienne par rapport à la plaque somalienne. L'anomalie magnétique la plus ancienne associée à cette structure est l'anomalie 5 (+10 m.a.), ce qui conduit les auteurs à conclure que cette structure est postérieure à l'ouverture du Grand Canal et qu'elle a pris naissance au Miocène, au niveau d'une ancienne faille transformante, à la faveur d'un changement de direction de l'expansion, séparant ainsi symétriquement le plateau des Mascareignes et la ride de Chagos-Laccadive. La dorsale de Carlsberg a surtout été étudiée par Vine (1966), Cann et Vine (1966), Le Pichon et Heurtier (1968) et Fisher et al.

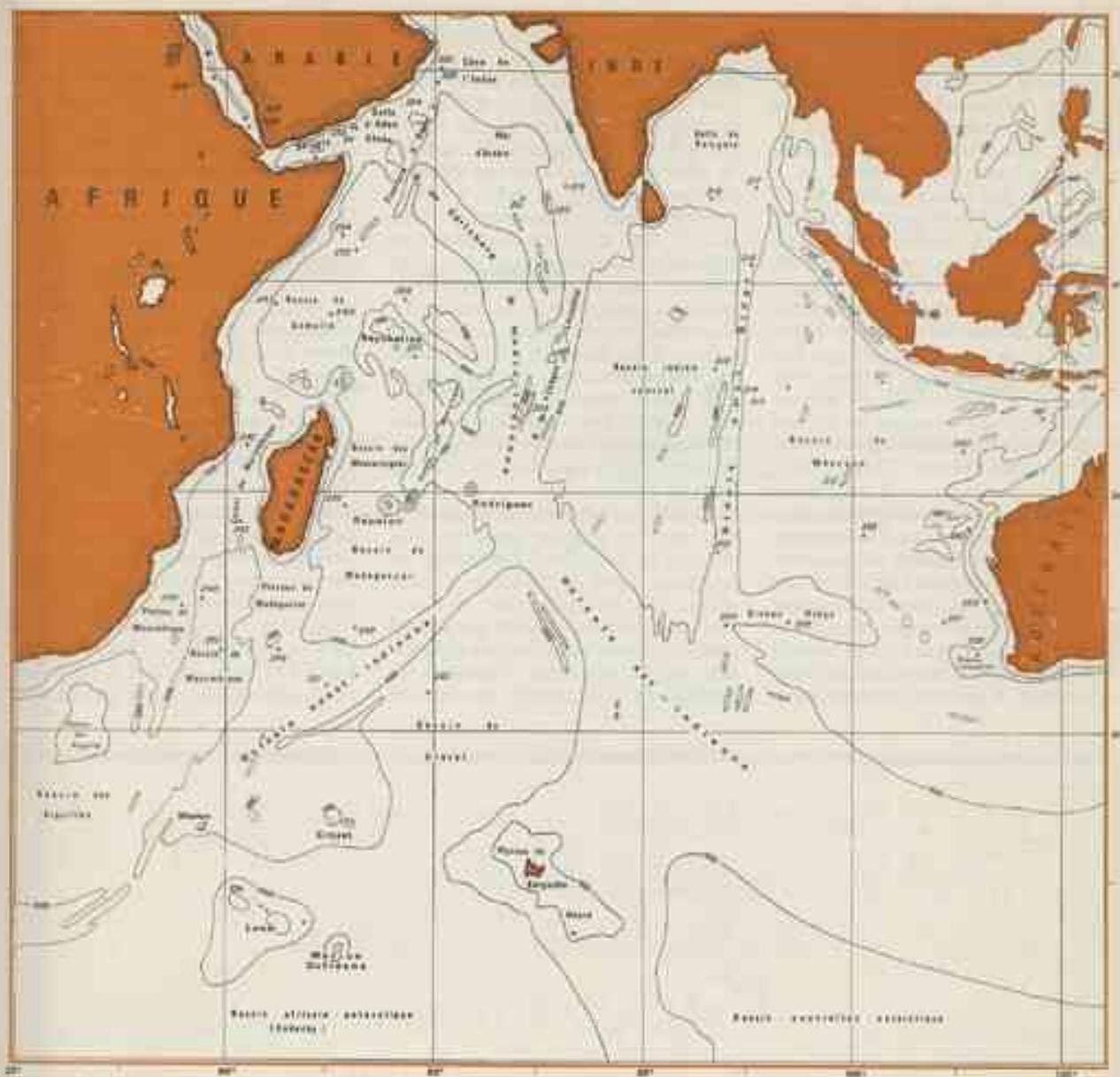


Fig. 2 : Carte bathymétrique montrant les contours 1 000 m et 4 000 m et principales unités sédimentaires du Bassin Indien. Forages profonds JOIDES.

(1968), ils déterminent la direction des linéations magnétiques et calculent, essentiellement à partir de l'anomalie axiale, un taux d'expansion. Au-delà de l'anomalie 5 (~10 m.a.), la séquence des anomalies magnétiques semble être interrompue et comme pour la dorsale medio-indienne les auteurs admettent un ralentissement, voire même un arrêt de l'expansion au Miocène. En mer d'Arabie au nord et dans le bassin de Somalie entre la dorsale de Carlsberg et le banc des Seychelles, Matthews (1966), le premier, Bowin et Vogt (1966) et Taylor (1968), signalent l'existence d'anomalies magnétiques de grande amplitude extrêmement caractéristiques, de direction sensiblement est-ouest en mer d'Arabie et voisine de 120° E dans le bassin de

Somalie. McKenzie et Sclater (1971) identifient ces anomalies et reconnaissent finalement, dans ces deux bassins, la séquence complète (23 à 27) des anomalies magnétiques du Paléocène et les anomalies 28 et 29 du Crétacé supérieur. Ils calculent à partir de ces observations un taux d'expansion et concluent, en considérant la distance qui sépare ces anomalies de l'axe de la dorsale de Carlsberg, que le ralentissement de l'expansion, voire même l'arrêt de l'expansion, se situe nécessairement entre l'Eocène (~58 m.a.) et le Miocène (~10/30 m.a.).

Le bassin Indien central, limité à l'est par la « Ninetyeast Ridge », à l'ouest par la ride de Chagos-Laccadive, au nord par l'Inde et au sud par la dorsale est-

indienne, a surtout été étudié par McKenzie et Sclater (1971) puis par Sclater et Fischer (1974). McKenzie et Sclater identifient dans ce bassin la séquence complète des anomalies magnétiques 33 à 22 de l'échelle chronologique des inversions du champ magnétique terrestre de Heirtzler et al. (1968), localisent les principales zones de fracture, déterminent la direction des linéations magnétiques et calculent pour ces anomalies crétacées et paléocenes un taux (demi) d'expansion voisin de 8 cm/an. Ils expliquent ainsi le mouvement rapide de l'Inde vers le Nord et sa collision, il y a environ 40 à 50 millions d'années, avec l'Asie qui a donné naissance à l'Himalaya. Après avoir admis, comme pour la dorsale de Carlsberg, un ralentissement

considérable, voire même un arrêt de l'expansion à l'Eocène et à l'Oligocène, ce qui était plutôt surprenant étant donné nos observations recueillies dans le bassin symétrique de Crozet. Schatz et Fisher reconnaissent effectivement la séquence des anomalies magnétiques éocènes et oligocènes dans la partie méridionale du bassin indien central.

Au sud des îles Mascareignes, à proximité de l'île de Rodriguez, la branche ouest de la dorsale médio-indienne se dirige vers les îles Marion et Prince Edward, puis rejoint au sud du Cap, à l'ouest de l'île Bouvet, la dorsale médo-atlantique, la branche est rejoint les îles Amsterdam et Saint-Paul, puis plus loin la dorsale Antarctique-Pacifique entre l'Australie et l'Antarctique. Ce sont essentiellement les campagnes du *Gallieni* et du *Marion Dufresne* entre 1967 et 1974 qui ont permis d'entreprendre l'étude de ces structures et des bassins océaniques adjacents : bassins de Crozet, de Madagascar et des Mascareignes. La dorsale ouest indienne est caractérisée par une topographie particulièrement accidentée et un taux (demi) d'expansion extrêmement faible compris entre 0,6 et 0,9 cm/an. De nombreux profils répartis entre 25° et 45° sud ont permis de mettre en évidence, à plusieurs reprises, l'an-

omalie magnétique axiale associée à la crête de la dorsale. La direction de l'axe de la dorsale ouest-indienne apparaît approximativement est-ouest, elle ne coïncide pas avec la direction (SW-NE) de l'axe topographique moyen et il est nécessaire d'imaginer une dorsale constituée par un grand nombre de segments de faible longueur, décalés en échelons par une succession de failles transformantes orientées grossièrement nord-sud. Ce type de structure explique les difficultés rencontrées jusqu'alors pour localiser les anomalies magnétiques axiales et reconnaître la succession des anomalies caractéristiques des dorsales actives. Il est probable, mais ceci n'est pas encore démontré, que l'activité de cette dorsale remonte au moins à l'Eocène inférieur, à la faveur d'un important changement de direction de l'expansion au moment de la séparation de l'Australie et de l'Antarctique.

La dorsale est-indienne est caractérisée par une topographie beaucoup plus douce et un taux (demi) d'expansion relativement élevé de 3,4 cm/an dans le secteur des îles Amsterdam et Saint-Paul. Les anomalies axiales associées à cette dorsale ont été reconnues et localisées dès les premières campagnes du *Gallieni* et il a été possible de mettre en

évidence, lié à des zones de fracture orientées à 45° E, un certain nombre de décalages de l'axe de cette dorsale. Dans le bassin de Crozet, limité au nord-est et au nord-ouest respectivement par la branche est et par la branche ouest de la dorsale médico-indienne et au sud par une série d'accidents topographiques extrêmement marqués (montagnes sous-marines de l'Ob, de Lena et du Marion Dufresne), il a été possible de reconnaître la séquence complète des anomalies magnétiques linéaires depuis l'anomalie 33 (Crétacé supérieur) jusqu'à l'anomalie axiale. La direction des linéations magnétiques est de 126° E pour les anomalies 33 à 31, de 118° E pour les anomalies 30 à 23 et de 135° E pour les anomalies 19 à 1. Au nord-est, au contact du plateau de Kerguelen-Henry, on a reconnu les anomalies 10 et 11 qui correspondent selon l'échelle de Heirtzler et al. (1968) à des fonds océaniques formés il y a environ 35 millions d'années. De part et d'autre de cette structure, on a identifié, en continuant avec les anomalies précédentes, des anomalies magnétiques plus anciennes (17 et 18) qui correspondent à des fonds océaniques créés il y a environ 48 millions d'années, c'est-à-dire à l'Eocène inférieur. Dans le bassin de Madagascar, limité au sud et au

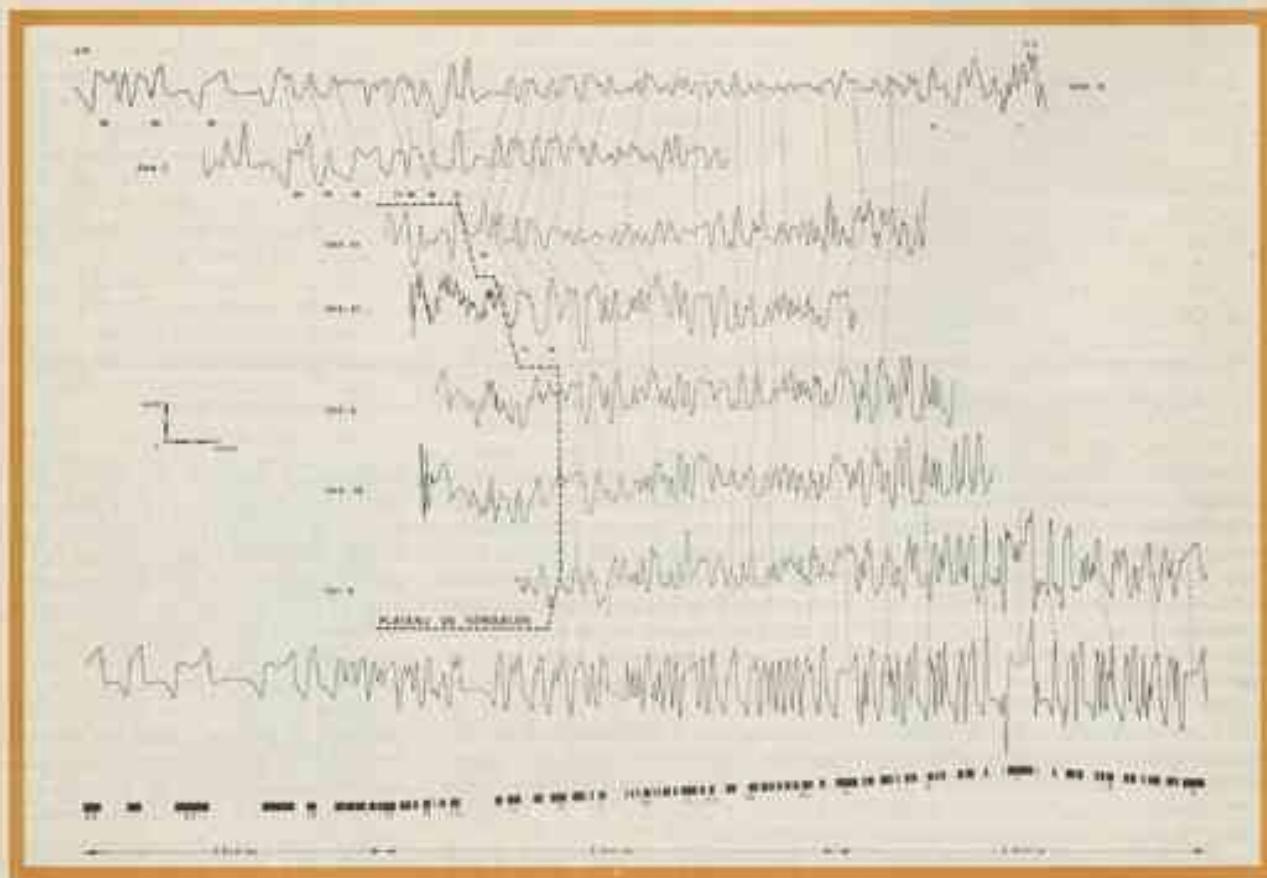


Fig. 2 : Profil magnétique dans le bassin de Crozet (courte). Les anomalies magnétiques sont projetées à 45° E perpendiculairement aux liaisons magnétiques. Le profil théorique est un profil composite, calculé pour une dorsale orientée à 135° E, crevée à 40° S, oblique entre 35° S et 40° S.

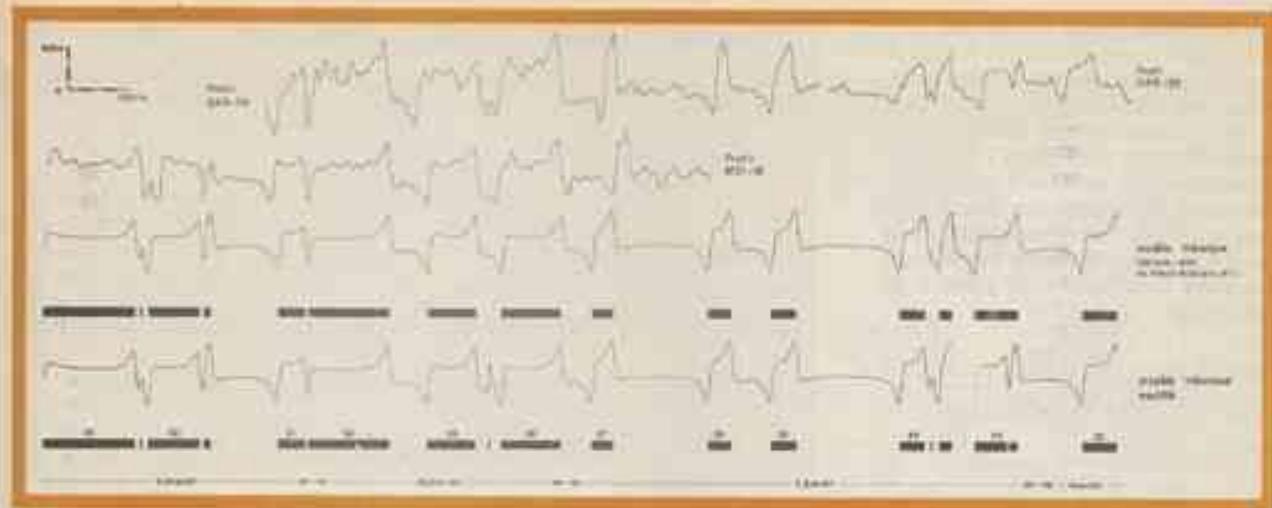


Fig. 4 : Profils magnétiques dans le territoire des Crozet Islands. Les profils expérimentaux sont projetés perpendiculairement aux anomalies magnétiques. Les profils théoriques sont calculés pour une vitesse effective à 120°C, cette à 40°S et observée entre 31°S et 40°S, 24°E et 40°E.

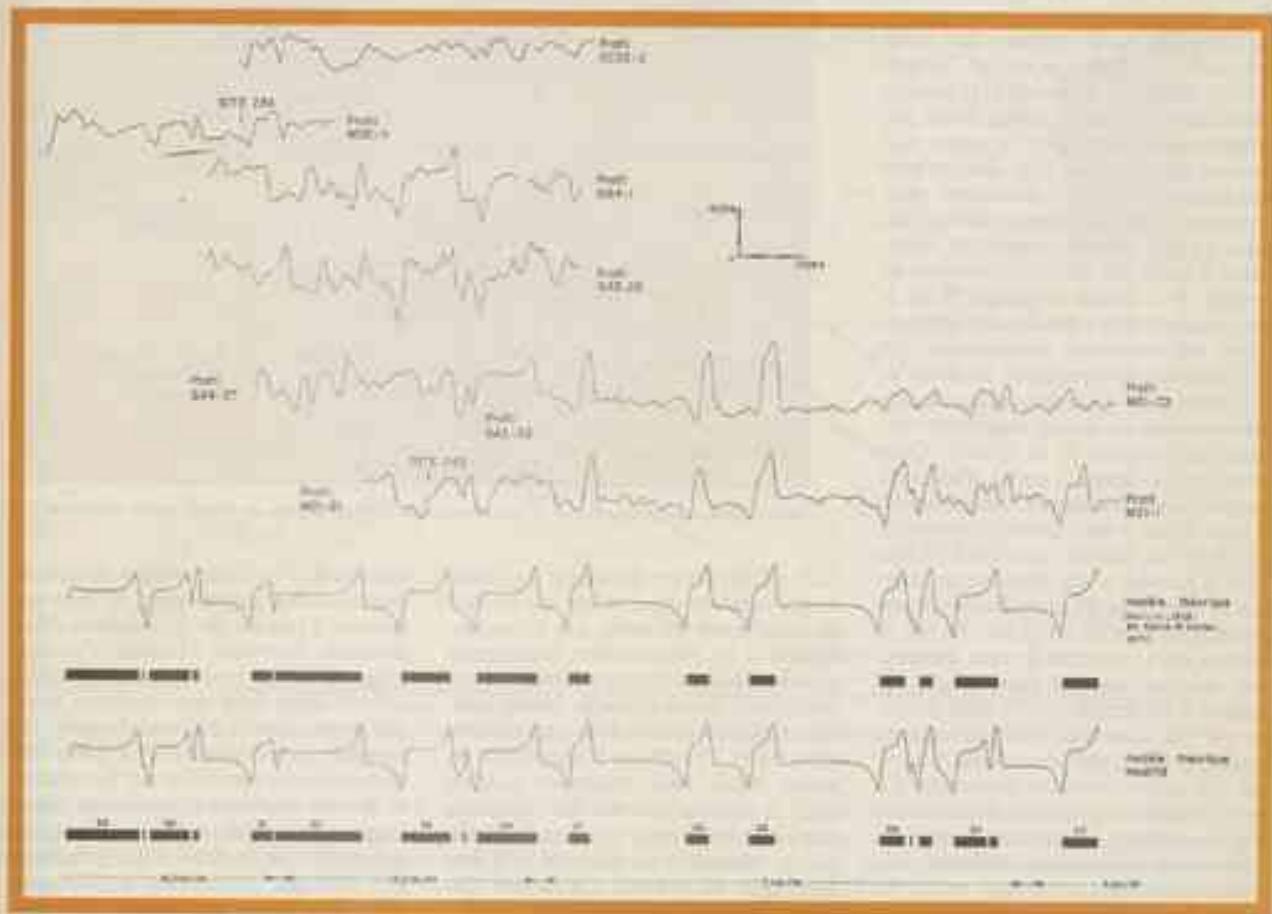


Fig. 5 : Profils magnétiques dans les îles de Madagascar et des Mascareignes. Les profils expérimentaux sont projetés perpendiculairement aux anomalies magnétiques. Les profils théoriques sont calculés pour une vitesse effective à 150°C, cette à 40°S et observée à 25°S et 30°S.

sud-est par la branche ouest de la dorsale médio-indienne, on observe la séquence complète des anomalies magnétiques crétacées et paléocénées (33 à 19). La direction des liaisons magnétiques est de 138°E pour les anomalies 33 à 31, de 130°E pour les anomalies 30 à 28, et de 127°E pour les anomalies 27 à 23 ; pour les anomalies plus récentes (22 à 19), les directions sont mal définies et

sont supposées voisines de 135°E. Plus au nord, dans le bassin des Mascareignes, on identifie à l'est de Madagascar les anomalies magnétiques crétacées 33 à 30. Associées à ces différents changements de direction, on détermine pour ces trois bassins plusieurs phases distinctes d'expansion. La première correspond aux anomalies crétacées 33 à 31 avec un taux (demi) d'expansion voisin

de 5 cm/an. La deuxième phase correspond aux anomalies 30, 29 et 28 avec un taux (demi) d'expansion extraordinairement élevé, voisin de 13 cm/un. La phase suivante correspond aux anomalies paléocénées 27 à 23, avec un taux d'expansion compris entre 8 et 7 cm/un. Au-delà de l'anomalie 23, le taux (demi) d'expansion dans le bassin des Crozet varie entre 4,0 et 2,0 cm/un (fig. 3, 4 et 5).

Ces différentes phases d'expansion sont donc synchrones dans les trois bassins et correspondent de très près à celles déterminées par Slater et Fisher (1974) dans le bassin Indien central, symétrique du bassin de Crozet par rapport à la dorsale est-indienne. Les tableaux 1 et 2 regroupent toutes les données numériques relatives à l'océan Indien occidental et la figure 6 présente l'ensemble de ces interprétations (voir également photo 1 de couverture).

Les forages joides : une nouvelle échelle chronologique

Les forages profonds réalisés par le *Glomar Challenger* dans l'océan Indien ont confirmé en première approximation et d'une façon globale le schéma structural proposé, qu'il s'agisse des interprétations de McKenzie et Slater (1971), Slater et Fisher (1974) pour la partie nord de l'océan Indien ou de nos propres conclusions pour la partie plus australe de cet océan. Une analyse plus fine permet cependant de relever pour certains forages des écarts systématiques entre les âges biostratigraphiques, déterminés à partir des sédiments prélevés au contact de la croûte océanique, et les âges « magnétiques » déduits de l'interprétation des anomalies magnétiques. Les âges magnétiques proposés résultent de l'utilisation de l'échelle chronologique des inversions du champ magnétique terrestre de Heirtzler et al. (1968). Cette échelle a été définie à partir d'un profil magnétique réalisé dans l'Atlantique sud et pour lequel le taux (demi) d'expansion de 1,9 cm/an. calculé entre 0 et 3,35 millions d'années, a été supposé constant tout le long du profil, c'est à dire sur une distance de près de 1 300 km. En fait, il n'existe aucun exemple de taux d'expansion constant sur une aussi longue période et il est certain que l'échelle proposée par Heirtzler et al. (1968), et utilisée jusqu'à présent, est une échelle relative qui n'a qu'un caractère provisoire. Ce sont les forages profonds, réalisés dans tous les océans, à proximité immédiate d'anomalies magnétiques linéaires clairement identifiées, et ayant atteint la croûte océanique, qui permettront de préciser l'âge de cette échelle et par conséquent de dater par les anomalies magnétiques les bassins océaniques.

Le forage au site 239, réalisé dans le bassin des Mâcareignes au cours de la 25ème campagne du *Glomar Challenger* (Schlich, 1974 a, b), est situé au sud et à proximité immédiate de l'anomalie 31 (fig. 5). L'interprétation ne laisse subsister aucun doute et d'après l'échelle de Heirtzler et al. (1968), complétée au-delà de l'anomalie 30 par McKenzie et Slater (1971), l'âge « magnétique » est de

| Localisation | Anomalie | Direction | Taux (demi) d'expansion | Références |
|------------------------------|--|---|---------------------------------|--|
| Dorsale Indien-Sudamericaine | 1 - 5 | NW-SE (-129°) | -2 (1,9 cm) | Fisher et al. (1971) |
| Dorsale de Gakkel | 1 - 5 | NW-SE (-129°) | -1,4 | Cane et Viss (1966) Viss (1966) Le Pichon et Houtzeller (1972) Slater et al. (1968) |
| Mer d'Arctique | 23 - 29 | E-W (97°) | | |
| Bassin du Somalis | | NWW-ESE (120°) | | |
| Bassin Indien Central | 23 - 33 30 - 33 | -E-W (97°) -E-W (97°) | -1,0 -1,8 | McKenzie et Sclater (1971) |
| Bassin Indien Central | 2 - 14 17 - 23 23 - 27 27 - 30 30 - 33 | NW-SE (120°) -NW-SE (97°) E-W (97°) E-W (97°) E-W (97°) | 2,5 4,0 3,1 3,6 2,7 | Sclater et Fisher (1974) |

Tableau 1 : Anomalies magnétiques et taux d'expansion pour les dorsales de l'Océan Indien Occidental (nord)

| Localisation | Anomalie | Direction | Taux (demi) d'expansion | Références |
|------------------------------|---|--|---|---|
| Dorsale Océan-Sudaméricaine | 1 - 5 | E-W (94°) | 1,0 (1,9 cm) | Schlich et Peltier (1971a) Bergen (1972) McKenzie et Sclater (1971) |
| Dorsale Indien-Sudaméricaine | 1 - 5 | NW-SE (129°) | 2,4 | Le Pichon et Houtzeller (1972) Schlich et Peltier (1971a) |
| Bassin de Crozet | 1 - 24 24 - 28 28 - 32 32 - 37 37 - 40 40 - 47 | NWW-SEE (129°) NWW-SEE (129°) NWW-SEE (129°) NWW-SEE (129°) NWW-SEE (129°) NWW-SEE (129°) | 2,0 3,1 2,2 -2,5 2,8 1,2 | Schlich et Peltier (1971a) Schlich (1972) |
| Bassin de Madagascar | 13 - 27 23 - 27 28 - 30 31 - 33 | -NW-SE (129°) -NW-SE (129°) -NW-SE (129°) NW-SE (129°) | -4,0 3,1 1,2 4,0 | Schlich et Peltier (1971a) Schlich et al. (1979) Schlich (1972) |
| Bassin des Mâcareignes | 33 - 33 | NW-SE (129°) | 4,0 | Schlich (1972) |

Tableau 2 : Anomalies magnétiques et taux d'expansion pour les dorsales de l'Océan Indien Occidental (sud)

72,5 ± 0,5 millions d'années. Les sédiments carottés directement au contact du basalte ont été datés, par les nannofossiles et les foraminifères, Campanien supérieur/Maestrichtien inférieur, ce qui correspond selon l'échelle stratigraphique de Casey (1964) à un âge compris entre 73 et 70 millions d'années. Ce résultat définit l'âge minimum possible pour le basalte carotté. Le forage au site 245, réalisé dans le bassin de Madagascar également au cours de la 25ème campagne du *Glomar Challenger* (Schlich, 1974 a, b), est situé au sud et à proximité immédiate de l'anomalie 29 (fig. 5). D'après l'échelle chronologique de Heirtzler et al. (1968), l'âge « magnétique » de la croûte océanique correspondante est compris entre 70 et 69 millions d'années. Les sédiments carottés à la base du forage ont été datés du Paléocène inférieur (Danien moyen) et correspondent, selon l'échelle stratigraphique de Berggren (1972), à un âge compris entre 63 et 61 millions d'années. Les derniers mètres de sédiments au contact du basalte n'ont probablement pas été ré-

cupérés et si l'on tient compte du taux de sédimentation moyen pour la série paléocène, il faut élargir la fourchette d'âge probable d'environ 1 million d'années. L'âge minimum possible pour le basalte carotté serait dans ces conditions compris entre 64 et 61 millions d'années. En première approximation et à partir des seules données recueillies par le *Gallieni*, le *Marian Dufresne* et le *Glomar Challenger* au cours de sa 25ème campagne, il semble que l'échelle d'âge proposée, dès 1968 par Heirtzler et al., demeure acceptable pour le Crétacé supérieur mais doit, si l'on admet les résultats obtenus au site 245, être rajeunie de 5 à 9 millions d'années pour le Paléocène inférieur.

Slater et al. (1974) observent la même différence pour le forage au site 213, situé dans le bassin de Wharton, au nord et à proximité immédiate de l'anomalie 26. L'âge « magnétique » selon l'échelle de Heirtzler et al. (1968) est de 64 millions d'années. Les sédiments, prélevés directement au contact du basalte, ont été datés du Paléocène supérieur par les

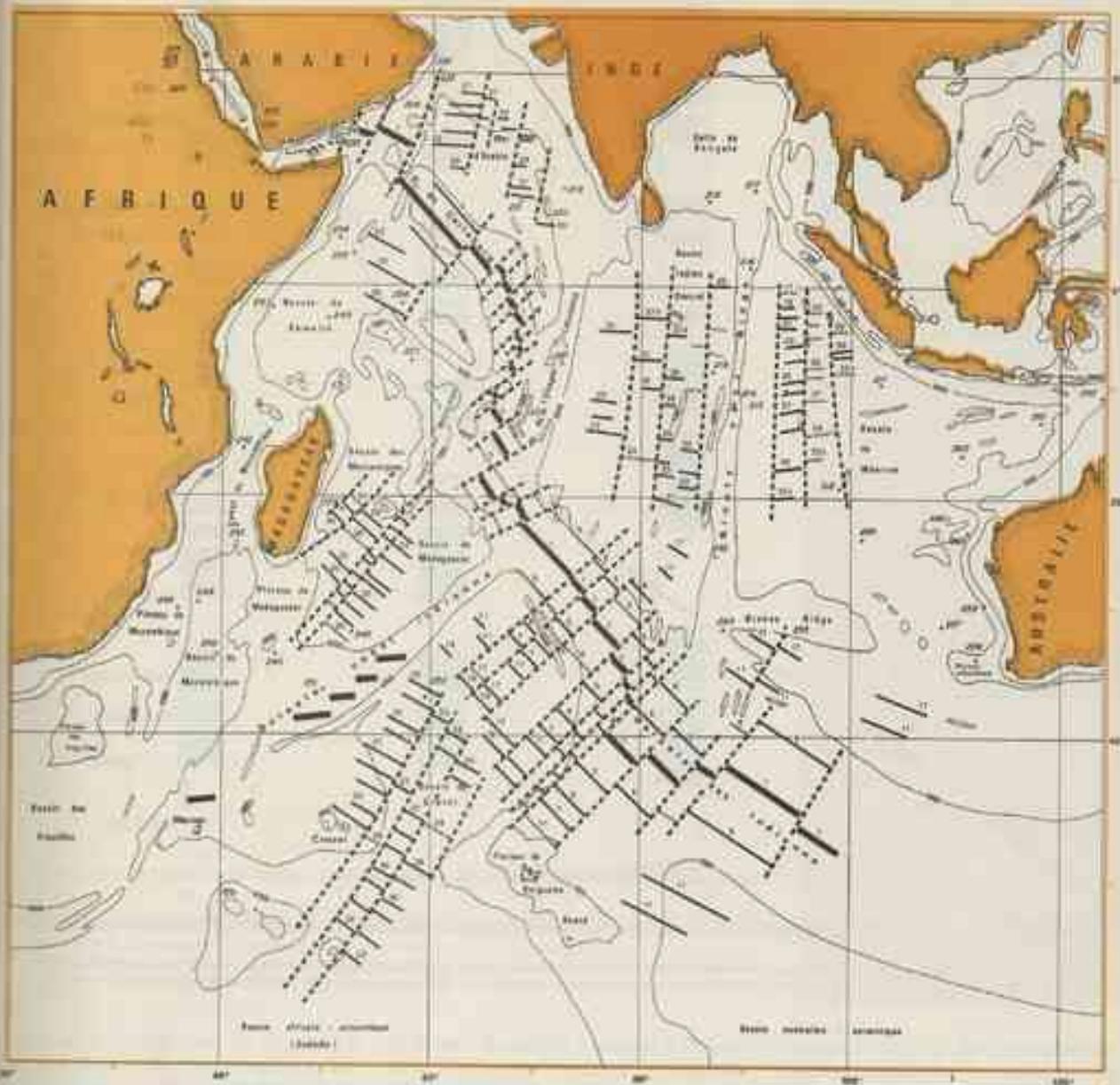


Fig. 6 : Zones de fracture et anomalies magnétiques dans l'océan Indien. La numérotation des anomalies magnétiques est conforme au schéma proposé par Imamura et Heirtzler (1966) et Heirtzler et al. (1968).

nannofoissiles et foraminifères et correspondent (Berggren, 1972) à un âge compris entre 58 et 56 millions d'années. Ce résultat, particulièrement bien établi dans le cas du forage au site 213, l'âge biostratigraphique ayant été confirmé par des inclusions calcaires trouvées dans le basalte carotté, renforce sans aucun doute les observations, un peu incertaines, faites dans le bassin de Madagascar au site 245. A partir des observations effectuées dans le bassin de Wharton (site 213) et de données plus anciennes recueillies en 1969 dans l'Atlantique sud (sites 19 et 20) et dans le Pacifique ouest (site 39), Schatz et al. (1974) proposent un rajeunissement systématique de l'échelle originale de Heirtzler et al.

(1968) depuis le Crétacé supérieur jusqu'au Miocène moyen ; ils admettent simplement, pour le profil magnétique de référence de l'Atlantique sud à partir duquel l'échelle de Heirtzler et al. a été dérivée, un taux d'expansion légèrement plus grand de 2,04 cm/an au lieu de 1,9 cm/an et montrent que dans ces conditions la corrélation entre les âges biostratigraphiques et les âges « magnétiques » est satisfaisante pour les sites 19, 39, 213 et 20. Cette procédure revient à admettre, une fois de plus, pour l'Atlantique sud, un taux d'expansion constant.

Les observations faites dans le bassin des Mascareignes, au site 239, ne confirment pas ces conclusions et il semble né-

cessaire, pour comprendre cette différence, d'examiner toutes les informations disponibles. Il existe relativement peu de forages réalisés à proximité d'anomalies magnétiques parfaitement identifiées et pour lesquels il a été possible de définir, avec une certaine confiance, l'âge de la croûte océanique correspondante. En effet, si les âges biostratigraphiques sont le plus souvent bien déterminés, il n'en est pas de même pour les âges « magnétiques » et les profils publiés ne permettent que très rarement un examen critique des interprétations proposées. Pour les anomalies magnétiques récentes, miocènes et oligocènes en particulier, le résultat semble bien acquis : la corrélation entre âges

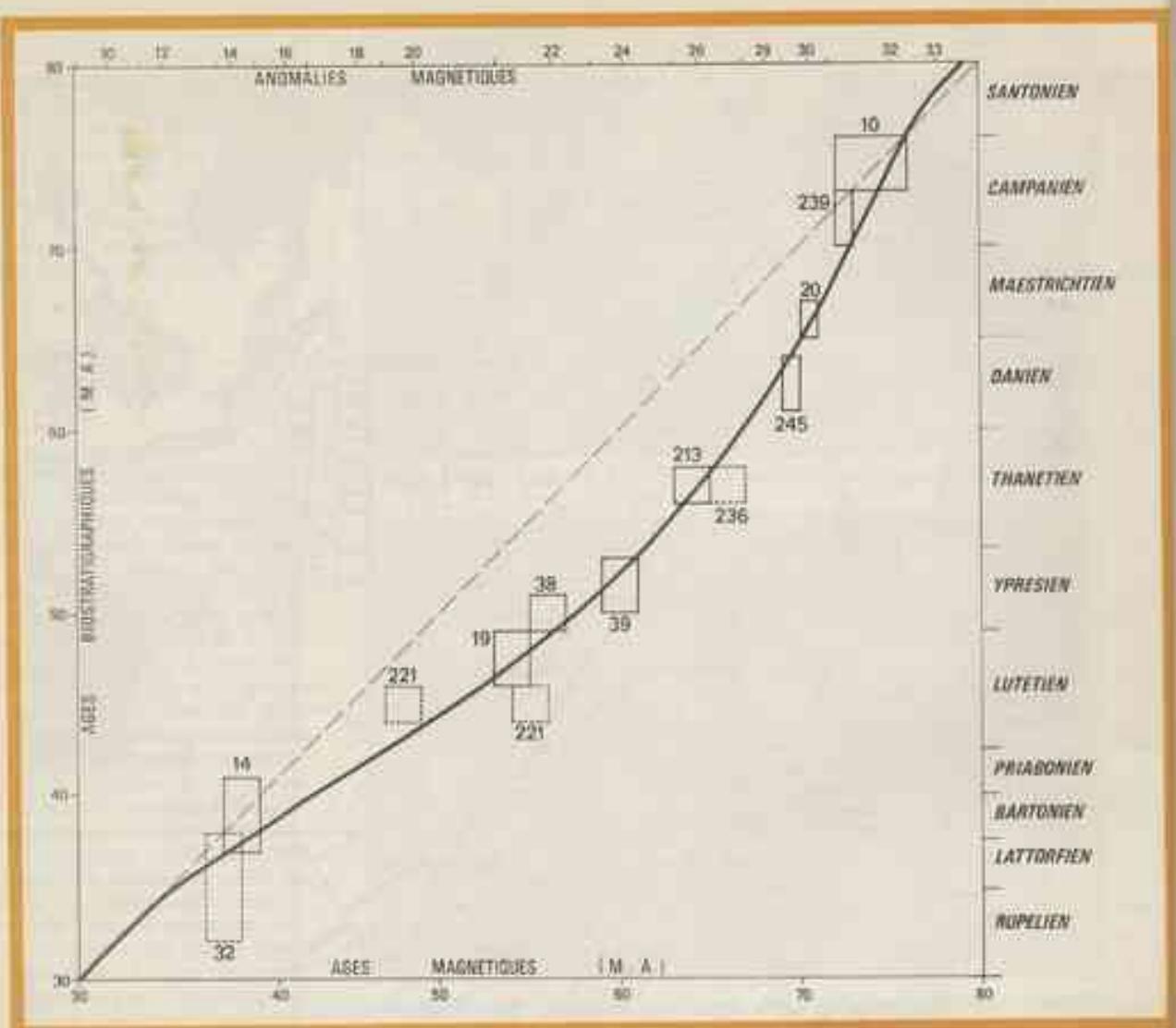


Fig. 7. Confrontation des âges « magnétiques » déterminés à partir de l'échelle chronologique des inversions du champ magnétique terrestre, proposée par Heirtzler et al. (1968); McKenna et Sauer (1971) et des âges biostratigraphiques définis à partir des sédiments carottés au contact du basalte.

biostratigraphiques, et âges « magnétiques » déduits de l'échelle de Heirtzler et al. (1968) est bonne. Pour les anomalies magnétiques plus anciennes, paléocènes et crétacées, il existe, comme nous l'avons vu précédemment, des différences appréciables qu'il est possible de préciser à présent grâce à une dizaine de forages. Dans l'Atlantique nord, le forage au site 10, à proximité des anomalies 31/32, a permis de carotter au contact du basalte des sédiments datés Campanien moyen ou supérieur (Larson, communication personnelle). Dans l'Atlantique sud, plusieurs forages réalisés au cours de la même campagne du *Glomar Challenger* fournissent pour la période considérée des renseignements précis. Le site 19, à environ 1 000 km à l'ouest de l'axe de la dorsale, est situé sur l'anomalie 21 et le basalte sous-jacent a été daté, à partir d'inclusions calcaires, Maestrichtien supérieur. Dans le Pacifique nord-est, deux forages, le premier au site 38 situé sur l'anomalie 22, le second au site 39 à proximité immédiate de l'anomalie 24, fournissent deux déterminations d'âge pour l'Éocène inférieur. Enfin, dans l'océan Indien il faut compléter les données des forages aux sites 213, 239 et 245 par un forage en mer d'Arabie (site 221) pour lequel deux déterminations d'âge « magnétique » peuvent être suggérées et par un forage situé dans le bassin de Somalie, au nord nord-est des îles Seychelles (site 236), à proximité immédiate de l'anomalie 27, et qui a permis de carotter au contact du basalte des sédiments datés Paléocène supérieur (Thanétien moyen, E. Vincent, communication personnelle).

site 20, à environ 1 300 km de l'axe de la dorsale, est situé sur l'anomalie 30 et le basalte sous-jacent a été daté, à partir d'inclusions calcaires, Maestrichtien supérieur. Dans le Pacifique nord-est, deux forages, le premier au site 38 situé sur l'anomalie 22, le second au site 39 à proximité immédiate de l'anomalie 24, fournissent deux déterminations d'âge pour l'Éocène inférieur. Enfin, dans l'océan Indien il faut compléter les données des forages aux sites 213, 239 et 245 par un forage en mer d'Arabie (site 221) pour lequel deux déterminations d'âge « magnétique » peuvent être suggérées et par un forage situé dans le bassin de Somalie, au nord nord-est des îles Seychelles (site 236), à proximité immédiate de l'anomalie 27, et qui a permis de carotter au contact du basalte des sédiments datés Paléocène supérieur (Thanétien moyen, E. Vincent, communication personnelle).

Le résultat de cette confrontation entre âges « magnétiques », déterminés à partir de l'échelle chronologique de Heirtzler et al. (1968), et âges biostratigraphiques, définis à partir des sédiments carottés au contact du basalte de la croûte océanique, est présenté sur la figure 7. On n'a jamais cherché à minimiser l'incertitude sur les déterminations d'âge, malgré cela la relation qui permet de corriger les âges magnétiques proposés par Heirtzler et al. semble parfaitement définie, sauf peut-être pour la partie extrême de la courbe (Campanien et Santonien) pour laquelle il serait souhaitable de rechercher quelques données complémentaires afin de préciser les résultats obtenus au site 10 en Atlantique nord. L'écart maximum entre âges « magnétiques » et âges biostratigraphiques atteint 8 millions d'années pour les anomalies 23, 24 et 25.

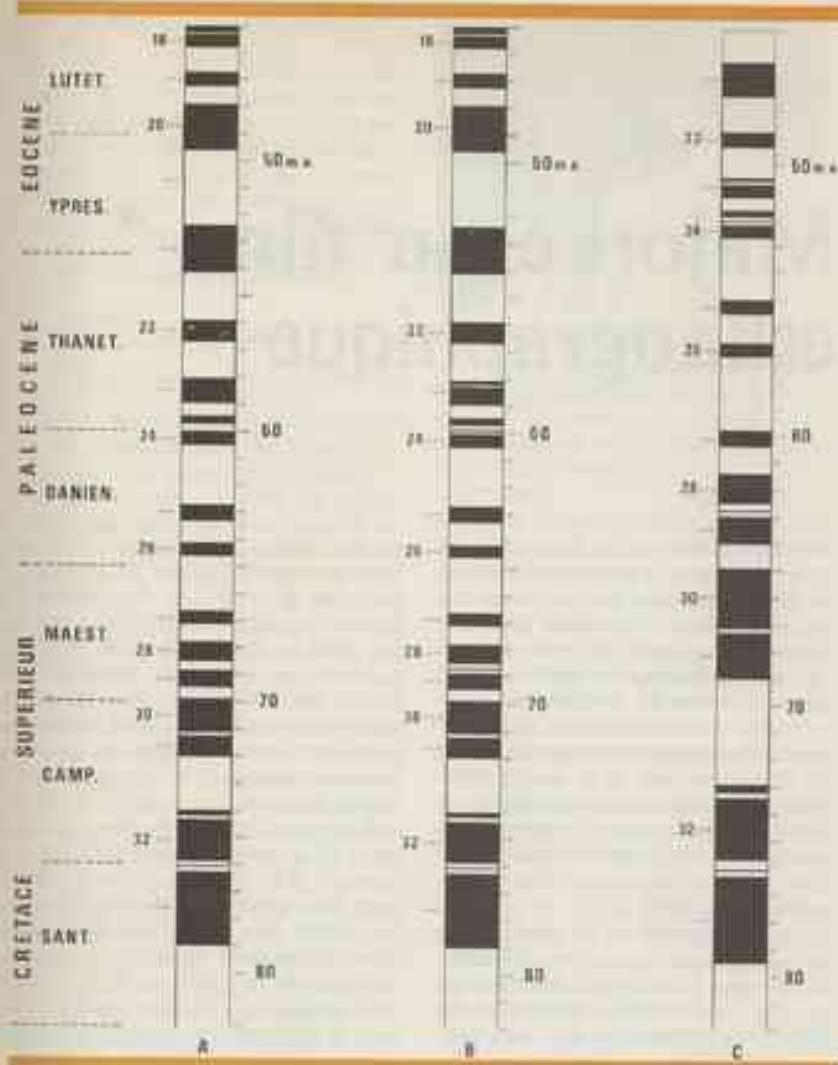


Fig. 8 : Chronologie des inversions du champ magnétique terrestre, pour le Crétacé supérieur, le Paléocène et l'Eocène : A, d'après Heirtzler et al. (1968), McKenzie et Schaber (1971); B, d'après Heirtzler et al. (1968), McKenzie et Schaber (1971), comparées par plusieurs nouvelles inversions (Schaber, 1974); C, d'après les résultats des forages profonds du Géoscope Challenger. On gauche à droite les étages géologiques. Les nombres des anomalies magnétiques, les inversions de champ magnétique terrestre avec en noir les périodes à aimantation directe, les âges en millions d'années.

entre i-partir
particulari-
tés au
océan. On n'a
étude de
cela. Les
particulari-
es, sauf
de la
ouest)
ble de
mplé-
ultats
nord.
magne-
es si-
i amo-

A partir de ce résultat, il est possible de définir une nouvelle échelle chronologique des inversions du champ magnétique terrestre pour l'Eocène, le Paléocène et le Crétacé supérieur (fig. 8), de déterminer ainsi l'âge effectif des différents bassins océaniques de l'océan Indien (voir photo 1 de couverture) et de calculer à partir de cette échelle de nouveaux taux d'expansion. Il est remarquable de constater, dans ces conditions, que le taux (demi) d'expansion très élevé (13 à 12 cm/an), calculé pour la séquence des anomalies magnétiques 30 à 28, se trouve considérablement diminué et que cette phase d'expansion correspondant aux anomalies 30 à 28 viennent se confondre directement avec la phase d'expansion suivante, associée aux anomalies 27 à 23. Le taux (demi) d'expansion effectif,

calculé à partir de la nouvelle échelle, pour les anomalies 30 à 23 est compris entre 8 et 7 cm/an. Cette conclusion est particulièrement favorable à l'échelle chronologique proposée, en effet, la variation brutale du taux d'expansion entre les anomalies 30/28 et les anomalies 27/23, déduite de l'échelle chronologique de Heirtzler et al. (1968), paraît surprenante et peu probable étant donné l'absence de tout changement de direction pour les linéations magnétiques associées à ces anomalies. Finalement, l'histoire géologique de l'océan Indien apparaît comprise, au moins depuis le Crétacé supérieur et les premières reconstructions paléogeographiques peuvent être tentées. Il est certain qu'il existe encore des limitations importantes avant qu'il soit possible de

BIBLIOGRAPHIE

- Heirtzler, R.E., 1972. A discussion of some possible implications of magnetic anomalies and their significance. *Geochim. Cosmochim. Acta*, v. 36, p. 103-115.
- Heirtzler, R., 1962. The Geoscope project. *Geol. Mag.*, v. 99, p. 123-130.
- Heirtzler, R.E., 1971. The Geoscope Project. *Geol. Mag.*, v. 108, p. 1-10.
- Heirtzler, R.E. et Schaber, R.R., 1968. Magnetic anomalies in the Indian Ocean. *Geol. Mag.*, v. 105, p. 311-322.
- Heirtzler, R.E. et Upton, M., 1968. Magnetic anomalies in the Indian Ocean. *Geol. Mag.*, v. 105, p. 323-332.
- Heirtzler, R.E., Davies, R.J., Dickey, J.M. et Upton, M., 1970. The Indian Ocean magnetic anomalies and the history of the Indian Ocean basin. *Geol. Mag.*, v. 107, p. 121-132.
- Heirtzler, R.E. et Paudal, P., 1972. An interpretation of the magnetic anomalies in the Indian Ocean, based on comparison with the East African Sea. *Geophys. Geodin. Acta Geol. Afr.*, v. 17, p. 177-196.
- Heirtzler, R.E. et Paudal, P., 1974. An interpretation of the magnetic anomalies in the Indian Ocean, based on comparison with the East African Sea. *Geophys. Geodin. Acta Geol. Afr.*, v. 19, p. 129-176.
- Heirtzler, R.E. et Paudal, P., 1974. An interpretation of the magnetic anomalies in the Indian Ocean, based on comparison with the East African Sea. *Geophys. Geodin. Acta Geol. Afr.*, v. 19, p. 129-176.
- Heirtzler, R.E. et Paudal, P., 1974. Evolution of the paleo-magnetic history of the Indian Ocean, with emphasis on the magnetic history of the Indian Ocean. *Geol. Soc. Am. Bull.*, v. 85, p. 200-207.
- Heirtzler, R.E., Jerram, A.G. et Schaber, R.R., 1971. Comparison of the magnetic anomalies and magnetization history of the Indian Ocean. *Deep-Sea Res.*, Part B, v. 18, p. 103-119.
- Heirtzler, R.E., 1974. History of the Indian Ocean. *Plate Tectonics*, v. 1, p. 129-191.

définir le continent primitif du Gondwana. Il faut, en particulier, fixer la position relative des Indes par rapport à l'Afrique et expliquer la séparation nécessairement mésozoïque de l'Afrique et de l'Antarctique, c'est-à-dire connaître la structure et l'âge des bassins de Somalie, de Mozambique et plus au sud d'Enderby. Il faut également s'attacher à l'étude des plateaux et ridges antarctiques qui, selon qu'il s'agit de fragments continentaux (banc des Seychelles) ou de structures océaniques (plateau de Crozet), conditionnent fondamentalement les reconstructions envisagées.

Roland SCHLICH
Responsable R.C.P. 212
et E.R. 183

à la découverte de...

Majorité du film ethnographique

Acte de naissance (1895)

Paradoxalement, le film ethnographique est né au moment où la discipline anthropologique commençait à s'affirmer, et ayant initié l'invention du cinéma. Dans les années 1890, de jeunes anthropologues enthousiastes, les docteurs Régnauld et Asseline, décidaient d'utiliser les premiers outils improvisés : le fusil chronophotographique de Marey et la machine enregistreuse de photogrammes sur rouleaux de cire d'Edison. Leur but était, d'une part de faire de l'anthropologie une véritable discipline scientifique en la dotant d'instruments fidèles d'observation, et, d'autre part de créer un véritable musée d'ethnographie où l'exposition d'objets serait nécessairement accompagnée des chronophotographies et des photographies, montant sur son propre terrain de l'objet exposé.

Mais ces chercheurs allaient encore plus loin, dès avant de trente années la théorie des techniques du corps de Marcel Mauss, ils décidaient de profiter d'une exposition coloniale qui se tenait au champ de Mars pour entreprendre par l'intermédiaire d'images chronophotographiques, une étude comparée des techniques de marche, du saut, du grimper, du lever, porter. En sans doute, le premier film ethnographique existant est composé de extraits d'un article de Régnauld, publié dans le Bulletin de la Société d'Anthropologie, montrant à partir de chronophotographies les différentes allures de marcheurs africains, et même les étapes de la fabrication d'une poterie sans tout dire avec peindre Walove. (B.S.A - déc. 1895).

Détournement de mineur (1900-1939)

Il faut reconnaître aujourd'hui que l'imagination démonte par ces extraordinaires

pionniers en est restée là ; si la sortie des jumeaux Lumière à Lyon ou si les scènes de famille tournées par les frères Lumière au début de ce siècle pouvaient laisser espérer que le tout jeune cinématographe deviendrait un outil indispensable à la recherche en sciences humaines ou en sciences naturelles, très rapidement, les batteurs et les illusionnistes s'en emparèrent, et la caméra destinée à mieux explorer le mouvement de la réalité devint un outil à fabriquer du mouvement imaginaire : l'outil de recherche scientifique était devenu un appareil de spectacle.

Cependant, stimulé par les premiers travaux de Régnauld et par le succès considérable des grands films de reportage tels que l'inoubliable « *Nanook of the North* » de Robert Flaherty, les éthno-

graphes d'entre deux guerres tentèrent continuellement d'utiliser la photographie fixe et animée et des enregistrements sonores pour illustrer leurs enquêtes. Ainsi la première thèse de doctorat ès-lettres en ethnologie soutenue en France par Marcel Griaule, « les masques Dogon », comporte, dans un encart, un disque illustré de batteries de tambours accompagnant les danses des principaux masques. Les croquis des illustrations étant extraits des films pris au cours de la mission Dakar-Djibouti.

Ainsi, le R.P. O'Reilly réalisait « *Bougainville* », première tentative d'illustration filmée d'un grand rituel Océanien. Ainsi, au moment de la reconstruction du musée du Trocadéro en 1957, le nouveau musée de l'Homme abritait une salle de conférence et de cinéma de 300

Je présente en second lieu une série de chronophotographies prises par l'appareil de M. Marey avec l'aide de son préparateur M. Comte. Elle montre une nègresse Ouolove de la dernière exposition du Champ de Mars faisant de la poterie. On voit, grâce à la chronophotographie, les diverses phases de cette opération



places équipées de projecteurs de 16 et de 35 mm.

Mais si les intentions restaient bonnes, les films manquaient et dans la salle du musée de l'Homme, il ne se passait pas grand chose en dehors des séances de la cinémathèque française qui y avait trouvé refuge ou des présentations par Robert Flaherty de ses premiers films que le monde savant acceptait tout à la fois avec admiration et réticence.

Fixation au père et libération (1945-1950)

En 1947, André Leroi Gourhan organisa un premier festival des films d'ethnographie et de géographie humaine, le bilan des œuvres projetées fut plutôt maigre, bien que cette manifestation ait marqué, en fait, le début de l'ère véritable du cinéma ethnographique : je n'en ai retenu pour ma part, que l'éblouissante révélation de « *Tjurunga* », l'un des premiers films en 16 mm couleurs réalisés par Moundfiord et la triste méfiance des spécialistes de notre discipline envers ce qu'ils continuaient à appeler « la lanterne magique ».

Mais cependant, c'est au cours de ces journées de fiévreuses discussions que commencèrent à se dessiner les routes possibles du film ethnographique, itinéraires hésitant entre le cinéma de spectacle exotique et le film de recherche en format réduit ; car, grâce au 16 mm, le cinéma commençait à se libérer des lourds handicaps financiers qui jusque là l'avaient réservé à une industrie particulièrement autoritaire. En utilisant les caméras de 16 mm, des opérateurs militaires d'actualité de la guerre 39-45, le cinéma de 16 mm était sorti du domaine de l'amateurisme et pouvait rivaliser avec les techniques les plus lourdes du cinéma professionnel (l'un des meilleurs film de guerre, « *Memphis Bell* » extraordinaire reportage sur la vie de l'équipage d'une fortresse volante, a été tourné sur le vif au 16 mm couleur, et fut le premier film au monde à être agrandi en 35 mm pour diffusion commerciale), ainsi le cinéma ethnographique enrichi de tout l'acuité technique du cinéma classique se dégageait des compromis qu'imposaient production et distribution. Il pouvait enfin être réalisé avec toute l'indépendance et le sérieux qu'exigeait cette discipline scientifique.

Cette évolution correspondait à ce « désir d'ailleurs » qui s'était emparé de toute une partie de la jeunesse française condamnée par les années de guerre à des horizons limités. Autour d'un animateur comme Noël Ballif, un grand nombre de nos camarades avait décidé dans la fin des années 40 de repartir à la découverte du monde et d'en rapporter des « films au long cours ». Deux options étaient possibles : ou bien d'essayer de concilier



lier le travail d'enquête ethnographique avec le travail d'une équipe professionnelle de prises de vues ; ou bien de tester d'utiliser les techniques nouvelles du cinéma en format réduit en étant soi-même tout à la fois l'ethnographe et le cinéaste-camaraman.

L'équipe de Noël Ballif de la mission Ogooué-Congo (1946) avait choisi la première option et pour réaliser en Afrique Équatoriale ces films Africaniens désormais classiques : « *Au pays des Pygmées* » et « *Pirogues sur l'Ogooué* », qui pour la première fois alliaient à une image irréprochable un son authentique (au lieu de tous les « marchés persus » qui accompagnaient alors tous les films exotiques) il avait été nécessaire de transporter au milieu de la grande forêt équatoriale près de trois tonnes de matériel fragile nécessitant cinq ou six techniciens de très haute qualité (1).

Lorsqu'à la même époque, avec nos amis Jean Sauvy et Pierre Ponty, nous réalisions notre premier film au cours de la descente du Niger en pirogue, nous avions choisi la solution légère : une caméra de 16 mm du service cinématographique de l'armée américaine achetée pour 25 000 francs au marché aux puces et dont je ne connaissais même pas le maniement au départ de Paris. Nous avions renoncé à enregistrer du son à moins qu'un miracle nous ait permis de rencontrer une partie de l'équipe de Noël Ballif à son retour vers Paris. Sur les quelques heures de films enregistrés pendant neuf mois passées sur le fleuve, il n'est rien resté sinon un seul document en noir et blanc sur une chasse à l'hippopotame au harpon dont les images nous paraissaient bien floues et bien grises en comparaison des merveilleuses photographies d'Edmond Séchan sur la rivière Ogooué, mais au certains de mes maîtres eurent la gentillesse de discerner la première tentative de description filmée complète des techniques et des rituels correspondants. Quand il s'est agi de monter ce film, il n'existaient alors ni colleuse, ni visionneuse, mais simplement des projecteurs 16 mm sur

(1) Le maître Jacques Demy avait aussi une équipe extrêmement sur le plan ethnographique (Raoul Harwig, Gilbert Rauzet, Guy de Boissacot) et sur le plan cinématographique (Edmond Séchan, Pierre Dominique, Georges, Pierre Didier, Sac France, Maizien, Noël BALLIF). Ils ont écrit de nombreux articles pour leur film « *Memphis Bell* ».

lesquels passaient, mi fil et à mesure, les bout à bout collés à la main avec une infime patience sous l'œil acharné d'Armand Delcure du service cinéma du ministère de l'Agriculture, où j'apprenais tout à la fois à lire et à écrire un film. Mais ce premier film sera sans doute resté au fond des boîtes de la cinémathèque du musée de l'Homme, si un producteur des Actualités françaises ne s'était subitement intéressé. Il pourachever le montage et la sonorisation de ce film, il fallut l'agrandir en 35 mm et le passer par tous les stades du montage d'un film professionnel, ce fut mon second apprentissage ; il fallut mettre des sons là où il n'y avait rien, grâce aux ingénieurs Malinko amis de Gilbert Rauzet, nous enregistriâmes une sorte de post synchronisation bardane et somptueuse mélange aux environs des tambourinaires les cris de nos cousins de ces Africains immigrés à Paris redécouvrant ces images familles de leur pays perdu... Mais il fallut bien se soumettre aux exigences des producteurs qui suivant la mode des « documentaires » de l'époque confieront nos notes ethnographiques à des commentateurs sportifs de habitudes à varier le tour de France et qui transformeront, à leur guise, les intérieurs du fleuve Niger en parcs des Princes le jour de l'arrivée du maillon jaune... Mais quand je revis aujourd'hui cet « *Au pays des Pygmées* » derrière le écran, des drames, des drames et des cris d'une amélioration rudimentaire, je retrouve l'émotion naïve des premières images d'autrefois de chasse comme si n'en existait plus aucun aujourd'hui.

Ainsi depuis ces années 1947, l'impulsion était donnée : Mountford nous avait donné la couleur et des derniers bagages de la guerre mondiale sortaient les premiers magnétophones à fil puis à bandes magnétiques, d'abord sur socle mais bientôt autonomes. Ils pesaient encore quelques 30 kg, il fallait les nommer continuellement pendant l'enregistrement, il évidemment consciencieusement d'énormes piles de téléphone mais ils ne nécessitaient qu'un bobinage qui pouvait même à la limite être formé sur le terrain parmi les autres gens débarqués qui entraient également une équipe de recherche.

C'est à cette époque que les ethnographes et que les cinéastes qui avaient devant eux de la « nouvelle vague » inventaient le terme de « *cantiers stylé* » et révélaient d'un bloc cette audace qui l'on pourrait même entre toutes les mains. Et par une chance extraordinaire ces expériences coïncidaient avec la naissance de la télévision dans le monde qui en reconnaissant le 16 mm comme format privilégié la donna dans ses lettres de noblesse, c'est à dire promouvait chez le constructeur une ferveur d'inventivité innombrables outils.

Alors cela alla très vite. En 1948, j'ai tourné mes premiers films en couleurs « Circumcis » et « Initiation à la danse des possédés » : ces petits films en Kodachrome furent un éblouissement pour moi et pour certains cinéastes marginaux qui préparaient autour de Jean Cocteau, le premier festival des films « maudits ». Mais la couleur avait ses revers, il était impossible en 1948, d'en tirer des copies, donc impossible également de sonoriser ces films. Je dus projeter une fois de plus mes originaux, les illustrer de plages sonores sur disques souples passant sur deux électrophones et improviser, en même temps, au micro, un commentaire. Je ne sais si c'est cela qui secouait ces maîtres d'alors : René Clément, Roger Lenhardt, Jean Cocteau, des critiques comme André Bazin, Jacques Doniol-Valcroze, Alexandre Astruc, Pierre Kast, des producteurs comme Pierre Braunberger, Sacha Gordin, mais ces petits films faits avec des bouts de ficelle avaient pour la première fois ouvert la fenêtre sur une Afrique en couleur sonore et non truquée et le cinéma ethnographique prenait sa place modestement dans les genres cinématographiques, à côté de films de spectacle, à côté de films scientifiques, à côté de films d'animation.

Rite de passage : du cinéma sauvage au comité du film ethnographique (1950 - 1960)

Les constructeurs-pionniers de ce nouveau matériel décidèrent de nous confier leurs prototypes : caméras ou magnétophones, car si ni mes amis Nigériens et moi-même, ni les climats tropicaux, ni les naufrages, ni les cabots des routes, ni les nuages de poussière et de sable n'arrivaient à les mettre en panne, c'est qu'ils résisteraient à tous les techniciens du monde.

Au quatrième congrès international des sciences anthropologiques et ethnographiques tenu à Vienne en 1952, nous étions un certain nombre à pouvoir présenter à nos collègues ethnographes quelques exemplaires de films ethnographiques. Après avoir déclaré non sans provocation : « Quand les cinéastes réalisent des films ethnographiques, ce sont de vrais films mais ils ne sont pas ethnographiques, mais quand les ethnographes réalisent des films ethnographiques, ce sont des œuvres ethnographiques mais ce ne sont pas de vrais films ». Nous voulions dire par là qu'il était temps pour les uns et pour les uns d'apprendre la rigueur ethnographique et pour les autres les rudiments de la technique cinématographique. A la suite de cette manifestation, les congrès inter-

nationaux d'anthropologie décidèrent de confier à la France le soin de faire revivre un « Comité du film ethnographique » créé avant la guerre de 1939 et qui n'avait jamais existé que sur le papier. Le 22 décembre 1952, un groupe de cinéastes et d'ethnographes se réunissait au musée de l'Homme pour constituer une association française du comité du film ethnographique : Marc Allegret, Jacqueline Auboyer, Yannick Bellon, René Caillaux, Pierre Champion, René Clément, Edgar Morin, Marcel Griaule, Pierre Ichac, Henri Langlois, Jean-Paul Lebeuf, André Leroi-Gourhan, Claude Lévi-Strauss, Léon Palot, Théodore Monod, Viviane Pâques, Nicole Philippe, Georges-Henri Rivière, Alain Resnais, Georges Rouquier, Henri Vallois. C'est ainsi qu'à partir de 1953, cinéastes et ethnographes prirent l'habitude de se réunir dans la salle du musée de l'Homme pour faire le bilan critique de ce que le cinéma avait apporté jusque-là dans le domaine ethnographique et pour essayer de définir une nouvelle discipline « alliant à la rigueur de la recherche scientifique le langage cinématographique ».

Mais il s'agissait surtout pour nous de réaliser de nouveaux films, quelques ethnographes et non des moindres se passionnaient pour de nouvelles techniques : nous apprenions à Henri Lehmann avant son départ pour le Guatemala à manipuler une petite caméra à cartouche ; Marcel Griaule et Germaine Dieterlin participaient complètement à la réalisation du film « Le cinétière dans la falaise » tourné au pays Dogon. Anne Philippe partait en équipe avec Viviane Pâques tourner près de Bougouni dans l'actuel Mali le film « Les fils de l'éléphant ». Pierre Ichac, grand reporter de la radio apprenait l'usage des télescopes « Regarder passer le Tchad ». En dehors de France, d'autres prenaient la route : le Belge Luc de Heusch tournait en 16 mm « Fête chez les Hamba » puis illustrait par un film en couleurs la thèse de Maquet sur les structures politiques du Ruanda. L'Anglais Yvan Poulin achetait l'un des premiers objectifs zoom Angénieux pour filmer les pêcheurs de Bornéo. Le Suisse Henri Brandt partait seul avec au Niger une Bolex et l'un des premiers magnétophones Nagra, pour suivre, pendant six mois, les Peuls Bororo et ramener au musée de Neuchâtel des images inoubliables des « nomades du soleil ». Nous nous retrouvions tous en 1955 à Paris pour la première semaine internationale ethnographique tenue au musée de l'Homme, à l'occasion de la biennale de la photo et du cinéma. Et alors que nous découvrions, dans l'exposition du Grand Palais, les outils fabriqués par des constructeurs qui mettaient enfin à notre disposition des caméras de plus en plus légères et précises, des magnétophones enfin réellement por-

tatifs, des visionneuses et des tables de montage à défilement continu, nous découvrions, sur l'écran du Palais de Chaillot, les images diverses mais néanmoins toujours semblables qui, aux échos de bruits ou de musiques venus de tous les coins du monde, nous montraient que le film ethnographique existait dorénavant.

Pendant ces années de 1950, ce fut une époque fantastique de l'œuvre pionnière : nous avions l'impression qu'en mettant à jour quelques vieux films oubliés dans les lointains blockhaus de la cinémathèque, nous découvrions les images d'un monde à jamais disparu et qu'en expérimentant les équipements de pointe, nous partions comme Tintin dans sa fusée, pour être les premiers à débarquer sur la lune.

Un jour ainsi, Henri Langlois nous montra un film étranger tourné en 1942 dans le sud de l'Italie par Bellini « Il pianto delle zitelle » (la complainte des vieilles filles) et nous y découvrîmes, avant le néo-réalisme italien, tout ce que nous cherchions inconsciemment : un témoin visuel et sonore en « prise directe », sur la réalité.

De même, quand grâce à Paul Rivet, nous avons pu acheter le premier prototype de la première table de montage 16 mm à trois pistes magnétiques, Roger Morillière (céramiste devenu cinéaste pour filmer « arts et techniques de l'Inde »), pensa que le comité du film ethnographique était un nouvel Hollywood, et dans ce « bois sacré » de la colline de Chaillot, naissaient effectivement projets de voyage, prototypes d'équipements et quelques films qu'on ne savait toujours pas très bien sous quelle étiquette il fallait les ranger et qu'on appelait tout simplement « films ethnographiques ».



L'âge d'homme : l'aventure du cinéma direct (1960 - 1968)

Aux Etats-Unis, en Belgique, au Canada, d'autres chercheurs, d'autres cinéastes se livraient aux mêmes expériences, et quand commença la grande aventure du cinéma synchronisé, nous étions quelques uns de par le monde à mettre au point, sans le savoir, le même matériel, et les mêmes techniques. Ainsi, en 1960, lorsque avec Roger Morillière, Louis Boucher, et le canadien Michel

Brault, nous inventions le « Cinéma direct », au même moment Richard Leacock (ancien opérateur de Flaherty pour « *Louisiana story* ») assisté de Penny Becker inventait la « Caméra vivante ». A New York, l'équipe de Leacock en adjointant un disjoncteur Bulova au moteur d'une caméra Cinevoice tournait l'élection primaire du président Kennedy, en réalisant le document le plus extraordinaire sur la vie politique des Etats-Unis « Primary ». A Paris, il s'agissait de réaliser avec le sociologue Edgar Morin « Chronique d'un été » et pour cela nous avons demandé au constructeur Coultant de réviser et de remettre au point chaque nuit le seul prototype de ce qui allait devenir quelques mois plus tard la caméra Eclair-Coultant qui équipe aujourd'hui toutes les télévisions du monde. En prenant tous les risques, cinéastes, producteurs, constructeurs créaient en même temps un film et une caméra l'un étant dans les conditions réelles de tournage le banc d'essai permanent de l'autre.

Cette fois-ci, nous avions bouclé la boucle, le cinéma ethnographique se trouvait par hasard à l'avant-garde du cinéma tout court, et en France même, ce qu'on a appelé la « nouvelle vague », n'a pas été autre chose que l'application par quelques réalisateurs bousrés de talent de cette libération de la technique cinématographique.

Mais ce succès même, par une curieuse dialectique devait freiner le développement du film ethnographique : d'un seul coup nous étions allés trop loin, l'ethnographie, science de réflexion et de réve, découvrait avec une certaine crainte cette ouverture sur l'extérieur des fenêtres de cette tour d'Ivoire. Et lorsque les chercheurs du C.N.R.S. demandaient à leur directeur de recherche des crédits pour acheter de la pellicule ou pour louer une caméra, il leur était souvent répondu que l'argent de l'Etat devait être réservé à des activités plus sérieuses.

Tout au début des années 1960, on parla de l'éventualité de soutenir une thèse filiale (ce que Marcel Mauss avait prédit dans les années 1930), il fut répondu : « Pourquoi ne pas donner un doctorat à Fernandel ». Pour lutter contre ce courant nérograde, il fallut tout le respect des vieux maîtres Griaule, Rivet et Leroi-Gourhan, qui dès 1950 avaient préconisé l'enseignement du cinéma dans l'enseignement général de l'ethnographie et l'ethnologie pour que de jeunes chercheurs puissent continuer à s'initier aux techniques audiovisuelles et puissent réaliser leurs premières enquêtes filmées au cours de leurs missions officielles sur le terrain. Alors il est possible d'obtenir régulièrement du C.N.R.S. des crédits d'équipement et de fonctionnement, de faire et de créer un, puis plusieurs postes de collaborateurs

techniques, d'affecter une part des crédits de publication à la finition, à la sonorisation et au montage des films, en assimilant courageusement les travaux de l'édition d'un film à ceux de l'édition d'un livre.

Dans les paliers des escaliers du musée de l'Homme, une puis deux salles de montage furent ouvertes. Dans un local où s'était cachée Yvonne Odon pendant la guerre pour échapper un moment à la déportation, « Derrière l'écran » un petit auditorium de mixage nous permit de nous initier à une technique jusque-là réservée aux ingénieurs du son des laboratoires. Dans les locaux de l'avenue d'Iéna, libérés par Claude Levi-Strauss, et à son investigation, il fut créé un laboratoire audiovisuel de la cinquième section de l'école pratique des hautes études qui devint sous l'impulsion de Roger Morillière un centre de recyclage des techniques audiovisuelles ou furent formées non seulement la plupart des cinéastes-ethnographes, mais également certains techniciens du cinéma professionnel qui désiraient se familiariser avec ces techniques légères en contact direct avec le monde des hommes (c'est ainsi que curieusement l'un des meilleurs cameraman du cinéma français d'aujourd'hui Nestor Almendros, opérateur des films de Rohmer, Truffaut, Barbet Schroeder, qui était au départ un cinéaste cubain fou de cinéma vérité, vint à Paris acquérir une nouvelle technique avant de se lancer dans le monde du cinéma professionnel).⁽¹⁾

Et si quelques réalisateurs - chercheurs errant sur les toits du monde comme Corneille Jest, ou dans les Causses de l'Aubrac comme Jean Dominique LaJoux, préféraient l'œuvre solitaire à la stimulation du travail en équipe, cela n'empêchait pas leurs essais filmés de suivre les mêmes filières et de recevoir les mêmes critiques et les mêmes encouragements.

Le temps de l'imagination

C'est dans cet état d'esprit qu'il y a quelques années les chercheurs réunis en conférence nationale à Orsay votaient à l'unanimité, une motion de cinéma et de recherche préparée par un groupe d'ethnographes et de sociologues :

« Les techniques audiovisuelles joueront un rôle de plus en plus important dans la recherche scientifique ».

- Enregistrement des phénomènes à des fins d'analyse immédiate.
- Constitution d'archives permettant une exploitation différée.
- Expertise critique et simultanée du même phénomène par plusieurs spécialistes.
- Utilisation des techniques nouvelles pour enregistrer des phénomènes non

perceptibles et concrétiser des notions abstraites.

- Réalisation et diffusion de films d'enseignement scientifique à tous les niveaux.

Le cinéma ethnographique devenant adulte : il fut le véritable promoteur d'une politique du cinéma scientifique au C.N.R.S. dont le S.E.R.D.D.A.V. (service d'étude, de réalisation et de diffusion de documents audiovisuels) est aujourd'hui l'aboutissement.

Toute la coordination entre ce service et les organisations ou centres de production comme le comité du film ethnographique présidé actuellement par Germaine Dieterlin doit être élaboré pour permettre l'ouverture d'un dialogue permanent entre chercheurs-cinéastes en sciences humaines et cinéastes passionnés de sciences humaines. Sans vouloir discuter ici de nouvelles orientations reciproques, je pense simplement qu'il est bon, à certaines périodes, comme le font les Dogons de la falaise Bandiagara et les Australiens du désert occidental, de retourner périodiquement dans les cavernes d'initiation pour « rafraîchir » les peintures laissées par leurs ancêtres, c'est-à-dire de revoir ce qui a été fait, et à partir de ce passé, d'inventer des formes nouvelles. L'image et le son sont devenus pour les hommes de 1975 des compagnons inseparables, et si l'ethnographie n'est pas encore sortie de la « Galaxie Gutenberg », il est certain que les vieux rêves de Marey et de Regnault dépassent aujourd'hui la réalité de nos expériences. Voici venir le temps du Super 8 mm synchrone, caméra crayon déjà opérationnelle, bientôt peut-être dotée de deux « micro-oreilles » qui permettront à un seul chercheur équipé d'un « œil mécanique » et d'une « oreille électrique » (pour employer la terminologie de cet autre voyant qu'était le soviétique Dziga Vertov, inventeur du ciné-vérité dans les années 1920) pourra, tout seul, prétendre être l'homme à la caméra, l'homme de la vue et de l'ouïe dont des appareils les plus perfectionnés de la technique moderne, c'est-à-dire totalement automatiques. Voici venir la vidéo portative en couleurs qui permettra de transférer les images à n'importe quel format directement ou indirectement sur une bande magnétique (3/4 de pouce ou 1 pouce) à partir de laquelle sur une machine (aussi concevable aujourd'hui que l'était, en 1950, une table de montage 16 mm Atlas), il sera possible de tout faire : montage, sonorisation, mixage, équilibrage et tirage direct d'une copie magnétique ou optique de n'importe quel format. Et pour cette aventure fantastique de la recherche instrumentale audiovisuelle, le cinéma ethnographique se retrouve encore une fois en pointe de la conception, de l'expérimentation et de l'utilisation.

Jean ROUCH
Directeur de recherche

Le service national des champs intenses

Le Service National des Champs Intenses (S.N.C.I.) est un laboratoire propre du C.N.R.S., dont la mission est de mettre à la disposition des utilisateurs, des physiciens principalement, mais également des chimistes et des biologistes, des équipements permettant d'étudier les propriétés de la matière sous les conditions extrêmes de très forts champs magnétiques, de très hautes pressions et de très basses températures. La société Max Planck est associée aux développements techniques ainsi qu'à l'exploitation scientifique des installations. Le laboratoire est implanté à Grenoble, dans le complexe scientifique groupant notamment les laboratoires du C.N.R.S., ceux du centre d'études nucléaires, ainsi que l'institut Laue-Langevin.

Le laboratoire comprend :

- une section « champs magnétiques intenses avec bobines résistives »
- une section « très hautes pressions »
- une section « très basses températures »

Introduction

La production des champs magnétiques continus, supérieurs à 10 T, (1 Tesla = 10 kiloGauss), débute en 1936 : F. Bitter (1) construit une bobine sans fer capable de créer un champ de 10 T dans un diamètre utile de 5 cm ; la puissance électrique était de 2 MW et le débit d'eau de refroidissement de l'ordre de 100 m³/heure. Vers la même époque, P. Kapitza (2) et J.D. Cockcroft (3) réalisent des champs transitoires jusqu'à 40 T (400 kG) en déchargeant dans un solénoïde l'énergie stockée au préalable dans un générateur tournant ou dans une batterie de condensateurs. Depuis 1950, plusieurs autres laboratoires ont été équipés pour produire des champs continus entre 15 T (150 kG) et 25,6 T (256 kG) (4) aussi bien que des champs transitoires jusqu'à 2 500 T (5).

(25 000 kG). Nous citerons notamment le laboratoire Clarendon et le Royal Radar Establishment en Grande-Bretagne, le National Magnet Laboratory, le Naval Ordnance Laboratory et le Los Alamos Scientific Laboratory aux Etats-Unis, l'institut Lebedev et l'institut Kurchatov en U.R.S.S., l'université de Tohoku au Japon, l'institut des basses températures en Pologne, le laboratoire de l'université d'Amsterdam et celui, en cours d'installation, de l'université de Nimègue en Hollande, l'université de Camberra en Australie, l'université de Brunswick en Allemagne ; en France, le commissariat à l'énergie atomique a développé les techniques de production des champs intenses transitoires et le C.N.R.S. celles des champs intenses continus ; en 1964 une installation de production des champs continus jusqu'à 10 T fonctionnait au laboratoire d'électrostatique et de physique du métal à Grenoble (6).

La contribution des physiciens français dans ce domaine a du reste été importante. Le calcul des bobines de production des champs utilise une expression établie par Ch. Fabry en 1898, donnant le champ H au centre

$$H = G (\alpha, \beta) \sqrt{\frac{W}{\rho A}}$$

en fonction de la puissance électrique W, du rayon intérieur α , de la bobine, de la résistivité ρ du conducteur et du coefficient de foisonnement A . Le coefficient G, désigné depuis coefficient de Fabry, dépend de la loi de variation de la densité de courant dans le volume de la bobine et des rapports α , du diamètre extérieur sur le diamètre intérieur et β , de la hauteur sur le diamètre intérieur.

Cette expression fait du reste apparaître que pour créer 10 T dans un diamètre de 5,6 cm (ce qui correspond à un diamètre utile de 5 cm), G étant de l'ordre de $0,2 \cdot 10^{-4}$ dans le système M.K.S.A. et de 0,8, une puissance d'environ 2 MW est nécessaire ; cette puissance est de 4,5 MW pour 15 T et 8 MW pour 10 T.

Dix années plus tard, J. Perrin et Ch. Fabry envisageront de produire des champs magnétiques intenses au moyen d'un solénoïde refroidi à la température de l'air liquide ; et en 1914, H. Deslandres et A. Pérot réalisent un champ de 6,37 T, dans un diamètre utile de 2 cm, au moyen d'une bobine sans fer refroidie au pétrole ; celle-ci était alimentée par les génératrices d'éclairage de secours des magasins du « Bon Marché ». Vers 1930, A. Cotton acheva la réalisation de l'électro-simant de Bellevue ; le champ le plus élevé obtenu dans un entrefer de 1 cm de largeur et 4 cm de diamètre a été d'environ 5 T ; la puissance consommée n'était que de 100 kW ; ce champ pouvait être accru de 3 T au moyen de bobines supplémentaires, placées près de l'entrefer ; la puissance absorbée par ces bobines était de l'ordre du mégawatt.

Enfin en 1965, l'installation du C.N.R.S. au laboratoire d'électrostatique et de physique du métal permettait de créer avec une puissance électrique de 1,7 MW un champ de 8 T dans une bobine resistive de 5 cm de diamètre utile, puis en 1966 un champ de 10 T dans un diamètre de 3 cm et en 1968, un champ de 14 T dans un diamètre de 1,8 cm ; les études techniques avaient été menées conjointement par des ingénieurs du laboratoire d'électrostatique et de physique du métal, du centre d'études nucléaires de Grenoble et de la société Alsthom. À l'origine du projet de service national des champs intenses, en 1963, l'objectif était la production des champs magnétiques continus de 20 T dans un diamètre de 5 cm. Comme nous le verrons par la suite, l'intérêt scientifique justifiait un tel projet, et nos personnels possédaient l'acquit technique pour réaliser des champs de cette importance au moyen de bobines résistives ; la production de ces champs s'effectue à présent dans la section « champs magnétiques intenses avec bobines résistives » du S.N.C.I.

(1) F. Bitter, Rev. Sc. Instruments, 1936, 7, 482.

(2) P. Kapitza, Proc. Roy. Soc. London, 1927, 117 A, 335.

(3) J.D. Cockcroft, Trans. Roy. Soc. London, 1928, 227, 317.

(4) V.N. Semenov et al., Rapport de l'institut Kurchatov, Moscou, 1974.

(5) A.D. Sakharov et al., Sov. Phys. 1964, 10, 1045. Traduit de Doklady Akademii Nauk SSSR, 1963, 163, 65.

(6) R. Besson et al. : Colloque International C.N.R.S. n° 166 « Les champs magnétiques intenses », Grenoble 1968.

et Ch
re des
moyen
éature
des lan
amp de
2 cm,
froidie
ce par
occurs
e. Vers
ion de
amp le
fer de
terre a
nsom
champ
yen de
rès de
nt; ces
avaient

N.R.S.
et de
t créer
ne de
ne bo
utile,
ans un
champ
m ; les
nentes
du la
physi
ciénai
abon
tional
bjetif
agnét
imètre
par la
unité
d'essai
e des
moyen
ion de
ans la
tense
C.I.

Cependant, les matériaux supraconducteurs à champ critique élevé avaient été découverts quelques années auparavant et des conducteurs de grande longueur commençaient à être commercialisés ; la première bobine en matériau supraconducteur à produire un champ de 10 T fut construite vers 1968 : à Grenoble, le centre de recherches sur les très basses températures (C.R.T.B.T.) travaillait activement sur ces problèmes ; aussi fut-il décidé en 1969 de développer au S.N.C.I. avec le support scientifique et technique du C.R.T.B.T., dans le cadre de la section « très basses températures » les méthodes de production des champs intenses au moyen de bobines supraconductrices, la cryogénie correspondante et certaines expériences spécifiques des très basses températures.

Il fut également décidé en 1969 de développer au S.N.C.I. une section « très hautes pressions ». L'application des hautes pressions à l'étude du magnétisme avait débuté au laboratoire d'électrostatique et de physique du métal vers 1958 : la variable « pression » présente en effet un intérêt fondamental dans l'étude des propriétés de la matière ; certaines équipes possédaient alors une expérience technique dans ce domaine, qui présente un caractère bien spécifique et demande des équipements importants. Le fonctionnement de cette section s'effectue en liaison étroite avec le laboratoire de magnétisme et le laboratoire de rayons X de Grenoble.

La participation de la société Max Planck aux activités techniques et scientifiques du S.N.C.I. débute en 1972 ; le



Fig. 1 : mise des machines à droite, l'installation hydraulique avec pompes, échangeur de température et élévateur à gauche, l'alimentation électrique avec transformateurs, les quatre alimentations statiques et les interrupteurs de régulation installés réalisée sous la responsabilité de J.C. Pioche et P. Rub, ingénieurs CNRS.

concours de notre partenaire permit de conserver l'objectif initial de production des champs de 20 T dans un diamètre utile de 5 cm avec des bobines résistives, tout en portant également nos efforts sur les « très basses températures » et les « très hautes pressions ».

En définitive, le service national des champs intenses est un laboratoire possédant les équipements pour étudier les propriétés de la matière sous les conditions extrêmes de champs magnétiques, de pression, de basses températures.

Les équipements techniques

Champs magnétiques intenses avec bobines résistives

Champs magnétiques continus

La puissance électrique installée est de 10 MW ; elle est fournie par quatre alimentations statiques à thyristors, de 2,5 MW chacune, à savoir 7 500 A sous 333 V qui peuvent être connectées en parallèle ; la stabilité du courant est meilleure que $\pm 5 \cdot 10^{-4}$ pendant deux heures et $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ pendant 10 minutes, pour une intensité entre 750 et 7 500 A et dans la gamme de fréquence 0-10 kHz (fig. 1). Quatre pompes assurent dans un circuit secondaire la circulation d'un débit de $400 \text{ m}^3/\text{h}$ d'eau déminéralisée et déminéralisée, sous une pression de 25 bars, nécessaire au refroidissement des bobines ; une boucle primaire, $600 \text{ m}^3/\text{h}$ et 3 bars évacue à travers un échangeur de température la chaleur dissipée dans les aimants.

Les enroulements sont actuellement du type Bitter (fig. 2) : des disques de cuivre, fendus suivant un rayon, sont mis en série par contact sur un secteur ; des trous percés dans chacun des disques s'alignent pour définir un canal de circulation de l'eau de refroidissement. La construction de ces bobines s'effectue au lab-

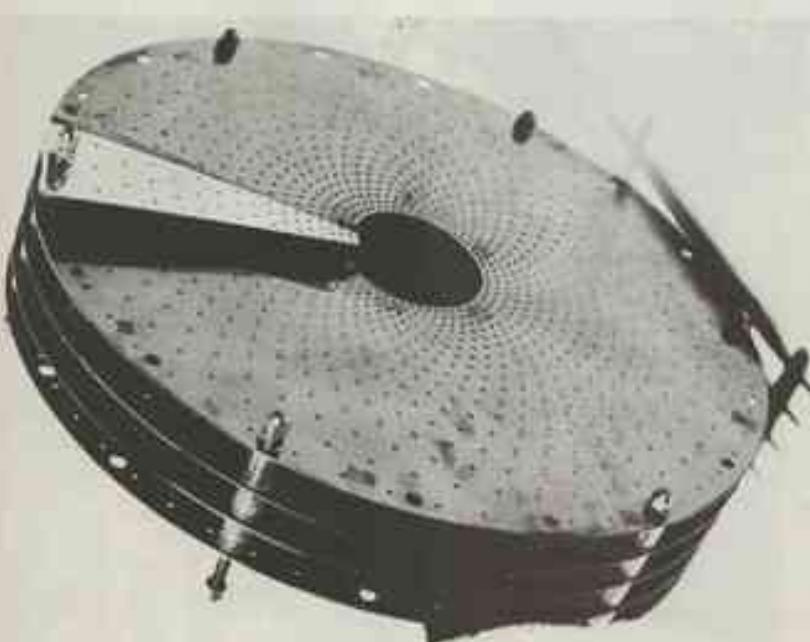


Fig. 2 : montage indiquant le principe du fil

700 W ; la contrainte électrocinétique atteint 23 kg/mm², la charge de rupture étant de 32 kg/mm²; des solutions ont dû être trouvées pour réaliser des résistances de contact entre disques bien définies. Les spécifications des bobines disponibles sont énumérées dans le tableau ci-contre (fig. 3).

En coopération avec le laboratoire Clarendon, des techniciens de la société Max-Planck et du C.N.R.S. étudient une bobine du type polybalise quelque peu modifiée de la bobine de Bitter, afin de réaliser 24 T dans le même diamètre utile.

La montée au champ maximum peut s'effectuer en un temps inférieur à 2 minutes : la variation du champ peut être programmée linéairement en fonction du temps entre certains intervalles. Des vases Dewar, avec échangeurs de température peuvent être introduits dans le volume utile de l'aimant ; ils permettent d'établir et de stabiliser une température quelconque, entre 1,5 K et l'ambiance avec une précision de 0,2 K. Des expériences de service : mesures d'aimantation, de magnétorésistance, de magnétooptique, caractérisation de supraconducteurs peuvent être menées dans ces aimants.

Champs magnétiques transitoires

Une expérience de champs transitoires jusqu'à 400 T (4 000 kG) par la méthode de l'implosion avec explosifs, a été installée dans un fort de la banlieue de Grenoble, en collaboration avec le Commissariat à l'énergie atomique et le laboratoire de magnétisme. En déchargeant une batterie de condensateurs dans un solénoïde, un champ primaire de l'ordre de 7 T est établi dans un volume cylindrique de 10 cm de diamètre ; le flux est piégé dans un tube métallique (liner), lorsqu'il est maximal ; le liner est alors comprimé cylindriquement au moyen d'un explosif ; le champ croît jusqu'à 400 T en 10 μs. Dans cet intervalle de temps, un échantillon introduit suivant l'axe peut être observé optiquement sous ces champs élevés. Cette technique conduit à une destruction du système induiteur, de l'échantillon et de l'équipement expérimental placé dans le volume utile. Des champs transitoires jusqu'à 120 T peuvent être obtenus de manière non destructive en faisant circuler un courant de 100 000 A d'une batterie de condensateurs dans une « monospire » à forte résistance mécanique et point de fusion élevé.

Très basses températures

Deux aimants supraconducteurs sont installés au S.N.C.I., l'un fournit un champ de 12,5 T dans un diamètre de 40 mm à 4,2 K et l'autre un champ de 14 T dans 30 mm (fig. 4). Dans ces aimants fonctionnent des mesures très sensi-

| Bobine | Diamètre utilisable | Volume utilisable | Bobine | Température de fonctionnement minimale | Bobine |
|--------|------------------------|----------------------|--------|--|--------|
| 1 | 40 mm | 100 cm ³ | 2 | 4,2 K | 3 |
| 4 | 30 mm | 70 cm ³ | 5 | 4,2 K | 6 |
| 7 | 30 mm | 70 cm ³ | 8 | 4,2 K | 9 |
| 10 | 30 mm | 70 cm ³ | 11 | 4,2 K | 12 |
| 13 | 30 mm | 70 cm ³ | 14 | 4,2 K | 15 |
| 17 | 30 mm | 70 cm ³ | 18 | 4,2 K | 19 |
| 21 | 30 mm | 70 cm ³ | 22 | 4,2 K | 23 |
| 25 | 30 mm | 70 cm ³ | 26 | 4,2 K | 27 |
| 29 | 30 mm | 70 cm ³ | 30 | 4,2 K | 31 |
| 33 | 30 mm | 70 cm ³ | 34 | 4,2 K | 35 |
| 37 | 30 mm | 70 cm ³ | 38 | 4,2 K | 39 |
| 41 | 30 mm | 70 cm ³ | 42 | 4,2 K | 43 |
| 45 | 30 mm | 70 cm ³ | 46 | 4,2 K | 47 |
| 49 | 30 mm | 70 cm ³ | 50 | 4,2 K | 51 |
| 53 | 30 mm | 70 cm ³ | 54 | 4,2 K | 55 |
| 57 | 30 mm | 70 cm ³ | 58 | 4,2 K | 59 |
| 61 | 30 mm | 70 cm ³ | 62 | 4,2 K | 63 |
| 65 | 30 mm | 70 cm ³ | 66 | 4,2 K | 67 |
| 69 | 30 mm | 70 cm ³ | 70 | 4,2 K | 71 |
| 73 | 30 mm | 70 cm ³ | 74 | 4,2 K | 75 |
| 77 | 30 mm | 70 cm ³ | 78 | 4,2 K | 79 |
| 81 | 30 mm | 70 cm ³ | 82 | 4,2 K | 83 |
| 85 | 30 mm | 70 cm ³ | 86 | 4,2 K | 87 |
| 89 | 30 mm | 70 cm ³ | 90 | 4,2 K | 91 |
| 93 | 30 mm | 70 cm ³ | 94 | 4,2 K | 95 |
| 97 | 30 mm | 70 cm ³ | 98 | 4,2 K | 99 |
| 101 | 30 mm | 70 cm ³ | 102 | 4,2 K | 103 |
| 105 | 30 mm | 70 cm ³ | 106 | 4,2 K | 107 |
| 109 | 30 mm | 70 cm ³ | 110 | 4,2 K | 111 |
| 113 | 30 mm | 70 cm ³ | 114 | 4,2 K | 115 |
| 117 | 30 mm | 70 cm ³ | 118 | 4,2 K | 119 |
| 121 | 30 mm | 70 cm ³ | 122 | 4,2 K | 123 |
| 125 | 30 mm | 70 cm ³ | 126 | 4,2 K | 127 |
| 129 | 30 mm | 70 cm ³ | 130 | 4,2 K | 131 |
| 133 | 30 mm | 70 cm ³ | 134 | 4,2 K | 135 |
| 137 | 30 mm | 70 cm ³ | 138 | 4,2 K | 139 |
| 141 | 30 mm | 70 cm ³ | 142 | 4,2 K | 143 |
| 145 | 30 mm | 70 cm ³ | 146 | 4,2 K | 147 |
| 149 | 30 mm | 70 cm ³ | 150 | 4,2 K | 151 |
| 153 | 30 mm | 70 cm ³ | 154 | 4,2 K | 155 |
| 157 | 30 mm | 70 cm ³ | 158 | 4,2 K | 159 |
| 161 | 30 mm | 70 cm ³ | 162 | 4,2 K | 163 |
| 165 | 30 mm | 70 cm ³ | 166 | 4,2 K | 167 |
| 169 | 30 mm | 70 cm ³ | 170 | 4,2 K | 171 |
| 173 | 30 mm | 70 cm ³ | 174 | 4,2 K | 175 |
| 177 | 30 mm | 70 cm ³ | 178 | 4,2 K | 179 |
| 181 | 30 mm | 70 cm ³ | 182 | 4,2 K | 183 |
| 185 | 30 mm | 70 cm ³ | 186 | 4,2 K | 187 |
| 189 | 30 mm | 70 cm ³ | 190 | 4,2 K | 191 |
| 193 | 30 mm | 70 cm ³ | 194 | 4,2 K | 195 |
| 197 | 30 mm | 70 cm ³ | 198 | 4,2 K | 199 |
| 201 | 30 mm | 70 cm ³ | 202 | 4,2 K | 203 |
| 205 | 30 mm | 70 cm ³ | 206 | 4,2 K | 207 |
| 209 | 30 mm | 70 cm ³ | 210 | 4,2 K | 211 |
| 213 | 30 mm | 70 cm ³ | 214 | 4,2 K | 215 |
| 217 | 30 mm | 70 cm ³ | 218 | 4,2 K | 219 |
| 221 | 30 mm | 70 cm ³ | 222 | 4,2 K | 223 |
| 225 | 30 mm | 70 cm ³ | 226 | 4,2 K | 227 |
| 229 | 30 mm | 70 cm ³ | 230 | 4,2 K | 231 |
| 233 | 30 mm | 70 cm ³ | 234 | 4,2 K | 235 |
| 237 | 30 mm | 70 cm ³ | 238 | 4,2 K | 239 |
| 241 | 30 mm | 70 cm ³ | 242 | 4,2 K | 243 |
| 245 | 30 mm | 70 cm ³ | 246 | 4,2 K | 247 |
| 249 | 30 mm | 70 cm ³ | 250 | 4,2 K | 251 |
| 253 | 30 mm | 70 cm ³ | 254 | 4,2 K | 255 |
| 257 | 30 mm | 70 cm ³ | 258 | 4,2 K | 259 |
| 261 | 30 mm | 70 cm ³ | 262 | 4,2 K | 263 |
| 265 | 30 mm | 70 cm ³ | 266 | 4,2 K | 267 |
| 269 | 30 mm | 70 cm ³ | 270 | 4,2 K | 271 |
| 273 | 30 mm | 70 cm ³ | 274 | 4,2 K | 275 |
| 277 | 30 mm | 70 cm ³ | 278 | 4,2 K | 279 |
| 281 | 30 mm | 70 cm ³ | 282 | 4,2 K | 283 |
| 285 | 30 mm | 70 cm ³ | 286 | 4,2 K | 287 |
| 289 | 30 mm | 70 cm ³ | 290 | 4,2 K | 291 |
| 293 | 30 mm | 70 cm ³ | 294 | 4,2 K | 295 |
| 297 | 30 mm | 70 cm ³ | 298 | 4,2 K | 299 |
| 301 | 30 mm | 70 cm ³ | 302 | 4,2 K | 303 |
| 305 | 30 mm | 70 cm ³ | 306 | 4,2 K | 307 |
| 309 | 30 mm | 70 cm ³ | 310 | 4,2 K | 311 |
| 313 | 30 mm | 70 cm ³ | 314 | 4,2 K | 315 |
| 317 | 30 mm | 70 cm ³ | 318 | 4,2 K | 319 |
| 321 | 30 mm | 70 cm ³ | 322 | 4,2 K | 323 |
| 325 | 30 mm | 70 cm ³ | 326 | 4,2 K | 327 |
| 329 | 30 mm | 70 cm ³ | 330 | 4,2 K | 331 |
| 333 | 30 mm | 70 cm ³ | 334 | 4,2 K | 335 |
| 337 | 30 mm | 70 cm ³ | 338 | 4,2 K | 339 |
| 341 | 30 mm | 70 cm ³ | 342 | 4,2 K | 343 |
| 345 | 30 mm | 70 cm ³ | 346 | 4,2 K | 347 |
| 349 | 30 mm | 70 cm ³ | 350 | 4,2 K | 351 |
| 353 | 30 mm | 70 cm ³ | 354 | 4,2 K | 355 |
| 357 | 30 mm | 70 cm ³ | 358 | 4,2 K | 359 |
| 361 | 30 mm | 70 cm ³ | 362 | 4,2 K | 363 |
| 365 | 30 mm | 70 cm ³ | 366 | 4,2 K | 367 |
| 369 | 30 mm | 70 cm ³ | 370 | 4,2 K | 371 |
| 373 | 30 mm | 70 cm ³ | 374 | 4,2 K | 375 |
| 377 | 30 mm | 70 cm ³ | 378 | 4,2 K | 379 |
| 381 | 30 mm | 70 cm ³ | 382 | 4,2 K | 383 |
| 385 | 30 mm | 70 cm ³ | 386 | 4,2 K | 387 |
| 389 | 30 mm | 70 cm ³ | 390 | 4,2 K | 391 |
| 393 | 30 mm | 70 cm ³ | 394 | 4,2 K | 395 |
| 397 | 30 mm | 70 cm ³ | 398 | 4,2 K | 399 |
| 401 | 30 mm | 70 cm ³ | 402 | 4,2 K | 403 |
| 405 | 30 mm | 70 cm ³ | 406 | 4,2 K | 407 |
| 409 | 30 mm | 70 cm ³ | 410 | 4,2 K | 411 |
| 413 | 30 mm | 70 cm ³ | 414 | 4,2 K | 415 |
| 417 | 30 mm | 70 cm ³ | 418 | 4,2 K | 419 |
| 421 | 30 mm | 70 cm ³ | 422 | 4,2 K | 423 |
| 425 | 30 mm | 70 cm ³ | 426 | 4,2 K | 427 |
| 429 | 30 mm | 70 cm ³ | 430 | 4,2 K | 431 |
| 433 | 30 mm | 70 cm ³ | 434 | 4,2 K | 435 |
| 437 | 30 mm | 70 cm ³ | 438 | 4,2 K | 439 |
| 441 | 30 mm | 70 cm ³ | 442 | 4,2 K | 443 |
| 445 | 30 mm | 70 cm ³ | 446 | 4,2 K | 447 |
| 449 | 30 mm | 70 cm ³ | 450 | 4,2 K | 451 |
| 453 | 30 mm | 70 cm ³ | 454 | 4,2 K | 455 |
| 457 | 30 mm | 70 cm ³ | 458 | 4,2 K | 459 |
| 461 | 30 mm | 70 cm ³ | 462 | 4,2 K | 463 |
| 465 | 30 mm | 70 cm ³ | 466 | 4,2 K | 467 |
| 469 | 30 mm | 70 cm ³ | 470 | 4,2 K | 471 |
| 473 | 30 mm | 70 cm ³ | 474 | 4,2 K | 475 |
| 477 | 30 mm | 70 cm ³ | 478 | 4,2 K | 479 |
| 481 | 30 mm | 70 cm ³ | 482 | 4,2 K | 483 |
| 485 | 30 mm | 70 cm ³ | 486 | 4,2 K | 487 |
| 489 | 30 mm | 70 cm ³ | 490 | 4,2 K | 491 |
| 493 | 30 mm | 70 cm ³ | 494 | 4,2 K | 495 |
| 497 | 30 mm | 70 cm ³ | 498 | 4,2 K | 499 |
| 501 | 30 mm | 70 cm ³ | 502 | 4,2 K | 503 |
| 505 | 30 mm | 70 cm ³ | 506 | 4,2 K | 507 |
| 509 | 30 mm | 70 cm ³ | 510 | 4,2 K | 511 |
| 513 | 30 mm | 70 cm ³ | 514 | 4,2 K | 515 |
| 517 | 30 mm | 70 cm ³ | 518 | 4,2 K | 519 |
| 521 | 30 mm | 70 cm ³ | 522 | 4,2 K | 523 |
| 525 | 30 mm | 70 cm ³ | 526 | 4,2 K | 527 |
| 529 | 30 mm | 70 cm ³ | 530 | 4,2 K | 531 |
| 533 | 30 mm | 70 cm ³ | 534 | 4,2 K | 535 |
| 537 | 30 mm | 70 cm ³ | 538 | 4,2 K | 539 |
| 541 | 30 mm | 70 cm ³ | 542 | 4,2 K | 543 |
| 545 | 30 mm | 70 cm ³ | 546 | 4,2 K | 547 |
| 549 | 30 mm | 70 cm ³ | 550 | 4,2 K | 551 |
| 553 | 30 mm | 70 cm ³ | 554 | 4,2 K | 555 |
| 557 | 30 mm | 70 cm ³ | 558 | 4,2 K | 559 |
| 561 | 30 mm | 70 cm ³ | 562 | 4,2 K | 563 |
| 565 | 30 mm | 70 cm ³ | 566 | 4,2 K | 567 |
| 569 | 30 mm | 70 cm ³ | 570 | 4,2 K | 571 |
| 573 | 30 mm | 70 cm ³ | 574 | 4,2 K | 575 |
| 577 | 30 mm | 70 cm ³ | 578 | 4,2 K | 579 |
| 581 | 30 mm | 70 cm ³ | 582 | 4,2 K | 583 |
| 585 | 30 mm | 70 cm ³ | 586 | 4,2 K | 587 |
| 589 | 30 mm | 70 cm ³ | 590 | 4,2 K | 591 |
| 593 | 30 mm | 70 cm ³ | 594 | 4,2 K | 595 |
| 597 | 30 mm | 70 cm ³ | 598 | 4,2 K | 599 |
| 601 | 30 mm | 70 cm ³ | 602 | 4,2 K | 603 |
| 605 | 30 mm | 70 cm ³ | 606 | 4,2 K | 607 |
| 609 | 30 mm | 70 cm ³ | 610 | 4,2 K | 611 |
| 613 | 30 mm | 70 cm ³ | 614 | 4,2 K | 615 |
| 617 | 30 mm | 70 cm ³ | 618 | 4,2 K | 619 |
| 621 | 30 mm | 70 cm ³ | 622 | 4,2 K | 623 |
| 625 | 30 mm | 70 cm ³ | 626 | 4,2 K | 627 |
| 629 | 30 mm | 70 cm ³ | 630 | 4,2 K | 631 |
| 633 | 30 mm | 70 cm ³ | 634 | 4,2 K | 635 |
| 637 | 30 mm | 70 cm ³ | 638 | 4,2 K | 639 |
| 641 | 30 mm | 70 cm ³ | 642 | 4,2 K | 643 |
| 645 | 30 mm | 70 cm ³ | 646 | 4,2 K | 647 |
| 649 | 30 mm | 70 cm ³ | 650 | 4,2 K | 651 |
| 653 | 30 mm | 70 cm ³ | 654 | 4,2 K | 655 |
| 657 | 30 mm | 70 cm ³ | 658 | 4,2 K | 659 |
| 661 | 30 mm | 70 cm ³ | 662 | 4,2 K | 663 |
| 665 | 30 mm | 70 cm ³ | 666 | 4,2 K | 667 |
| 669 | 30 mm | 70 cm ³ | 670 | 4,2 K | 671 |

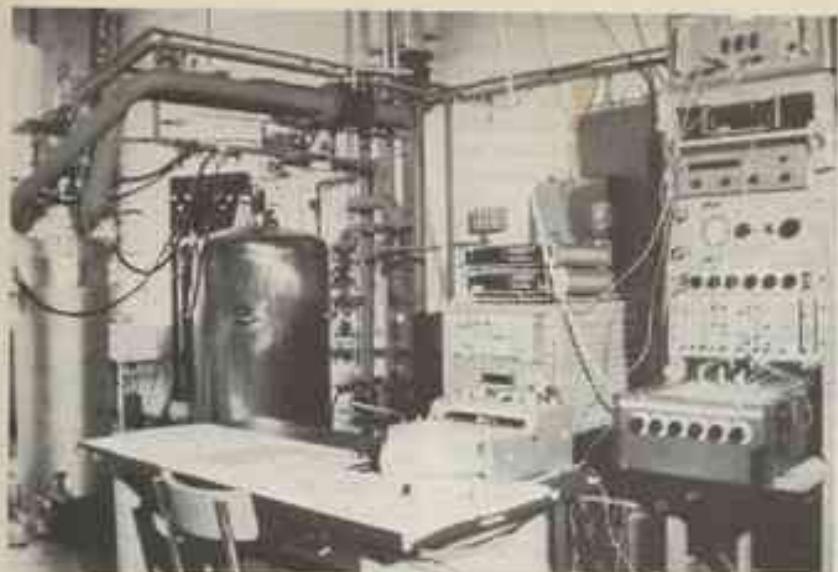


Fig. 4 : à gauche, vase Dewar contenant une bobine supraconductrice pressionnée au champ de 12.7 T. À droite, appareil pour mesurer la tension et alimenter le bobinage et système de mesure des facteurs moments magnétiques (l'ensemble réalisé sous la responsabilité de J.C. Viallet, ingénieur CNRS).

bobines résistives que dans des bobines supraconductrices, est également en cours de réalisation. Enfin, compte tenu des progrès des matériaux supraconducteurs, un montage de caractérisation de ces matériaux sur des échantillons courts, ainsi que sur des galettes, est en cours de mise au point dans les bobines résistives.

La section « très basses températures » participe à la maintenance du centre de liquéfaction d'hélium, ainsi qu'à la fourniture des liquides cryogéniques au S.N.C.I. ; certains personnels de cette section conseillent les laboratoires extérieurs, à la demande de ceux-ci, sur les problèmes de construction d'aimants supraconducteurs et de montage d'expériences avec ces aimants.

La pratique montre que les bobines résistives et les bobines supraconductrices ont des utilisations complémentaires. Les premières permettent d'atteindre des champs plus élevés et elles sont d'utilisation commode : elles ont l'inconvénient de consommer une énergie importante. Les secondes présentent moins de bruit ; elles permettent de ce fait des mesures plus fines ; elles sont particulièrement intéressantes, lorsque l'expérience nécessite un champ constant sur une longue durée.

Très hautes pressions

Des pressions hydrostatiques jusqu'à 15 kbar sont engendrées dans des milieux gazeux ou liquides en comprimant, au moyen d'un multiplicateur hydraulique.

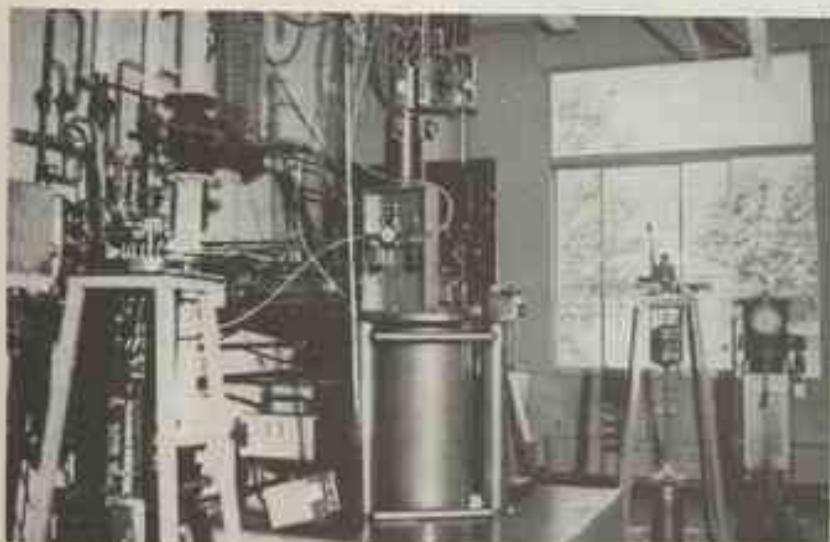


Fig. 5 : expérience de mesure des caractéristiques sous pression hydrostatique jusqu'à 15 kbar. Au premier plan, vase Dewar contenant une bobine de champ de 10 T. La mesure d'isostatique s'effectue par entraînement d'un système de bobinage de mesure de l'échantillon sous pression. À droite, le générateur hydraulique de pression (construction et mise sous la responsabilité de H. Bauchotin, maître de conférences).

que de pression, ces milieux pré-comprimés à 2 kbar. Des pressions quasi-hydrostatiques jusqu'à 100 kbar sont produites en exerçant, au moyen d'une presse hydraulique, une pression uniaxiale sur un solide à fort coefficient de fluage, dont la forme a été judicieusement définie.

Le S.N.C.I. dispose des équipements suivants :

- expérience de mesure des caractéristiques sous pression hydrostatique jusqu'à 15 kbar ; le champ maximal est 10 T et la température varie entre 2 K et l'ambiente (fig. 5).
- expérience pour l'étude de l'effet Mössbauer à 4,2 K et sous pression hydrostatique jusqu'à 7 kbar.
- expérience de détermination des coefficients élastiques des solides par l'étude de la propagation du son dans les cristaux ; la pression atteint 15 kbar entre 4,2 K et l'ambiente.
- expérience de synthèse de nouvelles phases cristallines ; la pression est quasi-hydrostatique ; elle atteint 40 kbar à 1 000°C.

La section « très hautes pressions » assure également un rôle de conseil aux laboratoires extérieurs sur les problèmes de construction d'enceintes sous pression.

L'activité scientifique

Le programme scientifique est réalisé pour une grande part par les utilisateurs, français et allemands, provenant de laboratoires extérieurs ; cependant la société Max Planck dispose de chercheurs permanents, qui effectuent leurs propres recherches au S.N.C.I. Ce programme scientifique est examiné à intervalles réguliers par un comité des utilisateurs et un comité de direction.

Magnétisme

Dans les solides, l'ordre magnétique est défini par deux termes principaux d'énergie : l'énergie d'échange et l'énergie d'anisotropie. Au terme d'échange, on associe un champ magnétique équivalent, le champ moléculaire, proportionnel à l'intégrale d'échange entre fonctions d'onde d'atomes interagissant et à leurs spins ; ce champ peut être compris entre quelques milliers de Gauss, — c'est le cas des sels de métaux de transition, avec des températures de Curie ou de Néel de quelques degrés Kelvin —, et quelques millions de Gauss pour les substances dont les points d'ordre sont vers 1 000 K. — par exemple, le fer, le cobalt, les ferrites spinelles —. À l'énergie d'anisotropie, on associe un champ d'anisotropie, qui est généralement plus faible que le champ d'échange, mais qui peut cependant atteindre dans certains alliages à base de terres rares des valeurs de 300 000 Gauss, comparables alors au champ d'échange.

L'intégrale d'échange dépend de la distance entre atomes magnétiques et l'application de la pression permet d'étudier la variation de la valeur de cette intégrale en observant par exemple la dépendance de la température d'ordre avec la pression.

Enfin, il est bien connu que l'état de saturation absolue est d'autant mieux réalisé que la substance est soumise à des températures très basses ; l'ordre paramagnétique dépend des valeurs du rapport (champ magnétique-température) : pour l'ion gadolinium par exemple, l'état d'aimantation est à 1 % de la saturation absolue lorsqu'un champ de 13 T est appliqué à la température de l'hélium liquide.

Les champs disponibles au S.N.C.I. atteignent les valeurs des champs d'échange et d'anisotropie de la plupart des substances magnétiques ; il est clair que l'application simultanée de la pression et des très basses températures est d'un grand intérêt.

Les expériences concernent notamment : - le mécanisme de l'aimantation des monocristaux des substances fortement anisotropes et la détermination des constantes d'anisotropie (alliages à base de terres rares).

- la loi d'approche à la saturation des polycristaux de substances fortement anisotropes,

- la saturation des ions paramagnétiques
- l'effet du champ cristallin
- l'aimantation des fibres particulières ferro-, ferri ou antiferromagnétiques.

L'aimantation des alliages dilués (atomes magnétiques dans une matrice non magnétique).

- le ferromagnétisme itinérant.
- la susceptibilité des électrons de conduction dans les métaux ferromagnétiques.
- les changements de phases ; un large domaine d'investigation est constitué notamment par l'étude des transitions induites par le champ entre divers états d'ordre magnétique : transition antiferro-ferromagnétique ou ferri-ferromagnétique.

En liaison avec le magnétisme sont développées des expériences sous champs intenses de spectroscopie Mössbauer et de spectroscopie Zeeman sur des atomes et des molécules.

Semiconducteurs

Magnéto-optique des états des impuretés et des excitons

Dans les semiconducteurs, de forts champs magnétiques peuvent conduire à une variation relativement importante de la fonction d'onde et de l'énergie des états d'impuretés. Ce changement d'énergie induit par le champ a été observé directement par luminescence.

Il est connu que dans le germanium par exemple, l'interaction entre excitons conduit à des gouttes sphériques électron-trou. Leur forme et leur dimension a déjà été observée par diffraction de la lumière aux petits angles. Dans des champs magnétiques suffisamment grands, le plasma électron-trou ne devrait pas se condenser sous la forme de sphères, mais de cylindres allongés parallèles au champ magnétique, c'est-à-dire sous la forme de conducteurs à une dimension.

Étude de la résonance cyclotron et du spin-flip stimulé par des techniques optiques.

Si un champ magnétique est appliqué perpendiculairement à la surface d'un cristal de silicium ou de tellure, dans lequel un gaz d'électrons à deux dimensions est produit par une couche d'inversion, les états d'énergie bi-dimensionnels peuvent être observés directement par résonance cyclotron aux fréquences de l'infrarouge lointain, ou bien par effet Schubnikov-de Haas.

Les niveaux de Landau sont étudiés soit par l'effet Schubnikov-de Haas, soit par une nouvelle technique d'analyse de la réflexion de la lumière par l'échantillon.

Effet du champ magnétique sur la diffusion des porteurs dans les semiconducteurs.

Supraconducteurs

Des développements importants apparaissent à présent dans le domaine des matériaux supraconducteurs, avec d'une part les perfectionnements sur les matériaux existants, notamment sur l'alliage Nb₃Sn, et la mise au point de nouveaux matériaux, tels que les alliages Niobium-Germanium. La caractérisation de ces matériaux non seulement sur des échantillons courts mais aussi sur des bobines apprécie de plus en plus nettement comme une activité du Service. L'un des objectifs de cet effort est le développement ultérieur au S.N.C.I. de systèmes hybrides, bobine résistive-bobine supraconductrice, capables de produire des champs plus intenses, jusqu'à 30 T.

A côté de ces travaux, des études fondamentales sur les matériaux supraconducteurs à champ critique élevé sont poursuivies, notamment sur les composés A₁₅.

Cristaux liquides, macromolécules biologiques, polymères

Les systèmes correspondants ou les molécules constitutantes présentent une anisotropie de la susceptibilité, de sorte qu'ils s'orientent sous l'effet du champ ; les susceptibilités étant faibles, des champs intenses sont nécessaires pour réaliser une orientation appréciable ; des

études intéressantes peuvent être effectuées sur l'anisotropie de la susceptibilité, sur l'effet du champ sur la transition nématique-isotope des cristaux liquides, sur le mécanisme de la polymérisation sous champ.

L'utilisation du service national des champs intenses

Le service national des champs intenses n'a pas de chercheurs C.N.R.S. ; ses équipements sont mis à la disposition des utilisateurs ; ceux-ci présentent leurs demandes, qui sont examinées par des rapporteurs ; si l'avis est favorable, l'expérience est alors programmée. Le S.N.C.I. fournit le champ magnétique, la pression dans un certain volume, ainsi que les fluides cryogéniques ; les équipements de mesure spécifiques de l'expérience, doivent être fournis par l'utilisateur ; cependant le S.N.C.I. dispose de quelques équipements généraux, tels que oscilloscopes, voltmètres numériques, enregistreurs, cryostats, un monochromateur : le groupe Max Planck, plus orienté vers la magnéto-optique, dispose de lasers et de spectromètres à haute résolution. L'utilisation du service est faite pour environ 45 % par des chercheurs des laboratoires de Grenoble, pour 30 % par des chercheurs des laboratoires extérieurs à Grenoble et pour 25 % par la société Max Planck ainsi que par des utilisateurs provenant de laboratoires allemands ; de plus en plus s'effectuent du reste des recherches communes entre chercheurs français et allemands.

Les équipements et les expériences de service ont été réalisés et installés par les personnels du service national des champs intenses, par certains personnels des services généraux du groupe des laboratoires du C.N.R.S. de Grenoble et par les utilisateurs eux-mêmes, qui apportent leur concours dans la mise au point des expériences. La qualité de l'activité scientifique du S.N.C.I. est due pour une part considérable à nos visiteurs des laboratoires extérieurs et la coopération CNRS-société Max Planck s'avère fructueuse et enrichissante. La durée d'utilisation des bobines résistives à champs intenses a été d'environ 3 300 heures au cours de l'année 1974 ; cette forte utilisation des équipements n'a été possible que grâce à la contribution importante de nos collaborateurs, en nombre insuffisant pour faire face à toutes les charges, au fonctionnement du service national des champs intenses.

Klaus DRANSFELD
Hochfeld-Magnetlabor
Grenoble (M.P.G.)
René PAUTHENET
Service National des Champs
Intenses, Grenoble (CNRS)

les a.t.p.

Les a.t.p en sciences de la vie

Les colloques des a.t.p.

Les contrats correspondant aux tranches initiales de la plupart des actions thématiques programmées (ATP) sont venus ou viennent à expiration et les bilans des résultats obtenus peuvent être dressés. Pour atteindre ce but plusieurs solutions sont possibles. Nous avons, dans ce premier temps, mis l'accent sur l'organisation de colloques où les premiers contractants exposent leurs travaux, où d'autres participants à l'ATP interviennent aussi, colloques très ouverts enfin aux scientifiques intéressés, même s'ils n'ont pas encore obtenu de contrats.

Ces réunions nous semblent non seulement pouvoir faciliter la rédaction d'un bilan par le comité mais surtout présenter plusieurs autres avantages. Elles favorisent les contacts entre les chercheurs intéressés par chacun des thèmes retenus, mettent en rapport des méthodologies et des concepts différents, permettent aussi aux participants de mieux apprécier l'esprit dans lequel des actions étaient menées. Enfin ces colloques sont susceptibles d'apporter, par un « feedback » souhaitable, des informations permettant aux comités d'infléchir éventuellement l'avenir des ATP.

Claude LEVI

Yves FONTAINE



Etage de microgénèse sur les galets de la rivière de la Vézère : étude les critères et l'origine géochimique de la différenciation cellulaire.

Differentiation cellulaire

Les 12 et 13 décembre 1974, s'est tenu à Orsay un colloque organisé par le comité de l'action thématique programmée « différentiation cellulaire », une des premières lancées par le CNRS. Ce colloque avait pour but de faire un premier bilan des résultats de l'ATP et de mettre en contact les différentes équipes qui en avaient bénéficié. Le champ de la différentiation cellulaire est extrêmement vaste, tant par la variété des systèmes utilisés que par les différentes possibilités d'approches, biochimique, génétique, immunologique. Les exposés des contractants reflétaient bien cette double diversité. Parmi les nombreux travaux exposés, citons notamment :

Approche biochimique

- L'étude détaillée des transcriptases utilisées par les eucaryotes pour synthétiser les RNA messagers et de leurs variations suivant l'état de différenciation du tissu (groupe de P. Chambon, Strasbourg).

- L'analyse des particules ribonucléoprotéiques nucléaires qui renferment les précurseurs des messagers et la mise en évidence de différences de composition en protéines suivant la nature du tissu (groupe de M. Jacob, Strasbourg).

- L'isolement et la purification de différentes DNA-polymérasées à localisation cytoplasmique ou nucléaire, et l'étude de leurs affinités matricielles d'une part chez l'embryon de poulet, d'autre part chez un plasmocytome de la souris. En outre, une enzyme qui n'avait été trouvée que dans le thymus, la désoxynucléotidyl-transferase terminale, a été isolée également dans le plasmocytome, ce qui pose à nouveau le problème de l'origine de ce type de tumeur (groupe de F. Chapeville, Paris VIII).

- L'étude de l'effet suppressif de la 5-bromodéoxyuridine (BudR) sur l'expression de caractères de différenciation et de transformation respectivement dans deux systèmes, celui du Dictyostelium (F. Monier, groupe de M. Patie, Orsay) et celui de cellules de hamster transformées par un virus oncogène (L. Montagnier, institut Pasteur). Dans les deux cas, les effets de la BudR sont liés à son incorporation dans le DNA pendant au moins un cycle cellulaire. Dans le cas du Dictyostelium, il semble qu'il y ait une incorporation plus grande de la BudR dans les séquences répétitives riches en GC du DNA.

- L'étude de la synthèse du RNA messager de la myosine au cours de la différenciation terminale des myoblastes

d'embryon de veau. Il en ressort que ce mRNA est synthétisé avant la fusion des myoblastes en myotubes, mais qu'il n'est extensivement traduit qu'après cette fusion, ce qui suggère une régulation post-transcriptionnelle de la synthèse de la myosine (M. Beckingham, groupe de F. Gros, institut Pasteur).

- Les modifications des tRNA en relation avec la synthèse d'une protéine spécifique d'un état de différenciation (groupe de J. Daillie, Lyon). Il s'agit de la fibroïne secrétée par la glande séricigène du ver à soie. Le taux des tRNA transporteurs des acides aminés destinés à être incorporés dans la fibroïne augmente considérablement dans la phase de différenciation terminale précédant la synthèse de la protéine. Il en va de même de celui des aminoacyl-tRNA synthétases. Il s'agit donc d'une régulation au stade post-transcriptionnel.

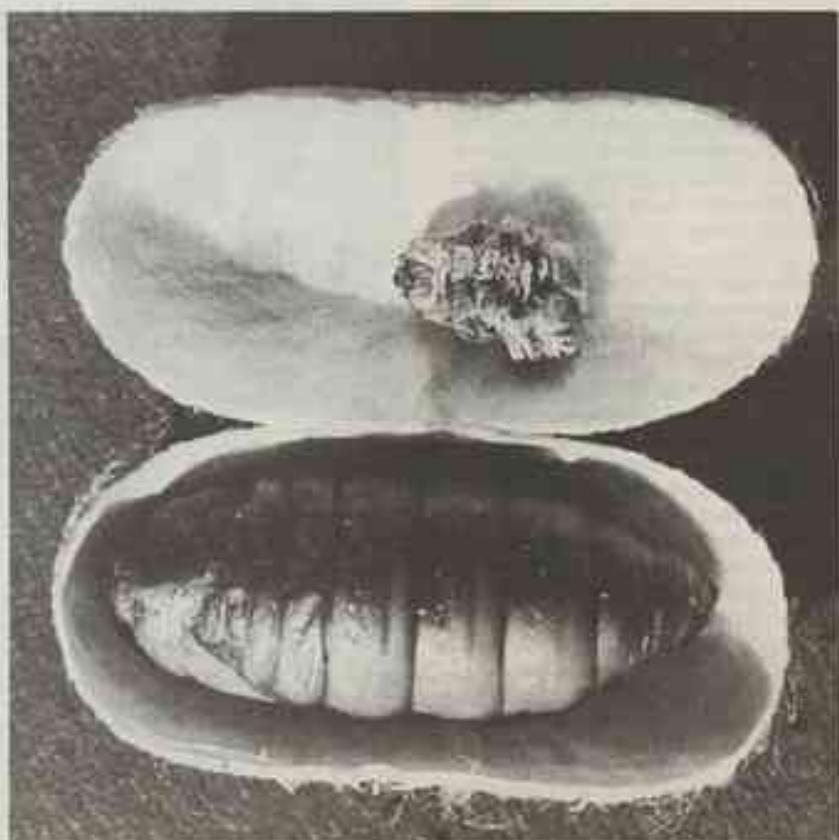
- L'étude des événements biochimiques accompagnant le phénomène d'activation (réparation de membres d'amphibiens après amputation ou organogénèse végétale). Cette étude a montré des changements notables au niveau de la chromatine, une augmentation de la synthèse des RNA non ribosomiques, ainsi qu'une synthèse de DNA en dehors de la période de duplication normale (groupe de Mlle Gentilatoff, Reims).

Approche génétique

- L'hybridation somatique entre cellules différenciées et non différenciées a apporté des informations importantes sur la stabilité des épigenotypes de différenciation. Des règles générales d'interactions entre hybrides ont été établies.

D'abord, des hybrides contenant la plupart des chromosomes des deux parents présentent l'extinction des fonctions différenciées. Suivant une perte très importante de chromosomes (du parent qui n'exprime pas les fonctions), les cellules hybrides se montrent capables de ré-exprimer les fonctions ayant subi l'extinction. Si des hybrides sont isolés à partir d'un croisement entre un parent différencié de poidde élevé, l'extinction n'est pas toujours observée. Enfin, dans certains cas on observe une activation d'un gène à produire des protéines caractéristiques d'une détermination strangère (M. Weiss, B. Ephrussi, Gif-sur-Yvette).

- Chez le Dictyostelium, des mutants thermosensibles de différenciation ont été isolés en vue de l'analyse du contrôle génétique des différentes étapes du cycle de cet organisme (groupe de Pereira Da Silva, institut Pasteur).



Voir à cette page - 2000 mots.

Approche immunologique

• Les antigènes de surface d'un teratocarcinome et de l'embryon de souris à des stades précoces de développement ont été comparés (H. Bac-Caros, groupe de F. Jacob, Institut Pasteur).

Les principaux résultats ont été les suivants : il existe, au niveau de la membrane plasmique, un antigène embryonnaire commun à l'œuf de souris avant implantation et au teratocarcinome non différencié. L'antigène est également présent sur le spermatozoïde de souris ; l'antigène H-2b est absent sur les deux types cellulaires (œuf et teratocarcinome non différencié) ; l'apparition de H-2b au cours de la différenciation semble coïncider avec la disparition de cet antigène embryonnaire : l'antigène est apparemment le produit d'un gène du locus T de la souris, gène contrôlant le passage de l'œuf du stade morula au stade blastocyste ; l'antigène a été retrouvé sur les spermatozoïdes d'autres mammifères, et en particulier chez l'homme.

Ces résultats confirment la notion que les cellules du tératome sont équivalentes à des cellules embryonnaires bloquées à un stade précoce de l'embryogénése.

• La réponse immunitaire primaire a été analysée par une technique de double marquage des anticorps et des immunoglobulines de surface. Cette réponse commence par une phase de stimulation de la production d'immunoglobulines non spécifiques chez certains lymphocytes, puis il apparaît progressivement, dans cette même population, des cellules productrices de l'anticorps spécifique. Ces résultats suggèrent que les cellules synthétisant des anticorps spécifiques ou tout au moins une partie de ces cellules, sont recrutées parmi les cellules synthétisant des immunoglobulines sans fonctions-anticorps décelables (groupe de S. Avramescu, Institut Pasteur).

A la suite de ce colloque, le comité de l'ATP s'est réuni pour dresser un bilan d'ensemble de son action et en examiner les perspectives. Il considère que ce bilan est positif, tant par la qualité d'ensemble des travaux présentés que par l'affluence au colloque, auquel participent de nombreux jeunes chercheurs. La très grande diversité des systèmes utilisés était inévitable étant donné l'immense domaine que recouvre la différenciation cellulaire. Le comité est persuadé que ce thème restera un des plus importants de la recherche biologique dans les années à venir. Mais des progrès récents, notamment en biochimie des eucaryotes, permettent d'envisager maintenant une phase nouvelle où un petit nombre de systèmes bien choisis seront étudiés en profondeur avec des approches diverses et complémentaires.

F. JACOB et
L. MONTAGNIER
pour le comité de l'ATP
« différenciation cellulaire »

Dynamique des populations

Le but de cette action thématique programmée est de stimuler en France les recherches sur l'équilibre et l'évolution des populations végétales, animales et humaines. Les études purement descriptives étant d'un intérêt théorique et pratique limité, le comité de l'ATP avait, d'entrée de jeu, décidé de n'accorder son soutien qu'aux projets de recherche ayant pour but d'élucider les relations entre paramètres démographiques d'une part, et facteurs génétiques et/ou écologiques d'autre part. Ainsi pouvait-on espérer mieux comprendre les processus qui jouent un rôle capital dans l'évolution des populations d'organismes vivants – des plus simples aux plus complexes.

Un premier appel d'offres, effectué fin 1973, permit de retenir onze projets et un second, en fin 1974, six autres contrats. Il apparaît cependant aux membres du comité que les demandes reçues étaient inférieures en nombre et en qualité à ce que l'on pouvait espérer, beaucoup de chercheurs isolés ayant manifestement une difficulté à formuler leurs projets de façon réaliste ou à choisir une méthodologie adéquate. Il fut donc proposé à la direction du CNRS, d'organiser une rencontre entre membres du comité, bénéficiaires des contrats 1973 et 1974 et candidats malheureux dont les demandes n'avaient pu être retenues. Les buts de ce très informel colloque devaient être de dégager les principales tendances de la recherche française dans le domaine de la dynamique des populations, de favoriser les contacts et échanges entre équipes participantes à l'ATP, de trouver une solution à certaines difficultés méthodologiques, et de susciter éventuellement de nouveaux projets susceptibles de bénéficier d'un troisième appel d'offres.

Ce colloque s'est tenu les 21 et 22 janvier au laboratoire de zoologie de l'école normale supérieure de Paris. La première journée fut exclusivement consacrée aux populations animales, la seconde aux populations humaines et végétales. Malgré la grande diversité des matériaux étudiés, il devint bien vite apparent qu'un petit nombre de tendances fondamentales de recherche se dégagèrent nettement.

En premier lieu, l'importance des « stratégies démographiques » c'est-à-dire des grands types de réaction des populations en réponse aux contraintes des milieux dans lesquels elles vivent. Très schématiquement, ceux-ci s'étagent entre deux extrêmes, la stratégie de type *r* qui « mise » sur le nombre et la stratégie de type *K* qui tend au contraire à magnifier la « qualité » des individus et de leur adap-

tation au milieu. Bien entendu, il existe des intermédiaires entre ces deux extrêmes, certains groupes étant capables de n'adopter une sélection *r* que lorsque les circonstances sont défavorables. Les recherches financées par notre ATP visent, entre autres, à étudier les modalités d'adaptation de ces stratégies démographiques aux grands biomes terrestres et, à l'intérieur de ceux-ci, de juger de l'influence du degré de maturité des écosystèmes. Pour ce type de travaux, les végétaux offrent un matériel de choix, mais il en est de même des insectes et des végétaux supérieurs.

Un autre fait est apparu très clairement au cours des discussions : le rôle capital des « structures sociales » et des paramètres comportementaux. Cela est déjà évident quand on aborde la dynamique des populations de la branche des haricots ou celle des anatides migrateurs hivernant aux mêmes endroits en Afrique. Mais c'est dans les populations humaines que les facteurs psycho-sociaux prennent toute leur importance. Les faits rapportés chez les Touaregs ou les Saras africains, comme ceux obtenus parmi les Chipayas boliviens ou les paysans des Baronnies pyrénées parlent tous dans le même sens. Il serait complètement impossible de comprendre la génétique de toutes ces populations si l'on ne tenait pas compte de leur écologie particulière, comme de leur histoire.

Un troisième problème d'importance très générale, quelque soit le « matériel vivant » envisagé, est celui des mouvements de populations (à l'état d'individus ou de diasporas). Les incidences de ce flux génétique continu ou discontinu, évident ou cryptique, sont multiples et parfois considérables que ce soit pour maintenir la productivité du riz africain *Oryza glaberrima* ou comme facteur de sélection dans les populations humaines. Un dernier aspect méritera certainement d'être développé dans l'avenir : l'étude des coévolutions de populations. Le fait est évident au niveau des hôtes et des parasites, des prédateurs et des proies. Mais certains faits rapportés lors du colloque laissent à penser que des relations plus subtiles peuvent peut-être jouer un rôle aussi important. C'est le cas des rapports entre populations d'organismes-consommateurs animaux et populations d'organismes-consommateurs végétaux, des phénomènes d'allopathie, d'antibiose ou de symbiose chez les plantes.

Ainsi, loin de constituer un handicap, la variété du « matériel vivant » à laquelle s'intéresse notre ATP est apparue comme un excellent moyen d'identifier et de hiérarchiser les processus jouant un rôle majeur dans la dynamique des populations.

F. BOURLIÈRES,
pour le comité de l'ATP
« dynamique des populations »

Une rencontre C.N.R.S.-C.T.P. Industries de pâtes et papiers à Grenoble

Dans le cadre des relations industrielles, le Club Rhône-Alpes du comité des relations industrielles (C.R.I.N.), se manifeste à nouveau. Après la journée « Aluminium » à Voreppe (*), voici la journée « Papier » à Grenoble.

Le 4 juin, à Grenoble, eut lieu une rencontre entre les industriels des pâtes et papiers et des chercheurs du centre technique du papier et des chercheurs du C.N.R.S. Cette journée avait pour but de faire connaître quelques problèmes qui se posent à l'industrie papetière et qui demandent une meilleure connaissance des phénomènes mis en jeu.

Le but essentiel de cette journée était d'établir ou élargir le dialogue entre ingénieurs et chercheurs et de mettre en place une structure de collaboration scientifique entre l'industrie du papier et le C.N.R.S. A la charnière entre recherche fondamentale, recherche appliquée et production, le centre technique du papier était l'organe électif pour réaliser une telle ouverture.

Au cours de cette réunion, chercheurs du centre technique du papier et industriels ont présenté une série de problèmes techniques et scientifiques qui se posent à la profession et dont la solution peut être apportée ou aidée par la recherche fondamentale. Dans la majorité des cas, les conférenciers ne souhaitaient pas tellement que leurs interlocuteurs fournissent une réponse immédiate mais plutôt qu'ils apportent pas leurs suggestions les moyens d'aborder ces problèmes sous un angle nouveau.

Supposant à juste titre qu'un grand nombre de chercheurs du C.N.R.S. présents n'étaient pas familiarisés avec l'industrie du papier, il apparut bon aux organisateurs de projeter un montage audiovisuel sur la fabrication des pâtes et des papiers et d'exposer comment cette branche d'activité s'intègre dans le contexte économique actuel. Jusqu'ici la technologie et l'équipement étaient conçus pour une très grande part en fonction :

- d'une matière première bon marché,
- d'un coût de l'énergie peu élevé,
- de problèmes d'environnement peu contraignants.

La situation a changé et le besoin d'amélioration et même de renouvellement des conceptions des procédés employés se fait sentir.

Conscient des difficultés inhérentes à tout dialogue, entre ingénieur et chercheur, le centre technique du papier a accueilli pendant plusieurs mois un ingénieur de la banque des connaissances et des techniques du C.N.R.S. pour préparer cette réunion. Ce travail a permis de dégager l'aspect scientifique des principaux thèmes retenus tout en conservant leur contexte industriel. Voici ces thèmes :

- blanchiment des pâtes à papier,
- rétention des charges lors de la filtration,
- conduite automatique des ateliers,
- conditions physico-chimiques d'agglomération des résines fraîches des conifères,
- séparation sélective des solides,
- carton ondulé,
- tels fondus,
- actions biologiques sur le bois et ses constituants.

- transfert de chaleur et de matière, dé-sulfuration, blanchiment,

- dégradation de la cellulose lors des cuissages soude-oxygène,

- mesure de l'humidité d'une feuille défilante,

- modification chimique des fibres, ce que, en termes de recherche Monsieur Juillet, animateur, traduisait par les grands axes qui suivent :

- chimie - chimie de la lignine, oxydoréduction,
- physico-chimie de surface,

• biologie et génétique,

• thermodynamique (transferts de chaleur et de masse, énergie),

• valorisation des sous-produits,

• capteurs.

Répondant aux vœux exprimés le matin par Messieurs Grégory, directeur général du C.N.R.S. et Cognard, directeur du centre technique du papier, Messieurs Creyssel, directeur administratif et financier du C.N.R.S. et Arguillère, président du centre technique du papier ont conclu en proposant que l'action engagée au cours de cette journée se poursuive dans les prochains mois selon deux modalités :

- un club de réflexion papier associé au C.R.I.N.,

- un groupe de travail composé d'une cellule centrale de synthèse et de cellules associées, spécialisées, chargé d'établir un programme pouvant servir de base à une action commune du type « action thématique programmée ».

Un compte-rendu détaillé de cette journée d'études paraîtra dans le numéro d'août-septembre de la revue « Papier, Carton, Cellulose ».

(*) voir courrier du CNRS n° 17.

éphémérides

Au jour le jour

Mars -

Signature d'un accord de coopération scientifique entre le C.N.R.S. et le Council for Scientific and Industrial Research (C.S.I.R.) indien, de New-Delhi. Cet accord prévoit le financement de séjours de chercheurs français en Inde et de chercheurs indiens en France.

7 avril - 15 mai - Paris

Stage administratif au C.N.R.S. de M. Nowak, adjoint au chef de service, responsable des commissions constitutives de la Deutsche Forschungs Gemeinschaft (D.F.G.) de la République fédérale d'Allemagne.

23 avril - Paris

Visite de trois personnalités brésiliennes : M. L.F. Salgado Candioti, du ministère du Plan, M. A. Eiguevia Ferrari, de la banque nationale du développement économique et M. José Dion De Melo Telez, président du Centre National de Recherche Brésilien (C.N.P.Q.). Les entretiens ont porté sur les modalités d'une future coopération scientifique entre le C.N.R.S. et le C.N.P.Q.

5 mai - Budapest

Visite d'un représentant du C.N.R.S. à l'occasion du 150ème anniversaire de l'Académie des sciences de Hongrie.

12-15 mai - France

Visite de M. Weissglass de l'institut de recherche sur les micro-ondes, Institut Royal de technologie de Stockholm, au cours de laquelle il se renseigne dans un certain nombre de laboratoires du C.N.R.S.

14 mai - Paris

Réunion de travail des conseillers scientifiques français en poste en Europe, accueillis par la direction du C.N.R.S.

14-15 mai - Paris

Visite de M. Itayem, directeur du centre de documentation de l'organisation des pays arabes exportateurs de pétrole du Koweït.

16-27 mai - Cuba

Visite à l'Académie des sciences de Cuba, d'une délégation de biologistes français conduite par le directeur scientifique pour les sciences de la vie du C.N.R.S., afin de développer la coopération dans le domaine de la biologie entre l'Académie et le C.N.R.S.

20 mai - Paris

Réunion au C.N.R.S. de la commission ad hoc du Conseil européen pour la recherche scientifique (ESRC) sur la rationalisation des publications scientifiques dans le domaine de la physiologie végétale.

21 mai - Paris

Réunion du comité des relations industrielles (CRIN).

22 mai - Paris

Réunion du club du pétrole, créé au sein du CRIN.

22 mai - Paris

Visite du Prince Mohammed El Fayyal, d'Arabie Saoudite.

26 mai - Paris

Réunion organisée par l'association des journalistes scientifiques avec les responsables des services d'information des organismes de recherche et des sociétés industrielles, membres du « club » de l'AJS. Thème de la réunion : les problèmes que pose l'information scientifique.

28 mai - Grenoble

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

29 mai - Paris

Visite de M. Uzanski, Program Manager de la National Science Foundation afin d'étudier avec le C.N.R.S. les problèmes de coopération entre laboratoires français et américains dans le cadre C.N.R.S.- N.S.F.

3 juin - Paris

Réunion du conseil scientifique de l'INAG.

4 juin - Grenoble

Journée d'étude organisée par le C.N.R.S. et le centre technique du papier. Cette rencontre, à laquelle participent des industriels et des chercheurs, est destinée à soulever les problèmes qui se posent à l'industrie papetière et le rôle que peut jouer la recherche fondamentale pour résoudre ces problèmes.

8-15 juin - Israël

Visite du directeur scientifique pour la chimie du C.N.R.S., afin de définir des thèmes de recherche communs.

13 juin - Paris

Visite d'une délégation du CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Technología) mexicain, conduite par son directeur général, M. Gérardo Bueno Zirion.

13 juin - Cambridge

Réunion annuelle des chercheurs français en stage en Grande-Bretagne.

13 juin - Paris

Visite de M. A.P. Burger, vice-président du Conseil Sud-africain pour la recherche scientifique et industrielle (C.S.I.R.).

13-16 juin - Paris

Visite de M. Ingelstam, de l'institut d'optique de Stockholm.

17-18 juin - Paris

Réunion franco-suédoise sur l'énergie faisant suite à la conférence qui s'est tenue à Stockholm les 10 et 11 février.

18 juin - Paris

Réunion à l'L.N.J.P. du comité de projet GANIL (grand accélérateur national à ions lourds).

19 juin - Paris

Réunion du conseil d'administration de l'Anvar.

24-26 juin - Paris

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

30 juin - 2 juillet - Paris

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

- informations sur le plan, le budget, et la politique générale du C.N.R.S.
- A.T.P. : compte rendu
- création de laboratoires, de missions permanentes et de services
- examen de l'orientation et de l'activité de certains laboratoires
- promotion et nomination du personnel scientifique
- médaille d'or
- médailles d'argent
- propositions de colloques pour 1975

4 juillet - Paris

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

- examen du compte financier (CNRS-INAG) de l'exercice 1974
- projets de décisions modificatives n° 1 du budget de l'exercice 1975 (CNRS-INAG)
- préparation du budget 1976
- créations, transformations et suppressions de laboratoires
- tarif des productions du C.N.R.S.
- salon des Arts Ménagers
- médaille d'or

7-9 juillet - Mexico

Séminaire franco-mexicain sur la science dans les pays en voie de développement.

10-11 juillet - Paris

Visite d'une délégation de parlementaires britanniques du comité pour la science et la technologie.

11 juillet - Paris

Réunion concernant le grand interféromètre millimétrique (G.I.M.).

17 juillet - Londres

Première réunion du conseil d'administration provisoire d'E.I.S.C.A.T. (European Incoherent Scatter).

Nous apprenons avec regret la disparition de Mademoiselle Marguerite Pury, professeur à l'université Louis Pasteur de Strasbourg, directeur du laboratoire de chimie nucléaire du Centre de recherches nucléaires de Strasbourg Cronenbourg, membre correspondant de l'Académie des Sciences, survenue le 13 mai 1975.

Distinctions et nominations

Ordre national du mérite

Sont promus officiers :

- M. Etienne Bonnier, directeur du laboratoire de thermodynamique et physico-chimie métallurgiques (LA n° 29) de Saint Martin d'Hères ; responsable de la RCP n° 197 : « données thermodynamiques », de Grenoble.
- M. Jacques Ducaigny, directeur du laboratoire d'optique quantique, de Palaiseau.
- Mlle Danielle Gautheron, responsable de l'équipe : « biochimie dynamique » (ERA n° 266) de Villeurbanne.
- Mme Judith Polonsky, sous-directrice de l'institut de chimie des substances naturelles, de Gif-sur-Yvette.
- M. Jean Miquel, maître de recherche au C.N.R.S., conseiller scientifique à la D.G.R.S.T.
- Mme Janine Connes, directeur du centre inter-régional de calcul électronique, d'Orsay.
- M. Maurice Duverger, responsable de l'équipe : « les fonctions du parlement dans les régions parlementaires occidentales » (ERA n° 105) de Paris.
- M. André Page, responsable de l'équipe « stratégie et processus d'innovation technologique dans l'entreprise » (ERA n° 512) de Grenoble.
- M. Jacques Vindt, co-responsable de l'équipe « biosynthèse et localisation cellulaire des hydrocarbures » (ERA n° 403) de Toulouse.

Sont nommés chevaliers :

- Mme Mialhe, directeur de recherche au C.N.R.S.
- M. Louis Reboud, co-responsable de l'équipe « aspects économiques et juridiques de l'union douanière » (ERA n° 510) de Grenoble.
- Mme Hedwig Jakob, maître de recherche au C.N.R.S.
- M. Georges Fouet, chargé de recherche au C.N.R.S.

Prix

- Prix du groupement des acousticiens de langue française (GALF) attribué à M. Aimé Bergassoli, ingénieur au C.N.R.S.

Prix 1975 de la société chimique de France.

* M. Nguyen Tran Ath, maître de recherche au C.N.R.S., reçoit le prix Le Bel pour son œuvre de chimie organique théorique et notamment pour son ouvrage, traduit en cinq langues, sur les règles de Woodward Hoffmann (symétrie des orbitales moléculaires).

* M. J.F. Labutte, directeur de recherche au C.N.R.S. et M. Leibovici, ingénieur à la S.N.P.A., reçoivent le prix Sue pour leurs études concernant la structure électronique et géométrique des molécules inorganiques.

- Prix 1975 de la société française de physique.

* M. Hervé Tazieff, directeur de recherche au C.N.R.S., responsable de la RCP n° 215 : « mécanismes de l'activité eruptive », de Paris, reçoit le prix Jean Perrin de la science.

- Prix 1975 de la Fondation Laccasagne attribué au docteur Lac Montagrier, directeur de recherche au C.N.R.S., responsable de l'équipe « étude du contrôle de l'expression génétique et de la division cellulaire dans un système de cellules transformées par un virus oncogène » (ER n° 147) de Paris.

- Prix Anisfield-Wolf in Race Relations de la Foundation Cleveland (U.S.A.) décerné à M. Léon Poliakov, maître de recherche au C.N.R.S., responsable de la RCP n° 364 : « recherches sur l'histoire du racisme », de Maisy, pour son ouvrage : « Le mythe aryen ».

- Médaille BlonDEL de la société française des électriciens et électroniciens, décernée à M. Jean-François Delpech, maître de recherche au C.N.R.S., pour ses travaux sur la physique des plasmas cryogéniques aux températures voisines de 4°K.

- Prix Esclangon 1975 décerné à M. Francis Hartmann, maître de recherche au C.N.R.S.

- Prix Paul et Marie Siroobant de l'Academie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, décerné à Mme Yvette Andriat, directeur adjoint de l'observatoire de Haute-Provence.

- M. Charles Frérenbach, directeur de l'observatoire de Haute-Provence est nommé Commandeur de l'Ordre de Léopold II et reçoit la médaille d'Argent de l'université de Liège.

- Le professeur Jean Hamburger, directeur du laboratoire de recherches expérimentales sur la greffe du rein (LA n° 122) de Paris, est élu membre titulaire à l'Academie de médecine, dans sa première section (médecine et spécialités médicales).

M. Paul Hagenmuller, directeur du laboratoire de chimie du solide, de Toulouse, est élu membre de l'Academie des sciences allemandes « Leopoldina ».

La vie des laboratoires

Matière et rayonnement

Résultat de recherche

Service d'analyse des gaz - Paris

Le service vient de mettre au point une méthode gazométrique de dosage du monomère (chlorure de vinyle) dans le polychlorure de vinyle par spectrométrie de masse. La limite de détection est de l'ordre de 0,05 ppm par rapport au PVC mis en œuvre. La durée d'exécution, relativement longue, ne s'adapte pas aux analyses de routine mais la précision et la fidélité en font une méthode de référence utilisable en recherche appliquée et en méthodologie.

Les conclusions de ce travail répondent à la question posée à la fois par la pharmacopée européenne, la pharmacopée française et la commission de la communauté européenne sur l'évaluation de la teneur en monomère dans le PVC en raison de son action cancérogène. L'importance de ce sujet est mise en évidence si l'on considère la conservation des aliments et des médicaments dans les récipients en PVC.

Acquisition d'appareils

Laboratoire des verres - Montpellier

Le laboratoire des verres fonctionne en association avec le laboratoire de science des matériaux de l'université de Montpellier II. Il est doté d'un atelier de fusion, mise en forme et polissage du verre et dispose de moyens de recherche variés afin d'étudier les propriétés physiques et physico-chimiques des verres et vitrocéramiques. Il maintient des liens étroits avec le laboratoire des ultra-refractaires d'Odeillo auprès du four soûtaire pour les recherches aux températures élevées et avec l'institut Laue-Langevin à Grenoble pour les expériences utilisant les neutrons. Des recherches interdisciplinaires dans le domaine des biomatériaux sont menées avec l'unité de l'INSERM de Montpellier.

Le laboratoire vient d'acquérir un microscope électronique JEM 100C (résolution 1,4 Å) et une machine de traction universelle INSTRON (capacité 25 tonnes).

L'accélérateur tandem « Empereur » - Centre de recherches nucléaires - Strasbourg

A partir du 8 juillet 1974, divers travaux de modifications de la colonne de l'accélérateur « Empereur » ont été entrepris, principalement l'installation de barres de gradient en acier inoxydable. Des essais de la colonne seule sans tube ont permis

d'atteindre une tension de 16,2 MV. Un nouveau tube accélérateur à haut gradient, muni d'électrodes en acier inoxydable d'origine H.V.E.C. a été monté avec des joints métalliques en aluminium. La machine a été acceptée le 20-décembre 1974. Il faut noter, sur ce tube, la grande facilité d'obtention des 13 MV garantis, l'excellente stabilité de la machine avec faisceau qui est de l'ordre de plus ou moins 1 kV et le parfait comportement de ce nouveau tube aux faisceaux d'ions lourds même intenses. Depuis le 6 janvier 1975, l'accélérateur est exploité par les chercheurs avec ses nouvelles caractéristiques. A part trois jours d'arrêt pour des raisons de maintenance, l'accélérateur a fonctionné en permanence depuis cette date avec les ions les plus divers : protons, ^{16}He , ^{18}He , ^{31}Li , ^{7}Li , ^{11}B , ^{9}Be , ^{14}N , ^{16}O , ^{18}O , ^{19}F , ^{35}S , ^{55}Cl , ^{59}Ni , ^{75}Zn , ^{197}Au .

Groupe de chambre à bulles à liquide lourd : l'étude de corrélations angulaires entre 2 pions dans les systèmes de 5 π produits par les π^+ de 3,3 GeV/c sur protons, en chambre à bulles à liquide lourd permettant la matérialisation des γ et donc la mesure des n^π , a mis en évidence une forte corrélation $\pi^+ \pi^-$. Celle-ci a pu être interprétée comme un effet d'interaction pion-pion dans l'état final. Le type de réaction étudié est tel que la longueur de diffusion $\pi^+ \pi^-$ peut en être extraite directement. Le résultat est en parfait accord avec ceux obtenus par les expériences classiques de production de 2π , ou d'études de la désintégration $K_{\pi\pi}$ ($\pi^0 = 0.32 \pm 0.06/\text{mb}$).

- Les sciences du génie chimique

Laboratoire des sciences du génie chimique - Nancy

Le laboratoire des sciences du génie chimique (LSCC) a été créé le 1er janvier 1975 à partir du groupe de génie chimique du centre de cinétique physique et chimique du C.N.R.S. et du département de génie chimique de l'école nationale supérieure des industries chimiques (ENSIC), institut national polytechnique de Lorraine.

Le laboratoire a pour mission de faire progresser les sciences et les méthodes du génie chimique, notamment : création d'idées, de méthodes et de concepts nouveaux ; application des connaissances fondamentales à des problèmes industriels ; propagation des méthodes du génie chimique dans des domaines qui peuvent en tirer bénéfice ; formation des chercheurs, étudiants et techniciens qui concourent à cette recherche ; prestation de services.

Les sciences du génie chimique concernent essentiellement : les réactions (génie de la réaction chimique) ; les séparations ; l'analyse des systèmes et la modélisation ; la méthodologie de l'acquisition du traitement des données ; les évaluations économiques.

Domaines de recherche du laboratoire :

- traitement automatique de l'information chimique - modélisation et commande optimale - chromatographie rapide.
- génie de la réaction chimique - modélisation des réacteurs - dynamique des systèmes chimiques - phénoménologie de la chromatographie.
- réacteurs et absorbeurs gaz-liquide - réacteurs polyphases - simulation expérimentale et extrapolation.
- hydrodynamique et transferts en lits fluidisés - génie electrochimique.
- échange d'ions - adsorption - recherche de nouvelles méthodes de séparation.
- génie chimique de l'environnement - épurations, fractionnements - filtration.
- méthodologie générale du génie chimique - problèmes d'éducation et de formation permanente - énergétique des opérations industrielles

- Résultats de recherche

Laboratoire de chimie du solide - Toulouse

Le laboratoire a mis en évidence une nouvelle série de fluorures ferrimagnétiques Cr_2ABF_4 (A et B : éléments de transition) de structure dérivée de la perovskite avec un empilement anionique 12 H.

Par ailleurs, le rôle bénéfique de la substitution oxygène-fluor dans l'amélioration des performances des matériaux dielectriques de haute permittivité et de faibles pertes du type ferroélectrique a pu être expliqué.

Enfin, le laboratoire a mis en évidence et entrepris l'étude structurale et physique d'un composé oxygène du molybdène + V : CrMoO_4 . La stabilisation du degré d'oxydation inusuel du molybdène + V résulte de la formation de paires Mo-Mo.

- Cinétique physique et chimique

Centre de cinétique physique et chimique - Villers les Nancy

A la suite de la création du laboratoire des sciences du génie chimique en janvier 1975, (nouveau laboratoire propre du C.N.R.S.), le centre de cinétique physique et chimique a procédé à une restructuration de ses équipes dont les activités continueront à être consacrées aux interactions physiques et chimiques des gaz avec les solides.

D'une façon générale, les domaines de recherche du centre vont de la physisorption de gaz rares sur des surfaces homogènes (comme celle de certains graphites) à la chimisorption de molécules simples sur des métaux (de transition essentiellement) pouvant conduire à des transformations plus ou moins profondes de la surface, voire à la gazeification du solide. L'objet des recherches est de préciser, d'abord sur des systèmes aussi bien définis que possible, les conditions

thermodynamiques et cinétiques de formation des phases ou états superficiels, leur nature et leur structure.

La mise en place récente de techniques adaptées à l'étude des surfaces (spectrométrie d'électrons Auger, infra-rouge, diffraction d'électrons lents - obtenues notamment dans le cadre de deux contrats A.T.P.) et l'acquisition prochaine d'un appareil ESCA permettront au centre d'affiner et de compléter les résultats obtenus ces dernières années avec d'autres techniques (désorption thermique, spectrométrie de masse en vision directe, goniométrie de texture...).

Ainsi le centre sera en mesure de contribuer avec les laboratoires dont les recherches sont complémentaires, à une compréhension plus globale des phénomènes interfaciaux. En vue du développement des applications de ces phénomènes, il entretient des relations avec différentes sociétés industrielles comme l'institut français du pétrole, la société Comurheux et la société Le carbone Lorraine.

- Les propriétés des noyaux exotiques

Le Laboratoire Aimé Cotton (LAC) et le laboratoire René-Bernas (LRB) du centre de spectrométrie nucléaire et de spectrométrie de masse ont effectué récemment une expérience commune utilisant le synchrocyclotron d'Orsay (institut de physique nucléaire).

Depuis quelques années, les physiciens nucléaires s'intéressent aux propriétés de noyaux « exotiques » dont la composition diffère notablement de celle des noyaux stables naturels. C'est ainsi que l'équipe du LRB avait pu produire et étudier les propriétés d'isotopes du sodium jusqu'au sodium-32 (qui comprend neuf neutrons de plus que le sodium-23 qui est stable). De tels noyaux, dont le temps de vie est court, ne sont produits qu'en petites quantités au cours de réactions nucléaires. Il faut donc les étudier au fur et à mesure de leur production, par des méthodes appropriées à l'emploi « en ligne » avec un accélérateur de particules. Ce sont les progrès accomplis en matière de production, séparation et détection qui avaient permis à l'équipe du LRB de mesurer - entre 1969 et 1973 - les premières caractéristiques de ces noyaux que sont leurs périodes et leurs masses.

Il est connu, en principe, depuis longtemps que d'autres propriétés essentielles du noyau (moment magnétique, répartition de la charge électrique) peuvent être déterminées en mesurant les structures « hyperfines » qui apparaissent lorsqu'on examine les raies d'un spectre atomique avec une résolution très élevée. Ce sont les progrès réalisés au LAC depuis quelques années dans la détection des résonances optiques - notamment par l'emploi de lasers à colorants à longueur d'onde variable - qui ont permis d'envisager l'extension de ces mesures

optiques à des isotopes à vie courte du sodium.

C'est cette expérience qui vient d'être réalisée. Plus précisément, les isotopes de sodium 21, 22, 24 et 25 sont produits simultanément par spallation d'une cible d'aluminium par des protons de 150 MeV. Les atomes de sodium qui diffusent hors de la cible d'aluminium fondue forment un jet atomique qui est illuminé par un laser à colorant accordéable. Ce jet est alors analysé par un aimant hexapolaire qui sert de filtre d'états de spin.

Les atomes du jet heurtent ensuite une surface de rhénium chauffé qui les transforme en ions positifs. Ces ions sont alors séparés en masse par un spectrographe de masse et un multiplicateur d'électrons compte les ions correspondant à un isotope déterminé. En faisant varier la longueur d'onde du laser, on observe des résonances qui se manifestent comme des maxima ou minima du courant d'ions détectés.

Plus d'une année de préparatifs et d'essais ont été nécessaires avant que le fonctionnement de cette chaîne de dispositif durant une expérience de 48 heures en janvier 1973, ne permette de mesurer pour la première fois les déplacements optiques des sodiums 21, 22, 24 et 25 ainsi que le moment magnétique du sodium 25 et son moment quadru-polaire électrique. C'est la première fois qu'une expérience de ce type est effectuée. Cette méthode semble très prometteuse et son extension à une série d'isotopes plus riches en neutrons est envisagée.

- Étalonnage des lasers accordables

Laboratoire Aimé Cotton - Orsay

Les lasers accordables - et notamment les lasers à colorants - ont fait de très grands progrès pendant ces dernières années et nombre de laboratoires sont maintenant équipés de lasers stables, monomodes (largeur de bande de l'ordre de 1 MHz) pouvant explorer de façon continue une plage de quelques milliers de MHz choisie à l'intérieur d'un domaine assez étendu (par exemple de 4 500 à 7 500 Å pour les lasers à colorants).

De nombreuses expériences de spectroscopie atomique ou moléculaire faites grâce à ces lasers ont déjà été publiées. Mais une difficulté subsiste dans toutes ces expériences : c'est l'étalonnage de l'exploration, ainsi que la possibilité d'amener facilement le laser sur une fréquence choisie à l'avance. Autrement dit, il n'existe pas de fréquencemètre à mesure directe pour lasers dont les propriétés soient vraiment satisfaisantes.

La méthode mise au point au laboratoire peut, semble-t-il, combler cette lacune et répondre ainsi à un besoin qui se fait de plus en plus sentir. Contrairement à l'usage d'un Fabry-Perot, cette méthode permet la mesure directe et immédiate

pour toute valeur de la fréquence : contrairement à la méthode des battements - beaucoup plus précise, il est vrai - elle permet l'étalement sur une plage de fréquence aussi large qu'on le desire. Le système, purement optique, utilise un ou plusieurs interféromètres de Michelson à deux canaux déphasés de $\pi/2$ l'un par rapport à l'autre. Chaque interféromètre fournit ainsi deux signaux qui peuvent être traduits sous la forme de l'abscisse et de l'ordonnée d'un spot sur un écran d'oscilloscope. Pour toute fréquence ν du laser, ce spot reste sur un cercle centré à l'origine et son azimut est également à $2\pi(\alpha \Delta + k)$, α étant la différence de marche, fixe, de l'interféromètre, ν (m^{-1}) le nombre d'ondes de la lumière étudiée et k un nombre entier indéterminé. Par simple lecture sur l'écran d'oscilloscope, on obtient directement le nombre d'ondes $\sigma = 0/2\pi\Delta - k/\Delta$ avec une indétermination multiple de $1/\Delta$. Un tour entier pour ν correspondant à une variation de σ égale à $1/\Delta$, l'utilisation de plusieurs interféromètres dont les α sont dans des rapports connus (par exemple, 1, 10, 100, 1 000), ainsi que des oscilloscopes associés, permet de lever l'indétermination. On peut, en outre, imaginer facilement un système permettant, à partir des phases $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n$ données par les différents interféromètres, l'affichage numérique du nombre d'ondes.

En fait cette méthode mesure non pas la fréquence ν , mais le nombre d'ondes σ : l'appareil construit au laboratoire Aimé Cotton a reçu le nom de signamètre. La précision de lecture du modèle construit est de l'ordre de quelques MHz. En outre, le laser peut être asservi au signamètre, ce qui permet de piloter l'expérimentation, par exemple, pas à pas, les pas, tous rigoureusement égaux, étant contrôlés par avance.

- Création d'un groupe de travail

ER n° 133 - Paris

A l'instigation de l'équipe « cinétique des réactions superficielles », un groupe de travail a été créé permettant de réunir des chercheurs physiciens et chimistes localisés à Jussieu ou à proximité et s'intéressant aux solides et aux interactions gaz-solides, autour de techniques d'intérêt commun et sur des thèmes d'actualité (élaboration et propriétés d'aggregats métalliques dispersés sur support, énergie, etc.). Les différents laboratoires intéressés par ce groupe sont les suivants : l'équipe « cinétique des réactions superficielles » (ER n° 133) et le groupe de cristallochimie du laboratoire de chimie des solides de Paris VI, rattaché à l'équipe ; le laboratoire de cinétique chimique de Paris VI ; le laboratoire de physico-chimie instrumentale (LA n° 34) ; le laboratoire d'évolution des systèmes chimiques et des espèces transitoires (ERA n° 457) ; le laboratoire de recherches physiques (LA n° 71) ; le

groupe « physique des liquides et électrochimie » (GR n° 4) ; le laboratoire de physique quantique (ESPCD) et le laboratoire de chimie-physique-matière et rayonnement (LA n° 176).

- La fusion lente et ses mécanismes fondamentaux

GR n° 29 - Palaiseau

Une réunion de prospective sur la fusion lente s'est tenue à l'école polytechnique les 22 et 23 mai. Elle a été couplée avec le colloque annuel sur les « ondes dans les plasmas » de la société française de physique. Cette réunion comprenait deux thèmes : les interactions onde-particules et chauffage par ondes ; et les fluctuations et phénomènes de transport. Au cours de ces journées, des suggestions précises ont été faites et des voies ont été ouvertes qui sont en résonance avec l'objectif fusion. Ces interactions recouvrent d'une part, les outils à promouvoir et d'autre part, les mécanismes internes à maîtriser. Parmi les outils, on peut citer le développement de la spectroscopie X des ions lourds, des sources d'ondes submillimétriques, des diagnostics de la turbulence *in situ*. Dans les mécanismes internes, les effets du chauffage par onde (dégénérescence paramétrique et résonance cyclotron), les micro-instabilités (liées aux courants aux faisceaux de particule), la turbulence dans l'espace des phases et les coefficients de transports associés.

- Réalisation d'appareils

LA n° 3 - Marseille

Le laboratoire de recherches aérospatiales a réalisé et mis au point un banc d'essai stimulant la circulation du sang dans le système cardiovasculaire. Ce banc comprend une pompe volumétrique asservie à un générateur synthétiseur de signaux. La pompe alimente le réseau simulant le circuit à étudier ; le débit du liquide employé est proportionnel à la tension appliquée à l'entrée du générateur, définie au cours de la période en 48 points. Il est ainsi possible d'étudier dans les différentes parties du réseau la configuration de l'écoulement : profil de vitesse instantanée dans une section droite, mouvements tourbillonnaires localisés, transition laminaire-turbulente, pression locale instantanée, perte de charge etc., en fonction des différents paramètres que l'on peut faire varier au cours de l'expérience : débit moyen et instantané, forme et fréquence de la pulsation.

Par ailleurs, un dispositif d'acquisition des données a été mis au point, qui permet le traitement sur ordinateur de signaux de mesures, effectuées avec divers moyens d'essais du laboratoire. Utilisé en liaison avec la soufflerie à faible turbulence, ce dispositif permet l'étude de la couche limite, et plus généralement, de la configuration de l'écoulement autour d'un profil d'aile (NACA

0012) en mouvement périodique dans le courant stationnaire de la veine d'expérimentation ($1,00 \times 0,50 \text{ m}^2$, $V = 10 \text{ à } 25 \text{ ms}^{-1}$) : mouvement de tamis et de piéronnement de fréquence réglable. Les mesures concernent la tension de frottement locale, la pression locale à la paroi du profil, le torque des forces aérodynamiques (portance, traînée, moment).

Un phénomène particulièrement intéressant a été mis en évidence, qui fait actuellement l'objet d'une étude théorique : dans des conditions (incidence, nombre de Reynolds) qui, en écoulement instationnaire, entraînent la séparation de la couche limite sur l'extrados du profil, celle-ci est rattachée lorsque l'aile est en mouvement de tamis, de fréquence et amplitude convenables.

Enfin, une étude systématique des cavités oscillatrices a été faite afin de réaliser au laboratoire des expériences d'interaction entre un faisceau laser CO_2 de grande énergie et un plasma d'hydrogène sous-dense. Les résultats obtenus montrent qu'il est possible de modifier sensiblement la dynamique de l'impulsion laser en utilisant des cavités de type stable dont la longueur est grande devant celle du milieu actif. L'utilisation des cavités de type instable à branche positive permet d'obtenir des faisceaux de sortie dont la répartition de l'énergie, dans une section droite, est uniforme dans un grand volume de mode. L'énergie des impulsions dépasse très sensiblement 200 J tandis que la puissance de l'impulsion peut dépasser 1 gigawatt.

- Le système « Gaphytor »

LA n° 73 - Orsay

Les données de base de la physique des gaz sont constituées par les propriétés simples des atomes ou molécules isolées (niveaux d'énergie, durées de vie des états excités...), par les propriétés d'interaction entre ces particules (sections efficaces des divers processus de collision...), et enfin par certaines propriétés macroscopiques simples (coefficients de transport...). Cet ensemble de données est complexe et en évolution permanente.

Des travaux ont été effectués au laboratoire de physique des plasmas pour classer et analyser ces données et le laboratoire propose une méthode de classement permettant un traitement sur ordinateur de la bibliographie. Le système ainsi conçu a été baptisé « GAPHYOR » (Gaz-Physique-Orsay). C'est une banque de données de documentation assistée par ordinateur. Conçu au début de 1972, GAPHYOR a tout d'abord été expérimenté à l'intérieur du laboratoire. En 1973, ce système a été proposé aux utilisateurs français comme service de documentation spécialisée. En 1974, ce service a été étendue aux utilisateurs étrangers.

- Synthèses d'oxydes de brome LA n° 79 - Montpellier

L'étude de l'oxydation du sesquioxyde de brome synthétisé il y a un an au laboratoire des acides minéraux a permis de mettre en évidence une nouvelle forme de Br_2O_3 et d'élucider les mécanismes réactionnels qui interviennent lors de l'oxydation du brome par un courant d'oxygène oxygéne, lors de la réduction de Br_2O_4 ou de la réoxydation de Br_2O_3 . A côté de l'analyse chimique qui conduit à la stoechiométrie, la spectroscopie essentiellement Raman permet de donner la fiche signalétique des différents oxydes et d'en proposer la structure. Il faut souligner que les oxydes sont synthétisés directement dans le tube Raman.

- Synthèse de nouveaux composés clusters LA n° 134 - Strasbourg

Le laboratoire de chimie minérale et structurale a réalisé la synthèse et la caractérisation de différents clusters du platine : clusters hétéro-trimétalliques, clusters homo-trimétalliques, clusters hétéro-tetramétalliques.

- Interféromètre holographique LA n° 192 - Toulouse

Les moyens du laboratoire de recherche et développement en génie chimique, en interférométrie holographique ont été accrus par la construction de deux nouveaux bancs de mesure. Des déterminations de coefficients de diffusion ont été faites dans de nombreux mélanges organiques où ne peuvent s'appliquer les techniques conductimétriques classiques. Par la même méthode ont été également mesurés les coefficients de thermodiffusion (effet Soret) de divers mélanges et solutions. Ainsi continuera-t-on d'élargir le champ des applications de cette nouvelle technique.

Le laboratoire poursuit la mise au point d'un nouveau type de réacteur catalytique à catalyseur dissous dans un bain de sels fondus. On voit les avantages d'un tel dispositif : bonne dispersion du catalyseur, bon contact gaz liquide par bâtonnage, déroulement isotherme de la réaction, contrôle permanent de l'état d'oxydo-réduction du catalyseur par capteur électrochimique.

Une nouvelle technique de séparation dite par « membranes liquides » est actuellement à l'étude. Il s'agit en fait d'un procédé de double extraction mettant en jeu deux solvants non miscibles entre eux. L'un apporte la sélectivité mais est quasi immiscible avec le mélange à séparer. L'autre, non sélectif mais parfaitement miscible, rend la séparation possible. Cette technique est mise à l'épreuve dans une colonne pilote de 1 mètre de hauteur et de 50 mm de diamètre.

Pour ailleurs, le laboratoire dispose maintenant des méthodes qui permettent d'oc-

quer des renseignements sur les écoulements dans les extracteurs et de résoudre les équations de modèles. On peut notamment en déduire des valeurs des efficacités globales qui sont en bon accord avec les résultats expérimentaux obtenus sur des colonnes pilotes.

- Synthèses asymétriques ERA n° 7 - Strasbourg

L'équipe « étude des surfaces » effectue des recherches sur les développements concernant les catalyseurs asymétriques à base de complexes de métaux de transition. Un résultat a été obtenu : la synthèse d'une amine chirale avec un rendement optique de 92 %. Ce résultat semble être le meilleur connu à ce jour mettant en jeu un complexe comme catalyseur asymétrique. La synthèse de nouvelles phospines chirales solubles ou sur support continué d'être l'objet de recherches poussées. La photochimie en lumière polarisée circulairement est étudiée ; une synthèse asymétrique d'un dihydroindole a été réalisée. La réactivité des composés en insertion dans le graphite est étudiée dans le cadre d'un contrat DGRST. Publications : H. Kagan : « stéréochimie organique », collection le chimiste - (P.U.F.) ; H. Kagan et J.C. Flaud : « Handbook of stereochemistry », vol. 3 : détermination de configuration, Georg Thieme Verlag.

- Crédit d'un laboratoire

ERA n° 126 - Lille

Le 8 novembre 1974, le laboratoire de physique des solides (ER n° 59), l'équipe « étude des surfaces par procédés acoustiques et thermiques » (ERA n° 304), le laboratoire des métaux alcalins dans l'ammoniac liquide (ERA n° 126) et le laboratoire de métallurgie-chimie (ICAM) se sont associés pour créer un laboratoire des surfaces et interfaces et y consacrent une part croissante de leurs activités.

- Mesures physico-chimiques de l'ouest ERA n° 315 et ERA n° 472 - Nantes

Dans le cadre des regroupements d'utilisateurs d'appareils coûteux de mesures physiques pour la chimie, un groupe régional de mesures physico-chimiques de l'ouest a été créé au début du 6^e Plan. Plusieurs équipes de recherches associées au C.N.R.S. font partie de ce regroupement en tant que responsable du fonctionnement et de la maintenance d'un service de mesures physiques. Il s'agit notamment de l'équipe « résonance magnétique nucléaire et réactivité chimique » (ERA n° 315), de Nantes et de l'équipe « structures tridimensionnelles et rôle stéréochimique des doublets solitaires » (ERA n° 472), de Nantes.

- Instabilité et hydrothermodynamique des fluides

ERA n° 370 - Paris

Depuis plusieurs années un effort important a été fait pour caractériser, puis déminer les instabilités convectives qui limitent la séparation des constituants par thermodiffusion. Plusieurs résultats importants ont été obtenus : évaluation du coefficient Soret négatif dans une situation de Bénard stabilisée par convection. En outre, un travail sur la barodiffusion dans les mélanges gazeux est en cours d'achèvement à Leningrad.

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

- Le « Video-Iso-Traceur »

Institut d'astrophysique - Paris

Dans le cadre d'une recherche destinée à mettre au point une méthode de dépouillement très rapide des clichés astronomiques, l'utilisation de la caméra TV équipée du tube Thomson 9815 du « radiologique » s'est avérée extrêmement prometteuse.

Un prototype d'isodensitraceur à 8 canaux, provisoirement baptisé « Video-Iso-Traceur » a pu être réalisé et testé sur des clichés astronomiques tels que ceux de la couronne solaire, des comètes, taches solaires, planètes, etc... montrant l'intérêt de la méthode. En effet, ces clichés avaient été d'abord traités au microphotomètre et à l'ordinateur et un réseau d'isodensités de référence était donc disponible.

Le « V.I.T. » a pu restituer, dans la plupart des cas, ces réseaux en temps réel, grâce au traitement analogique (bande passante 1,2 MHz) effectué derrière la caméra. On peut ainsi envisager le traitement de très nombreux clichés par cette méthode, ce qui est requis pour l'étude des phénomènes variables dans le temps (cinématographie astronomique). Cependant, une étude plus poussée est en cours, pour corriger les défauts de non linéarité d'une part, et, d'autre part, mettre au point une méthode de filtrage électronique qui permettrait de réduire l'effet du grain photographique et peut-être d'aborder (en temps réel) le difficile problème de l'amélioration des images étaillées au cours des observations. Dés maintenant, on a pu aussi constater tout le gain que pouvait apporter l'utilisation des moniteurs T.V. couleur pour la visualisation de l'information sous forme d'isodensités (ou isophotes, dans le cas de la photographie astronomique) comme l'illustre un ciel de la planète Saturne (film microfilmé) traité par la méthode décrite.

- La remontée en U.V. des galaxies
Laboratoire d'astronomie spatiale -

Marseille

Dans le cadre du programme FAUST (Fusées Astronomiques Ultra Violentes Stabilisées), développe conjointement

avec le centre national d'études spatiales (C.N.E.S.), le laboratoire a lancé, en novembre 1974, deux expériences (têtes copie de Wyse du 16 cm ouvert à F/1) depuis la base de Kourou en Guyane. Les instruments ont parfaitement fonctionné. Les objectifs scientifiques étaient destinés à l'étude de la remontée en U.V. des galaxies, thème abordé à l'heure actuelle par de nombreux programmes internationaux. Au cours du premier vol, une photographie de l'amas des pierres a été obtenue. Au cours du deuxième vol on a pu mettre en évidence une intense émission du noyau de la nébuleuse d'Andromède dans l'U.V. lointain.

Deux autres vols de ce même programme ont eu lieu en mai. Le premier en collaboration avec l'université de Berkeley avait pour but d'obtenir dans l'U.V. le spectre du quasar 3C 273. Le second devait permettre la photographie dans l'U.V. de l'amas globulaire M 12. Par ailleurs, les expériences du laboratoire qui doivent voler sur le satellite astronome D2B ont été récemment livrées au maître d'œuvre du satellite (M.A.T.R.A.). Le lancement est prévu pour le mois de juillet.

- Héliomètre électromagnétique

Centre de recherches géophysiques - Garchizy

Le déplacement de la huile ou d'un cœur dans le champ magnétique terrestre engendre un champ électromagnétique. La mesure et l'analyse de ce champ permettent de connaître ces phénomènes. Pour les mesures, il est préférable d'utiliser des capteurs électriques plutôt que des capteurs magnétiques induits compte-tenu de leur pris de revient (20 à

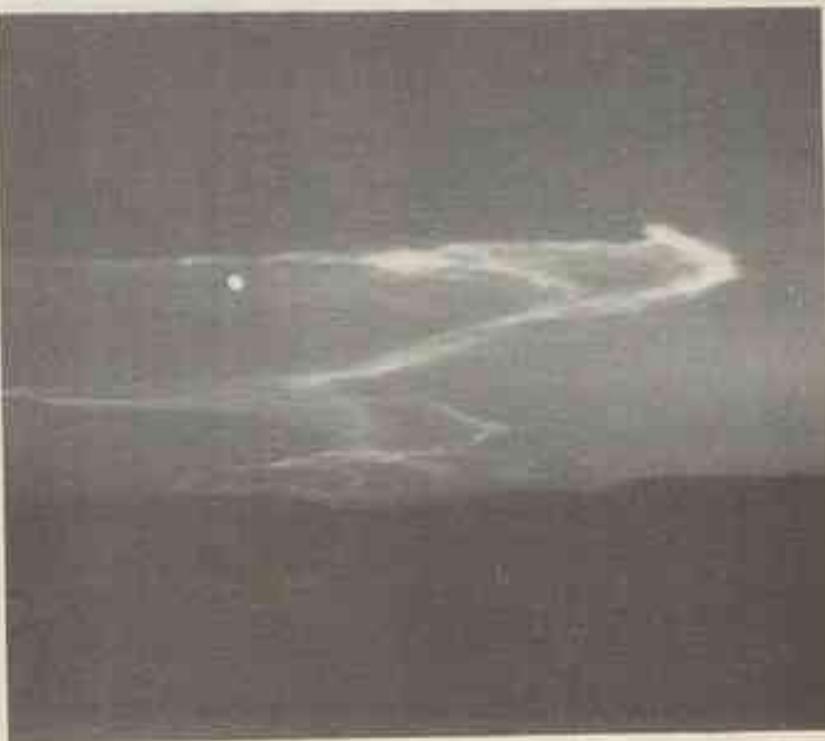
100 fois plus cher) et d'une grande facilité de mise en œuvre même dans un environnement peu favorable.

La mesure de deux composantes horizontales orthogonales du champ électrique, obtenues entre deux couples d'électrodes, séparées de 5 mètres, posées sur le fond ou tractées, permet de connaître le spectre de la huile et des mouvements sous marins ainsi que l'amplitude, l'orientation spatiale et l'évolution dans le temps des différentes composantes. Les avantages de cette nouvelle méthode sont : la grande simplicité de l'appareillage et de la mesure ; une très bonne finesse de résolution tant en fréquence qu'en orientation ; le caractère instantané des indications sur l'orientation des différentes composantes dont l'évolution peut être suivie en temps réel et corréler à l'évolution météorologique environnante.

- Phénomène lumineux

Observatoire de Haute Provence

Le phénomène observé par de nombreuses personnes du Sud de la France le 16 juillet 1975 vers 21 h 30 est un phénomène qui s'est passé dans l'atmosphère terrestre. Le nuage qui s'est dissipé après le retour vers la Terre d'un engin a été photographié à l'Observatoire de Haute-Provence. La direction du phénomène était à l'Ouest exactement de 8° vers le Nord, direction qui correspond rigoureusement à l'étang de Biscarrosse. Il est probable qu'il s'agit d'un phénomène lumineux accompagnant le retour d'un engin balistique lancé à partir des Landes. Le point lumineux très intense au milieu de la traînée est Venus. (Cliché ci-dessous pris le 16 juillet 1975 à 21 h 30)



- Construction d'un tube à onde de choc

GR n° 24 - Meudon

Le groupe de recherches sur les processus atomiques et moléculaires en astrophysique vient d'achever la construction d'un tube à onde de choc de pression conçu pour l'étude de profils de raies élargies par collision. Après la phase de mise en route, une expérience sur l'élargissement par effet Stark de la raie H bêta de l'hydrogène vient d'être réalisée. Pour mener à bien cette observation, une cellule de Kerr définit un temps de pose de 10 millisecondes ce qui permet de considérer que l'onde de choc est quasi-stationnaire. Un spectrographe particulièrement lumineux couplé à une caméra électronique du type « éclipse » du groupe caméra a été utilisée. Les clichés obtenus sont en cours de dépouillement et les résultats préliminaires montrent un creux très nettement marqué au centre du profil de H bêta en désaccord avec les profils obtenus sur la base des théories actuelles. Ce résultat corrobore les observations faites par d'autres équipes avec des techniques différentes.

Par ailleurs, sur le plan théorique, le groupe qui s'intéresse aux problèmes de structure atomique et de physique des collisions électroniques à basses énergies a obtenu de très beaux résultats sur l'énergie de liaison de l'iota négatif oxygène, la diffusion d'électrons par l'azote et la photoionisation de l'aluminium. Ces résultats sont obtenus en combinant la technique dite de la matrice R du professeur Burke de Belfast et une méthode très performante de calcul de la distortion des cibles complexes en partant de la méthode de calcul des fonctions d'onde du professeur Hibbert.

D'autre part, des travaux sur la formation et l'excitation collisionnelle des molécules interstellaires ont été entrepris en liaison avec les radioastronomes.

Une machine à mesurer les plaques spectrales utilisant la pointe photoélectrique et le comptage des franges de Moiré a été mise en service. Cette machine a été construite dans le but de mesurer à la fois les spectres obtenus sur plaques de 45 cm de long grâce au spectrographe U.V. sous vide de 10 mètres, et les spectres astronomiques.

Dans ce dernier cas, le spectre étudié est encadré par deux spectres de comparaison. Les trois spectres peuvent être mesurés simultanément grâce à trois diaphragmes de champ associés à 3 PM et la précision obtenue sur la position des raies est de 1 mm sur toute la longueur des plaques.

- Stockage de données paléontologiques
LA n° 11 - Villeurbanne

L'équipe de stratigraphie du jurassique se consacre actuellement aux problèmes de stockage de données. Les travaux d'une partie de l'équipe ont pour objet

les séries à ammonites du jurassique supérieur, essentiellement du domaine mégénien. Les travaux sur le terrain se poursuivent dans le sud-est de la France, l'Espagne, l'Afrique du Nord, la Turquie.

Parallèlement, en vue d'une exploitation paleobiogeographique, les chercheurs ont entrepris le stockage des données concernant toute la littérature paléontologique des faunes d'ammonites de ces niveaux (ox福德ien à lithonique).

Les informations stockées concernent, outre les données taxinomiques de base (genre, espèce, auteur, année), les synonymies et la répartition stratigraphique et géographique. Les faunes associées, font également partie des données sélectionnées ; il est envisagé aussi de tenir compte du facies des sédiments. Toutes ces informations sont accompagnées de références bibliographiques précises concernant chaque espèce. Les ouvrages dépouillés jusqu'à présent sont des monographies à caractère paléontologique strict accompagnées de figurations (seules données permettant la révision critique éventuelle de la taxinomie).

Le dépouillement d'ouvrages à caractère plus stratigraphique, sans figuration, donc moins fiables sur le plan taxinomique, mais plus riche en données sur les faunes associées ou le facies, devrait suivre.

Le stockage est réalisé sur cartes perforées traitées par une triuse vérificatrice. Ce mode de traitement de l'information conduira probablement à une exploitation par ordinateur quand les études préalables de programme seront réalisées. Actuellement l'équipe dispose de plus de 10 000 cartes couvrant la totalité du lithonique à l'échelle mondiale et la plus grande partie du kimmeridgien.

Cette banque de données est complétée par un thesaurus également sur cartes perforées donnant pour chaque espèce nouvelle son statut taxinomique actuel.

- L'homme atérien du Maroc
LA n° 133 - Bordeaux

Des restes humains atériens ont été découverts pendant le mois de mai au cours de fouilles conduites dans le cadre de l'accord franco-marocain sur la recherche archéologique par les chercheurs du laboratoire de géologie du quaternaire et préhistoire. Deux crânes fragmentaires ont été notamment trouvés à Dar es-Soltane II ainsi qu'un occipital à la grotte des contrebandiers, à Terima.

Par ailleurs, dans le site de Zigue, 5 niveaux superposés d'habitats São ont été mis en évidence. Un nouveau site São de plusieurs hectares, découvert à Kabe recèle plusieurs nécropoles.

- Nouvelles méthodes d'analyse cartographique
LA n° 197 - Talence

L'analyse cartographique de la bathymétrie du proche plateau continental de

la baie de Rufisque (Sénégal) a été réalisée afin de mettre en évidence les relations existant entre la surface actuelle des fonds sous-marins et la surface du substratum rocheux enfoui sous les sédiments meubles. Outre les procédés classiques d'études, des procédés de digitalisation ont été mis au point et utilisés pour la saisie des données sur documents cartographiques. De même, la notion de surface enveloppe interne ou externe susceptible de donner naissance par l'usage progressif à des représentations de plus en plus générales se révèle très riche dans ses applications.

Il faut noter l'existence d'une corrélation statistique forte entre les altitudes du relief actuel et celles du relief ancien, l'existence d'une relation directe entre les anomalies de la surface du substratum et l'épaisseur des sédiments meubles, la dépendance entre les pentes du relief actuel et celle du relief du substratum, la pérennité des entailles de la surface du substratum qui se marquent encore dans le relief actuel.

De ces observations, il est possible de tenter de dégager les grandes lignes de l'évolution du plateau continental du rufisque.

Sciences de la vie

- Service d'immunisation

Laboratoire d'enzymologie - Orsay

Les chercheurs intéressés par le service d'immunisation fonctionnant au laboratoire (voir Courrier du C.N.R.S. n° 15, p. 47) peuvent s'adresser directement à Mme Kaminski pour tous renseignements et commandes (tél. 907.78.28 p. 904).

- Publication

Centre d'études phytosociologiques et écologiques Louis Emberger - Montpellier

Publication : P. Daget et M. Godron : Vocabulaire d'écologie C.N.R.S. C.E.P.I. Louis Emberger, Conseil international de la langue française - Informatique et biosphère. Ed. Hachette, Paris, 1974.

- XV^e congrès international de botanique

Laboratoire du phytotron - Gif-sur-Yvette

Plus de 200 biologistes français du monde végétal ont participé du 3 au 10 juillet au XV^e congrès international de botanique qui s'est tenu à Leningrad, site originel du développement de la science des plantes dans la Russie d'autrefois. Le prochain congrès aura lieu à Sydney en Australie en 1981.

Les phytotrons, ensembles d'enceintes où plusieurs facteurs de l'environnement sont maîtrisés séparément et simultanément, et leur emploi (la technique et la méthode phytotroniques) ont eu une large part dans ce congrès : un sympo-

sium commun à plusieurs sections et une séance de communications. L'ensemble des textes complets concernant la phytotronique sera publié par les soins du phytotron français dans le cadre de la publication non périodique « phytotronique IV ». Le symposium sur la phytotronique et ses nouvelles tendances étant présidé par le professeur Fritz W. Went, le père des phytotrons. L'organisation d'un colloque sur la recherche de nouvelles stratégies d'attaque de la physiologie de la mise à fleurs est envisagée. Ce colloque pourrait se tenir en 1977 au phytotron du C.N.R.S. à Gif-sur-Yvette.

- Les organes périsympathiques des insectes

ER n° 24 - Paris

La détection d'organes périsympathiques a été particulièrement poussée chez les heteroptères et les diptères. Dans ce dernier ordre, l'étude ultrastructurale menée chez la glossine a révélé une structure très évoluée, jamais observée auparavant.

Simultanément, de nouvelles recherches ultrastructurales sur le facteur de tannage cuticulaire (bursicon) du coléoptère *Tenebrio* ont été entreprises. Elles ont confirmé les résultats expérimentaux mettant en évidence la décharge de la bursicon au niveau des organes périsympathiques antérieurs entre le 5^e et le 7^e jour de la vie nymphale (en collaboration avec l'équipe « cytologie et physiologie des insectes » ERA n° 231 - Djon).

- Rencontre de cécidologie

ER n° 50 - Strasbourg

L'équipe de cécidologie a organisé les 3 et 4 mars une première rencontre de cécidologie, à laquelle ont pris part des botanistes, des physiologistes, des entomologues et des forestiers français, allemands, belges et suisses. Les sujets suivants furent abordés : problèmes de nomenclature et de biologie concernant des cynipides et des occidomyides ; observations morphogénétiques de galles nouvelles ou aberrantes ; problème de la résistance à l'attaque cécidogène ; premières observations de galles au microscope à balayage ; observations concernant les différenciations spécifiques des galles (étude cytologique ultrastructurale de tissus nourriciers et d'axes cécidiens néoformés, condition de différenciation de la coque ligneuse) ; études cytologiques du développement d'une mycocoécidie ; étude étiologique d'une virulence ; études sur la physiologie de la croissance de tumeurs ; étude sur l'histo chimie, la physiologie et la biochimie enzymatique de zoocécidies. Cette rencontre se termina par un exposé sur le thème : « effacement et reconstitution d'un complexe de corrélation morphogénétique ».

- Enzymes oligomériques

GR n° 13 - Orsay

Un grand nombre d'enzymes sont constituées par l'association de plusieurs sous-unités. Avec ce degré de structuration (structure quaternaire) peuvent apparaître de nouvelles propriétés fonctionnelles telle la régulation de l'activité. Si pour certaines protéines le rôle de la structure quaternaire a été précisé, pour d'autres enzymes, il n'apparaît pas encore clairement.

Les interactions entre sous-unités dans une protéine oligomérique se traduisent par une coopérativité ou une anticoopérativité dans la fixation des effecteurs (substrats, inhibiteurs, activateurs). Pour rendre compte de certains effets anticoopératifs, un modèle théorique de transition allostérique à deux états dont l'un présente une asymétrie a été développé au laboratoire d'enzymologie physico-chimique et moléculaire. Ce modèle qui généralise le formalisme du modèle allostérique de Monod, Wyman et Changeux au cas de structures oligomériques asymétriques rend compte de la coexistence des propriétés coopératives et anti-coopératives de certains enzymes oligomériques.

Récemment, par une approche expérimentale sur l'aspartate aminotransferase de cœur (transaminase) enzyme dimérique, de fortes interactions entre protomères ont été mises en évidence : en particulier la fixation d'une molécule de coenzyme (phosphate de pyridoxal ou vitamine B₆) sur un seul des deux protomères modifie la conformation de l'ensemble des deux sous-unités. Des précisions ont été apportées sur le fonctionnement

de préparations membranaires constituées par des vésicules de réticulum sarcoplasmique de muscle strié. Le réticulum sarcoplasmique a pour fonction le transport actif du calcium qui intervient dans la contraction musculaire. Une approche inspirée par celle utilisée pour les enzymes isolées, c'est-à-dire l'utilisation de réactifs chimiques sélectifs pour déterminer les groupes essentiels à l'activité a été tentée. Elle a permis de montrer qu'un résidu histidine par molécule d'ATPase est impliquée à la fois dans l'activité de l'enzyme et dans le transport actif du calcium.

- Résultats de recherches

LA n° 87 - Paris

Au cours des derniers mois, l'activité du laboratoire d'étude des stéroïdes et des sialoglycoprotéines de liaison a été consacrée à l'étude des interactions entre les protéines fetales de mammifères et les stéroïdes hormonaux, domaine pratiquement inexploré jusqu'à ces dernières années. La découverte récente dans le laboratoire de la haute affinité pour les œstrogènes des α -fetoprotéines de rat et de souris, ainsi que de l'existence d'autres protéines plasmatiques liées de haute spécificité chez les embryons de ces deux espèces, a conduit à toute une série de travaux sur la structure fine des protéines liées embryonnaires ainsi que sur la signification biologique de ces interactions. Des démarches expérimentales entreprises par un chercheur du laboratoire ont abouti à l'identification de l'alpha-fetoprotéine de rat comme étant la protéine sérique embryonnaire responsable de la liaison de haute affinité et spécificité des œstrogènes chez cet ani-

Batterie de tests de screening

LA n° 149 - Villejuif

| | C | ISP | ISA | V | HSCM |
|--|---|-----|-----|---|------|
| - Détermination de la virulence des virus | | | | | |
| - Test de la bactéries L-1210 le virus | + | | | | |
| - Test de la bactéries L-1210 le virus prévention | | + | | | |
| Inhibiteur | | | + | | |
| - Test du virus de Lewis (infectio gatti virus caninum) | | | | + | |
| Inhibiteur | | | | + | |
| Inhibiteur | | | | | + |
| - Test du virus de la bactéries de Friend | | | | | + |
| Test d'inhibition de l'histolysosome morte induit par le virus de sarcome morte | | + | | | + |
| Test d'inhibition de la bactéries spirochète A23 | | | | | + |
| Inhibiteur | | | | | + |
| Inhibiteur | | | | | |
| Test de la bactéries induit par le virus de type C | | | | | |
| Inhibiteur | | | | | |
| Test des cellules humaines de plaques d'histolyse | | + | | | |
| Test de l'effet sur la transformation par le tempérante | | | | | |
| Test de l'effet sur la transformation par le prétempérante | | + | | | |
| Test de l'effet sur la formation d'adhérence à la DNA (fagocytose) | | | + | | |
| Test de l'opposition de l'adhérence par la cellule | | | | | |
| Test de l'adhérence par la cellule | | | | | |
| Test d'inhibition de la réaction de prolifération contre l'histole | | + | | | |
| Test de la prolifération | | | | | |
| Test de la prolifération non spécifique des macrophages | | | | | |
| Test de l'adhérence de l'histolysome par le virus de type C | | | | | |
| Test d'inhibition des plaques dans le test | | | | | |
| Inhibition + Inhibition = (B-L) | | | | | |
| Test d'inhibition sur la formation de plaques et tests sur zones sélectives de la histolysome virale | | | | | |
| Test de formation de plaques en aggr. | | | | | |

mal. L'hétérogénéité moléculaire et fonctionnelle de cette protéine-facteur est démontrée. Des recherches sur les rats soumis à l'action d'hépatocancérogènes mettent en évidence la résurgence d'une haute affinité de liaison pour les oestrogènes dans le serum des animaux adultes porteurs d'hépatomes alpha-sténotroducteurs. D'autres expériences entreprises au laboratoire concernent la mise en évidence, la mesure et la caractérisation détaillées des protéines capables de lier les différentes hormones stéroïdiennes, présentes dans les sérum des embryons et des femelles gestantes du rat, de la souris, du cobaye et de l'homme. Ces expériences ont permis de grouper en deux catégories les animaux étudiés : d'une part le rat et la souris chez lesquels le compartiment fœtal est riche en activités liantes diverses, de haute affinité pour les oestrogènes, la corticostérone et la progestérone ; d'autre part l'homme et le cobaye où ces activités de liaison apparaissent concentrées dans le compartiment maternel.

— Missions dans les terres australes et antarctiques françaises

LA n° 181 — Lyon

Dans le cadre de l'ATP physiologie écologique « les mécanismes de la thermogénèse de régulation chez les manchots », un chercheur du laboratoire de thermo-régulation a séjourné trois mois à l'île de la Possession (Archipel de Crozet). Cette mission avait pour but l'installation d'une enceinte climatique descendant à - 50°C et d'une chaîne d'analyse de gaz respiratoires en circuit ouvert. Une technique de mesure avec masque de la consommation d' O_2 et de la production de CO_2 des manchots a été mise au point. Les travaux qui se poursuivent actuellement concernent l'étude des caractéristiques générales de la thermorégulation du manchot royal et du manchot papou et leur évolution au cours du jeune physiologique subi par ces animaux.

— Etude de l'athérogénèse

LA n° 208 — Paris

Les principaux résultats obtenus par le laboratoire d'étude de la circulation périphérique portent sur l'étude de l'athérogénèse. Il existe des différences dans le métabolisme de la paroi artérielle des animaux athéro-résistants (rat-chien) et des animaux athéro-sensibles (lapin-porc). Chez les animaux athéro-résistants : le métabolisme énergétique est plus intense avec production élevée de NADPH ; la biosynthèse des phospholipides est mieux assurée ; les activités de la glycogénolyse et de la glycogénogénèse de la 5' nucléotidase, l'anabolisme des GAG et la métachromasie sont moins intenses ; les modifications métaboliques de la cellule musculaire lisse de l'aorte du rat spontanément hy-

pertendu (Okamoto), sont manifestes dès le premier mois de l'hypertension : augmentation des activités des enzymes du cycle de Krebs. Puis tandis que le myocyte prend un aspect fibroblastique (richesse en ribosomes libres et en réticulum ergastoplasmique), S-Nase, estérase et cholinesterase augmentent progressivement. Plus tard, les activités lysosomales apparaissent et s'accentuent. Le métabolisme énergétique diminue et enfin, les enzymes de la lipolyse s'effondrent. Cette évolution reproduit sur un mode accéléré celle qui s'observe normalement au cours du vieillissement chez le rat. Il existe des réactions antigéniques croisées entre les glycoprotéines de l'aorte et du streptocoque A et entre le tissu aortique et les lipopolysaccharides d'Escherichia Coli ou de Salmonella Typhi murium.

— Exploration de la structure des glycoconjugués

LA n° 217 — Villeneuve d'Ascq

La mise au point, au laboratoire de biologie physico-chimique et moléculaire des glucides libres et conjugués, de nombreuses techniques originales d'exploration de la structure des glycoconjugués (microdosage des monosaccharides, hydrolyse acide partielle, acétolyse, hydrazinolysé-diazotation, perméthylation, hydrolyses enzymatiques) a permis de déterminer la structure complète des glycans de 7 glycoprotéines. Les résultats obtenus, associés à ceux d'autres laboratoires, conduisent à la conclusion que les isoglycans (glycans ramifiés) conjugués N-glycosidiquement (liaison asparaginyl-N-acetylglucosamine) à la chaîne peptidique possèdent tous le « noyau » pentasaccharide commun du mannoseido-di-N-acetylchitobiose :

Man α -(1→3) [Man-(1→6)]

Man β -(1→4) GlcNAc β -(1→4)

GlcNAc β -(1→Aan sur lequel sont conjugués, en nombre variable, soit des résidus de sialyl (ou fucosyl)-N-acetyllactosamine, soit des oligomannosides. On peut dire, de ces 2 schémas fondamentaux de structure, qu'ils sont respectivement de type « N-acetyllactosamine » et de type « oligomannoïde ». Ces résultats confirment une hypothèse émise par le laboratoire des 1962 selon laquelle il existait un schéma de structure ou des motifs structuraux communs à de nombreuses glycoprotéines.

Par ailleurs, le problème de l'existence de plusieurs formes de glycosidases chez certains végétaux a été élucidé en démontrant qu'il s'agissait d'isoenzymes qui, comme chez les animaux, sont synthétisées par des tissus différents. Par exemple, dans la graine germée de fenugrec (*Trigonellum foenum graecum*), ont été caractérisées 4 formes de N-

acétylhexosaminidases : la forme I (MM : 85 000) existe seulement dans les cotylédons, la forme II (MM : 62 000) dans les cotylédons et l'endosperme, les formes III (MM : 170 000) et IV (MM : 150 000) dans la plantule. Dans tous les cas, il s'agit d'enzymes porteurs d'une double activité glycosidase : N-acétylglucosaminidase et N-acétylgalactosaminidase.

Enfin, un chercheur du laboratoire est parvenu à isoler par chromatographie en phase gazeuse préparative les 15 éthers méthyliques du galactose qui « ajoutent aux 15 dérivés méthylés du manose et aux 7 dérivés de la N-acétylglucosamine dont les procédés de préparation avaient été antérieurement mis au point au laboratoire. Les chercheurs disposent donc, à présent, des principaux composés de référence qui leur permettent d'identifier et de doser les éthers méthyliques des monosaccharides présents dans les hydrolysats ou méthanolysats de glycans perméthylés.

— Codification du marquage des chromatides

ERA n° 47 — Paris

Le marquage des chromatides par le B.U.D.R. suivi d'une coloration par l'acridine orange a été codifié : l'asynchronie de l'X inactif peut être ainsi démontrée sur les chromosomes métaphasiques. Le bras long de l'X, allongé, présente des zones caractéristiques, fluorescence rouge.

Dans les cas de translocation X-autosome, le fragment surnuméraire est inactif en même temps que l'X normal. La fusion telométrique, découverte précédemment, a été observée sur le chromosome X. L'inactivation de deux bras courts, réunis par leurs telomères, explique l'aspect pseudo-turnérien d'une malade porteuse de trois X (caryotype X + X - X).

Un marquage bicolore des chromatides a été découvert après 48 heures de culture sous B.U.D.R. Pour un même chromosome, l'une des chromatides a une fluorescence vert clair, et l'autre une fluorescence rouge hâtie. Cette observation, largement confirmée par des laboratoires étrangers, permet une étude des recombinations entre chromatides soeurs et une analyse de la mécanique chromosomique. La structure fine des chromatides des primates a été étudiée : les différences et les similarités entre les caryotypes du chimpanzé, de l'orang-outan, du gorille, et de l'homme ont été analysées. Confirmant et prolongeant les premiers travaux de Jean de Grouchy, ces travaux renouvelaient complètement l'aspect génétique de la taxonomie des espèces.

Par ailleurs, la trisomie partielle 11q a été décrite. Le syndrome des trisomies 4p et 12p a été défini. L'aneupomie de re-

combinaison a été démontrée dans deux cas (inversion péricentrique du chromosome 10 d'une part et inversion péricentrique du chromosome 4 de l'autre). Enfin plusieurs translocations provoquant des trisomies - monosomies par elles ont été isolées (chromosomes : 4, 21 et 15).

Un nouveau modèle théorique permet d'interpréter les réactions pharmacologiques anomalies des enfants trisomiques 21. Leur sensibilité à l'atropine et l'effet paradoxal de l'éphédrine sont interprétés comme l'expression d'un trouble cholinergique.

Par ailleurs, en collaboration avec l'équipe du professeur H. Jérôme, il a été démontré que la superoxyde dismutase des globules rouges est 1,4 fois plus active chez les trisomiques 21.

- Découverte de deux anomalies moléculaires

ERA n° 335 - Paris

L'équipe « plaquettes et hémostase » a montré que dans la thrombasthenie de Glanzmann, il existait une anomalie des glycoprotéines de membrane plaquettaire. Il existe, en effet, une diminution très notable d'une glycoprotéine de poids moléculaire intermédiaire 135 000.

Plus récemment, il a été montré que l'ADP marqué se lie copondant à la membrane plaquettaire, ce qui laisse penser que le désordre se trouve à un niveau qui suit la liaison de l'ADP avec la plaquette.

Par ailleurs, un chercheur de l'équipe a montré qu'un anticorps développé chez un sujet thrombasthénique a une spécificité particulière contre le récepteur de l'ADP.

Une étude menée en collaboration avec le service du professeur Dausset et le docteur Laurent Déjou a montré que l'anticorps reconnaît un constituant antigenique présent sur les membranes plaquettaires normales, absent sur les membranes thrombasthéniques et dont le poids moléculaire était voisin de 130 000.

- Etude des lémuriens nocturnes

ERA n° 410 - Brno

Cinq chercheurs de l'équipe de recherche sur « les prosimians » se sont relayés sur le terrain, de novembre 1973 à août 1974, dans une zone forestière de l'ouest de Madagascar afin de réaliser une étude écopphysiologique de la faune des lémuriens nocturnes : étude climatique, étude des populations (radio-tracking, comptage et marquage des animaux), détermination des territoires et des structures sociales, évaluation du régime et des disponibilités alimentaires. Les mêmes espèces que celles étudiées sur le terrain ont été élevées simultanément au laboratoire de Brno afin d'étudier leurs cycles d'activité et de reproduction.

- Résultats en neuroendocrinologie ERA n° 492 - Strasbourg

L'équipe de recherche associée « action des hormones et des neurotransmetteurs » a réussi, en collaboration avec le Dr M.P. Dubois (INRA), à mettre en évidence chez les amphibiens le système, à L.H.R.H. (ou LHRH-like) par immunocytologie. Ce système, responsable du contrôle de la fonction gonadotrope, prend naissance dans un groupe de cellules dispersées dans le septum proencephalique dorso-lateral et dans un deuxième groupe de cellules situées ventralement en avant du recessus préoptique. Les neurites correspondants passent par-dessus le chiasma optique, s'étendent en nappe dans l'hypothalamus avant de se terminer dans l'éminence médiane.

Ces données neuroanatomiques nouvelles mettent en évidence la participation du proencephale au contrôle de la fonction gonadotrope.

- Résultats de recherche

RCP n° 198 - Paris

Le verdissement de feuilles étoilées en régime d'éclairs ne confère pas aux plantes l'aptitude au dégagement photosynthétique d'oxygène. Le photosystème II, capable d'utiliser comme donneur d'électrons des réducteurs tels que la semi carbazide, ne peut assurer la photo-oxydation de l'eau. Un éclaircement continu de quelques minutes, postérieur au traitement par éclairs, suffit à faire apparaître, sans remaniements décelables par microscopie électronique ou par spectroscopie des protéines membranaires, la capacité d'émettre de l'oxygène.

Les travaux de la RCP « réactions des membranes chloroplastiques aux variations de l'éclaircement » ont montré que cet éclaircement complémentaire en lumière continue provoque également une modification de la composition plastidiale en manganèse et en lipides : pour 200 molécules de chlorophylle, le nombre des Mn passe de un à trois. Les lipides s'enrichissent fortement en acide trans Δ_6 , hexadécénique par suite d'un accroissement marqué de la teneur relative en phosphatidylglycérol.

Il semble donc que le manganèse, nécessaire à l'émission d'oxygène, ne devienne actif qu'après avoir été engagé dans un complexe dont la formation serait peut-être en rapport avec la richesse en phosphatidylglycérol contenant de l'acide gras C₁₈-trans.

- Identification des cellules lymphoïdes productrices d'anticorps

RCP n° 290 - Paris

Au cours de ces dernières années, la RCP « étude des cellules productrices d'anticorps de deux spécificités différentes » a tenté de préciser la spécificité des anticorps synthétisés par les cellules lymphoïdes individuelles de souris munies avec deux motifs antigéniques (épitopes) différents. Grâce à la technique sensible des plages d'hémolyse en milieu liquide, il est possible d'identifier au microscope optique les cellules lymphoïdes productrices d'anticorps, par leur aptitude à lyser en présence du complément, un tapis d'hémies de la spécificité correspondante. L'immunisation simultanée de souris avec des globules rouges de mouton et de pigeon a permis d'identifier quatre jours plus tard, une majorité de cellules spléniques formant des plages d'hémolyse monospécifiques lytiques pour les hématies de mouton ou les hématies de pigeon, mais aussi 2 à 3 % de plages bispécifiques où une cellule a produit des anticorps capables de reconnaître les deux types erythrocytaires. Ce phénomène est d'importance, car les deux antigènes choisis ne présentent pas de réactions croisées au niveau humoral. Il était donc concevable que ces cellules formant des plages doubles, synthétisent deux types d'immunoglobulines de différentes spécificités. Les recherches ont été poursuivies en immunisant les animaux avec deux déterminants haploïdiens de structures connues et non apparentes, par exemple le trinitrobenzoï et l'acide aranilique, et les résultats obtenus « in vivo » comme « in vitro » en réponse primaire ou en réponse secondaire, ont permis de confirmer que 2 à 3 % de cellules productrices, reconnaissent simultanément les deux épitopes immunisants portés par des types erythrocytaires différents.

Au cours de ces derniers mois, les expériences de micromanipulation des cellules formant des plages doubles et leur transfert successif dans des milieux contenant les hématies indicatrices et la forme soluble de leurs antigènes (inhibition spécifique) ont confirmé l'hypothèse émise par la RCP - 70 à 80 % des plages doubles résultent de la synthèse par une cellule de deux types d'immunoglobulines de deux spécificités différentes.

La description d'un tel phénomène, apporte un élément nouveau en faveur d'une conception germinale de l'origine de la diversité des anticorps, ce qui s'oppose aux théories somatiques, stipulant à la suite de Burnet (1957) la monospecificité des gammaglobulines, synthétisées par une même cellule lymphoïde.

Sciences de l'homme

- Coût de la maladie en milieu hospitalier

Laboatoire d'économie et de sociologie du travail - Aix-en-Provence

L'équipe santé du LEST vient de terminer une première recherche sur le coût de la maladie en milieu hospitalier. Cette recherche, principalement méthodologique, a permis : de présenter une synthèse des modèles de comportement de l'hôpital, issues de la théorie économique d'une

part, de la théorie des organisations d'autre part ; de faire l'inventaire des informations statistiques disponibles pour tester les hypothèses et les relations à utiliser dans la construction d'un modèle adapté au cas français ; de mettre en place des procédures de saisie des informations complémentaires, relatives notamment au fonctionnement des hôpitaux en termes de théorie des organisations ; de procéder à l'ajustement de fonctions de coût incluant des variables représentant les caractéristiques des malades hospitalisés et cela sur deux échantillons : un échantillon de 36 services de l'Assistance Publique de Paris, et un échantillon de 67 hôpitaux publics. Un film d'initiation à « l'économie de la santé » destiné aux étudiants en médecine et aux praticiens a été réalisé dans le cadre des travaux du groupe interministériel permanent pour l'enseignement de l'économie de la santé. Ce film a été présenté aux entretiens de Bichat (38 septembre - 5 octobre 1974) où il a obtenu le prix spécial du film d'animation : le film expose les causes d'accroissement des dépenses de santé, puis quelques conséquences de ce phénomène sur l'organisation sanitaire (évolution des structures hospitalières, évolution de la médecine de ville) et sur l'exercice médical lui-même (spécialisation, recours aux actes techniques) ; enfin les objectifs de la réglementation des prix des biens et des services médicaux sont mis en évidence, pour aider les médecins à prendre conscience de l'aspect économique de leur activité.

Par ailleurs, dans le cadre d'une recherche sur l'analyse contextuelle de la mobilité, le LEST a établi un rapport sur les mineurs cévenols et provençaux face à la crise des charbonnages. Ce rapport reprend les hypothèses de travail déjà utilisées dans l'étude des industries portuaires marseillaises. L'enquête s'est déroulée en 1973-1974 dans les bassins de Provence et des Cévennes.

La première partie présente les éléments socio-économiques qui ont présidé à la formation de la population minière et les caractéristiques de cette industrie qui ont contribué à sa stabilité et au recrutement préférentiel parmi les fils de mineur. Son pris en compte le procès de travail, la division et l'organisation du travail, les formes de propriété et la structure du capital, le processus d'apprentissage intégré dans l'organisation de la production.

La seconde partie traite de la période d'après-guerre où les houillères sont nationalisées, la mécanisation introduite et la régression de l'activité organisée. Sont analysées successivement les éléments permettant d'interpréter la crise des charbonnages, les différences d'appréciation quant à l'inéluctabilité de la régression, les conséquences sur la structure de la main-d'œuvre, les différents

moyens utilisés par les charbonnages de France pour réduire la main-d'œuvre (dénements, mutations, conversions, retraites anticipées), les conséquences sur les villages miniers (démographie, activités, finances communales).

La troisième partie analyse les caractéristiques spécifiques de l'action collective des mineurs et des formes de conflit, le fondement des dimensions politiques de cette action et les conséquences des transformations du secteur industriel. Les formes d'action destinées à s'opposer à la réduction des effectifs et aux fermetures d'entreprises sont plus particulièrement prises en compte. Ce qui permet de s'interroger plus particulièrement sur les éléments permettant d'expliquer la présence ou l'absence d'action collective.

- Administration comparée

Service de recherches juridiques comparatives - Ivry

A la suite du colloque international du CNRS sur « la recherche administrative en Europe » (15-17 novembre 1973), il avait paru souhaitable d'organiser des recherches dans le domaine de l'administration comparée. C'est pourquoi le service a confié à MM. Braibant et Timait la direction d'un programme de travaux portant sur le contrôle de l'administration et sur la fonction publique. C'est dans ce cadre que M. Istvan Kovacs, doyen de la faculté de Szeged, vice-directeur de l'institut des sciences juridiques et politiques de l'académie des sciences de Hongrie est venu à Paris du 21 avril au 4 mai. Durant son séjour, les membres du groupe français ont eu avec lui de nombreux entretiens concernant le système juridique hongrois. Ces rencontres ont permis de mettre au point les modalités de la collaboration entre les équipes françaises et hongroises et d'organiser des échanges de documentation et d'information.

Le groupe d'étude sur l'histoire des bureaucraties occidentales a réalisé un numéro spécial de la revue historique de droit français et étranger sur « la bureaucratie et le droit » et publié une étude sur la décision de création du CNRS. Il est prévu de constituer une documentation méthodique sur les juristes français depuis 1800. Une bibliothèque spécialisée est en cours de constitution, composée d'ouvrages anciens provenant d'administrations publiques. Le groupe concourt aux travaux documentaires engagés par l'administration de la sécurité sociale sur sa propre histoire.

- Mission en URSS

Institut de recherche et d'histoire des textes - Paris

Poursuivant leur enquête sur les collections peu connues de manuscrits grecs, deux chercheurs de l'institut, attachés à la section grecque, se sont rendus en URSS dans le cadre des conventions

d'échanges CNRS - Académie des Sciences d'URSS, afin d'étudier notamment : l'analyse codicologique des manuscrits sur parchemin antérieurs à l'an 2000. Cette enquête a permis, en particulier, de trouver un acte patriarchal inédit, et, dans un manuscrit ocial du IX^e siècle, des fragments hagiographiques.

Une liste complète des manuscrits grecs de la bibliothèque Lenine a pu être rédigée. Par ailleurs, des relations fructueuses ont été nouées avec les chercheurs de la section byzantine de l'Institut d'histoire de l'Académie des sciences. Elles devraient se traduire par un échange de publications qui permettraient à la section grecque de l'IRHHT de disposer de la littérature codicologique soviétique. Enfin de nombreux renseignements inédits ont été recueillis sur les collections de Zagorsk, Kazan, Samtov, Lvov et surtout de Kiev et d'Odessa.

- L'information des consommateurs

Centre d'études sociologiques - Paris
Créé au sein du centre d'études sociologiques, le centre de recherches sur l'information des consommateurs se propose de regrouper les travaux d'un certain nombre de chercheurs, d'enseignants et d'étudiants de troisième cycle qui, en France et à l'étranger, s'intéressent aux problèmes d'information et de défense des consommateurs. Il se charge notamment de recenser les travaux passés et en cours dans ce domaine.

- L'Atlas des D.O.M.

Centre d'études de géographie tropicale - Toulouse

L'élaboration de l'atlas des départements d'outre-mer se poursuit régulièrement. Toutes les planches et notices de ceux de la Réunion sont achevées. Celui de la Martinique est très avancé (une trentaine de cartes sont terminées). La collection des « travaux et documents de géographie tropicale », imprimée dans le laboratoire même, s'est enrichie de 7 volumes en 1974. Le n° 20, actuellement sous presse, est consacré aux communications et débats d'une « table ronde » organisée au CEGEET sur les cultures commerciales paysannes dans les états riverains de l'Océan Indien. Les 16 et 19 avril derniers, s'est tenue au CEGEET une réunion d'information sur l'utilisation des clichés ERTS 1 pour l'étude de l'environnement tropical. Au cours de cette réunion, des images ERTS 1 d'Afrique, d'Amérique et d'Asie tropicale ont été analysées.

- La main-d'œuvre immigrée

ER n° 110 - Paris

Les recherches actuellement en cours au sein de l'équipe de recherches sociologiques sur la main-d'œuvre immigrée portent sur les politiques d'immigration et l'emploi de la main-d'œuvre immigrée, les politiques et les pratiques syndicales

à l'égard des travailleurs immigrés, le logement des immigrés, l'immigration portugaise, l'immigration familiale algérienne, l'émigration portugaise et les problèmes spécifiques des femmes immigrées. Le 8ème fascicule des « comptes rendus de recherche et bibliographie sur l'immigration » vient de paraître. On y trouve les résumés des communications sur l'analyse des conflits entre français et immigrés, sur l'immigration en Australie et sur l'immigration et les problèmes linguistiques au Québec. Le fichier bibliographique et documentaire sur les migrations et les problèmes connexes peut être consulté au centre d'études sociologiques, 82, rue Cardinet - 75017 Paris.

- Le rôle de la recherche scientifique
ER n° 168 - Grenoble

L'équipe « rôle de la recherche scientifique et technique dans la croissance économique et le changement social » vient d'achever ses recherches sur l'innovation en France ; sur l'organisation de la recherche urbaine à Grenoble dans le cadre d'une étude comparative portant sur la Grande-Bretagne, la Pologne, l'Allemagne et la France ; sur l'application de la théorie des systèmes à l'histoire des villes ouest-européennes. L'équipe entreprend actuellement d'étudier le rôle de la science dans les modifications du contenu, des formes et de la structure du travail, au cours de la dernière période en France.

- Mouvements internationaux des capitales
ER n° 192 - Paris

Crée au début de l'année, l'équipe de recherche sur « les mouvements internationaux de capitales » s'est donné pour but immédiat l'étude des mouvements de capitales à long terme entre la France et l'étranger en vue d'établir un modèle explicatif, voire prévisionnel. Les travaux portent actuellement sur les investissements directs. La réalisation du programme d'étude implique la création de séries statistiques nouvelles par trimestre permettant aussi une ventilation géographique et sectorielle. La période de référence couvre dix années : de 1963 à 1973. Le repérage des données est en cours et se poursuivra une grande partie de l'année.

- Recherches de télédétection
LA n° 95 - Strasbourg

Le centre de géographie appliquée poursuit ses recherches de télédétection. Des communications ont été faites au cours d'un colloque qui s'est tenu à Bamako (Mali), en mars avril, sur l'utilisation des satellites LANDSAT pour la connaissance des régions sahariennes d'Afrique, et lors d'une table ronde organisée par le CEGEI à Bordeaux sur l'utilisation de la télédétection en vue de la connaissance des pays tropicaux. Ces

communications ont porté sur l'étude des photographies du satellite LANDSAT I dans une région du moyen Niger au Mali (Lac Débo-Goundam) grâce auxquelles il est possible de mettre en évidence la réactivation des dunes quaternaires sous l'effet de la forte sécheresse qui a affecté ces régions de 1969 à 1973. Les travaux ont aussi porté sur les Llanos vénézuélien et colombien où les enregistrements de LANDSAT I permettent de mettre en évidence les modifications écologiques saisonnières. Le programme de recherche se poursuit en Juin-Juillet en Amazonie brésilienne en collaboration avec le Projet RADAM. L'importance et l'extension d'une période sèche récente correspondant approximativement à la dernière glaciation qui a affecté l'ensemble de l'Amazonie et des régions voisines a été mis en évidence. Cette découverte contribue à expliquer certains caractères des biocénoses amazoniennes. Elle a aussi d'importantes applications pour la mise en valeur de la forêt amazonienne. Elle explique notamment la très grande fragilité de cette formation végétale et la rapide destruction des sols, notamment défrichés.

- Préparation d'un Atlas des élections allemandes
LA n° 108 - Strasbourg

Le centre d'études germaniques continue de préparer la publication de l'atlas des élections allemandes depuis 1971. Les recherches statistiques sont actuellement terminées et les efforts portent sur la cartographie et les essais d'explication sociologique, économique, culturelle et politique. Un autre groupe de travail étudiera l'évolution des socialismes germaniques depuis le début du XIX^e siècle, en insistant particulièrement sur le katherdorsozialismus, le révisionnisme, l'austro-maurisme et les évolutions actuelles des socialismes en R.F.A., en R.D.A. et en Autriche.

- Slavistique
LA n° 129 - Paris

Le dictionnaire tchèque à tergo est en cours, ainsi que le dictionnaire des écrivains soviétiques. Une collaboration est établie avec les chercheurs linguistes polonais dans le cadre plus général de l'embellissement d'un corpus de la langue polonoise.

La première section du laboratoire de slavistique a publié à l'institut d'études slaves une série de recherches bibliographiques sur les écrivains russes en France : N. Barnache, D.N. Fine et T. Ossorguine : « bibliographie des œuvres de Michel Ossorguine », 1973 - Léon Baranoff : « bibliographie des œuvres de Léon Chetov », 1973 - A paraître : « bibliographies des œuvres de Nicolas Berdiaïev, d'Alexis Remizov, de Zénide Hippius » et « bibliographies d'Aksakov, de Loïsky et de Zaitsev ».

- Mission en Tunisie

LA n° 153 - Aix-en-Provence
Une mission de prospection archéologique est prévue pour le mois d'avril 1975 en Tunisie. Elle permettra de compléter l'étude de l'environnement rural unique du site de Rougga (*Borazus*) où les fouilles ont été terminées en 1974. Dans la zone du limes, une reconnaissance sera faite le long de l'ancienne piste de Ghadames (*Cidamus*) entre Remada et Borj Khadra, ainsi que d'ultimes vérifications sur l'ancienne voie de Gafsa (*Capsa*) à Tozeur (*Tusuros*) et à Chebika.

A Marseille, les travaux de dégagement de l'épave antique découverte en novembre 1974 se sont achevés par l'enlèvement des restes conservés de la carène. Ceux-ci sont entreposés provisoirement dans la zone archéologique. Une étude scientifique complète de l'épave a pu être menée à bien. Des relevés précis ont permis d'étudier les détails de construction du navire et d'en dater approximativement la disposition, entre le milieu du II^e siècle et le début du III^e siècle après J.C. Des indices de datation ont également été recueillis en démontant le fragment de quai à une dizaine de mètres à l'est de l'épave. Ils permettent de reporter à l'époque flavienne l'aménagement de la darse intérieure du port antique.

- Philosophie bouddhique

ERA n° 94 - Paris

L'équipe « philologie bouddhique et Jāna » contribue à l'élaboration du Hōhagirin, dictionnaire du bouddhisme réalisé à partir de sources chinoises et japonaises. Elle contribue également à la commémoration du 2500ème anniversaire du Nirvana de Mahavira, célébré en Inde en 1974-1975. Elle contribue enfin à la réalisation d'un court métrage (16 mm-25 mm) consacré à quelques sites bouddhiques de l'Inde.

- Histoire quantitative

ERA n° 98 - Caen

Le centre de recherches d'histoire quantitative a entrepris depuis 1967 des recherches axées sur l'élaboration, le traitement et la représentation de séries statistiques regressives, du présent et l'époque médiévale. Elles se situent tout spécialement dans le cadre normand mais ne délaissent pas pour cela l'ensemble français et à moindre mesure les pays étrangers. Quatre grands axes ont été retenus :

- Espace et sociale : Cartographie utilisant le censu espagnol de 1591 et des bibles de recensement antérieurs. Atlas historique de Normandie : la partie institutionnelle s'achève et est complétée par des cadres abordant les domaines démographique et économique. Pour la période statistique XVIII-XX^e siècles, le traitement des séries sera effectué par la méthode de cartographie automatique Berlin.

- **Economie et société** : La production agricole est suivie sur le long terme. Les recherches effectuées ont permis l'étude des prix, des salaires, de la production et des revenus. Celles concernant le « couplage en herbe », la lune paysanne pour l'acquisition des moyens de production, les structures sociales, la composition des patrimoines, sont également très avancées.

- **Démographie et société** : L'analyse de la démographie des milieux urbains a porté sur la ville de Rouen - XVI-XVIII^e siècles et sur la mobilité des populations urbaines bas-normandes au XIX^e siècle. Pour le monde rural, les recherches concernent les comportements démographiques anciens - XVII-XVIII^e siècles, les progrès et reculs dans l'espace et le temps du monde maltheusien, les migrations rurales.

- **Cultures, civilisation et société** : Une série de recherches porte sur la pratique, les comportements collectifs, la sensibilité religieuse, le recrutement sacerdotal dans le monde normand. Des études abordent le problème du comportement devant la mort, la formation du couple et les attitudes collectives devant le mariage, l'amour et l'enfant, les phénomènes de répression, d'exclusion et d'aliénation.

- L'état et le droit

ERA n° 202 - Paris

Les travaux du centre de philosophie du droit portent cette année sur l'état et le droit. Le centre a commencé l'examen de l'action de quelques doctrines classiques caractéristiques, l'apparition des notions modernes d'Etat et de raison, d'Etat, l'apogée de la première chez Hegel, sa dégradation chez Marx et les événements contemporains. Il a étudié les conceptions aujourd'hui en présence, tant formalistes que politiques. Ces travaux formeront, suivant leur qualité ou leur portée, la matière, principale ou partielle, du volume des archives de philosophie du droit 1976. Le centre prépare actuellement le volume 1975 consacré aux transformations du droit de la famille.

- Législation comparée

ERA n° 285 - Paris

L'équipe « législation comparée » a étudié les thèmes suivants au début de l'année 1975 : avec les juristes italiens : construction et protection de l'esthétique - problèmes de droit public ; construction et protection de l'esthétique - problèmes de droit penal ; propriétés du sol et construction ; avec les juristes polonais : la vente dans les relations commerciales internationales ; les villes nouvelles : la publicité de la procédure pénale.

Les thèmes suivants sont prévus pour la fin de l'année : avec les juristes bulgares : principaux aspects du régime juridi-

que applicable aux organisations économiques d'état en République populaire de Bulgarie ; la liberté contractuelle des organisations d'état de commerce extérieur dans les échanges internationaux ; la liberté d'action des entreprises industrielles et commerciales en France ; l'entreprise socialiste d'état dans le commerce extérieur de la République populaire de Bulgarie ; la politique française d'expansion économique à l'étranger ; avec les juristes nordiques sur le thème général « la position de la famille dans le droit moderne » ; la réforme du divorce ; droit penal et droit de la famille ; la protection de l'enfant à l'égard des enfants abandonnés (Journées juridiques franco-nordiques - Helsinki, octobre 1975) ; avec les juristes hongrois sur le thème général « la responsabilité du fait d'autrui » : aspect de droit penal ; aspect de droit civil ; aspect de droit administratif (4ème rencontre juridique franco-hongroise - Paris, octobre 1975).

- Les problèmes du midi de l'Espagne

ERA n° 360 - Madrid

Des recherches sur les phénomènes de polarisation régionale et ses conséquences pour l'industrie dans les provinces d'Huelva, Cadix et Séville ont été entrepris tandis que les travaux sur la comptabilité dans plusieurs grands domaines exploités de façon très moderne se poursuivaient. Ont également été entrepris :

- Un inventaire des sources ethnographiques et ethno-historiques de l'Andalousie occidentale. Plus de 3 000 titres sont déjà répertoriés.

- Une enquête sur les phénomènes d'ethnicité en Andalousie occidentale en pratiquant pour indicateurs les clubs appelés « Casinos » et « Casas de Labradores ». Un millier de photos, plans et documents ont été réunis.

Un travail d'ethno-histoire sur deux gros bourgs de longue tradition seigneuriale : Osuna et Moron de la Frontera. Leur but est de révéler, à travers les archives et grâce à des enquêtes « intuïtu personae », le poids des structures, mais aussi les possibilités d'évolution de ces deux bourgs, et la problématique qui découlle pour une meilleure connaissance du « mezzogiorno » ibérique.

Publiation : Bernard Roux a publié en français ses recherches de trois ans sur l'élevage et ses perspectives dans la province d'Huelva. Ce travail lui a valu le prix Sally-Olivier de Serres du Ministère de l'Agriculture. Une édition espagnole, patrocinée par l'Institut de développement de Séville est sous presse (en cours).

- Etude des œuvres d'art et de la métallurgie paléolithiques

ERA n° 423 - Saint Germain en Laye
L'équipe « arts et techniques pré et protohistoriques » effectue ses recherches à

partir des collections conservées au musée des antiquités nationales et sur la base des fouilles entreprises par l'équipe. Deux thèmes ont été particulièrement développés : d'une part les techniques du travail de l'os et de la gravure des outils d'art paléolithiques, et d'autre part les débuts de la métallurgie.

L'analyse détaillée des gravures paléolithiques a permis de déterminer les diverses manières de préparer les supports et de traiter les gravures proprement dites. Si le trait est au début, à l'époque périgordienne par exemple, profondément enfoncé dans la pierre ou l'os, l'incision se diversifie progressivement : en devenant asymétrique, par exemple, elle permet aux artistes magdaléniens de réaliser « le champ levé » et d'inventer le « relief différentiel », c'est-à-dire la répartition sur plan de plans des éléments clatiques de la figuration. La technique de la gravure fait tellement sûre que les outils à tracer et à graver ont été mis en cause : des pierres, des bois, en particulier ont été essayés. Une phase expérimentale a permis de se rendre compte des difficultés rencontrées par les paléolithiques et d'apprécier leur habileté. L'utilisation des couleurs, de l'ocre surtout, pour faire ressortir les motifs gravés, était sans doute primordiale. Elle a été examinée, sous l'aspect d'un « élément psychique » de l'œuvre d'art et sous celui d'une éventuelle utilisation technique. Des expériences ont également été entreprises sur argile et sur bois de renne. L'examen minutieux des bronzes caractéristiques des premières séries d'objets obtenus par la métallurgie, a révélé de nombreuses observations de caractère technique qui remettent en cause, dans une certaine mesure, les notions que l'on a des bracelets protohistoriques et de l'âge du bronze lui-même. Les méthodes d'investigation utilisées sont : l'observation à la loupe, la radiographie, la micrographie, la métallographie, la spectrographie. Des résultats ont été obtenus par l'étude des poignées métalliques des épées de l'âge du bronze.

Une typologie plus simple et plus convaincante en a été dégagée et la conception semi-industrielle de la production de ces objets, conception d'une typologie traditionnelle, a été remise en question. Bien des épées similaires, que l'on pensait provenir du même atelier, semblaient plutôt provenir de plusieurs petits ateliers artisanaux qui imitaient ou interprétaient des objets-modèles. Cette souplesse de l'artisanat a été mise en valeur grâce à l'étude des moulages en terre cuite des bronziers protohistoriques, caractéristiques de la perfection et de la simplicité des techniques artisanales. Celles-ci peuvent également atteindre de hauts niveaux de spécificité, comme l'a prouvé la découverte de la métallurgie de l'arsenic.

sur les poignards de bronze ancien amérindien. Ces recherches sur la métallurgie étoffent d'une manière nouvelle et appréciable le seul aspect typologique développé dans les études protohistoriques précédentes. Un programme de travail sur la paléo-métallurgie est dès à présent envisagé dans l'un des laboratoires de l'université de technologie de Compiègne, avec la collaboration de l'équipe.

D'autres thèmes sont abordés. Ce sont, en particulier, l'étude des structures défensives des sites protohistoriques (camp néolithique de Noyen en Seine-et-Marne, rempart de Myard en Côte-d'Or, rempart d'Avrolles dans l'Yonne). L'architecture funéraire est étudiée dans la nécropole mégalithique de Bougon (Deux-Sèvres) ; la sculpture monumentale est redécouverte depuis quelques années en Corse.

- Inscriptions de la France médiévale ERA n° 441 - Poitiers

L'équipe « corpus des inscriptions de la France médiévale », a répertorié à ce jour environ 12 000 inscriptions concernant la France médiévale, pour la période 750-1500. Son activité, début 1975, a essentiellement porté sur la constitution des dossiers des inscriptions lumineuses photographiées et étudiées *in situ*, pendant la campagne de l'été dernier, ainsi que sur la mise en chantier de la rédaction du deuxième fascicule du corpus des inscriptions qui paraîtra à la fin de cette année et concernera les inscriptions du département de la Vienne, à l'exception de celles de Poitiers, déjà publiées. Les mois à venir verront la poursuite de ce travail ainsi que celui de l'enquête à mousine et la constitution des différents fichiers qui en résultent.

Publication : « Corpus des inscriptions de la France médiévale », t.1 : Poitou-Charentes, 1 - Ville de Poitiers. Ce fascicule concerne les 105 inscriptions concernant Poitiers, dont 42 sont connues seulement par des fac-similés ou des éditions anciennes. Des 62 inscriptions encore visibles aujourd'hui, 30 sont antérieures au XII^e siècle, 23 concernent le XII^e et 9 le XIII^e siècle. Ce fascicule offert de 111-149 pp. est accompagné de 83 photographies en 41 planches cartables qui permettront toutes comparaisons.

- Mathématiques économiques ERA n° 509 - Dijon

L'institut de mathématiques économiques comprend deux équipes de recherche : l'équipe d'économie mathématique, d'économetric et de recherche opérationnelle. Après une première phase d'analyse qui a mis en évidence les lignes forces d'une description des espaces économiques imprécis à l'aide de la théorie des sous-ensembles flous, l'équipe s'engage dans la voie des applications conceptuelles : les zones d'attraction imprécises ; la classification en économie régionale im-

précise ; l'analyse multicritère dans un contexte imprécis.

Le groupe de recherche en économie de la santé qui effectue des recherches sur la construction d'un système optimal de tarification hospitalière : les critères de choix et les processus de décision en matière d'investissements hospitaliers ; la localisation, la dimension et la spécialisation des établissements hospitaliers ; une enquête collective sur les coûts de l'hospitalisation en psychiatrie conduite dans le cadre d'une A.T.P. Un projet d'enquête sur la comparaison entre hospitalisation traditionnelle et hospitalisation de jour, est actuellement à l'étude. Une recherche fondamentale concernant l'application des sous-ensembles flous à l'économie de la santé, et plus particulièrement à la structure hospitalière est en cours.

- Résultats de recherche

ERA n° 520 - Besançon

Analyses du vocabulaire spécifique de l'esclavage chez les orateurs antiques : après la première étape qui a permis l'analyse d'un certain corpus (analyse factorielle), l'équipe « esclavage et forme de dépendance dans l'Antiquité » a procédé à une nouvelle lecture des œuvres et mis au point de nouvelles matrices. De nouveaux calculs ont été réalisés au laboratoire d'informatique de la faculté des sciences et techniques de Besançon : certaines aberrations constatées dans les graphiques qui permettent de lire les résultats ont conduit à supprimer ou à regrouper certains termes. L'équipe procède actuellement à l'interprétation des derniers résultats.

Analyses du champ sémantique du terme « doulos » (esclavage) chez les orateurs antiques : un premier travail a consisté à établir un corpus comprenant toutes les occurrences de doulos, avec son contexte immédiat ; ensuite les chercheurs du centre grec ont établi une grille destinée à « décrire » le champ sémantique de doulos, et organisé par conséquent selon plusieurs rubriques (forme - substantif/adjectif ; singulier/pluriel ; sens générique/specificque ; sens figure ; association ; opposition ; qualification ; rapport locuteur/récence etc.). L'activité du centre consiste donc à analyser toutes les références relevées à l'aide de cette grille, ce qui permettra d'obtenir de nombreux tableaux. Ensuite le terme doulos pourra être étudié ainsi que son rôle, ses conditions d'apparition en fonction du type de discours, de l'auteur, etc.

Etudes morphologiques des structures de l'exploitation rurale dans les colonies de la Gaule méridionale : dans le cadre de l'A.T.P. « trainement des images 1974 », l'équipe étudie méthodiquement la centuration romaine (décoûpage du sol en parcelles régulières) au moyen des techniques optiques de reconnaissance des formes : l'investigation de l'informa-

tion contenue dans les clichés aériens (missions IGN) sera assurée par le laboratoire d'optique de Besançon.

L'intérêt de ce programme de recherche est multiple : il s'agit d'abord d'étudier la centuration de toute une colonie, ce qui permettra de déterminer les zones centuriées et les zones non centuriées (exemple de Béziers, étudié par ailleurs de manière intuitive et empirique).

Il s'agit ensuite d'appliquer la méthode à Orange, seule colonie de l'empire romain pour laquelle on possède une partie du cadastre inscrit sur une pierre. L'équipe pourra ainsi procéder à de fructueuses comparaisons. Elle espère délimiter les territoires de colonies voisines par l'étude de centurations de différentes orientations. Elle souhaite enfin approfondir l'analyse en cherchant à couvrir l'organisation interne des centaines (forme et dimension des parcelles cultivées).

- Histoire antique de la Péninsule Ibérique ERA n° 522 - Talence

Le centre Pierre Paris, fondé dans le but de constituer une documentation complète sur l'histoire antique et l'archéologie de la Péninsule Ibérique, poursuit ses recherches sur le terrain et dans les musées, et entame une série de publications. Les fouilles franco-portugaises de Conimbriga (Portugal) ont duré de 1964 à 1971 ; la publication doit comprendre sept volumes au total. Sont déjà parus : le tome III « les Monnaies » qui, à partir des 4 305 monnaies des fouilles, présente une étude tout à fait neuve sur la circulation monétaire dans la Péninsule Ibérique et le tome V « la céramique commune, locale et régionale ». Le tome IV « les sigillées » est actuellement sous presse. À l'occasion de la publication de ces deux derniers volumes, une table ronde s'est tenue à Conimbriga du 25 au 27 mars. Elle a réuni des personnalités portugaises, françaises, espagnoles, italiennes, américaines et canadiennes. Tous les types de céramiques découvertes dans les fouilles franco-portugaises ont été présentés et leurs problèmes discutés. L'un des buts fondamentaux du centre est la révision du volume II du *Corpus Inscriptionum Latinarum*. Quatre équipes entrant dans le cadre de la convention d'échanges CNRS-CSIC (Madrid) travaillent en Catalogne, dans le Nord-Ouest dans la province de Badajoz et dans celle de Séville. Tout le matériel et l'illustration sont rassemblé pour publier l'amphorologie de la province de Lérida. Parallèlement, des missions sont effectuées sur le matériel numismatique (Barcelone, Tarragone, Mérida) et sur le matériel céramique (amphores, sigillées hispaniques, céramiques à parois fines). À partir de 1975 a commencé une recherche systématique sur le matériel de l'âge du bronze.

sens
the-
rche-
dier-
, ce-
mes-
Mes-
niri

卷之三

— Chronologie du quaternaire
RCP n° 232 — Monaco

Les derniers travaux de chronologie développés par la RCP « étude par le radiocarbone de la géologie et de l'archéologie du quaternaire de la Méditerranée » concernent des sites mésolithiques et néolithiques du Proche-Orient : Tel Mureybet et Tel Assoud sur l'Euphrate syrien, Kaar Aqil au Liban et de nombreux abris sous roche ou gisements néolithiques africains de plein air, au Sahara ou dans l'Ahaggar. En France méridionale, comme dans les pays limutophiles des Pyrénées et des Alpes, plusieurs chronologies de grottes ou d'abris aux noms familiers pour les spécialistes du néolithique méditerranéen ont été effectuées.

La reconstitution paléogeographique de la transgression de la mer sur les côtes ouest de la Méditerranée (golfe du Lion) depuis la fin du Würm et corrélativement la chronologie des dépôts sédimentaires qui ont succédé au recouvrement marin du plateau continental ont fait l'objet d'une étude conjointe avec le centre de recherches de géomorphologie marine de Perpignan. Un prolongement naturel de cette étude portant sur la chronologie des formations littorales fossiles du delta du Rhône est en cours.

— Publications

RCP n° 299 - Paris

Après la « bibliographie des Juifs en

France», parue en 1974, la RCP « nouvelle Gallia Judaica », vient de publier un nouvel outil bibliographique : « auteurs Juifs en France médiévale - leur œuvre imprimée », par Bernhard Blumenkranz, avec la collaboration de Gilbert Dahan et Samuel Kerner (T. 3 de la « Collection Franco-Judaïca », sous la direction de Bernhard Blumenkranz, Editions Privat, Toulouse). Les auteurs juifs de France médiévale ont fait l'objet d'environ 4 000 impressions soigneusement inventoriées ici, en même temps que de très nombreuses traductions. Un index des auteurs (avec bio-bibliographies) et un autre des titres et matières facilitent la consultation. Pour toutes les éditions antérieures au XVII^e siècle, les cotes de la Bibliothèque Nationale (ou, à défaut, d'une autre bibliothèque) sont indiquées.

- Dépouillement de revues surréalistes
BCP n° 407 - Tours

Après la mise au point d'une méthode accordée aux normes internationales, les revues surréalistes les moins connues (1948-1974) ont, dans un premier temps, fait l'objet d'un dépouillement analytique. Le même travail a été effectué sur les revues animées par Georges Bataille, documents, acephale, cahiers de contre-attaque. Les contacts noués avec les correspondants étrangers ont apporté des renseignements précis sur les revues appartenant au champ de recherche au

Japon, en Roumanie, aux U.S.A. Un premier bulletin de liaison a été publié et diffusé en mars 1975 ; un deuxième est paru fin juin.

Rencontres

Table contents

16-29 mai - Cetinje la Salle

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

L'étude des représentations de l'autre dans différentes sociétés (antiques ou modernes) pose un problème de terminologie embarrassant.

À cours de la table ronde, il est apparu que si un large consensus s'établissait à propos des Juifs, des Noirs et des Indiens, le statut de la femme était de loin le sujet le plus contesté. La variété des situations et des sociétés à propos desquelles il était loisible de parler d'un racisme anti-féminin laissait entrevoir une question plus vaste : le racisme est-il uniquement un phénomène occidental, lié aux grandes découvertes et à la colonisation ou bien est-il contenu dans la façon dont chaque société se définit par rapport à celles environnantes ? Cette définition implique-t-elle une hiérarchisation, une valorisation ?

sations, une valorisation ? Dans cet ordre d'idées, les oppositions classiques Grec/Barbare, Juif/Gentil, Homme/Femme, Noir/Blanc, Indien/Blanc, Peuple/Aristocratie sont-elles du racisme ? La table ronde a permis de cerner, plus ou moins heureusement, les frontières entre discrimination, xénophobie et racisme. Le contenu affectif pesant attaché à ce dernier terme rend son emploi difficile, pour ne pas dire impossible. Aux fins d'une meilleure clarté et d'une plus grande rigueur scientifique, il est apparu souhaitable de choisir un autre terme et dépit d'une certaine pauvreté du vocabulaire. Il est à noter que l'anthropologie anglo-saxonne distingue déjà entre « racisme » et sa « forme forte » « racialisme ». Certains participants ont proposé d'ajouter à ces deux termes celui de proto-racisme pour désigner des comportements hostiles envers l'autre, fondés ou non sur des critères biologiques.

Exposition

10-22 juin - Toulouse

Après Grenoble, Lyon et Strasbourg, le C.N.R.S. a présenté la 4ème exposition « Image de la Recherche », animée par des chercheurs de Toulouse, de Moulis, d'Odeillo et du Pic du Midi. L'exposition s'articulait autour de trois thèmes : connaissance de la matière inerte ; connaissance de la matière vivante ; l'homme et son environnement.



La vie des laboratoires

- Ecole d'été

ERA n° 384 - Saint-Martin d'Hères

Le laboratoire de cinétique électrochimique minérale de l'UER de physique des matériaux de Lyon organisent une école d'été sur le thème des réactions d'électrode en électrochimie des solides. Elle se tiendra à Ajaccio du 28 août au 11 septembre. Les différents phénomènes faisant intervenir des échanges de matière et d'électricité à la surface des cristaux ioniques feront l'objet de cours de synthèse et d'exposés de résultats expérimentaux récents.

- Ecole d'été

Institut de recherches sur la catalyse - Villeurbanne

Le SETAR et l'administration déléguée de Lyon organisent une école d'été qui se tiendra du 22 au 26 septembre à l'institut. Les thèmes suivants seront traités : physique des surfaces métalliques (professeur Friedel, Orsay) ; structure électrique des métaux (professeur Gautier, Strasbourg) ; corrélations dans l'adsorption (M. Matheu, Villeurbanne) ; prévision de l'activité catalytique des métaux (professeur Boudart, Stanford, U.S.A.) et concept de coordination (M. Montarnal, I.F.P. Rueil) ; corrélations entre catalyses homogène et hétérogène (professeur Ugo, Milan) ; hydrogénéation catalytique (professeur Maurel, Poitiers) et isomérisation des hydrocarbures (professeur Gault, Strasbourg) ; préparation des catalyseurs (M. Michel, Rhône-Poulenc, Antony) ; méthodes d'études des catalyseurs métalliques (G.A. Martin, Villeurbanne).

L'objectif est d'apporter aux chercheurs et ingénieurs confirmés des secteurs public et industriel, intéressés par la catalyse par les métaux, les fondements théoriques nécessaires et de faire le point des connaissances actuelles dans ce domaine. Sont concernés non seulement les spécialistes de la catalyse, mais également ceux des disciplines diverses comme la physique et la chimie des surfaces ou l'électrochimie.

- Cours de formation et de perfectionnement en acoustique

Laboratoire de mécanique et d'acoustique - Marseille

Le laboratoire de mécanique et d'acous-

tique organise un cours de formation et de perfectionnement en acoustique, en liaison avec le laboratoire de détection sous-marine (D.C.A.N.), de Toulon, sous l'égide du groupement des acousticiens de langue française. Ce cours aura lieu à Marseille du 13 au 17 octobre. Programme du cours : propagation des ondes en milieu marin ; émission et réception des signaux acoustiques de détection ou d'intercommunication ; équipements des systèmes sonars modernes. Pour tous renseignements, s'adresser à M. Mermaz (D.C.A.N. Toulon), Le Brusc - 83140 Six-Fours la Plage - tél. 94.01.60 poste 204.

- Stage de formation permanente

ERA n° 388 - Saint Martin d'Hères

Le laboratoire de transferts électrochimiques organise à Grenoble, du 6 au 10 octobre, une session de formation sur les propriétés électrochimiques des sels fondus. Les thèmes suivants seront abordés : conduction du courant électrique (par migration, diffusion) ; thermodynamique électrochimique, cinétique ionique ; les réactions acide-base, redox ; les diagrammes $e-f$ (pX) et leur application à la corrosion ; le principe et l'application des méthodes d'investigation et d'analyse électrochimique. Pour tous renseignements, s'adresser à M. Jacques Bouteillon, ENSEEG, Domaine Universitaire - 38401 Saint Martin d'Hères.

Séjours de longue durée de personnalités scientifiques

- Séjour jusqu'au mois de janvier 1976 au laboratoire d'astrophysique (LA n° 128) de Nice, de M. Joseph Massaguer, assistant à la faculté des sciences de Barcelone. Ses recherches, poursuivies en collaboration avec l'équipe « hydrodynamique et structure interne des étoiles » portent sur les propriétés de la convection thermique dans les atmosphères stellaires.

- Séjour jusqu'au mois d'avril 1976 au laboratoire d'enzymologie de Gif-sur-Yvette, du professeur Y. Kobayashi de l'université d'Hirosima (Japon) en qualité de chercheur associé au C.N.R.S.

- Séjour du 1er septembre au 30 juin 1976, au sein de l'équipe de chimie quantique (ER n° 139), de Strasbourg, du professeur J. Paldus, de l'université de Waterloo.

- Séjour au centre de physique théorique de Marseille, de M. A. Martin, de l'université de Durham, jusqu'au mois de décembre ; de M. P. Guerra, de l'université de Salerne, jusqu'au mois de décembre ; de M. H. Kunzle, de l'université d'Alberta, de juillet 1975 à juillet 1976 et de M. H. Araki, de l'université de Kyoto, du 15 octobre au 30 novembre.

- Séjour au laboratoire d'analyse complexe et géométrie (LA n° 213), de Paris, de M. T. Bloemberg, de Toronto, pour l'année universitaire 1975-1976.

- Séjour au centre de mécanique ondulatoire appliquée, de Paris, du professeur Califano de Florence, d'octobre à juillet 1976 pour travailler sur les cristaux moléculaires et du professeur Tapia du groupe de chimie quantique d'Upsal, d'octobre à mai 1976, pour travailler sur la théorie quantique des forces intermoléculaires.

- Séjour de M. Sirousse-Zia, professeur à la faculté des sciences de l'université de Téhéran (Iran), pendant l'année universitaire 1975-1976 au sein de l'équipe « décharges et plasmas en électrolyse » (ER n° 185) de Paris, pour effectuer des recherches de thermodynamique.

Colloques

1er-8 septembre - Mechhed (Iran)

Congrès international sur le thème : « philosophie, science et religion en Occident et en Orient » organisé par l'institut international de philosophie (ERA n° 209), de Paris.

3-5 septembre - Strasbourg

Troisième séminaire sur les « problèmes et méthodes de calcul en chimie quantitative », organisé par l'équipe de chimie quantique (ER n° 139) de Strasbourg.

10-11 septembre - Lyon

Vième journées internationales sur la chimie et la biochimie des glucides organisées par le professeur Louisot, responsable de l'équipe « biosynthèse des glycoprotéines dans les cellules et tissus normaux ou infectés par des virus » (ERA n° 562) de Oullins. Elles seront suivies, le 12 septembre, d'une réunion du club français du tissu conjonctif. Thèmes de ces journées : méthodes physico-chimiques d'étude des glucides ; métabolisme des glycoconjugués ; métabolisme des macromolécules du tissu conjonctif.

Pour tous renseignements, s'adresser au professeur Louisot, B.P. n° 12 - 69600 Oullins - tél. 51.08.36

16-20 septembre - Roscoff

Journées annuelles du groupe français pour l'étude des carbones (G.F.E.C.), organisées par l'équipe de cristallographie appliquée aux matériaux (ER n° 131) d'Orléans.

22-23 septembre - Lyon

Journées d'études sur le thème « études comparatives sur les cellules souches sanguines au cours du développement et sous l'action de certains virus leucémogènes », organisées par le laboratoire de recherches dans le domaine de la biologie cellulaire (LA n° 92) de Villeurbanne, sous l'égide de la ligue française contre le cancer.

3-4 novembre - Paris
Réunion de la société géologique de France consacrée à la géochimie des altérites, organisée par M. Georges Millot, directeur du centre de sédimentologie et de géochimie de la surface de Strasbourg. Thèmes de la réunion : migration et accumulation de l'aluminium, du fer, des métaux associés ; migration et accumulation des argiles et des autres silicates ; migration et accumulation des carbonates ; migration et accumulation des sels et silicates évaporitiques. Pour tous renseignements, s'adresser à M. Millot, Institut de géologie, 1, rue Blessig - 67084 Strasbourg Cedex.

Expositions

7 juillet - 31 décembre - Neuchâtel (Suisse)
Exposition sur l'Amazone du nord-ouest organisée par la RCP n° 316 « culture sur brûlis et évolution du milieu forestier en Amazone du nord-ouest », de Paris. Cette exposition présente des documents et des objets récoltés par les chercheurs de la RCP ainsi que les premiers résultats des recherches pluridisciplinaires d'un groupe de chercheurs français, suisses et colombiens sur la vie agricole et l'influence de l'agriculture indigène des ethnies : Yukuna, Witoio, bora et bora mirna sur le milieu forestier.

Rencontres

Colloques internationaux du C.N.R.S.

1er-5 septembre - Nice

« Physique des mouvements dans les atmosphères stellaires », organisé par M. R. Cayrel, astronome titulaire à l'Observatoire de Paris.

8-12 septembre - Paris

« Les langues couchitiques et les peuples qui les parlent », organisé par M. J. Tubbiana, professeur à l'université de Paris III.

9-12 septembre - Villeneuve d'Ascq

« Biosynthèse, métabolisme et action cellulaire des hormones chez les invertébrés », organisé par M. M. Durchon, professeur à l'université des sciences et techniques de Lille I et M. P. Joly, professeur à l'université Louis Pasteur de Strasbourg.

7-10 octobre - Strasbourg

« Les rapports franco-allemands de 1933 à 1939 », organisé par M. F.G. Dreyfus, professeur à l'université de Strasbourg, directeur du centre d'études germaniques.

15-18 octobre - Paris

« L'onomastique latine », organisé par M. H.G. Pfleum, directeur de recherche honoraire du C.N.R.S. et M. N. Duval, conservateur en chef du département des

antiquités grecques et romaines au Musée du Louvre.

20-23 octobre - Paris

« L'acculturation turque dans l'Orient et la Méditerranée - emprunts et apports », organisé par M. X. de Planhol, professeur à l'université de Paris-Sorbonne.

Colloques associés

28-30 août - Montpellier

« 4ème conférence internationale de thermodynamique chimique » (sous l'égide de l'IUPAC (international union of pure and applied chemistry)), organisée par le professeur Laffitte, directeur du centre de recherches de microcalorimétrie et de thermo-chimie, de Marseille.

1er-4 septembre - Toulouse

« 4ème congrès international de microscopie électronique à haute tension » (en collaboration avec la société française de microscope électronique), organisé par M. B. Jouffrey, directeur du laboratoire d'optique électronique, de Toulouse.

10-13 septembre - Paris

« Pour-en re-diriger la science ? » par M. Salomon, du centre « science, technologie et société » du C.N.A.M.

21-27 septembre - St-Raphaël

Conférence Euchem sur « les intermédiaires azotés et oxygénés dans les mécanismes de réaction et la synthèse organique », organisée par le professeur Waegell du laboratoire de stéréochimie de l'université d'Aix-Marseille.

Tables rondes du C.N.R.S.

1er-20 août - Paris

Table ronde sur les particules récemment découvertes qui indiquerait l'existence d'un nouveau nombre quantique, organisée par M. Meyer, directeur du laboratoire de physique théorique de Paris et M. Bouchiat, directeur de recherche au C.N.R.S.

18-23 août - Grenoble

« Marées et ondes internes dans les océans », table ronde franco-soviétique organisée par le professeur Kravchenko, du laboratoire de mécanique des fluides de Grenoble.

11-14 septembre - Cérisy La Salle

Table ronde sur « Boris Pasternak », organisée par M. Portal, directeur du laboratoire de slavistique (LA n° 129), de Paris.

12-16 septembre - Odeillo

« Étude et applications des transferts entre un plasma thermique et une phase condensée » (en collaboration avec l'international union of pure and applied chemistry), organisée par M. Fœx, directeur de recherche au C.N.R.S., directeur du laboratoire des ultra-réfractaires d'Odeillo et M. Bonet.

15-19 septembre - Tours

Colloque européen sur « la spectroscopie

moléculaire à haute résolution » (colloque bilatéral franco-allemand) organisé par M. Amat, responsable du laboratoire de physique moléculaire et d'optique atmosphérique (ER n° 135), de Paris.

15-20 septembre - Grasse et Vérone

Table ronde de karstologie organisée par le professeur Fénelon, président de la commission des phénomènes karstiques du comité national de géographie.

22-23 septembre - Lyon

Journées d'étude sur les cellules souches sanguines, organisées par le professeur Nigon, directeur du LA n° 92 : « recherches dans le domaine de la biologie cellulaire », de Villeurbanne.

22-27 septembre - Paris

« Les coraux fossiles : évolution, paléocologie et paléotétrapédie », organisé par M. Chevalier, maître de recherche au C.N.R.S. responsable de l'ER n° 154 : « madréporaires actuels et fossiles, et invertébrés primitifs fossiles ».

25-26 septembre - Aix-en-Provence

« Consommation comparée est-ouest », organisée par le professeur Dunajewski, directeur du centre d'étude sur la coopération économique avec les pays de l'Est et M. Wickhan, professeur à l'université de Paris IX.

Octobre - Ivry

Table ronde franco-soviétique sur « la sociologie juridique », organisée par M. Talion, directeur du service de recherches juridiques comparatives, d'Ivry.

Octobre - Grenoble

Symposium sur « les phonons dans les solides » organisé par M. Dreyfus, directeur adjoint de l'Institut Max Von Laue - Paul Langevin, de Grenoble.

Exposition

4-26 octobre - Bruxelles

Participation du C.N.R.S. à Europalia-France 75. Le C.N.R.S. y présente notamment deux maquettes et un panneau relatifs à l'énergie solaire.

Manifestations scientifiques

3-4 octobre - Avignon

IIème colloque de biologie cellulaire organisé par l'institut de cytologie et de biologie cellulaire de Marseille - Luminy. Thème du colloque : lysosomes et cytomembranes : aspects physiologiques, biochimiques et moléculaires du fonctionnement du système lysosomal en relation avec les cytomembranes.

13-14 novembre - Paris

Rencontre sur le thème « apports récents de la physique et de la chimie à la biologie » organisée par M. Henri Buc, maître de recherche au C.N.R.S., en liaison avec la D.G.R.S.T. Au cours de ces journées, les progrès réalisés dans le do-

maine de la détermination de la structure primaire et de la structure tertiaire des protéines et des acides nucléiques seront présentés. Par ailleurs, les méthodes modernes spectroscopiques, cinétiques rapides etc... qui permettent d'étudier d'un point de vue statique ou dynamique les changements conformationnels liés à l'activité des macromolécules seront exposés.

Les inscriptions à cette rencontre seront closes le 15 octobre. Pour tous renseignements, s'adresser à M. Henri Buc, Institut Pasteur - tel. 566.58.00

Divers

Prix

L'association Henri Laugier pour un monde plus humain, a décidé d'attribuer

quatre prix. La Fondation de France, dont la mission couvre toutes les activités humaines désintéressées patronne ce concours. Quatre sujets sont proposés :

• L'homme, en tant qu'individu aussi bien qu'en tant que membre d'un groupe (état, parti, gang, etc...) se trouve être facilement en possession d'outils de violence d'une puissance croissante : armes à feu, explosifs, poisons, substances radioactives ou biologiques. Quelles mesures peut-on suggérer pour la défense des individus et des collectivités menacées ?

• Compte-tenu des changements intervenus depuis la deuxième guerre mondiale au sein de la société internationale, quelles réformes devrait-on introduire pour améliorer le fonctionnement des institutions faisant partie de la famille des Nations Unies (ONU, orga-

nismes subsidiaires et institutions spécialisées) ?

• Compte-tenu des expériences faites depuis la fin de la deuxième guerre mondiale, quelle est et quelle doit être la finalité de l'université ou des universités ? Indiquez les raisons précises sur lesquelles se fondent vos positions et les mesures pratiques qu'elles comportent.

• De nombreuses critiques ont été et peuvent être formulées à l'égard de l'industrie pharmaceutique et de la compatibilité de ses méthodes de fonctionnement sur le plan national et international avec l'intérêt public. Quelles sont les mesures pratiques que l'on pourrait adopter pour éviter ces inconvénients ?

Pour tous renseignements, s'adresser à la Fondation de France, 67, rue de Lille - 75007 Paris.

Le point après six ans de fonctionnement

Placée auprès du CNRS, l'Anvar poursuit une action systématique de valorisation des résultats provenant du centre. Quelques chiffres illustrent cette préoccupation : 149 dossiers ont été déposés en 1974 par les laboratoires propres, les laboratoires et les équipes associées ; 114 dossiers ont été reçus pour un transfert poussé (évaluation approfondie, protection si elle est possible et utile, expérimentation si elle est nécessaire, diffusion et recherche d'une mise en exploitation dans tous les cas). Les dossiers des chercheurs du CNRS représentent 34 % de l'ensemble des dossiers retenus. Par leur qualité et leur diversité, ils forment le noyau du portefeuille de l'Anvar, autour duquel s'agrippent les inventions provenant des autres laboratoires publics, des inventeurs indépendants ou des entreprises.

Comment se situe cet effort et à quel résultat il aboutit ? C'est ce que nous allons nous efforcer de montrer.

L'Anvar et le transfert des connaissances entre laboratoires et entreprises

Six années d'activité permettent à l'Anvar de situer sa place dans une organisation générale de la recherche et dans l'ouverture des laboratoires sur le monde industriel.

C'est en ces termes que Monsieur Gregory, directeur général du CNRS, a précisé son rôle, en présentant le rapport d'activité de l'année 1974 : « aujourd'hui, développement et valorisation des effets de recherche revêtent un caractère prioritaire et le Président de la République » d'ailleurs souhaite réaffirmer que se renforcent les liens entre la recherche scientifique et les autres activités de la Nation. En fonction de tels

objectifs, l'Agence nationale de la valorisation de la recherche sera associée à la conclusion d'accords très précis permettant de trouver l'utilisation par l'industrie des résultats de la recherche. Le transfert des connaissances ne peut se faire sans qu'une volonté de coopération ne se manifeste. « Sera donc favorisé un rapprochement des responsables scientifiques et industriels afin de convenir, au niveau de l'équipe de recherche et de l'entreprise, des travaux qui devront être menés en coopération. L'Anvar participera à la politique générale des services et organismes qui orientent et consolident la recherche et son rôle sera de conseiller les méthodes les plus aptes à faciliter le transfert des connaissances entre recherche et industrie. (En effet) une valorisation de la recherche n'atteint pleinement son but que lorsqu'elle aboutit sur un produit ou un procédé industriellement exploitable ».

La coopération qui doit nécessairement s'établir entre chercheurs et entreprises doit tenir compte de contraintes spécifiques : « ces contraintes portent sur le choix du partenaire industriel qui doit être effectué en harmonie avec l'inventeur, l'organisme de recherche et la politique suivie par celui-ci ; elles concernent également les conditions financières du contrat » permettant à la fois la poursuite de travaux en augmentant les ressources du laboratoire et la rémunération des inventeurs.

Pour l'Anvar également cette politique impose une contrainte : la mission d'assistance aux inventeurs et aux organismes de recherche conduit à ne négliger aucune invention en provenance des laboratoires publics alors que le souci de rentabilité voudrait que l'on sélectionne des secteurs rentables sur des critères extérieurs (le marché) et intérieurs (les spécialités dont on dispose).

Monsieur Gregory conclut ainsi : « contact précoce entre chercheur et industriel plutôt que marquissement d'inventions en vase clos, coopération dans la recherche

autant que mise en vente des résultats directement exploitables, diversité des contacts plutôt que limitation à quelques axes d'échange bien rodés... certes, la voie choisie par l'Anvar n'est pas des plus confortables, ni celle qui lui permettra de s'autofinancer dans les meilleurs délais. Mais c'est ainsi que l'agence, justifiant son rôle d'organisme public, pourra se montrer la plus utile vis à vis de la communauté scientifique et des différents secteurs de l'économie.

L'Anvar poursuit sa politique de choix technologiques

Cette politique d'ouverture de choix technologiques a été précisée par Monsieur Berard, directeur de l'Anvar, dans le même rapport : « Au cours de ses premières années de fonctionnement, l'Anvar est intervenue dans une grande variété de domaines scientifiques et techniques. On peut dire qu'en dehors de l'énergie nucléaire et de l'armement, tous les secteurs d'activité ont été touchés par l'Agence. Sa mission, telle qu'elle est définie par la loi et les textes réglementaires, lui impose d'examiner tout résultat de recherche du moment que ce dernier est susceptible d'aboutir à un produit ou procédé répondant à un besoin du marché. Mais on ne doit pas en déduire pour autant que l'Anvar ne peut pas orienter son activité de valorisation, c'est à dire exercer un choix en passant d'une attitude passive de réception de dossiers à une politique active de prospection systématique de certains secteurs.

Deux critères se sont peu à peu dénagés et l'année 1974 les a confirmés :

D'abord rassembler des résultats qui correspondent à la politique industrielle et économique ainsi qu'aux objectifs du Plan :

« Parce qu'elle intervient très tôt dans les étapes de la valorisation des résultats de

recherche, l'Anvar peut être amené à proposer un choix plus large que celui qui apparaît nécessaire à court terme. Ainsi en matière d'énergie, les premiers efforts remontent à près de quatre ans, ce qui n'a permis, par exemple, de présenter au moment opportun des éléments de solution concernant l'énergie solaire (pompes solaires, habitat...) qu'il convient de développer plus largement. Dans cette optique, l'année 1974 a vu se prolonger les opérations dans le domaine de l'alimentation et s'associer la mise en place d'une politique de transfert technologique vers les pays en voie de développement.

L'action de l'Anvar ne suit pas uniquement les évolutions conjoncturelles mais en se plaçant délibérément dans une perspective à long terme, elle facilite les choix conjoncturels.

En second lieu agir avec prudence dans l'application d'une politique d'élargissement des choix technologiques :

Par son statut, l'Anvar se voit interdire toute intervention financière sans espoir. Elle n'a pas non plus à définir une politique industrielle. Son objectif consiste à concourir dans son domaine de compétence à l'application de cette politique et à faciliter les choix. C'est pourquoi elle doit s'arrêter dans sa mission quand les données sont suffisantes pour permettre l'exercice de ces choix. Cela est également vrai non seulement pour des domaines intéressant des besoins collectifs définis par les responsables des communautés nationales ou locales, mais aussi pour les domaines où la loi du marché donne un rôle déterminant à l'entreprise : dans ce dernier cas, l'Anvar s'efforce d'amener l'industriel à prendre le risque de poursuivre le développement et de s'engager dans l'exploitation.

Ainsi dans le domaine des transports urbains, une intervention importante de l'Agence a été entreprise en 1972 et en 1973. Les inventions portaient sur des techniques dont certaines commencent à être appliquées (comme le VEC à Paris) ou sont en cours de développement (comme le VAL à Lille), mais aussi sur des opérations qui n'ont plus reçu de soutien public et qui restent disponibles pour des choix ultérieurs.

L'Anvar a élargi son aire de coopération

« Les étapes de la valorisation ne peuvent être franchies », rappelle Monique Berard, « qu'en associant des partenaires aussi divers que les laboratoires, les agents de brevets, les organismes publics d'aide à la recherche industrielle, les services ministériels définissant la politique scientifique et industrielle, les entreprises, les sociétés de capital risque, les banques, etc... Ces différents inter-

locuteurs se retrouvent à trois niveaux : niveau national, mais aussi niveau régional et niveau international ».

La prise de conscience régionale se traduit dans les chiffres suivants : 117 chercheurs ou chefs d'entreprises se sont adressés en 1974 aux instances régionales qui ont reçu 766 dossiers, en ont expertise 556 et ont apporté une solution directe à 184 d'entre eux. L'Anvar s'efforce non seulement de maintenir le contact avec ces partenaires régionaux qu'elle a souvent suscités (ils ont filtré 766 dossiers et lui ont transmis 401 d'entre eux en 1974), mais aussi d'établir des relations plus serrées avec les administrateurs délégués du CNRS.

Au niveau national, la coopération s'est poursuivie et approfondie en particulier avec les organismes d'aide à la recherche industrielle. Plusieurs opérations ont pu être menées à bien parce que l'Anvar a trouvé des partenaires (DGRST, Ministère de l'Industrie et de la recherche...) qui ont cooperé à l'action de valorisation. Une place particulière doit être donnée à la coopération établie de manière permanente entre l'Anvar et le CNRS : grâce à l'appui du CNRS, non seulement l'Anvar peut prendre en charge un nombre important de dossiers comportant des risques non négligeables de non-exploitation (83 % des dossiers des chercheurs CNRS examinés en 1974 ont été pris en charge), mais encore elle donne aux laboratoires le moyen de pousser leurs travaux jusqu'au moment où les résultats pourront être présentés à une entreprise (1 000 000 F ont été ainsi dépensés en 1974 sur un fonds CNRS-Anvar).

Au niveau international, une première étape a été atteinte : la mise en place d'un double réseau de coopération et de contacts étrangers qui prend toute son importance au moment où l'Anvar acquiert une audience internationale. Le transfert de technologie apparaît de plus en plus comme un élément important du commerce international. Cependant la négociation de licences demande une opération longue qui ne peut généralement être entreprise qu'après exploitation en France.

Ce que les laboratoires de recherche peuvent attendre de l'Anvar

L'Anvar est un établissement public qui offre un service aux inventeurs sous plusieurs formes :

- une aide pour comprendre et évaluer ce qui peut devenir une invention exploitable par une entreprise, c'est à dire une manière de discerner dans l'ensemble des résultats des travaux de recherche ce

qui peut être autre chose et plus qu'une publication scientifique.

- un conseil en matière de propriété industrielle, c'est à dire une définition de matière protégeable ainsi que du moment et de la manière de protéger, le brevet n'étant qu'une forme de la protection.

- une contribution aux dépenses d'expérimentation, de pré-développement voire de développement, c'est à dire un moyen de compléter des recherches permettant de présenter une invention de manière plus convaincante à un industriel.

- un relais pour toutes les opérations de valorisation, c'est à dire une prise en charge administrative et financière, des tâches de valorisation qui détourneraient l'inventeur de ses travaux de recherche et qu'il ne voudrait ou ne pourrait pas effectuer lui-même.

En cherchant à confirmer les droits du laboratoire ou du chercheur sur les résultats de son travail et à obtenir une juste rémunération des efforts, l'Anvar a :

- examiné en 6 ans, 2 008 inventions provenant du secteur public (CNRS, université, autres laboratoires publics) dont 397 pour la seule année 1974, et 5 575 inventions déposées par des inventeurs indépendants ou des entreprises dont 1 337 pour la seule année 1974.
- constitué un portefeuille de 1 268 brevets français, de 2 775 brevets étrangers et de 645 licences d'exploitation.

Une somme de 3,2 millions de francs a été versée aux inventeurs en 1974 pour la rémunération de leurs inventions.

Comment s'établissent les liaisons avec les chercheurs du CNRS

Le délégué scientifique de l'Agence effectue des visites systématiques des laboratoires du CNRS en vue de proscrire des inventions nouvelles et de tenir les chercheurs informés des résultats en cours de valorisation. De nombreux résultats donnent lieu à protection par brevet. En 1974, 53 demandes de brevets français ont été déposées ; simultanément 16 brevets concernant des inventions prises en charge précédemment ont été étendus dans divers pays étrangers. Les relations de l'Anvar avec les chercheurs conduisent à provoquer dans certains cas des collaborations particulièrement fructueuses. Trois exemples sont donnés :

- C'est ainsi qu'en vue de mettre au point un procédé de préparation de solutions solides destinées à l'enregistrement magnétique, le laboratoire de magnétisme de Grenoble et le laboratoire de chimie minérale de Lyon collaborent depuis plusieurs années, pour l'étude et la

réalisation de matériaux aux performances élevées.

Le laboratoire de chimie minérale du Professeur Paris a acquis depuis de nombreuses années une grande expérience dans la technique des très fines précipitations de solutions solides complexes à partir de sels organiques de divers métaux. Cet art a été utilisé pour réaliser des grains très fins d'oxydes mixtes magnétiques.

De son côté, Monsieur Mollard, du laboratoire de magnétisme de Grenoble, qui poursuit des recherches fondamentales dans le domaine du magnétisme, était particulièrement bien placé pour étudier les poudres obtenues par Monsieur Paris, déterminer leurs caractéristiques physiques et structurales et orienter les travaux ultérieurs : actuellement on dispose de grains en forme d'aiguille de 400 Å de diamètre, de 0,4 µ de longueur, homogènes composés d'une solution d'oxyde de fer cubique (Fe_2O_3) et de ferrite de cobalt avec quelques impuretés parfaitement contrôlées dans le réseau cristallin.

C'est ainsi encore que Messieurs A. Maillert, maître de conférences à l'institut national polytechnique de Lorraine (Nancy), chargé de recherches au laboratoire central des industries électriques (Fontenay-aux-Roses), Monsieur Renard, Professeur à l'université de Grenoble, maître de recherches au centre de recherches sur les très basses températures (Grenoble) et leurs collaborateurs, se sont attaqués conjointement, avec l'aide de l'Anvar, à l'étude d'alternateurs supraconducteurs à compensation de couple. Deux nouveaux types d'alternateurs supra-conducteurs ont été envisagés dans lesquels le couple de la machine est reporté de l'inducteur vers un dispositif porté à la température ambiante, ce qui permet de réduire considérablement les contraintes, auxquelles les éléments froids sont soumis. Sur le même principe, Messieurs Renard et Maillert ont imaginé tout une série de machines synchrones, asynchrones, de moteurs linéaires.

Trois laboratoires, le laboratoire de chimie minérale de l'université de Villeurbanne, le laboratoire de chimie de l'école des mines de Saint-Etienne et le centre d'études de recherches appliquée et de contrôle (CERAC) de la société SOLEA, ont conjugué leurs efforts, dans le cadre d'un contrat DGRST, et réussi à mettre au point des électrodes spécifiques. Ces éléments sensibles, plongés dans des solutions, permettent la détermination de la concentration de la plupart des ions présents. Il s'agit d'une extension aux ions métalliques de ce qui se fait depuis longtemps pour l'ion hydrogène (H^+) à l'aide des électrodes en verre de pH-mètre.

L'Agence a assuré la protection des droits de propriété industrielle et a réglé

les rapports entre les différents intéressés, dont l'industriel a la fois co-inventeur et titulaire de la licence. Depuis 1972, une forme spécifique de collaboration avec le CNRS consiste en l'utilisation d'un fonds spécialement créé pour aider le démarrage d'opérations en coré proches de la recherche. Ce fond peut être utilisé soit pour permettre au laboratoire d'obtenir des résultats complémentaires, soit pour accélérer des travaux menés en liaison avec un industriel. Ce moyen financier s'est avéré efficace à maintes reprises pour débloquer une situation dans laquelle les résultats de recherche, encore trop incomplets ne pouvaient convaincre l'utilisateur de leur intérêt industriel. Il a été utile pour de nombreuses inventions permettant par exemple :

- l'obtention d'échantillons de poudres magnétiques de Messieurs Mollard et Paris, échantillons qui ont pu être présentés pour évaluation à une entreprise ;
- le lancement d'un prototype d'alternateur à rotor supra-conducteur, objet de la collaboration de Monsieur Maillert et Renard, afin de fournir à l'industrie électrotechnique les éléments quantitatifs indispensables ;
- la mise au point d'une jauge permettant spécifiquement la mesure de la pression partielle de l'oxygène dans un mélange gazeux (inv. MM. Déportes et al.) ;
- la mise au point d'un analyseur de surface par jets moléculaires (inv. MM. Devienne et al.) ;
- la réalisation d'un sphincter artificiel à commande électromagnétique (inv. MM. Rey, Leandri, Abou).

Une illustration des résultats obtenus au profit du CNRS

Le nombre des licences concédées en 1974 à des industriels, et qui portent sur

des inventions du CNRS, s'élève à 46. On notera que certaines d'entre elles sont la suite logique de contrats déjà passés au cours des années antérieures : ainsi la tablette STRAND, mise au point au laboratoire d'informatique pour la mécanique et les sciences de l'ingénieur (LIMSI), qui permet la transmission à distance d'informations graphiques.

Des propositions à caractère très industriel proviennent parfois de laboratoires principalement concernés par la physique fondamentale. Par exemple, une vis à bille réalisée par les ateliers de l'Observatoire de Haute-Provence a suscité chez un industriel un intérêt suffisant pour aboutir à une autorisation de commercialisation.

De même, dans le domaine de l'informatique, un programme de calcul (EUCLID) de description et de manipulation de formes tridimensionnelles, mis au point au LIMSI (inv. MM. Brun, Thérond) a fait l'objet de licences. Comme les autres années, plusieurs licences relèvent de l'instrumentation scientifique, par exemple :

- « Générateur d'impulsion utilisé pour l'étude des semi-conducteurs » — (inv. MM. Gosse, Martin, Vigneron)
 - « Capteur de débits très faibles utilisé pour le platage de reacteurs d'épitaxie » — (inv. MM. Ciot, Lagavac et al.)
 - « Lames composites à usage optique » — (inv. M. Demarçq)
 - « Corrélateurs à série de Fourier, pour spectrophotométrie en temps réel » — (inv. MM. Connes, Michel).
- A noter encore plusieurs licences dans les domaines :
- De la chimie : par exemple — « Cristaux liquides à propriétés anéctiques ou nématiques » (inv. M. Jacques)
 - De la biologie : par exemple — « Préparation et fixation sur sépharose d'une enzyme obtenue à partir d'*E. Coli* » (inv. M. Thant), ou « Elimination de virus infectieux de graines de tomates » (inv. MM. Come et Tissouli).

Quelques exemples d'invention C.N.R.S. brevetées à l'étranger en 1974

Invention M. Julia — « Procédé de synthèse d'oléfines » — Belgique, Hollande, Grande-Bretagne, Suisse, U.S.A., Japon

Invention MM. Marfaing, Siffert, Triboulet, Didier, Corner — « Elaboration de tellure de Cadmium » — République Fédérale Allemande, Belgique, Hollande, Grande-Bretagne, Italie, U.S.A.

Invention MM. Maréchal, Fortunio — « Spectrométrie interférentielle » — République Fédérale Allemande, U.S.A.

Invention M. Metzger — « Procédé photographique à haute résolution » — République Fédérale Allemande, Hollande, Grande-Bretagne, U.S.A., Japon

Invention M. Pouzin — « Ligne à retard variable » (co-propriété CNRS/CEA) — République Fédérale Allemande, Hollande, Grande-Bretagne, U.S.A.

Invention MM. Rigo, Siejka — « Procédé de passivation de surfaces » — République Fédérale Allemande, Hollande, Grande-Bretagne, U.S.A., Japon.

L'ouverture de l'Anvar sur le monde industriel

Les résultats obtenus par l'Anvar peuvent être illustrés par deux indicateurs : - le taux de commercialisation des inventions : celui-ci est défini comme le rapport du nombre d'inventions commercialisées par au moins une licence au nombre total d'inventions faisant partie du portefeuille de l'Anvar. Ce taux a été de 43,6 % en 1974, contre 40,5 % l'année précédente pour les inventions brevetées ou non. Ce taux s'établit à 16,8 %, donc en dessous, pour les inventions brevetées, car le portefeuille de brevets vise une protection sur le long terme, tandis qu'une invention non brevetée doit être assez rapidement mise en exploitation ou abandonnée. D'une manière plus précise, 96 licences nouvelles ont été concédées en 1974, dont 71 en exclusivité, 30 en France et 27 sur dossiers techniques (c'est-à-dire sur invention non brevetée).

Le taux d'exploitation des licences : celui-ci est défini comme le rapport entre les licences actuellement en vigueur et ayant rapporté au moins une fois un revenu et le nombre total de licences concédées. Ce taux a été de 57,5 % en 1974. En particulier 30 licences nouvelles ont produit un revenu dès 1974.

L'Anvar compte 403 licences dont 353 en France et 50 à l'étranger. Parmi les 253 entreprises françaises, 304 ont moins de 500 salariés et sont rangées par conséquent dans la catégorie des petites et moyennes entreprises.

En outre, elle a signé 14 conventions avec des petites et moyennes entreprises pour leur permettre de valoriser et d'exploiter leurs propres inventions.

L'Anvar à Inova 75 : Grâce à l'icophone du C.N.R.S... La recherche française donne de la voix

Sur un stand qui regroupait le CNRS et l'INRA, l'Anvar a participé du 9 au 13 juin à Paris, à Inova 75, deuxième semaine mondiale de l'innovation, destinée aux dirigeants, cadres, ingénieurs, chercheurs et techniciens de l'industrie française et étrangère, qui avait notamment pour but de répondre en priorité aux questions concernant :

- les problèmes posés par la crise de l'énergie et des matières premières,
- la négociation nationale et internationale des brevets et licences,
- la valorisation de la recherche de procédés nouveaux,
- le choix des matériaux et composants nouveaux,
- la conception des produits,
- l'adaptation aux exigences des consommateurs,
- la maintenance et l'entretien,
- les possibilités de financement public et privé de l'innovation industrielle,
- la diversification des activités de l'entreprise,
- la recherche de fournisseurs et partenaires, notamment pour accroître l'exportation.

L'Anvar mettait à la disposition des visiteurs un très grand nombre de résultats de recherche négociables grâce à un dispositif informatique original : l'Icophone. Ce terminal vocal, conçu par le laboratoire d'informatique et de mathématiques pour les sciences de l'ingénieur (LIMSI-CNRS) et les laboratoires d'acoustique et de mécanique (UER 49) de l'université Paris VI, a été mis au point par la société de traitement de l'information techniques nouvelles (TITN) et était relié, à l'occasion d'Inova 75, avec le système Honey Well Bull qui assure la gestion informatique de l'ensemble des dossiers d'inventions de l'Anvar.

342 industriels - dont des délégations et des visiteurs de 18 pays - ont pu par l'intermédiaire de l'Icophone être informés de 1340 résultats de recherche négociables par l'Anvar et ayant pour origine des laboratoires publics, des entreprises et des inventeurs indépendants.

En outre, plus de 250 responsables d'entreprise en quête de solutions pratiques aussi proches que possible du « Prêt à Innover » ont consulté les spécialistes de la revue « Le marché de l'innovation » et du Sicaivar, Service d'Information Confidential de l'Anvar.

Cette importance demande d'inventions disponibles pour l'exploitation et la commercialisation en France comme à l'étranger traduit indiscutablement de la part des milieux économiques et industriels le souci croissant d'appliquer des solutions technologiques nouvelles.

la bourse des emplois

Depuis sa création, le Courrier du C.N.R.S., publie une « bourse des emplois » des ingénieurs, techniciens et administratifs du C.N.R.S., mise à jour tous les mois dans la lettre d'information.

Devant l'importance croissante prise par cette rubrique et afin de mieux répondre aux demandes qui nous sont adressées, il a été décidé que la « bourse des emplois » sera l'objet, dès le 1er octobre 1975, d'un tirage à part mensuel diffusé indépendamment du Courrier du C.N.R.S. et de la lettre d'information. Nous pensons que cette nouvelle formule permettra de mieux répondre aux objectifs de cette rubrique.

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

Discipline : D

Profil de l'emploi : P

Localisation de l'emploi : L

CATEGORIE A

2 A

D. Centre de documentation, Paris

P. Analyse, classement, numérisation de documents en analogie et en planimétrie dans les domaines de la météorologie et de la géodésie.

L. Centre de documentation

26, rue Royer

75020 PARIS

P. Implantation sur 370-135 des programmes de statistique et de classification automatique.

L. Service de calcul des séances humaines

54, boulevard Raspail

75006 PARIS

D. Photocolorimétrie.

P. Définition des méthodes et responsabilité d'exploitation notamment des spectromètres à lumière rouge - recherche bibliographique.

L. Service de cristallographie

2-2, rue Henri-Dunant

69320 THIERS

3

D. Calculateur et réseau public.

P. Services communiqués en téléchiffre, leur réception et en service public - préparation des bases d'appel d'offres - suivi des chantiers en tant que maître d'œuvre - correspondance - service administratif - bibliothèque - débrouillages en première et seconde en altitude 3 000 m.

L. Bureau national d'acoustique

et de phonométrie

L. place Jules-César

92190 MEUDON

4

D. Physique appliquée.

P. Aide à la définition et réalisation de logiciels d'application cristallographique et d'adaptation système (C.M.I. 1100) en collaboration avec utilisateurs.

Connaissances nécessaires : en traitement des signaux, analyse numérique, gestion de fichiers numériques, méthodes d'optimisation, méthodes graphiques, méthodes automatiques.

Connaissances désirables : en traitement des signaux, analyse numérique, gestion de fichiers numériques, méthodes d'optimisation, méthodes graphiques, méthodes automatiques.

Connaissances demandées : en

L. Laboratoire Minéralogie

Université de Paris VI

Tour 19

4, place Jules-César

75020 PARIS CEDEX 05

8

3 A

D. Mathématiques - informatique - sciences économiques - sciences juridiques et politiques

P. Ingénierie systèmes

Professeur à l'université de Paris VII

Laboratoire de chimie organique physique

1, rue Duvivier de la Brosse
75005 PARIS

L. Laboratoire de Vermans-le-Roux

87 VILLEFRANCHE-SUR-SAÔNE

2

D. Biologie animale.

P. Réalisation du matériel d'expérimentation pour les chercheurs - conception et utilisation de ce matériel - préparation de milieux de culture - préparation de tissus et de solides tissus - préparation technique d'une série de cultures bactériennes - culture d'organes entiers et circulations.

L. Centre de microbiologie moléculaire

Avenue de la recherche scientifique

6-8 route de Paris

69620 SAINT-GENIS-LES-AIGRENS

D. Physiologie.

P. Electronique, physiologie - déplacement automatique des aliments. Département : nutrition, consommation de matières végétales.

L. M. Biscaccia

Professeur à l'université des sciences et techniques de Lyon

U.E.T. de biologie - B.P. 20

69160 VILLENEUVE D'ASCQ

3

1 B (mi-temps)

D. Sociologie et démographie.

P. Recherche dans les domaines administratifs, commerciaux, financiers et financiers - établissement de plans, schémas, cartes et tableaux.

L. M. A. Devos

Professeur honoraire au Collège de France

27, rue des Écoles

75005 PARIS

D. Paléontologie aquatique.

P. Réalisation et utilisation de modèles de serviette - dessin de plans, schémas, cartes et tableaux.

L. Institut de Recherches Scientifiques sur le Cancer

B.P. n° 5

94800 VILLEJUIF

8

2 B

D. Dispensing du matériel relatif au service des connaissances de reproduction - rédaction de livres de travaux pratiques - écriture des résultats du service communiqué.

L. Centre de documentation

26, rue Sainte-Croix

75011 PARIS CEDEX 20

D. Acoustique.

P. Conception et réalisation de l'appareil électronique nécessaire aux expériences.

L. M. Quemada

Professeur à l'université de Paris VII

Tour 33-34 - 2ème étage

2, place Jules-César

75005 PARIS

2

D. Physique des solides.

P. Participation à la construction d'un ou plusieurs fours expérimentaux pour la préparation de matériaux et caractérisation des propriétés.

L. M. Guenard

Professeur à l'université de Paris VII

26, rue Armand Briand

92190 MEUDON

D. Crystallographie - métallurgie.

P. Classification et purification de produits - caractérisation des propriétés.

L. M. Fourati

Professeur à l'université des sciences et techniques de Lyon

B.P. n° 30

69630 VILLENEUVE D'ASCQ

2

3 B

D. Mécanique des solides.

P. Construction d'expériences de fréquences.

L. École de recherche de physique des solides

1, place Aristide Briand

92190 MEUDON

D. Sciences politiques.

P. Recherches bibliographiques et documentaires sur l'Amérique latine - développement et analyse de documents, en Espagnol, en Portugais et en Anglais - établissement et tenue à jour des fiches de données - préparation de notes de synthèse - collaboration aux travaux de plusieurs chercheurs concernant une section spécialisée sur l'Amérique Latine.

L. M. Meynen

Directeur d'études à l'E.P.H.S.

Centre d'études des relations internationales

27, rue Saint-Guillaume

75341 PARIS CEDEX 07

3

D. Physique appliquée.

P. Mesures continues sur les fibres, conductivités et polarisations sur des systèmes halogénés diverses minéraux.

L. centre A. Briant

62190 MEUDON BELLEVUE

D. Techniques d'analyse.

P. Construction d'expériences de fréquences.

L. Ecole de recherches sur les hydrocarbures liquides

B.P. n° 53

38041 GRENOBLE CEDEX 4

4

5 B

D. Cyclotron et réacteur nucléaire.

P. Table de refroidissement - mesure électrique - débranchement d'appareils électriques.

L. M. Henni

Professeur à l'université de Paris VI

Institut de Physique

2, rue de la Glorieuse

94000 NANCY

1/2 5 B

D. Biographie.

P. Contact avec les clients et les fournisseurs. Établissement de contrats.

L. Maîtrise de l'énergie du centre de documentation

25, rue Boivin

75011 PARIS CEDEX 21

5 D

D. Géodésie.

P. Tous types de documents et publications bibliographiques, thématiques et thématiques, et établissement de contrats.

L. Maîtrise de l'énergie du centre de documentation

25, rue Boivin

75011 PARIS CEDEX 21

D. Crystallographie.

P. Classification et purification de produits - établissement de contrats.

L. Laboratoire de physiologie des organes digestifs partielle

1, place Anatole Briand

92190 MEUDON

3

6 B

P. Service du recrutement, formation et accès à l'emploi des salariés et agents du C.N.R.S. - administratif - recrutement du chef des services administratifs.

L. Centre de documentation

26, rue Boivin

75011 PARIS CEDEX 20

CATEGORIE D

3 D

P. Secrétariat du personnel - forme et mise à jour des dossiers des agents du C.N.R.S. - administratif - recrutement du chef des services administratifs.

L. Laboratoire d'économie sociale

Touraine du Val

Les trois Loups

13012 MARSEILLE

1

P. Directeur du centre de recherche administratif et financier
L. Centre d'études interdisciplinaires
93, rue Cardinet
75017 PARIS

Mr. C.H.R.S. - et de l'application
du développement de la recherche sur le cancer.
L. Laboratoire de pharmacologie et
physiopathologie
87, rue Diderot
94 VILLEURBANNE

1/2 3 D

P. Contribution aux recherches

Demandes de mutation et personnels en instance de réaffectation :

O. Qualification

P. Profil de l'emploi actuel

M. Mutation souhaitée

CATEGORIE A

1 A

Mme M.-H. Journe
4, avenue des Chênes Verts
92110 SAINT-CLOUD
Né le 9 avril 1918
O. Directrice de recherche
P. Universitaire militaire

M. André Gérard
Paris, 16e arrond.
1, rue des Graviers
92110 SAINT-CLOUD
Né le 29 juillet 1942
O. Directeur d'université universitaire
P. Médecine sociale et épidémiologie
Mme Le Chantre de Paris (Professeur
Mme Jullat).
M. R. Fournier
Universitaire clinique universitaire

mis au point des techniques de
spectroscopie.

M. Noël, Prof. Sci. Soc. Biol.

Biochimie, chimie, physiologie
génétique et pathologie

Mme Odile Samet
102 Résidence Eaux Vives
91120 PALAISEAU
Née le 10 juil. 1929

O. Chargée d'enseignement ENEDP

17, avenue du Recteur Henri Le Moal
91120 PALAISEAU - Bureau de sciences

P. Travail de recherche sur la biogénèse de l'allactation, notamment
sur les enzymes lactatées dans le lait
de l'allaitement et l'absorption de l'acide
polysaturé linoléique et de l'acide
linolénique dans les tissus.
Mme Pauline Berr
94200 CRETEIL
Etude de l'organisation de la re-
cherche scientifique en popula-
tion médicale clinique

M. Jean-Paul Dillot

Observatoire Climatique

92120 UTAU, Institut

Né le 1er juil. 1943

O. Ingénieur de l'Institut national
d'hygiène (INSEH) Paris

P. Contribution aux recherches

biogénétiques de l'acide

linoléique et de l'acide

linolénique dans les tissus

Mme Christiane Gauthier

44, rue de la Butte-aux-Cailles

92110 PALAISEAU

Née le 7 décembre 1918

O. Directrice d'université universitaire

P. Contribution aux recherches

biogénétiques de l'acide

linoléique et de l'acide

linolénique dans les tissus

Mme Jeanne Boulanger

29, rue Paul-Doumer

75250 PARIS

Née le 21 mai 1928

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

Né le 21 juil. 1942

O. Ingénierie physiologique - biogé-

nétique de l'acide

P. Contribution à l'Institut de

France et à l'Institut national

d'hygiène (INSEH) Paris

| | | |
|--|---|---|
| Préparation minérale par des méthodes physico-chimiques spectroscopiques - etc... en particulier de l'urée phosphore et du fluor - analyse et dosage bactérien grâce de processus aux matériaux plastiques - dosage de polluants chimiques de l'environnement. 23 | Mme Anne-Marie Baudet 1, rue des Chênes 75010 PARIS Née le 10 janvier 1947. G. Ingénieur C.E.S.E.R. P. Etudes et Recherches d'Ingenierie Mécanique - traitement de données. M. Physique. 34 | Mme Jeanne Lefebvre, 44, rue Michel-Ange, Paris 16 ^e . G. Ingénierie électronique - préparation minérale pour l'urée phosphore et du fluor - analyse et dosage bactérien grâce de processus aux matériaux plastiques - dosage de polluants chimiques de l'environnement. 23 |
| 1/2-2 A | Mme Claude Bois 7 bis, rue des Eaux 75012 PARIS Née le 21 mai 1948. G. Doctorat d'Etat Sciences naturelles. H. Géochimie. 1 | Mme Marthe Santambrogio 45, rue Dugennes 75018 PARIS Née le 3 octobre 1930. G. Chimie à l'Ecole - matière de chimie - chimie d'état physique. P. Analyse minérale sur des matériaux physico-chimiques associés. Même titre - en particulier de phosphore et du fluor - analyse et dosage bactérien grâce de processus aux matériaux plastiques - dosage de polluants chimiques de l'environnement. 8 |
| 3 A | Mme Yvette Drouet 63, avenue du Général de Gaulle 92420 L'HAUT-LE-RHONE Née le 22 juillet 1929. G. Doctorat d'Etat Sciences naturelles. H. Géochimie. 1 | Mme Michèle Huchon 322, rue St-Jacques 75005 PARIS Née le 18 juin 1942. G. Chimie des sciences. M. Physique - Sud-Ouest - Méditerranée - astrophysique des photons - énergie - ressources renouvelables. 7 |
| Mme Marie-France Leclerc Résidence, 6 ^e 11, rue Erard 75012 PARIS Née le 2 mai 1948. G. Méthode de psychologie. P. C.Génér. ERA. 277 Centre universitaire pharmaceutique. 546 Rue Jean-Baptiste Clément. 92290 Châtenay-Malabry. M. Région parisienne - Nanterre - Rennes - psychologie ou psychopathologie. 2 | Mme Anne-Marie Lanqueta 7, avenue de Beaulieu CEFRAT 63110 BEAUMONT Née le 29 décembre 1946. G. Méthode en sciences physiques - O.D.A. - géochimie appliquée. P. Préparation et analyse thermique pour déterminations, traitement des données collectées au cours des campagnes de mesures. 8 | Mme Anne-Marie Lanqueta 7, avenue de Beaulieu CEFRAT 63110 BEAUMONT Née le 29 décembre 1946. G. Méthode en sciences physiques - O.D.A. - géochimie appliquée. P. Préparation et analyse thermique pour déterminations, traitement des données collectées au cours des campagnes de mesures. 8 |
| M. Maurice Seppeler 14, rue Camille Pissarro 92290 CHATEENY-MALABRY Né le 20 mars 1934. G. Licence en sciences physiques D.E.A. P. et M. Ainsi Laboratoire de physique Ecole normale des arts et métiers 92290 Châtenay-Malabry. M. Biophysique Conseil des mesures caractères physiques - manutention d'appareillages électriques - réfection d'appareillage de mesure électrique - médecine. 3 | M. Daniel Baer 2, rue Lecourbe 75007 PARIS Né le 10 janvier 1942. G. Ingénieur C.E.S.E.R. P. Etudes et réalisations d'appareillages électriques - traitement des données. M. Physique. 9 | M. Daniel Baer 2, rue Lecourbe 75007 PARIS Né le 10 janvier 1942. G. Ingénieur C.E.S.E.R. P. Etudes et réalisations d'appareillages électriques - traitement des données. M. Physique. 9 |
| Mme Evelyne Mandel A, rue du Général Lachèze 91, BUREAU 44-55757 Née le 10 septembre 1946. G. Licence sciences économiques D.E.S. P. Centre de documentation sciences humaines 54, boulevard Raspail 75008 Paris. M. Laboratoire d'économie Asso-Provence. 4 | Mme Anne Wauquier 128, rue Blomet 75016 PARIS Née le 30 mars 1944. G. Méthode de chimie. P. Ingénierie - Recherches nécessitant l'utilisation de techniques numériques - intégration d'algorithmes d'optimisation - Optimisation d'algorithmes d'optimisation et d'algorithmes de recherche et optimisation. 10 | Mme Anne Wauquier 128, rue Blomet 75016 PARIS Née le 30 mars 1944. G. Méthode de chimie. P. Ingénierie - Recherches nécessitant l'utilisation de techniques numériques - intégration d'algorithmes d'optimisation - Optimisation d'algorithmes d'optimisation et d'algorithmes de recherche et optimisation. 10 |
| Mme Danièle Del Hay 17, Résidence 4 ^e Rue Poiret, Rognes 13480 VILLEJUUF Née le 8 juillet 1942. G. Licence en sciences naturelles D.E.A. en biologie ou la réproduction. P. Culture organotypiques - histologie générale. 12 | M. Jean-Claude Martzou 164, boulevard Châtenay 75010 PARIS Né le 20 juillet 1944. G. Docteur 2 ^e cycle Ingénierie biologique. P. Étude de la composition entre espèces herbacées et légumineuses, légumineuses vivaces, sous-arbrisseaux, arbres. Mesure de la croissance de diverses espèces. Les mesures et prévisions du sol et des conditions biologiques du sol environnemental. 13 | M. Jean-Claude Martzou 164, boulevard Châtenay 75010 PARIS Né le 20 juillet 1944. G. Docteur 2 ^e cycle Ingénierie biologique. P. Étude de la composition entre espèces herbacées et légumineuses, légumineuses vivaces, sous-arbrisseaux, arbres. Mesure de la croissance de diverses espèces. Les mesures et prévisions du sol et des conditions biologiques du sol environnemental. 13 |
| Mme Colette Rousset 3, rue de la Muette 75010 PARIS Née le 23 avril 1946. G. Méthode en sciences fondamentales. 23 | Mme Claude Berger 1500 RUE RIGNY 2 91360 BRUYÈRE Née le 24 novembre 1942. G. Méthode en biostatistique. P. Chimie organique. M. Paris 3 ^e au 1 ^{er} cycle Biostatistique - Physiologie animale - Pharmacologie - Agronomie. 22 | Mme Claude Berger 1500 RUE RIGNY 2 91360 BRUYÈRE Née le 24 novembre 1942. G. Méthode en biostatistique. P. Chimie organique. M. Paris 3 ^e au 1 ^{er} cycle Biostatistique - Physiologie animale - Pharmacologie - Agronomie. 22 |
| Mme Sophie Bouvier 1, rue Léonard 75012 PARIS Née le 23 mars 1942. G. Ingénierie de l'outil support d'algorithmique de pointe. 1 | Mme Sophie Bouvier 1, rue Léonard 75012 PARIS Née le 23 mars 1942. G. Ingénierie de l'outil support d'algorithmique de pointe. 1 | Mme Sophie Bouvier 1, rue Léonard 75012 PARIS Née le 23 mars 1942. G. Ingénierie de l'outil support d'algorithmique de pointe. 1 |
| 3 A - LA 2 A | Mme Eugénie Demiré Dombasle 61200 LORLUY-CARBARY Née le 24 novembre 1942. G. Docteur ès sciences mathématiques D.E.A. Sciences de la Terre - Géodésie et géophysique. Doctorat 3ème cycle - sciences de la Terre. 1 | Mme Eugénie Demiré Dombasle 61200 LORLUY-CARBARY Née le 24 novembre 1942. G. Docteur ès sciences mathématiques D.E.A. Sciences de la Terre - Géodésie et géophysique. Doctorat 3ème cycle - sciences de la Terre. 1 |
| 1/2-3 A | Mme Suzanne Camon 2, rue de Coulommes 613 CLICHY-SOUS-BOIS 93100 Née le 5 avril 1924. G. Licencié d'ingénierie de l'outil support d'algorithmique de pointe - D.E.S. - certificat à l'École Supérieure. 1 | Mme Suzanne Camon 2, rue de Coulommes 613 CLICHY-SOUS-BOIS 93100 Née le 5 avril 1924. G. Licencié d'ingénierie de l'outil support d'algorithmique de pointe - D.E.S. - certificat à l'École Supérieure. 1 |
| CATEGORIE B | Mme Bernadette Perrin 16, rue Léonard 75012 PARIS Née le 5 juillet 1940. G. Licencié et maîtrise d'anglais. P. R.C.P. n°239 au centre de recherches physico-chimiques. 1 | Mme Bernadette Perrin 16, rue Léonard 75012 PARIS Née le 5 juillet 1940. G. Licencié et maîtrise d'anglais. P. R.C.P. n°239 au centre de recherches physico-chimiques. 1 |
| 1 B | Mme Sophie Bourg 1, rue Léonard 75012 PARIS Née le 25 mars 1944. G. Méthode en chimie. P. Laboratoire de physiopathologie animale et toxicologie de chèvres et de vaches. 12 | Mme Sophie Bourg 1, rue Léonard 75012 PARIS Née le 25 mars 1944. G. Méthode en chimie. P. Laboratoire de physiopathologie animale et toxicologie de chèvres et de vaches. 12 |
| 2 B | Mme Françoise Tanguy 118, avenue du Maine 75014 PARIS Née le 25 juillet 1940. G. Méthode en chimie. P. Laboratoire Cetex M Alain - Développement de mathématiques appliquées - Diffusion d'outils mathématiques appliqués. 13 | Mme Françoise Tanguy 118, avenue du Maine 75014 PARIS Née le 25 juillet 1940. G. Méthode en chimie. P. Laboratoire Cetex M Alain - Développement de mathématiques appliquées - Diffusion d'outils mathématiques appliqués. 13 |
| 3 B | Mme Danièle Polakow 80, rue Anatole France 92290 CHATEENY-MALABRY Née le 17 février 1943. G. Méthode en sciences expérimentales, B.T.S. - Analyse biochimique - Université. P. Expérience de diverses formes, offre une formation théorique avec étude de l'ensemble de toutes les modalités chez le rat soumis à des séances d'acclimatation, étude chez le rat soumis à diverses préparations dans le cadre des expérimentations dans le laboratoire du docteur et de l'abbé. 14 | Mme Danièle Polakow 80, rue Anatole France 92290 CHATEENY-MALABRY Née le 17 février 1943. G. Méthode en sciences expérimentales, B.T.S. - Analyse biochimique - Université. P. Expérience de diverses formes, offre une formation théorique avec étude de l'ensemble de toutes les modalités chez le rat soumis à des séances d'acclimatation, étude chez le rat soumis à diverses préparations dans le cadre des expérimentations dans le laboratoire du docteur et de l'abbé. 14 |
| 4 B | Mme Jean-Pierre Lathe 78, 7, avenue de l'Europe 92310 SÉVRES Née le 17 juillet 1942. G. Docteur ès sciences fondamentales. 23 | Mme Jean-Pierre Lathe 78, 7, avenue de l'Europe 92310 SÉVRES Née le 17 juillet 1942. G. Docteur ès sciences fondamentales. 23 |
| 5 B | Mme Odile Anne-Marie 10, rue du Quai 91320 MASSY Née le 31 décembre 1940. M. Pierre Viallet - Directeur de l'École Supérieure - Institut régional de formation en biologie - Université. P. Informatisation des données d'enseignement et de formation. 3 | Mme Odile Anne-Marie 10, rue du Quai 91320 MASSY Née le 31 décembre 1940. M. Pierre Viallet - Directeur de l'École Supérieure - Institut régional de formation en biologie - Université. P. Informatisation des données d'enseignement et de formation. 3 |
| 6 B | Mme Marie-France Leclerc Résidence, 6 ^e 11, rue Erard 75012 PARIS Née le 2 mai 1948. G. Méthode de psychologie. P. C.Génér. ERA. 277 Centre universitaire pharmaceutique. 546 Rue Jean-Baptiste Clément. 92290 Châtenay-Malabry. M. Région parisienne - Nanterre - Rennes - psychologie ou psychopathologie. 2 | Mme Marie-France Leclerc Résidence, 6 ^e 11, rue Erard 75012 PARIS Née le 2 mai 1948. G. Méthode de psychologie. P. C.Génér. ERA. 277 Centre universitaire pharmaceutique. 546 Rue Jean-Baptiste Clément. 92290 Châtenay-Malabry. M. Région parisienne - Nanterre - Rennes - psychologie ou psychopathologie. 2 |
| 7 B | Mme Danièle Rousset 3, rue de la Muette 75010 PARIS Née le 23 avril 1946. G. Méthode en sciences fondamentales. 23 | Mme Danièle Rousset 3, rue de la Muette 75010 PARIS Née le 23 avril 1946. G. Méthode en sciences fondamentales. 23 |
| 8 B | Mme Danièle Roche 38-40, rue du P'tit Cambodge 75018 PARIS Née le 13 juillet 1946. G. Méthode en biologie. P. C.Génér. ERA. 277 Centre universitaire pharmaceutique. 546 Hôpital Saint-Louis. 2 | Mme Danièle Roche 38-40, rue du P'tit Cambodge 75018 PARIS Née le 13 juillet 1946. G. Méthode en biologie. P. C.Génér. ERA. 277 Centre universitaire pharmaceutique. 546 Hôpital Saint-Louis. 2 |

Mme Françoise May
11, avenue Armand Bére
35000 RENNES
Née le 29 mai 1942
G. Licenciée sciences humaines
P. Travail de documentation et
bibliographie - Archivistage bibliogra-
phique
M. Très bonne élève

Mme Jacqueline Maillet
1, rue des Chênes
75 PARIS
Née le 17 novembre 1929
G. Licenciée d'anglais linguistique
P. Travail de documentation
M. Séminaire de plurilinguistique
18, rue Buffon
75005 Paris - poste 23
M. Magnifique connaissance des langues
Documentations archivage bibliogra-
phique - traduction - éditions.

Mme Marie Lévyot
153, boulevard de la Côte
75013 PARIS
Née le 24 décembre 1944
G. Licenciée en psychologie - Di-
plômée en psychopathologie et
docteur en psychologie de l'UFR
M. Docteur en psychologie

M. Fernand Masse
Institut Jules Verne
1003 MARSEILLE
Né le 13 mai 1947
G. Docteur en sciences du vivant
- These : Université en 1984
P. Travail très pluridisciplinaire et inté-
gral des méthodes qualitatives dans les
sciences humaines - psychopathologie

Mme Andréa Drouin
108, rue de Moussy
69007 LYON
Née le 6 décembre 1937
G. D.U.T. - Licence de sciences
P. Entomologie des insectes
- Méthodologie de l'écologie organo-
synthétique - entomophagie et action
des champignons - parasitisme
M. Région parisienne
Bacca. Université - Sciences - mi-
candidature.

Mme Sylvie Bouvier
4, rue L. Macédoine n° 134
94260 VELIZY-SUR-SEINE
Née le 8 juillet 1942
G. O.C.S. analyse linguistique
P. Méthode - méthode statistique / Bi-
linguistique - Expérimentation sur
l'acquisition - Individualisation
- M. Bouvier
mention Passée
26, rue du Général-Perrin
75012 Paris
M. Se rappelle de très bons
souvenirs.

Mme Geneviève Zellier
20, rue Turgot
75100 ST GERMAIN EN LAYE
Née le 29 septembre 1941
G. Licenciée d'histoires de l'art
P. Documentation
M. Sud-Est

Mme Sophie Böcking
42, boulevard Exelmans
75018 PARIS
Née le 13 mai 1944
G. Sociologue - étudiante des
langues orientales (Arabe, Persan,
turc) d'Asie et d'Afrique de l'
Est de Russie.
P. Bibliothécaire

Mme Monique Gremy
28, rue Sainte-Barbe
75003 PARIS
Née le 23 juillet 1934
G. Licenciée en
M. Séminaire - documentation

Mme Marianne Maffre
11, allée du Parc de la Baie
92340 CHAVILLE-ROSES
Née le 1er Mai 1943
G. Licenciée en géologie et
M. Séminaire - documentation

Mme Françoise Peltier
Residence de Châtaigniers
avenue 12, 2

31 VILLEFRANCHE SUR SAÔNE
Née le 17 avril 1930
G. O.C.S. - chimie et physico-
chimie - certificat d'aptitude à la
formation à la recherche
ethnobiologie (thèse de l'Université de
P. Ethnobiologie - classement mé-
thodique des plantes - étude ethnique
en exploitation scientifique -
résultats pour les objets co-
muns trouvés dans Mauritanie
Formation des chercheurs dans
les trois domaines. Conception du
modèle de légumineuses. Prépara-
tion au public grâce aux objets
ethnologiques - préparation en colla-
boration avec M. Daumas, de l'Insti-
tution des sciences sociales, pour la
partie ethnobiologie.

Mme H. Guérin
13, rue des pionniers
92 BOULOGNE-BILLANCOURT
Née le 21 juillet 1932
G. Licenciée en Sciences Biologiques
P. Mise au point et réalisation des
expériences en biologie, par divers
moyens didactiques.

Mme Jeanne Mathieu
Residence d'Archéologie
102, 1, rue J. Bach
75 AVIGNON
Née le 2 septembre 1942
G. Licenciée d'histoires de l'art
P. Documentation
M. Sud-Est

Mme Marie Scheffer
36, rue Turgot
75100 ST GERMAIN EN LAYE
Née le 29 septembre 1941
G. Licenciée en lettres classiques
P. Formation très pluridisciplinaire
égyptien, hellénistique, arabe, et
persan et mise au point des me-
thodes - recherche documentaire
philologique - lecture et
compréhension des écritures d'époques
correspondante pour les
égyptiens, grecs, arabs, per-
sans, persans, etc. et leur
langue respective.

Mme Sophie Böcking
42, boulevard Exelmans
75018 PARIS
Née le 13 mai 1944
G. Sociologue - étudiante des
langues orientales (Arabe, Persan,
turc) d'Asie et d'Afrique de l'
Est de Russie.
P. Bibliothécaire

Mme Madeleine Sibille
1, rue Joseph Bara
75008 PARIS
Née le 2 juillet 1936
G. Licenciée en sciences G.S.A.
électrostatique.
P. Formation de cours, enseignement
des expérimentations, mise au point
des méthodes requises.

M. Gérard de Chevigny de Bois
Résidence du Parc
32, rue Pasteur
91120 PALAISEAU
Née le 17 mai 1941
G. Méthode de géologie régionale
P. 12, rue Chazal
96, boulevard Raspail
75006 Paris

Récherche sur le climat local de la
région parisienne du rôle de ces
paramètres de l'environnement sur la
pluviométrie des météorologues
des sols et minéraux aquifères - re-
cherche sur les modifications d'en-
vironnement par l'homme.

M. Alain - Baroux -
Périmètre

Mme M.-T. Chiron
141, avenue de Paris
94-VILLEJUIF
Née le 12 octobre 1931
G. P.C.S. - licence de sciences
mathématiques. Diplôme de démo-
stration générale.
P. Méthodème astrophysique

M. P. Mengin
21, rue Félix
54 NANCY
Née le 31 juillet 1938
G. Licenciée en sciences : physique
générale, mathématiques, informatique
mathématique, programmation et utilisations
plus, théorie moderne en astrophysique

M. Sciences économiques - dé-
mographie sociale et de la popula-
tion

Mme Françoise Chapon
40, rue des Moines
75017 PARIS
Née le 2 novembre 1924
G. Diplôme de l'Académie de la
Documentation Nationale. Études en
Sciences Sociales. Diplôme en
M. Documentaire - Méthode
et

Mme Koenigoff (née
18, boulevard Exelmans
75018 PARIS
Née le 12 mars 1938
G. C.E. IM.P. - Logique et
programmation - Analyse numé-
rique et statistique
Née le 19 mai 1938. Au fil de cette
lettre, deux types de
Participation à la construction
de connaissances fondamentale
des enfants.

Mme Bertrand Savary
212, bis boulevard Raspail
75230 VILLENEUVE LA
GARENNE
Née le 26 octobre 1942
G. Licenciée en droit
M. Enseignement à la
maternelle

Mme Beatrice Chot
66, avenue Emile Zola
75018 PARIS
Née le 19 avril 1931
G. Licenciée en droit et lettres de
l'U.P.
M. Anthropologie sociale critique
de l'espace. Sémiotique, urbanisme,
développement urbain, urbanisme
communautaire, sociologie
des migrations.

Mme du Pouget Marguerite
22, rue Ourcq
75018 PARIS
G. Encyclopédie
Dictionnaire et encyclopédie technique
d'anthropologie
P. Encyclopédie et encyclo-
pédie des méthodes anthropologiques
- Encyclopédie universelle des
problèmes humains - Encyclopédie
du vivant et de l'homme - Encyclopé-
die de l'homme et de l'animal - Encyclopé-
die de la nature - Encyclopédie
de la vie et de l'univers.

Mme Odile Gervais
2, rue des Poireaux
75016 PARIS
Née le 23 mai 1947
G. Docteur en sciences humaines
P. Documentation
Méthodologie bibliographique

Mme Simone Thibault
Résidence Vézelay
28, rue des Buis
75028 PARIS
Née le 30 octobre 1943
G. Des sciences de l'homme
P. Préparation dans les langues
anglais et français sur théma-
tique : Paris - architecture et
urbanisme

Mme Christiane Perrin
4, avenue Michel-Ange
75116 PARIS
Née le 13 mai 1944
G. Licenciée en sciences
P. Mme Collard
Méthode de géologie
Méthode de géologie
Cours de géologie
71, rue du Port-Royal
75014 Paris

M. Jean. Méthodologie et immu-
nobiologie - microscopie élec-
tronique - culture organique
etc.

Mme Françoise Martin
14, rue Bégin
75100 SAINT-GERMAIN-EN-LAYE
Née le 26 octobre 1942
G. Maîtrise de biologie
P. Chimie organique
M. Paris 3-A ou 1-B - chimie
physique - physiologie primaire

M. Sciences économiques - C.E.E. de
marché - méthodologie sociale et de la popula-
tion

Mme Françoise Chapon
40, rue des Moines
75017 PARIS
Née le 2 novembre 1924
G. Diplôme de l'Académie de la
Documentation Nationale. Études en
Sciences Sociales. Diplôme en
M. Documentaire - Méthode
et

Mme Jean-Paul Rémy
CRS-GHNS
54100 MOLVILLY-LOING
Née le 21 septembre 1935
G. Licenciée en sciences humaines
- 10 ans didac-
tique - enseignement - stage de
formation à l'USA - enseignement de
l'anglais à l'U.S.A. - enseignement de
l'anglais à l'U.S.A.

Mme Jacqueline Tisserand
4, impasse Charles Vitzier
64000 BORDEAUX
Née le 5 juillet 1932
M. Documentaire
M. Documentaire - Méthode
et

Mme Jacqueline Chot
1, avenue du Général Leclerc
64200 BAYONNE
Née le 21 mai 1933
G. Licenciée en lettres - Anglais
C.E.S. en Méthode comparative
P. Documentaire

Mme Anne Lachaud
32, rue du Barry Châtelain Laroche
75110 RUEIL-MALMAISON
Née le 16 août 1947
G. Licenciée en géologie
P. Paris. Thèse en géologie comparée
d'études : Méthode urbaine dé-
veloppement urbain / urbanisme
communautaire / sociologie
des migrations.

Mme Geneviève Oliveau
3, rue M. Delanoë
75017 PARIS
Née le 23 juillet 1924
P. Méthode des travaux pratiques
matériaux et méthodes de
laboratoire

Mme Anne Lachaud
32, rue du Barry Châtelain Laroche
75110 RUEIL-MALMAISON
Née le 16 août 1947
G. Licenciée en géologie
P. Paris. Thèse en géologie comparée
d'études : Méthode urbaine dé-
veloppement urbain / urbanisme
communautaire / sociologie
des migrations.

Mme Claude Rivoal
20, rue Bégin
75014 PARIS
Née le 1er juillet 1945
G. Souvent en géologie
P. Participation aux réunions de
l'association de la recherche dans
l'enseignement des mathématiques
- travail de conseil géochimique
- travail au sein de l'association du
professeur de géologie

M. René Gérard
3, rue des Poireaux
75016 PARIS
Née le 7 octobre 1927
G. Méthodologie scientifique
Thermodynamique - Optique
P. Méthodologie dans le travail d'un
écrivain - Cours d'analyse
matériaux et méthodes de laboratoire
- cours de géologie - cours de
mathématiques - cours de
physique - cours de géologie

Mme Odile Gervais
2, rue des Poireaux
75016 PARIS
Née le 23 mai 1947
G. Docteur en sciences humaines
P. Documentation
Méthodologie bibliographique

Mme Françoise Martin
14, rue Bégin
75100 SAINT-GERMAIN-EN-LAYE
Née le 26 octobre 1942
G. Maîtrise de biologie
P. Chimie organique
M. Paris 3-A ou 1-B - chimie
physique - physiologie primaire

Mme Anne Bredin
8, avenue Génétier
75016 SAINT-GERMAIN
Née le 2 juillet 1941
G. Licenciée en géologie
P. Thèse de géologie et de géochimie
- géologie, géochimie, analyse de minéraux
- géochimie et géologie - géochimie
et géologie - géochimie et géologie
- géochimie et géologie

M. Bruno Bouchet
4, rue Alphonse
Rennes 35000

B. 1947

Rue E. Léger

75000 SAINT-GERMAIN-EN-LAYE

Née le 26 octobre 1942

G. Maîtrise de biologie

P. Chimie organique

M. Paris 3-A ou 1-B - chimie

physique - physiologie primaire

M. Bruno Bouchet

4, rue Alphonse

Rennes 35000

Née le 26 octobre 1942

G. Maîtrise de biologie

P. Chimie organique

M. Paris 3-A ou 1-B - chimie

physique - physiologie primaire

M. Bruno Bouchet

4, rue Alphonse

Rennes 35000

Née le 26 octobre 1942

G. Maîtrise de biologie

P. Chimie organique

M. Paris 3-A ou 1-B - chimie

physique - physiologie primaire

M. Bruno Bouchet

4, rue Alphonse

Rennes 35000

Née le 26 octobre 1942

G. Maîtrise de biologie

P. Chimie organique

M. Paris 3-A ou 1-B - chimie

physique - physiologie primaire

M. Bruno Bouchet

4, rue Alphonse

Rennes 35000

Née le 26 octobre 1942

G. Maîtrise de biologie

P. Chimie organique

M. Paris 3-A ou 1-B - chimie

physique - physiologie primaire

M. Bruno Bouchet

4, rue Alphonse

Rennes 35000

Née le 26 octobre 1942

G. Maîtrise de biologie

P. Chimie organique

M. Paris 3-A ou 1-B - chimie

physique - physiologie primaire

M. Bruno Bouchet

4, rue Alphonse

Rennes 35000

Née le 26 octobre 1942

G. Maîtrise de biologie

P. Chimie organique

M. Paris 3-A ou 1-B - chimie

physique - physiologie primaire

M. Bruno Bouchet

4, rue Alphonse

Rennes 35000

Née le 26 octobre 1942

G. Maîtrise de biologie

P. Chimie organique

M. Paris 3-A ou 1-B - chimie

physique - physiologie primaire

M. Bruno Bouchet

4, rue Alphonse

Rennes 35000

Née le 26 octobre 1942

G. Maîtrise de biologie

P. Chimie organique

M. Paris 3-A ou 1-B - chimie

physique - physiologie primaire

M. Bruno Bouchet

4, rue Alphonse

Rennes 35000

Née le 26 octobre 1942

G. Maîtrise de biologie

P. Chimie organique

M. Paris 3-A ou 1-B - chimie

physique - physiologie primaire

M. Bruno Bouchet

4, rue Alphonse

Rennes 35000

Née le 26 octobre 1942

G. Maîtrise de biologie

P. Chimie organique

M. Paris 3-A ou 1-B - chimie

physique - physiologie primaire

M. Bruno Bouchet

4, rue Alphonse

Rennes 35000

Née le 26 octobre 1942

G. Maîtrise de biologie

P. Chimie organique

M. Paris 3-A ou 1-B - chimie

physique - physiologie primaire

M. Bruno Bouchet

4, rue Alphonse

Rennes 35000

Née le 26 octobre 1942

G. Maîtrise de biologie

P. Chimie organique

M. Paris 3-A ou 1-B - chimie

physique - physiologie primaire

M. Bruno Bouchet

4, rue Alphonse

Rennes 35000

Née le 26 octobre 1942

G. Maîtrise de biologie

P. Chimie organique

M. Paris 3-A ou 1-B - chimie

physique - physiologie primaire

M. Bruno Bouchet

4, rue Alphonse

Rennes 35000

Née le 26 octobre 1942

G. Maîtrise de biologie

P. Chimie organique

M. Paris 3-A ou 1-B - chimie

physique - physiologie primaire

M. Bruno Bouchet

4, rue Alphonse

| | |
|--|----|
| Mme Jeanne de l'heure militaire des Universités de Montauban | |
| P. Mme au service de l'Institut des Sciences Sociales - Université de Montauban | 38 |
| Mme Jacqueline Vialot 10, rue de la Croix-Rousse 69200 AUBERGILLERS Née le 7 décembre 1938. E. Expert d'écrits du premier de gréve. | |
| P. Conservation d'écrits - matière inconnue - direction de ces écrits pour la conservation des fonds an- ciens - Secrétaire de rédaction du bulletin régionalistique. | 37 |
| M. Pierre Lucas Mousset - Bureau Moné-Mon 78 21-AUROUILLE EN PUVILLE Né le 22 Novembre 1934 | |
| Q. Étudiant professionnel S.H. P. Poste de bibliothécaire - Secré- taire et petite bibliothèque. | 38 |
| M. Alain Camille Billaux Rouen - Direction 51240 ROUEN Né le 18 Juin 1948 | |
| Q. C.A.P. de secrétaire en librairie; P. Entrer dans les installations - re- stitution des manuscrits - écrivain - romancier - écrivain - état de point d'appartenance aménagé et correcteur dévoué au travail dans les domaines suivants : écriture, cohérence, orientation, co- herence par rédaction. | 39 |
| M. Michel Doucet 32, rue Jean-François 78210 SAINT-CYR-L'ÉCOLE Né le 27 octobre 1929 | |
| Q. C.A.P. Assistant métallurgiste P. M. Fonder Fonderie Peugeot VI Laboratoire de métallurgie des fonderies | |
| E. Ouvrier Atelier métallurgie (petite méta- llurgie) | |
| M. Président de l'Amicale Universitaire du département Université Paris-Nord Nord-Est au Sud. | 40 |
| M. Jean-Pierre Dujac 45, rue de la Haye 75020 PARIS Né le 20 mars 1948 | |
| Q. C.A.P. d'enseignement P. Réalisation de l'apprentissage - Réception de l'enseignement - assu- rance des enseignements dans la con- dition de C.A.P. apprentissage - Insegnamento dei C.A.P. apprendistato | 41 |
| M. Guy Marot S. Correspondant 75070 FRONTINAT ROHAN Né le 10 juillet 1942 | |
| P. Services centraux - garage de l'assurance - services administratifs comptables, financiers, immobiliers | |
| M. Autre garage ou station. | 42 |
| M. Henri Chazot 30, rue des Tournes 62220 BAUDELET Né le 2 juillet 1934 | |
| Q. C.A.P. métallurgiste - C.A.P. métallurgie | |
| P. Service central de mensure et mesure 34220 Thionville | |
| M. Garage de Gavry - mécanicien autre garage - atelier mécanique station. | 43 |
| M. Denis Bérard Résidence Chambord Boulevard 15 75180 ORLY Né le 22 avril 1942 | |
| Q. C.A.P. boulanger | |
| P. N.E.P.C. Spectrométrie au- tomatique et spectroscopie de masse à Orsay - centre de recherche | |
| M. Laboratoire de spectroscopie et de spectroscopie. | 44 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Jacqueline Vialot 10, rue de la Croix-Rousse 69200 AUBERGILLERS Née le 7 décembre 1938. E. Expert d'écrits du premier de gréve. | |
| P. Conservation d'écrits - matière inconnue - direction de ces écrits pour la conservation des fonds an- ciens - Secrétaire de rédaction du bulletin régionalistique. | 37 |
| M. Pierre Lucas Mousset - Bureau Moné-Mon 78 21-AUROUILLE EN PUVILLE Né le 22 Novembre 1934 | |
| Q. Étudiant professionnel S.H. P. Poste de bibliothécaire - Secré- taire et petite bibliothèque. | 38 |
| M. Alain Camille Billaux Rouen - Direction 51240 ROUEN Né le 18 Juin 1948 | |
| Q. C.A.P. de secrétaire en librairie; P. Entrer dans les installations - re- stitution des manuscrits - écrivain - romancier - écrivain - état de point d'appartenance aménagé et correcteur dévoué au travail dans les domaines suivants : écriture, cohérence, orientation, co- herence par rédaction. | 39 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| M. Raymond Eturand 4, rue Salengro 67000 STRASBOURG Né le 27 septembre 1943 | |
| P. Chef d'atelier magasinier M. Montpellier - Toulouse - Spes- ciale | 2 |
| Mme Renate Pfeiffer 16 Bâlestré 31 SAINT AUBIN Née le 10 juillet 1932 | |
| P. Aide de laboratoire M. Clermont-Ferrand | 3 |
| Mme Roseline Rumez 51, avenue de la Paix 64210 PIRÉSSES | |
| Née le 12 octobre 1949 | |
| P. Bibliothécaire - Préparation d'u- n matériel pédagogique à l'Institut des Sciences - Participation à la manifes- tation et aux opérations de vente et de remise des prix. | 4 |
| Mme Jacqueline Dutarte 8, rue A. GOURL 43 ORCIVAL Née le 24 juillet 1928 | |
| P. Animatrice | 5 |
| M. Antoine Vital 8, imp. G. Madec SI-19 - Bld. S. 94 CRETET Né le 29 mars 1942 | |
| Q. C.A.P. P. Production - Distribution de fondos par théâtre - Change de périodiques - Sélection du courrier - Courrier | |
| Mme Jacqueline Dutarte 8, rue A. GOURL 43 ORCIVAL Née le 24 juillet 1928 | |
| P. Animatrice | 5 |
| M. Antoine Vital 8, imp. G. Madec SI-19 - Bld. S. 94 CRETET Né le 29 mars 1942 | |
| Q. C.A.P. P. Production - Distribution de fondos par théâtre - Change de périodiques - Sélection du courrier - Courrier | |
| Mme Marie-Rose Duthien 26, rue des Chênes 91190 SAINT-YVETTE | |
| Née le 12 janvier 1941 | |
| Q. C.E.P. P. à Com. Prescr. - Services géné- raux - Bureau Yvette - Préparation des cours de culture, éducation et divertissement de la jeunesse. | |
| M. G.F. - Orléans | 2 |
| Mme Marie-Rose Duthien 26, rue des Chênes 91190 SAINT-YVETTE | |
| Née le 12 janvier 1941 | |
| Q. C.E.P. P. à Com. Prescr. - Services géné- raux - Bureau Yvette - Préparation des cours de culture, éducation et divertissement de la jeunesse. | |
| M. G.F. - Orléans | 2 |
| Mme Josette Arnaud Résidence Les Chênes Bâtiment C24 91190 SAINT-YVETTE | |
| Née le 1er mai 1933 | |
| Q. S.E.P.C. P. Electronique et électricité M. Paris Institut national agronomique Laboratoire de physiologie 16, rue Claude Bernard 75005 Paris | |
| M. Villejuif - Crif - Orléans | 8 |
| M. Antoine Rau Route de Châtenay-GIF 87117 et 94 SI-190 SAINT-YVETTE | |
| Née le 31 janvier 1933 | |
| P. Travail d'entretien - divers - site vignoble - services géné- raux de Crif | |
| M. Marcellin | 6 |
| M. Antoine Rau Route de Châtenay-GIF 87117 et 94 SI-190 SAINT-YVETTE | |
| Née le 31 janvier 1933 | |
| P. Travail d'entretien - divers - site vignoble - services géné- raux de Crif | |
| M. Marcellin | 6 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE Née le 19 octobre 1932 | |
| Q. D.U.E.L. (Complexe - Bureau de l'Inventaire) | |
| P. Traduction d'ouvrages sur l'ar- tisanat de l'industrie textile en en- glandais. | 1 |
| Mme Paulette Marin 13, rue de la Tour Blanche 54000 LUNEVILLE | |

Mouvement des citoyens - temps off
et

4

Mme Anne Gobelin
16, boulevard de Mézi
50 RENNES

Née le 21 août 1940

Q. E.P.C. - partie civile au
C.A.P. de démonstrations
P. Cinéodactylographie - document
Mme, publication, reproduction
de documents photographiques
- édition, agrandissement,

8

Mme Josée François
12 bis, rue de l'Étang
51100 REIMS

Née le 1er avril 1943

Q. E.P.C.

P. Accostation - composition

8

Mme Marguerite Nouhet
21, rue M. Capo - Apt. 5B
34100 VILLEFRANCHE-SUR-MER

Née le 29 juillet 1940

Q. C.A.P. - aménagement de bureaux
- Dépôts aére enjambants.

P. Comité national de coordination
des études et recherches sur la
nutrition et l'alimentation

71, boulevard Périssé

78017 Paris

M. C.R.

Secteur médical - médecine

7

Mme Dominique Pierrot
19, rue du Faubourg des Quatre
51130 LURE-VILLE-VIETTE

Née le 20 avril 1940

Q. Secrétaire

P. Université Paris 7 - Institut

Sciences

96, rue de Tolbiac

75013 Paris

4 012 temps.

M. Peut temps de 1/2, temps de
travail, 0,5 ou 0,65, 0,75 ou plus

heures.

8

Mme Josette Legier

25, rue de l'Ancienne

Résidence Résidentielle

31130 FONDEBERGE

Née le 20 juillet 1948

Q. E.P.C.

P. Secrétaire - frappe de notes
correspondance, en français, en alle-
mand, de fiches bibliographiques

comptables, de rapports, de ca-
ndidatures, brouillages, rédaction
de lettres des députations, répon-
sabilité du matériel à mi-temps

Mme Monique Michel

28, rue André-Cour

93030 NEUILLY-SUR-SEINE

Née le 2 juillet 1949

Q. Secrétaire - secrétaire
- secrétaire-comptable

M. Auguste Michel

plus proche du domicile

10

Mme Myriam Marchal

20, rue Léon

75018 PARIS

Née le 8 juillet 1954

Q. E.P.C.

P. Secrétaire - secrétaire
- secrétaire-comptable

M. Théodore

Q. C.R.A. - hydrographie

Industrie

P. Secrétaire - secrétaire

- secrétaire

M. Jules

Mme Odette Bouvier

La Désirée - 314

Avenue du Barry

75016

97400 BURES-SUR-YVETTE

Née le 29 janvier 1940

Q. C.A.P. - 0,65-0,75

P. Secrétaire - administrati-

vive, Secrétaire-comptable

M. G. - Gras

8

Mme Martine Gengoux

48, rue de la Constance

61120 CLÉMONT-FERRAND

Née le 26 juillet 1953

Q. E.P.C.

P. Méthode des secours

M. Félix

Q. C.R.A. - hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Travaux de hydrographie

et

Q. G. - 0,65-0,75

Secrétariat, Secrétariat pour le

chef de la section, Secrétariat de

l'école

M. Tr

bibliographie

Périodiques du C.N.R.S. : février - mai 1975

| | | | |
|---|-------------------------|---|-------------------------------|
| Annales de géophysique | Vol. 30 : n° 3-4/1974 | Annales d'embryologie et de morphogenèse | Vol. VII : n° 4/1974 |
| Annales de la nutrition | Vol. 28 : n° 4-5/6/1974 | Revue Française de sociologie | Tome XV : n° 4/1974 |
| Archives des sciences physiologiques | Vol. 28 : n° 1/1974 | Archives de zoologie expérimentale et générale | Vol. 11E : n° 4/1974 |
| Pathobiologie | Tome 11 : n° 4/1974 | Animaux de laboratoire | Tome XXI : n° 12/1974 |
| Revue de l'Est | Vol. V : n° 4/1974 | Archives des sciences sociales des religions | Tome XIII : n° 1-2-3-4-5/1975 |
| Economie de l'énergie | Vol. V : n° 2-3-4/1975 | | N° 38/1974 |
| Annales de spéléologie | Tome 28 : n° 4/1974 | | |

Ouvrages parus aux Editions du C.N.R.S. : février - mai 1975



Physique nucléaire et corpusculaire

Optique - physique moléculaire

Cristallographie et minéralogie

Géologie et paléontologie

Physico-chimie moléculaire

Biologie et physiologie végétale

Psychologie



Anthropologie - Préhistoire

Sociologie et démographie

Géographie

Sciences économiques

Sciences juridiques et politiques



Linguistique générale

Langues et littératures étrangères

Civilisations classiques

Langues et civilisations orientales

- La physique du neutrino à haute énergie (Colloque international n° 245)
- Atomes et molécules métastables dans les gaz ionisés par J.-L. Delcroix, C. Massa Fenech et A. Ricard
- Physico-chimie et cristallographie des espèces d'intérêt biologique (Colloque international n° 230)
- Cahiers de micropaléontologie n° 1 - 1975 : microfossiles de l'Albien-Cénomanien de Wissant (Pas-de-Calais)
- Recherches géologiques en Afrique n° 2 - 1973/1974
- Polymères et liaison (Colloque International n° 233)

Cahiers Népalais

- Document n° 1 - Carte géologique du Népal - Annapurna-Chauhan 1/250 000 par Jean-François Dubreuil et Commeille Jost
- Document n° 2 - Carte géologique du Népal - Jiri-Thodung 1/50 000 par J.F. Dubreuil et Commeille Jost
- Document n° 3 - Gymnospermes du Népal
- Document n° 4 - Carte géologique du Népal - Kathmandu-Everest 1/250 000 par J.F. Dubreuil et Commeille Jost
- Facteurs et régulation de la maturité des fruits (Colloque International n° 238)
- Dépendance à l'égard du chame et appartenance culturelle - Etude comparative - Del Yacon Rland (Micrographie de psychologie n° 28)
- Rappel et reconnaissance de phrases : aspects syntaxiques et sémantiques par Daniel Dubois (Micrographie de psychologie n° 29)
- Géologie Préhistorique - Tome 17 - 1974 fasc. 2
- Le gisement capien supérieur de Medjez II - El Eulma - Décamant de Sétif (Algérie) par Henriette Campe (collection « Études d'antiquités africaines »)
- Famille et habitation - Volume I : Sciences humaines et conception de l'habitation par P.H. Chombart de Lauwe (Inédit)
- Peinture et peintres du Gouraud. La condition catholique par Jean Dabat (collection « Mémoire » du centre d'études et de géographie tropicale de Bordeaux)
- Valeur sociale et enracinement du temps par Jean-Pierre Dupuy (Micrographie d'économie n° 11)
- L'ère de la personnalité - essai sur la stratégie créatrice par Charles Tavel
- Monnaie et cotisation par Bruno Rizzi
- L'utilisation des ressources dans les secteurs sociaux. Etude sur les systèmes de décentralisation par Jean-Michel Collange
- Pouvoir et administration au Maghreb. Etudes sur les élites maghrébines (extrait du tome VII - 1968 de l'Annuaire de l'Afrique du Nord) (réimpression)
- Annuaire de législation française et étrangère - tome XXII - 1973
- Informatique et sciences juridiques - 1974 (collection « documentation » du centre de documentation sciences humaines)
- Annuaire de l'Afrique du Nord - Tome XI - 1973
- Culture et société au Maghreb (extrait du tome XII - 1973 de l'annuaire de l'Afrique du Nord)
- Répertoire des ouvrages imprimés en langue italienne au XVII^e siècle et conservés dans les bibliothèques de France - Tome V - Lettres-L.M. par Suzanne Michel
- Répertoire des ouvrages imprimés en langue italienne - Tome II - Lettres-C.D. par Suzanne Michel (réimpression)
- Les Misses de la Renaissance - Volume III : collection « Le chœur des misses »
- Les voies de la création théâtrale - Volume IV : collection « Le chœur des misses »
- Bible patristique - Index des citations et allusions bibliques dans la littérature patristique des origines à Clément d'Alexandrie et Tertullien
- Le passé maghrébin (collection du centre de recherche et d'études sur les sociétés méditerranéennes) (réimpression)
- Recueil des sources arabes concernant l'Afrique occidentale du VIII^e au XVI^e siècle (Bab al-Suffa) par Joseph M. Cuq (collection « sources d'histoire médiévale » de l'URHST)
- Sources de l'histoire de l'université d'Orléans. I - Le Chanoine au début du XVI^e siècle par Marie-Henriette Julian de Pommeret (collection de l'URHST)

Antiquité romaine et histoire médiévale

- Les sources de l'art romain et sacré du Moyen Âge - Tome I - Volume 3
index par J.-H. Baudier et J. Sommier (éditeur de C.R.H.T.).
Galla - tome XXXI, 1972. fasc. 3 (suite).
Galla - tome XXXII, 1974 fasc. 2.
Recueil général des peintures murales de la Gaule. I - La Narbonnaise - 1 - Glanum par Alix Bérard (XXXVII supplément à Gallia).
Peinture gallo-romaine de la Gaule centrale. I - Les motifs aux figures par Georges R. Rouget (XXXVII supplément à Gallia).
Recueil des inscriptions chrétiennes de la Gaule antérieure à la Renaissance carolingienne - Tome I - Première Belgique par Henry Gaume.
Guide pour l'analyse des monnaies romaines par Marie-Suzanne Lepage (éditions de la Cité d'analyse documentaire pour l'archéologie).
Guide pour l'analyse des monnaies romaines par Marie-P. Nicolle (éditions de la Cité d'analyse documentaire pour l'archéologie).
Tables du Journal « Le Temps » - Tome VI - Années 1889-1890.
Pierre Abadie et Pierre le Violard, Les couvertures pré-socratiques. Similitudes et différences en Occident au milieu du XIX^e siècle (Institut International d'ASAE).
Monatsh 74 - Du simple au complexe (édité par Anne Bucot (D.R. éditions pré-socratiques) J. M. A.

**Histoire moderne et contemporaine
Philosophie****Ouvrages parus avec le concours du C.N.R.S. : février - mai 1975**

| Éditeur | Auteur | Titre des ouvrages |
|--|--|---|
| Mathématiques, informatique Masson | J. Maurin | Simulation déterministe du hasard |
| Mécanique Laboratoire de physique moléculaire des hautes énergies Orsay | Comptes rendus | 42 ^e symposium international sur les jets multicouleurs |
| Géologie et géométrie Société géologique de France | Jean-Louis Hamelinçon Jean-François Roux Jean-Paul Raimond | Etude systématique des charbonnages (épaisseur de l'appareil supérieur). Géologie du Centre de la chaîne tunisienne (Nord du Constantinois, Algérie). Contribution à l'étude géologique des dianites : un secteur au Sénégal essentiellement et du Monténégro-oriental (Yougoslavie). |
| | Louis Couvel | Morailles de la transgression miocénique. Trias et Crétacé du Jura Nord-Est du Massif Central français |
| Biologie et physiologie végétales Dover éditeur | Robert Grillion | Flore et végétation du Massif Arvernois - Tome IV. Flore des chênaillons supérieurs du Massif - Tome V. Chênaillons du Massif Arvernois et des contreforts volontaires d'Europe occidentale |
| Travaux de l'Institut scientifique scientifique et de la Faculté des sciences de Paris | G. Marion et R. Bureau | Flore des chênaillons supérieurs du Massif - Tome II |
| Biologie animale Edition Imprimerie Vigner 54300 Nancy | Lucie Arvy | Récherches biologiques contemporaines |
| Anthropologie, préhistoire, ethnologie Anthropos | Jeanne-Françoise Vincent | La pouvoir et le sacrifice (les Hadzabe du Tchad) |
| Klinische | Alain Delort | L'histoire des Rois d'Ymerine |
| Mouton | Bernard Kischler | Les Vezo du Sud-Ouest de Madagascar |
| Sociologie et démographie Armand Colin | Claude Durand Pierre Dubois | La Grèce |
| Mouton | Jean Cuisinier | Economie et parenté - Mon affinité de structure dans le domaine burgundien et dans le domaine arabe |
| Armand Colin | François Dautry | La question landaise |
| Mouton | Claude Pottier | La logique du financement public de l'urbanisation |
| Géographie M. Fléri Lamouroux - Montpellier | René Lamouroux | Recherches géographiques sur la décarbonatation de la Cévenne Langudocienne |
| S.E.D.E.S. - Paris | V. Ren | La Roumanie - essai d'analyse régionale |
| Sciences économiques Cresta - Suisse | Bernard Schmitt | Théorie unitaire de la monnaie nationale et internationale |
| Cujas | Gra Schiffrin | Économie de la recherche industrielle hongroise et problèmes |
| Presses universitaires de France | Mahmoud Abdeh-Lati | La planification des prix en économie socialiste |
| Sciences juridiques et politiques Syrès | Claude Palante | Le Maroc politique |
| Travaux et mémoires de la faculté de droit et de science politique d'Aix-Marseille | Michel Reynallet | Les groupes d'action municipale - l'exemple de Marseille |

| | | |
|--|--|---|
| Centre de formation et de recherche de l'éducation surveillée Valence | Jeanne Brault, André Algan, Jacques Delucca | Quel événement(s) ? - Etude comparative des niveaux d'intégration sociale d'une population de minors de justice |
| Orié - Genève | Histoire études médiévales et modernes | Histoire de l'administration française depuis 1800 - problèmes et méthodes (actes du colloque organisé le 6 mars 1972 par l'Institut français des sciences administratives et la IV ^e section de l'école pratique des hautes études) |
| Linguistique générale, langues et littératures étrangères Dijon | Alice Chantre | L'image du collégium espagnol dans le roman simétrien de 1880 à 1950. |
| Etudes Régionales et littératures françaises Montpellier | Marguerite Rossi | Huon de Bordeaux |
| Orié | Séance du texte et annotations par Christine Martineau et Michel Vézina avec le concours de Henry Heller | Guillaume Billecart - Marguerite d'Angoulême - Correspondance (1521-1524) |
| Anthropologie | Gérard Nauzet | Au lendemain de la Saint-Barthélémy - Message télévisuel du siège de Sancerre (1572) de Jean de Léry |
| Presses universitaires de Bretagne - Saint-Brieuc | Jean Raux | Le dossier Hirson - Correspondances documents |
| Privat - Toulouse Dijon - Paris | Recueilli classé et annoté par Jean Bonnard | Seine-Saône Correspondances générales - Tome du septième 1666 |
| Cahiers marnaisiens Numéro spécial (3-4) | Lamennais | Le peuple comtois (27 Novembre - 11 juillet 1848) |
| Prado | A.P. de Montrond | L'Iconographie musicale sous les Rois Bourbons - La Musique dans les arts plastiques (XVII ^e - XVIII ^e siècles) |
| Civilisations classiques Du Cen | Introduction, note critique traduction par Alain Tracy | Hydrate-chimique Tome I Tome II |
| Droits de l'homme | Introduction, traduction et notes par F.J. Thérond, E. Blaauw et A.C. de Vos | Oeuvres de Saint-Augustin 23 - troisième partie : la grâce - premières post-mortumes contre Julian |
| François Mitterrand Erlangen A.E.C.R. - Strasbourg | Françoise Frontin-Duchoux Pierre Chambat Muza Radomiroff | Dédale - mythologie de l'artisan en Grèce antique Dictionnaire étymologique de la langue grecque - Histoire des mots - Tome III La recherche zoologique et l'histoire économique et sociale du monde hellénistique et romain |
| Civilisations orientales Littérature Adrien Malherbe | Mme Nicolas-Vardier avec le concours de Mme Gauffier, Leblond, Mallet et M. Jacc-Béard | Méliès Paul Peller - XV Sarcophages et peintures de Tousen-Housing conservées au Musée Guimet |
| E. de Boccard Librairie orientaliste Paul Geuthner Orié Münster | Collman-Qatirri Gassanis Jules Lemm Généralise Bouček Carola Mansour | Dictionnaire d'étymologie sumérienne et grammaire comparée Les manuscrits coptes et coptes antiques Buzza Manèle de Camerun - Un avertisseur de l'île portugaise (1507-1528) L'autorité dans la pensée musulmane |
| Adrien Malherbe | Bibliothèque de l'institut des hautes études philologiques | Mélanges de sinologie offerts à Monsieur Demiéville |
| Brepols Turnhout/Belgique | F. Graffin | Pétrologie Orientale - Tome XXXVII fasc. 1 n° 171 - Les Hornfels cathédrales de Silésie d'Antioche |
| Littérature Adrien Malherbe | Maria-Thérèse De Matmann | Introduction à l'iconographie du troisième bouddhique |
| Antiquités nationales et histoire médiévale Institut français d'études byzantines | Raymond Janin | Les églises et les monastères des grands centres byzantins |
| Académie des sciences, arts et Belles-Lettres - Dijon | | Mémoires de la commission des antiquités du département de la côte-d'Or - Tome XXVII |
| Bibliothèque Agoracite Vincennes | Bernard Barthele | Les actes pontificaux originaux des archives nationales de Paris - Tome I (1158-1281) |
| Éditions Picard | 1 ^{er} colloque international pour l'étude de la tessellae antique | La Mosaïque Grecque-Romaine |
| Histoire moderne et contemporaine Littérature orientaliste Paul Geuthner | Pierre David publié par André Delcourt | Journal d'un voyage fait en Mandchourie en 1744 |
| Orié Phébus | Louis Desprez Pierre Griffon | Les livres imprimer à Bordeaux au XVII ^e siècle (1701-1788) Les papier de Richelieu - Tome I (1624-1626) |
| Philosophie, épistémologie, histoire des sciences J. Vrin | Traduction par A.J. Festopière | Antémidore - Le chef des sages |
| J. Vrin | A.A. Gourot | Essai sur les fondements de nos connaissances et sur les caractères de la philosophie philosophique - Tome II |
| J. Vrin | Jean-Louis Gardès | Esquisse d'une grammaire juive |

LE COURRIER DU C.N.R.S. n° 17 - Juillet 1975 - Directeur de Publication : René Audi
C.P. A.D., 303 - Réalisation ALLPRINT 1, rue de Bern - 75008 Paris

