

ORSTOM



<p>4 Une Recherche Fondamentale pour l'Action : Connaissances Climatiques et Développement</p> <hr/> <p>11 Les Départements, Opérateurs de la Recherche</p> <hr/> <p>12 Département A : Climat, Tectonique, Surface</p> <hr/> <p>19 Département B : Evaluation et Contrôle des Répercussions Induites par les Politiques de Développement</p> <hr/> <p>25 Département C : Nécessité d'une Démarche Intégrée</p> <hr/> <p>33 Département D : Confirmation des Options et Nouvelles Orientations</p> <hr/> <p>38 Département E : Les Conditions de la Sécurité Alimentaire</p> <hr/> <p>43 Département F : Énergies, Eau, Matières Premières</p>	<p>47 Département G : Pour l'Amélioration de la Santé, Recherches Fondamentales, Nouveaux Outils Méthodologiques, Stratégies de Prévention et de Contrôle</p> <hr/> <p>55 Département H : Quelques Questions Clés Relatives au Développement</p> <hr/> <p>60 Annexe : Grands Programmes et Départements</p> <hr/> <p>63 DIVA : Des Outils et des Ouvertures pour la Recherche</p> <hr/> <p>79 Services Scientifiques et Techniques</p> <hr/> <p>85 Services des Relations Extérieures : Une Coopération Internationale en Extension</p> <hr/> <p>100 Les Moyens</p> <hr/> <p>101 Moyens en Personnels</p> <hr/> <p>106 Moyens Financiers</p>
--	--

L'année 1985, ainsi que les premiers mois de 1986, peuvent être considérés comme la phase terminale des efforts de renouvellement, d'expansion et de modernisation de l'Institut entrepris en 1982.

Deux des obstacles majeurs au bon fonctionnement de l'ORSTOM ont enfin été levés en octobre 1985 avec l'installation du siège dans ses nouveaux locaux de la rue La Fayette et l'intervention du décret portant nouveau statut des personnels qui assure, pour l'essentiel, l'homogénéité de carrière avec les statuts des autres EPST.

D'autre part, l'obtention des crédits nécessaires dans les budgets de 1985 (et 1986) a permis de mettre en chantier la construction des futurs laboratoires de Montpellier (achèvement prévu en septembre 1987) et de moderniser les équipements scientifiques du Centre de Bondy.

Parallèlement a été poursuivi le redéploiement géographique et thématique entrepris avec constance depuis plusieurs années en vue de mieux équilibrer nos activités et de nouer ou renouer des rapports de coopération avec des partenaires susceptibles de diversifier davantage nos thèmes de recherche et points d'études comparatives.

Avec le Maroc au Maghreb, puis plus récemment la Guinée en Afrique occidentale et Madagascar dans l'Océan Indien ont été conclus des accords ouvrant la voie à une reprise de coopérations souhaitées de part et d'autre. En matière de recherche océanologique, le pôle Caraïbes a commencé à s'organiser, à partir de la Martinique, en association avec l'IFREMER et l'Université Antilles-Guyane.

Du côté de l'Asie, le travail de prospection entrepris en janvier 1984, par un séminaire organisé avec l'UNITAR à Bangkok, a permis de déboucher sur des accords avec diverses Universités et Institutions de planification ou de développement intéressant deux grandes régions : l'Inde et les pays de l'ASEAN à partir de la Thaïlande principalement et de Singapour. Dans le même temps, nos activités plus anciennes en Indonésie ont été sensiblement renforcées. Au total, l'investissement de l'Institut ne dépassera pas une vingtaine de chercheurs dans ce continent à la fin de 1986, mais

la démarche en ce domaine ne peut être que progressive et prudente.

Dans le Pacifique Sud, à la demande des pouvoirs publics, de nouveaux programmes ont été élaborés et proposés aux pays indépendants de la région à partir des Centres de Nouméa et de Papeete ainsi que de notre implantation au Vanuatu.

En Amérique Latine, les liens se sont renforcés avec les pays andins (Pérou, Équateur, Bolivie, Vénézuéla) ainsi qu'avec le Mexique, et quelques thèmes de recherche ont été entrepris avec des partenaires nouveaux en Argentine.

Un certain redéploiement est enfin poursuivi en Afrique subsaharienne francophone, où sont toujours affectés environ la moitié des personnels expatriés de l'Institut, au profit des partenaires dont les besoins sont les plus pressants : en particulier le Mali, avec le programme du Delta central du Niger, mais aussi le Niger, la République Centrafricaine, bientôt la Guinée. De nouveaux programmes ont permis de relancer la coopération avec le Cameroun.

Cette extension du champ géographique et thématique des coopérations de l'Institut s'opère en liaison avec les collaborations qui ont pu être obtenues à la faveur des liens établis avec l'ensemble de la communauté scientifique française. Elle se développe, autant que possible, en s'articulant sur des réseaux internationaux ou régionaux, à la constitution desquels, spécialement en Afrique, l'ORSTOM s'efforce de contribuer.

Tout cela implique une plus grande souplesse de gestion et une modernisation des moyens et méthodes des départements et des services administratifs, auxquels il a été beaucoup demandé depuis deux ans. Les difficultés auxquelles ils ont dû faire face, souvent dans des conditions acrobatiques, sont à peu près surmontées. Les structures mises en place, à présent rodées, sont en mesure de mieux répondre aux vocations de cette maison dont les moyens sont encore bien loin de lui permettre de répondre aux demandes de coopération scientifique à travers le monde.

Le présent rapport des activités 1985

de l'ORSTOM est une image de ce que fait cet Institut. Ce rapport ne prétend pas à l'exhaustivité.

Les années 1985 et 1986 furent scientifiquement très productives : résultats fondamentaux et appliqués, fruits de longues années d'efforts continus, entrepris quelquefois depuis plus de 10 ou 15 ans ; fruits aussi des réformes mises en place depuis 1982 ; fruits enfin d'une politique accélérée de publications et de valorisation des résultats.

Les années 1985 et 1986 furent aussi celles d'un vaste effort de programmation dans le cadre des nouvelles structures de l'ORSTOM (Départements et Unités de recherche). Il s'est agit, principalement, de réduire la dispersion thématique des programmes ; de mieux s'associer à d'autres institutions françaises, étrangères, internationales ; de concentrer les efforts de l'Institut sur un nombre plus limité de programmes prioritaires : la liste de ces programmes apparaît clairement dans ce rapport.

L'ORSTOM est un Institut de **Recherche pour le Développement en Coopération**. Trois missions difficiles, qui doivent être, chacune d'entre elles, menées sans porter atteinte aux deux autres. La programmation des recherches de l'ORSTOM est fonction des besoins de développement des pays des régions inter-tropicales ; elle est négociée en fonction des choix des États concernés, mais aussi en fonction des résultats déjà obtenus et des programmes en cours un peu partout dans le monde. Cette recherche est réalisée en coopération, avec les objectifs indispensables de formation des hommes et de constitution d'équipes. Cette recherche finalisée, enfin, n'a de réussites que dans la mesure où elle s'enracine dans le fondamental pour aller jusqu'à l'appliqué. Les exemples présentés dans ce rapport illustrent bien que ce tiercé de l'ORSTOM est souvent gagné.

Une Recherche Fondamentale pour l'Action

1



Connaissances Climatiques et Développement

Les lois de la circulation générale de l'atmosphère garantissent un certain équilibre énergétique entre les climats des deux hémisphères de notre planète ; dans la réalisation de cet équilibre, la zone intertropicale (23°36'N et S) joue un rôle clef, dû en partie à l'importance des surfaces océaniques que l'on y trouve, près de 80 % de la surface totale. La zone intertropicale a elle-même une spécificité climatique bien marquée : ici alternent, côte à côte, les plus grands déserts terrestres (et océaniques) avec des régions où les pluies annuelles excèdent parfois 10 000 mm (10 m d'eau par an !). Sur l'océan tropical, la pluie s'oriente le long d'une étroite écharpe de nuages qui ceinture le globe, c'est la zone de confluence des alizés, le « pot au noir » des calmes équatoriaux où les lourdes caravelles des premiers navigateurs restaient parfois en calminées, source également de lourdes inquiétudes pour les compagnons de Mermoz à l'Aéropostale qui ne pouvaient passer que par dessous les gros cumulo-nimbus et volaient parfois au ras des vagues sous un déluge de pluie.

La zone intertropicale est traditionnellement le domaine d'action des chercheurs de l'ORSTOM dans le Pacifique, de la Nouvelle-Calédonie à l'archipel Polynésien, à l'Amérique Latine, de l'Amérique Centrale à l'Amérique du Sud, des Caraïbes aux Antilles, à l'Afrique bien sûr, dans l'océan Indien de la Réunion aux Seychelles et à l'Indonésie. Éparpillément téméraire pourrait-on penser, au regard du petit nombre relatif de chercheurs engagés. Ce serait vrai sans compter avec l'unité du monde tropical : les mêmes lois de la pédologie, de l'hydrologie de la circulation de l'océan, les mêmes lois des échanges biosphère-atmosphère, hydrosphère-atmosphère régissent le milieu tropical, et ce qui pourrait paraître dispersion excessive devient recherche unitaire exemplaire, valorisée par une interdisciplinarité qui permet d'aborder pratiquement toutes les facettes de ce qui finalement conditionne l'implantation de l'homme dans un milieu naturel, parfois particulièrement hostile dans cette zone.

L'unité du milieu tropical est essentiellement le fait du régime climatique qui le conditionne. Tout autour de la ceinture intertropicale terrestre, l'alternance des déserts et des zones de moussons répond à une logique dynamique quasi-mathématique dont les lois commencent à être perçues en particulier depuis l'expérience GATE (GARP Atlantic Tropical Experiment) et GARP (Global Atmospheric Research) de l'été 1974, depuis la PEMG (Première Expérience

Mondiale du GARP ou Expérience Mondiale de Météorologie) de l'année 1979, auxquelles les chercheurs de l'ORSTOM participèrent sur les 5 continents et les 3 océans.

L'ensemble climatique intertropical est caractérisé par une mouvance remarquable : l'astronote à bord de sa capsule qui s'éloigne de notre planète voit la Terre comme un astre bleu dû à l'immensité des surfaces océaniques ; il voit, contrastant avec les masses nuageuses des zones tempérées, l'écharpe floconneuse du « pot au noir » qui ondule autour de la Terre, autour de la ceinture équatoriale, et dont les ondulations se déplacent au gré des saisons, au gré des moussons (mot arabe pour « saison », précisément) au gré du renforcement des Alizés, mouvance susceptible de se modifier d'une année à l'autre au rythme de l'oscillation quasi bi-annuelle, mais aussi au cours de la décennie, au rythme de l'Oscillation Australe (« Southern Oscillation ») et très certainement au cours des siècles, au rythme des imperceptibles changements programmés de la mécanique céleste qui nous feront évoluer irrésistiblement d'un « Petit Glaciaire », vécu au 17^e siècle (pour ne pas parler de celui vécu par l'homme dit des cavernes, qui peignit des rennes à Lascaux), vers l'inter-glaciaire d'aujourd'hui, évolution dont la seule chose dont on puisse être sûr, c'est qu'elle nous ramènera à nouveau vers un autre glaciaire... mais heureusement on discute encore de l'échéance.

Depuis que l'homme est apparu sur la Terre, et ce fut très probablement dans l'actuelle zone tropicale, il a dû faire face aux différentes échelles de cette mouvance climatique. Des civilisations entières ont fleuri puis ont disparu irrémédiablement du seul fait du climat. En Égypte, dans le Golfe Persique, au Sahara, en Amérique Centrale, les traces précieuses qu'elles ont laissées dans le sol nous permettent aujourd'hui de lire l'histoire de leur passé en parallèle avec la chronologie des dépôts sédimentaires au fond de lacs aujourd'hui asséchés et dont l'étude du pollen fossile nous restitue le climat. Plus près de nous, des tribus nomades ont migré vers des zones plus favorables, certaines se sont sédentarisées et des processus d'« urbanisation » parfois difficile à contrôler se sont développés souvent de façon explosive.

Passant trop rapidement de l'âge de la cueillette à celui de la culture, le paysan de la zone tropicale a évolué d'une préhistoire relativement récente au monde du 20^e siècle pour lequel il n'était pas préparé et qui n'a pas pour lui la même signification que pour nous, celle d'un développement progressif lentement assimilé, si ce n'est raisonné ; il a subi alors les

violents caprices d'un climat aux contrastes extrêmes, peut-être moins favorable que tout autre à une agriculture européenne de type semi-industriel. Tout naturellement le développement le plus important s'est effectué dans les zones intermédiaires, plus favorables, entre le milieu désertique et celui de la mousson équatoriale permanente, c'est-à-dire dans une zone de fort gradient climatique susceptible donc de subir les variations les plus grandes. La colonisation avec ses périodes d'exploitation parfois excessive a contribué à modifier à son tour le milieu climatique.

Naissance, vie et mort des civilisations, depuis l'apparition de l'homme, le développement du monde actuel, de la colonisation vers une indépendance politique, plus rarement indépendance économique, tout dans le milieu tropical est ou a été sous la dépendance du climat avec une rigueur et une rapidité difficile à accepter avec nos « standards » du milieu tempéré. Si les glaciers de la vallée de Chamonix ont effectivement avancé et reculé depuis les premières gravures ou photographies, le désert, lui, a avancé dans le même laps de temps, parfois à grand pas, et souvent selon un processus irréversible.

La Fragilité du Milieu Tropical

La fragilité du milieu tropical n'est pas à la même échelle que la fragilité des conditions climatiques du milieu tempéré que nous connaissons : fragilité du milieu naturel, fragilité du sol, fragilité des ressources en eaux, fragilité de l'homme et fragilité de ses moyens de subsistance. Forez un puits en zone attaquée par le désert pour aider les paysans et vous pouvez apporter la mort au lieu de la vie par l'accroissement intolérable de la pression des êtres humains et des animaux autour de ce point d'eau. Apporter des vivres à des populations qui auront été rassemblées dans des camps pour faciliter la distribution et le contrôle sanitaire et vous créez une population d'assistés permanents incapables de faire face ensuite à l'évolution de leur propre milieu. Plus que jamais, cette très belle image extraite du monde océanographique, qu'illustre un proverbe chinois, est vraie : « Pour sauver un homme qui meurt de faim ne lui donnez pas un poisson, apprenez lui à pêcher ».

Préhistoire, ethnographie, sciences humaines, géologie, pédologie... toutes les disciplines appliquées au milieu tropical rencontrent le facteur climatique de plein fouet, telle une gifle, aux différentes échelles de temps et d'espace, sans aucune commune mesure avec des problèmes que l'on pourrait penser être similaires sous nos latitudes.

Si l'action (et malheureusement le plus souvent il s'agit de « mauvaises actions ») de l'homme sur le climat a une réalité, c'est dans les zones tropicales qu'on peut la vivre presque tous les jours : ce sont les camions de bois coupés dans l'intérieur du pays qui arrivent au port de Dakar pour être exportés vers les pays voisins ; c'est ce même bois qui alimente localement quelques boulangeries industrielles. C'est

dans d'autres pays l'exploitation des grumes de bois tropicaux, et c'est la route transamazonienne qui sonne le glas de ce véritable poumon qu'est, pour le monde et pas seulement pour le Brésil, la forêt d'Amazonie.

Si le climat de la Gaule n'a pas dû être très différent de celui que nous connaissons, à en juger par les limites connues de l'extension de la vigne et de l'olivier, quels que soient par ailleurs les excès commis par l'économie moderne, la déforestation parfois poussée à l'extrême en zone tropicale a modifié rapidement en revanche le climat local ; la forêt tropicale peut « transpirer » près de 80 % de la propre pluviosité de la région où elle se développe, supprimez l'arbre vous supprimez la pluie ; aucun parallèle possible avec les pluies de nos départements bretons. Supprimer l'arbre et la mince couche d'humus des sols tropicaux sera irrémédiablement lessivée par la dernière pluie et le désert progressera aidé en cela par les vents de sable que pousse l'Harmattan.

Les 15 et 16 octobre 1985, les chercheurs de l'ORSTOM réunis en séminaire à Bondy ont confronté leurs expériences personnelles dans des disciplines apparemment éloignées mais où le facteur climat laisse une empreinte profonde.

Les actes de ce colloque (1) ont souligné à l'envi la présence des chercheurs de l'ORSTOM à toutes les étapes de l'étude de la connaissance du monde tropical que nous venons d'évoquer : étude du milieu naturel, « minéral », avec la géologie, la géomorphologie, l'étude de la transformation de ce milieu par la nature avec la pédologie, présence de l'homme de la préhistoire aux phénomènes d'urbanisation les plus récents, mise en valeur avec l'agronomie, l'agroclimatologie, étude des mécanismes de transpiration, évapotranspiration, cycle de l'eau ; hydrologie et océanographie tropicale.

Il est difficile de privilégier dans le raccourci de cette présentation telle facette des travaux de recherches menés par l'ORSTOM plutôt qu'une autre ; celle qui aboutit le plus rapidement à l'amélioration du sort de l'homme dans sa vie actuelle paraîtra, bien sûr, essentielle avec l'agroclimatologie, étape finale bien évidemment du thème « Climat et Développement ». Ces recherches pour aboutir auront nécessité l'étude du cycle de l'eau, celle des échanges végétation-atmosphère, l'évapotranspiration, la cartographie des précipitations, l'étude de la transformation des sols. L'étude également du rôle de l'océan, omniprésent dans le milieu tropical, source des moussons mais aussi facteur tampon sans doute essentiel pour la régulation du CO₂, véritable « poison » de notre monde industriel ; l'étude-encore-de l'océan comme réservoir de ressource alimentaire dont l'exploitation est le plus souvent dans la phase de type cueillette mais qui parfois évolue rapidement au stade semi-industriel avec les dramatiques aléas en partie d'origine climatique qu'a subi par exemple la pêcherie d'anchois le long des côtes du Pérou. Viennent compléter ces approches l'étude des restes des civilisations passées, l'étude de l'hydrologie fossile dans les sédiments de lacs asséchés, l'étude de la géologie du quaternaire pour reconstruire le paléoclimat. Cha-

leurs tenants l'intérêt le plus essentiel et l'exposé qui en fut fait lors du séminaire d'octobre 1985 a su captiver l'attention de plus d'un.

Trois thèmes essentiels forment la trame des études menées à l'ORSTOM sur le milieu tropical. Leur définition peut être déterminée simplement par l'échelle de temps des phénomènes considérés :

□ Le paléoclimat avec l'étude des conséquences aux basses latitudes du dernier changement majeur de l'état du globe entre maximum glaciaire et l'interglaciaire actuel : première confrontation de l'homme et du climat.

□ Le climat actuel avec les phénomènes du climat contemporain en zone tropicale, la dynamique des interactions océan-atmosphère, les mécanismes et les phénomènes du climat sur les continents.

□ Le climat et l'homme, la « maîtrise » du climat avec l'agroclimatologie, la mise à disposition auprès de l'utilisateur de nos connaissances sur l'évolution des phénomènes.

Paléoclimat et Préhistoire

Il semble à l'évidence que l'homme soit apparu sur la terre précisément dans les régions tropicales, les civilisations les plus brillantes se sont développées un temps dans le milieu tropical puis leur déclin est venu avec la maîtrise du milieu tempéré par l'homme, sa prodigieuse mise en valeur et son exploitation dans l'ère industrielle moderne.

Il peut paraître obsolète de réunir à l'ORSTOM des spécialistes de la géologie du Quaternaire, même du Quaternaire récent. Cependant l'étude des sédiments lacustres, fluviaux ou glaciaires de cette dernière ère géologique où l'homme est apparu, leur datation au C^{14} nous permettent de reconstituer la géochronologie des modifications d'un climat relativement récent.

Appliqués à une région des Andes boliviennes où l'environnement, « le paysage climatique », est la résultante des gradients en altitude et en latitude de la température et des précipitations, ces travaux qui utilisent la détermination de la teneur isotopique $^{16}O/^{18}O$ dans la matière organique ont permis une évaluation quantitative des « paléotempératures ». On a pu ainsi reconstituer la variation du niveau des lacs de l'Altiplano bolivien avec des niveaux maximums entre 30 000 et 10 000 ans BP suivi d'un déficit hydrologique très accentué vers 10 000-2 000 ans BP lorsque le niveau du lac Titicaca était à 60 m en dessous de son niveau actuel et où se sont développées sur le piedmont amazonien des dunes éoliennes aujourd'hui colonisées par la forêt. Cette période déficitaire a progressivement fait place aux conditions actuelles : remontées des lacs, restauration de la forêt, reprise du ravinement des versants jusqu'à 4 000 m d'altitude avec cependant une dernière oscillation climatique, décelée par des avancées glaciaires culminant entre 500 et moins de 200 ans BP. Les résultats de ces études ont été comparés aux résultats de travaux similaires, également ORSTOM, menés en Afrique ; la comparaison permet de dégager des

périodes de variations qui paraissent tout d'abord parallèles et approximativement synchrones au sud et au nord de l'équateur pendant la dernière époque glaciaire entre 30 000 et 10 000 ans BP ; elles sont suivies par la période actuelle depuis 10 000 ans BP, où, au contraire, les bilans hydrologiques ont évolué de manière opposée : extension du lac Tchad pendant la « préhistoire » (vers 8 000-6 000 ans BP) alors que le lac Titicaca baisse et que la forêt du piedmont amazonien se dégrade, suivi de la désertification du Sahara méridional et de la sécheresse croissante en Bolivie.

Plus bas, au bord de l'océan Atlantique, toujours sur le continent américain, les chercheurs ORSTOM ont effectué parallèlement l'étude des variations du niveau relatif de la mer qui, au cours des 5 000 dernières années, a connu un abaissement de 4 à 5 mètres sur le littoral brésilien. L'étude de l'orientation des cordons littoraux fossiles permet, là aussi, une visualisation du paléoclimat par une approche différente et originale. Le cordon littoral se construit selon une certaine orientation du fait de la houle dont la direction dépend à son tour de celle du vent dominant. Si l'on peut reconnaître une inversion du sens du transport des sables marins le long du littoral dans le passé, alors on révélera une modification du régime de la houle dominante résultant probablement d'une modification de la circulation atmosphérique. On a pu ainsi déterminer qu'à partir de 3 600 ans BP, la houle, qui précédemment venait du quart N-E entre 5 100 et 3 900 ans, a pris une nouvelle orientation, venant alors du quart S-E. Ce phénomène, de grande ampleur dans sa durée, s'est reproduit, toutes proportions gardées, pendant l'année 1983, année qui fut marquée par une crise climatique majeure de type El Niño dans le Pacifique, mais par une circulation d'alizé de S-E au contraire intensifiée dans l'Atlantique tropical occidental ; on peut alors avoir la tentation d'établir un parallèle entre des phénomènes d'échelles climatiques pourtant très différentes et de suggérer que des périodes d'El Niño prolongées ou répétées ont pu alterner avec des longues périodes sans El Niño dans le passé. La chose est fort plausible puisque, dans les années 30, il n'y eut pas d'El Niño (entre 1925 et 1940), soit pendant 15 ans. L'explication de l'influence du phénomène El Niño tiendrait à ce que, pendant une forte activité de ce phénomène, il se produit un blocage des ondes méridiennes troposphériques par l'établissement d'un fort jet-stream subtropical permanent. Un tel blocage par ailleurs maintiendrait les zones frontales sur le S et le S-E du Brésil qui subirait alors des précipitations excessives, laissant le Nord soumis à une sécheresse. La prédominance de l'Alizé de N-E favorise la descente de la houle de N-E vers le Sud et contribue alors à un certain type de construction et d'orientation du cordon littoral. Le N-E du Brésil évitant la montée des zones frontales bloquées au sud, important mécanisme de production de précipitations dans la plus grande partie de cette région, subirait par ailleurs une période de sécheresse (Séca) ou un renforcement de celles-ci pendant les El Niño ; c'est ce que l'on constatera par exemple en 1958 comme en 1983.

Du passé au Présent : Interactions Océan-Atmosphère

Par période d'El Niño, on entend une vaste inhibition des processus de remontées d'eaux froides à la surface de l'océan qui se produisent « normalement » dans la zone équatoriale sous l'effet dynamique du vent et principalement des alizés de S-E, la zone de confluence avec les alizés de N-E étant déportée (en moyenne actuellement) au nord de l'équateur. Ces remontées d'eaux froides sont une des clefs de la dynamique de notre climat car ils font office de liquide thermique échangeur de calories analogue à celui des systèmes de radiateur. Ce sont elles qui captent l'énergie solaire en excès dans la zone équatoriale et l'entraînent par le jeu des courants vers les régions tempérées et les hautes latitudes, moins bien partagées dans leur bilan énergétique. Si les positions en latitude des centres des grands anticyclones subtropicaux viennent à se déplacer ou si leur intensité (gradient barométrique méridien) vient à baisser fortement, l'action du vent à la surface de l'océan sera différente de ce qu'elle est actuellement en moyenne ; la situation présente n'est considérée comme « normale » que parce que c'est celle que nous connaissons depuis le début des études d'océanographie et de météorologie tropicale soit environ 25 ans ou au mieux depuis la deuxième guerre mondiale. On a vu par exemple qu'entre 1925 et 1940-41 ils se sont « affaiblis » complètement, provoquant le plus vaste bouleversement barométrique que l'on ait connu, depuis le début du siècle en modifiant le degré de zonalité des grands vents d'ouest de la basse troposphère.

La conséquence de ce phénomène pour nos régions d'Europe occidentale fut immédiate : au lieu de recevoir préférentiellement un vent d'ouest zonal relativement réchauffé et humidifié par son parcours océanique Atlantique, les vents d'ouest aux oscillations amplifiées dans un plan N-S, amenèrent de vastes flux d'air polaire alternant parfois avec des réchauffements subits. Apparurent ainsi les hivers européens très rigoureux de la guerre de 40, que l'on retrouva dans les années 50 et encore en 1963 avec les blés gelés, les oliviers gelés, la mer prise en banquise à Saint-Malo. Depuis, au cours des années 70, on observe un retour à plus de zonalité, les grandes ondulations des vents d'ouest devenant moins amples dans un axe Nord Sud. Il semble que, depuis l'El Niño exceptionnel de 1983, un retour vers une tendance à de plus grandes amplitudes du train d'ondes des vents d'ouest réapparaisse avec de nouvelles invasions d'air polaire dans nos régions, accentuant les rigueurs de l'hiver. L'El Niño de 1983 est tout frais dans les mémoires des océanographes et des climatologues mais aussi dans celle des Polynésiens qui subirent 6 cyclones tropicaux dévastateurs en quelques mois, des Nordestinos et des paysans du Sahel qui accusèrent une accentuation brutale du déficit des pluies pour ne citer que ces quelques exemples.

En Afrique, l'analyse des diatomées et des pollens fossiles d'une carotte d'un lac du Ghana, complétée par les datations au Carbone 14 dans la partie centrale du lac Tchad et au Nord-Cameroun, a permis de préciser les séquences climatiques suivantes :

- importante phase humide vers 24 000-20 000 ans BP avec un niveau relativement élevé du lac Bosumtwi ;
- aridité généralisée entre 20 000 et 15 000 ans BP : les dunes recouvrent le lac Tchad ; accroissement des savanes herbeuses ;
- recul de l'aridité de 15 000 à 10 000 ans BP qui se confirme de 10 000 à 5 000 ans BP environ malgré quelques régressions.

Depuis cette époque, les niveaux des lacs vont en diminuant globalement même si l'on a pu noter quelques transgressions importantes, la dernière se situant vers 1 500 BP dans le bassin du Tchad.

A ce stade là, des recoupements historiques (traditions orales) commencent à être possibles : on pense ainsi que le lac Tchad a atteint de très hauts niveaux pendant le « Petit Age Glaciaire » européen du 17^e siècle, mais on sait aussi qu'en revanche des villages Peuls ont pu s'installer sur les fonds desséchés du sud du lac, peut être à la fin du 15^e siècle.

Une analyse plus fine des événements climatiques « récents » est permise par l'analyse des pollens du lac du Ghana ; on a pu y reconnaître un retour « brusque » de la forêt vers 8 500 ans BP, remplaçant des prairies de type montagnard et cela, sans que pour autant le niveau du lac paraisse avoir changé. Plus qu'une évolution du régime des pluies, il semble que ce soit la température de l'air et la nature de la couverture nuageuse qui aient pu changer. Les chercheurs se sont interrogés sur la connexion probable avec des phénomènes ayant affecté l'océan Atlantique. Les côtes du Ghana sont en effet baignées par des eaux dont la température peut rapidement baisser en été et en hiver de 28°-29°C à 16°-17°C, sous l'effet d'une modification de la circulation verticale qui s'accroît à la hauteur du Cap des Trois Pointes (le lac Bosumtwi se trouve sous le vent de ce cap) ; la température de l'air baisse en conséquence et une couverture nuageuse caractéristique se développe avec brouillard persistant.

Les océanographes de l'ORSTOM expliquent en partie ces remontées d'eaux froides par l'intensification du flux des Alizés dans l'Atlantique équatorial occidental au large du Brésil (lien supplémentaire entre la climatologie du N-E du Brésil et celle de l'Afrique occidentale) ; l'énergie qu'ils transmettent à l'océan est canalisée sous forme d'ondes planétaires piégées, le long de l'équateur, vers le Golfe de Guinée où ils provoquent la remontée de la thermocline. La modélisation de ces processus rendue possible grâce aux grands ordinateurs actuels (Cray-one de l'École Polytechnique) confirme cette théorie qui se complète dans le Golfe de Guinée par la réflexion le long des côtes de l'onde équatoriale de Kelvin sous forme d'ondes de Rossby piégées sur le talus continental. Ces puissantes remontées d'eaux froides côtières (upwelling) ont une influence directe sur le maintien

de l'enclave climatique semi-désertique du Ghana-Togo, à deux pas de la forêt équatoriale ivoirienne (le niveau des précipitations s'élève à Abidjan à près de 2 m par an, mais tombe à 600 mm à Tema dès que l'on a franchi le Cap des Trois Pointes, tout en restant strictement à la même latitude). Elles sont accentuées par l'ajustement géostrophique de la thermocline (la thermocline représente la base de la couche supérieure homotherme brassée par les vents dont l'épaisseur peut varier de 20 à 100 m. Au-delà de cette couche isotherme, le gradient thermique vertical augmente très rapidement, la pente N-S de la thermocline s'accroît en réponse à l'accélération rapide du Courant de Guinée côtier dont la vitesse atteint 3 nœuds (150 cm/s soit 1,5 m/s, vitesse exceptionnelle pour un courant océanique), faisant affleurer à la côte des eaux de subsurface beaucoup plus froides que les eaux de surface existantes auparavant (c'est le phénomène que réalise un coup de mistral dans la rade de Toulon, qui, chassant au large des eaux de surface, les remplace par une eau dont la température est fort désagréable pour les baigneurs).

L'accélération du Courant de Guinée coulant le long d'une côte orientée E-W à une latitude de 5°N, peut être favorisée par un blocage dans la migration habituelle N-S de la zone de confluence des alizés (ou ITCZ) dans la partie centrale de l'Atlantique Équatorial. Ce blocage dans une position anormalement sud favorisera une extension exceptionnelle du Contre Courant Équatorial Nord dans le Golfe de Guinée où il alimentera le Courant de Guinée.

Du Climat à l'Homme

Depuis le Centre de Lannion (CMS), l'ORSTOM organise une veille climatique satellitaire à l'aide en particulier de Météosat, satellite géostationnaire à 36 000 km au-dessus du golfe de Guinée. Grâce à cette veille, l'ORSTOM surveille la « bonne santé » de la dynamique de l'ITCZ, visualisée par son cortège de Cumulo-Nimbus, que l'on suit par « néphanalyse » quotidienne, moyennée tous les mois. Cette étude ouvre la voie à des prévisions possibles quelques mois à l'avance ; la migration de l'ITCZ dans son intensité et sa rapidité de variation peut refléter en effet la puissance du flux des alizés et la nature impulsive du forcing qu'ils provoquent à la surface de l'océan, d'où des refroidissements plus ou moins accentués qui s'ensuivent 1 à 2 mois après, parfois à plusieurs centaines de kilomètres de là (et même quelques milliers quand on suit des phénomènes tout à fait identiques dans le Pacifique).

Après les géomorphologues et les hydrologues du Brésil, c'est donc ici maintenant les palynologues africains qui interpellent les océanographes ORSTOM, exemple parmi tant d'autres de la richesse potentielle du dialogue interdisciplinaire à l'ORSTOM.

En l'absence de météorologie tropicale à l'ORSTOM et face à l'implication de l'océan tropical dans les processus climatiques planétaires que l'on vient de souligner, les océanographes physiiciens de l'ORSTOM ont pris la relève, en s'alliant avec leurs

collègues hydrologues responsables des fichiers des précipitations et du débit des fleuves tropicaux ; ils ont essayé de déchiffrer les mystères du climat tropical en organisant ou en participant à de grandes campagnes de surveillance et d'études depuis 1974. Ils ont également mis sur pied un système de collecte des données océaniques par les navires du commerce le long des lignes de navigation qui traversent la zone de confluence des alizés, pour en prendre littéralement la température en continu, non seulement en surface mais dans ce que l'on appelle la couche supérieure de mélange, celle que brasse le vent et dont on sait par exemple que température et épaisseur sont déterminantes pour la genèse et l'entretien des grands cyclones tropicaux, preuve « palpable » s'il en était besoin de l'action directe et « efficace » de l'océan sur l'atmosphère.

Tout naturellement, l'étude des conditions thermiques de l'océan est une composante essentielle dans l'étude de la productivité des eaux côtières des grandes zones de pêches de Mauritanie, Sénégal, (zones d'upwellings) et de celle des eaux du large que parcourent les grands bancs de thons migrateurs tropicaux ; cette migration les conduit d'un bout à l'autre de l'océan tropical en fonction de paramètres physiques qu'il est essentiel de comprendre pour mieux gérer les stocks et éviter une surexploitation néfaste qui les détruirait de façon parfois irréversible.

L'océan tropical, nous l'avons évoqué, « gère » le cycle de l'eau et l'image de la mousson est indissolublement liée à l'évocation des tropiques. Même si l'étude des grandes moussons de l'Inde lui échappe, l'ORSTOM est en revanche directement concerné par l'étude de la mousson d'Afrique ; celle-ci est relayée plus au nord dans le Sahel par une dynamique des précipitations plus complexe prenant en compte le cisaillement des flux N-S de la mousson par des jets-streams de vent d'Est, issus de la mousson d'Asie ; elle est également directement concernée par les « Sécas » du Sertao dans le N-E brésilien que l'ORSTOM surveille avec ses collègues brésiliens de la SUDENE.

Gérer les pluies, gérer la sécheresse, gérer les fleuves de ce milieu tropical contrasté, telle est la tâche impartie au Laboratoire d'Hydrologie de l'ORSTOM. A cette tâche de gestion s'associent de grandes études, de grandes réflexions sur le cycle de l'eau, sur l'évapotranspiration, sur la liaison végétation-atmosphère, biosphère-atmosphère. La « respiration » du couvert végétal en zone tropicale est une base essentielle du cycle de l'eau ; elle auto-alimente un pourcentage extrêmement élevé de la pluie qui a contribué à le faire naître.

Interaction océan-atmosphère, interaction hydrosphère-atmosphère, interaction biosphère-atmosphère, la tâche est déjà bien complexe et les études ardues sans y introduire le facteur humain. Cependant le rôle essentiel de l'ORSTOM, le rôle de la recherche scientifique que l'on y effectue est d'être « ...pour le développement en coopération ».

Comment aider l'homme à domestiquer ou à s'adapter à ce monde tropical fluctuant sous de telles conjonctures climatiques. La colonisation lui a fait

perdre un important degré de liberté en le cloisonnant dans des frontières loines, bien souvent, d'être naturelles. La sédentarisation a remplacé la nomadisation ; des villes, des métropoles ont surgi des sables, ou de la forêt. La moitié de la population de Côte d'Ivoire vit à Abidjan, arrachée à la forêt tropicale. Si les sciences humaines sont le fleuron de la recherche scientifique (appliquée) de l'ORSTOM, c'est vers le monde agricole que nous nous tournerons pour conclure ce rapide tour d'horizon avec l'agro-météorologie ou agro-climatologie : mettre nos connaissances au service de l'homme, gérer le cycle de l'eau à côté du paysan africain, aux côtés des paysans nordestins ou du cultivateur antillais, réunionnais ou polynésien. Telle s'affirme la nécessité impérieuse sans laquelle toutes les recherches effectuées à l'ORSTOM n'auraient pas toute leur raison d'être.

Production agricole et climat, le pari n'est déjà pas facile en milieu tempéré où l'on pallie la difficulté à coups d'irrigation, d'engrais et de pesticides qui alourdissent le bilan financier de l'exploitant et altèrent parfois gravement le « paysage » naturel. Si l'on a pu montrer, entre autres, tout l'intérêt de la maîtrise d'une irrigation totalement contrôlée pour des plantes poussant par ailleurs pratiquement en milieu totalement artificiel sur un support sableux minéral, l'investissement de base pour de telles réalisations est hors de propos dans les pays tropicaux traditionnels. On a dit et répété que la sécheresse ou plutôt le bilan annuel de la pluie n'était pas vécu de la même façon par l'hydrologue et par le paysan. Les pluies d'hiver (pluies d'affrontement entre zone frontale polaire et l'air tropical) en sont l'exemple type qui, si elles peuvent recharger les nappes phréatiques, font pourrir les stocks « engrangés » à l'air libre, quand il y en a. Même la pluie tombant dans la phase de croissance des plantes cultivées doit être une pluie « utilisable » et il est bien évident que le total seul des pluies est une donnée inutile si la place des chutes de pluies dans le calendrier agricole n'est pas harmonieusement répartie ; cette donnée essentielle complique singulièrement toutes les tentatives de prédiction si celles-ci sont destinées à l'agriculteur. On voit donc tout l'intérêt également des études sur l'optimisation de la réalisation du calendrier cultural, l'intérêt également du suivi agrométéorologique des conditions hydriques des cultures.

Bilan hydrique d'une culture, réserve hydrique, réserve disponible, point de flétrissement, capacité aux champs, déficit hydrique cumulé, autant de données, de paramètres, dont l'une des retombées premières sera bien sûr de déterminer la meilleure date du semis, le problème le plus important qui se pose à l'agronome en zone inter-tropicale. La date d'occurrence de la seconde pluie est le facteur d'échec ou de réussite qui conditionnera la vie ou la mort pour le paysan. Le risque climatique — risque de sécheresse, risque de gelée, risque de grêle — qui fragilise parfois à l'excès l'économie agricole tropicale peut être l'objet d'une étude statistique systématique d'où l'on pourra déduire des « potentialités de production agricole ». Il en résulte une nouvelle géographie, une nouvelle cartographie destinée aux

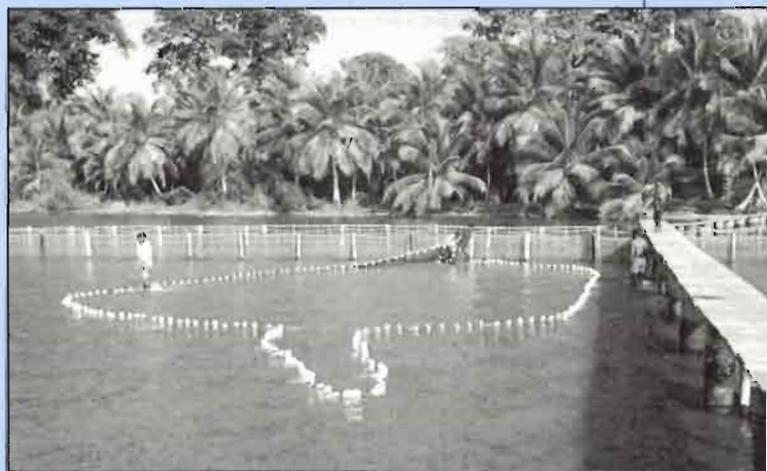
responsables du secteur agricole ; le zonage de la canne à sucre au Costa-Rica, zonage qui tient compte également bien évidemment du zonage pédologique, est un bel exemple du résultat de ce type d'étude ; il n'est pas encore cependant totalement satisfaisant puisque la méthode ne permet pas de pondération objective des différents facteurs considérés, climatiques, biologiques et édaphiques dans l'expression des potentialités de production. On pourrait, ou devrait, également y ajouter un « zonage humain » tenant compte de la nécessité de réserver quelques parcelles pour la production vivrière, nécessaire à l'alimentation traditionnelle. Le recul de la culture du haricot rouge (ou noir) de la « fejoa » brésilienne du Nordeste face au rouleau compresseur de la culture de la canne à sucre, dont l'invasion correspond à la « nécessité » de pallier le coût excessif du pétrole, a peut-être contribué à une certaine relance industrielle au Brésil, mais il a accentué le lourd problème humain du Nordeste déjà soumis à de graves aléas climatiques. La monoculture de l'arachide au Sénégal, l'extension des plantations semi-industrielles d'ananas, de banane, de café, de cacaoyer ailleurs, autant de « réussites » spectaculaires pour l'économiste, autant de sources d'inquiétude pour le sociologue, autant de drames parfois pour le cultivateur chargé de famille. La fragilité du milieu tropical est-elle compatible avec le développement d'une certaine agriculture semi-industrielle sur la base du modèle européen ? Rien n'est moins sûr, quand le « développement » porte en soi les germes de sa propre destruction.

Le dialogue interdisciplinaire au sein des différentes disciplines de l'ORSTOM devient alors la meilleure sauvegarde pour que finalement ce soit l'homme qui sorte réellement vainqueur de ce combat qu'il livre à la nature depuis son apparition sur la Terre.

(1) *Climat et Développement*, collectif, Editions de l'ORSTOM, coll. « Colloques et Séminaires », 1986, 195 pages, 60 F.

Les Départements Opérateurs de la Recherche

2



Climats, Tectonique, Surface



L'axe programme du Département « Milieu physique et Environnement climatique » a pour objet la connaissance du milieu physique naturel, aussi bien terrestre qu'aquatique. Les domaines d'investigation sont la lithosphère et l'hydrosphère, systèmes physiques auxquels il faut ajouter l'atmosphère, notamment par ses interactions avec l'océan et les continents. Qu'il s'agisse de lithosphères émergées ou immergées, d'eaux océaniques ou continentales, il faut décrire le milieu physique dans son état actuel, reconstituer ses évolutions passées et tenter de prévoir ses évolutions futures.

Ainsi les activités du Département se répartissent-elles selon trois grands thèmes : Climats, Tectonique, Surface.

□ **Climats** : l'étude de l'influence de l'océan tropical sur la circulation atmosphérique globale, l'étude des mécanismes d'évaporation et de précipitation, la comparaison des séries climatiques récentes avec celles résultant des observations paléoclimatiques constituent l'essentiel des activités.

□ **Tectonique** : ce sont les études de marges qui sont les plus importantes : marges de type andin au Pérou, zone de subduction dans le Pacifique Sud-ouest. A noter l'enjeu important que constitue le choix de la zone de nos travaux en géologie et géophysique marines comme zone de forages profonds (Programme ODP).

□ **Surface** : les recherches menées par le Département sont constituées principalement par l'étude de sols en zone tropicale humide et l'étude des régimes des grands bassins fluviaux aussi bien en Afrique de l'Ouest qu'en Amérique latine.

Huit unités de recherches animent ces travaux qui concernent quatorze grands programmes (voir le tableau : le Département et ses unités de recherche). S'agissant des résultats obtenus, ceux-ci dépendant de la maturité de chaque programme, compte tenu de ses objectifs, de la date de son lancement, de l'état d'avancement des travaux. Seuls les plus marquants et les plus récents seront indiqués ici.

PIRAL (Programme Interdisciplinaire sur l'Environnement dans l'Atlantique)

Le CO₂ augmente dans l'atmosphère avec les activités humaines et joue un rôle déterminant sur l'évolution du climat de notre planète par l'effet de serre qu'il induit. L'étude de la régulation du CO₂ atmosphérique par l'océan — qui est l'objectif général du programme PIRAL — apparaît donc comme un volet des études climatiques entreprises au sein du Département « Milieu physique et Environnement climatique » de l'ORSTOM. Les premières expérimentations du programme PIRAL ont eu lieu lors des campagnes FOCAL ; elles ont montré que la zone équatoriale Atlantique est une source de CO₂ quelle que soit la saison (hiver ou été), et que le flux de CO₂ issu de la mer, plus important dans l'Ouest que dans l'Est, semble plus lié à un réchauffement des eaux lors de leur transport qu'à un phénomène de remontée d'eaux profondes dans la région équatoriale Atlantique.

TOGA (Tropical Ocean and Global Atmosphere)

FOCAL : Le Programme FOCAL (Programme français océan-climat dans l'Atlantique tropical) est un ensemble coordonné d'actions de recherches menées dans l'Atlantique tropical par des équipes de l'ORSTOM, du CNRS, du Muséum et des Universités ; il s'est développé en étroite collaboration avec le programme américain similaire : SEQUAL (Seasonal Experiment in the Equatorial Atlantic). L'objectif en est d'observer et de comprendre les causes de la variabilité saisonnière et interannuelle des flux de masse et de chaleur transportées par le système de circulation océanique équatoriale Atlantique sous l'effet du vent. Il s'agit de déterminer les mécanismes physiques essentiels de la réponse basse fréquence d'un bassin océanique tropical.

Un traitement systématique de l'ensemble des données historiques disponibles sur la zone d'étude a permis de montrer que la réponse saisonnière moyenne des couches supérieures de l'océan était le résultat d'une double oscillation dépendante du champ de vent. La pulsation saisonnière du régime des vents induit un basculement est-ouest des paramètres océaniques autour d'une région pivot située à l'équateur vers 10°W, tandis que la migration nord-sud de la zone intertropicale de convergence des

alizés entraîne une oscillation méridienne autour de la position moyenne de la zone de convergence.

Les observations directes des couches supérieures de l'océan entre 10°N et 10°S se sont terminées après deux années (1983-1984) ; elles confirment la variation saisonnière des principaux traits de l'Atlantique équatorial en phase avec le vent et montrent des différences interannuelles très importantes. L'année 1983 a été une année d'alizés de Sud-Est forts avec accumulation d'eau dans la partie Ouest, et une augmentation de la pente de la surface de la mer d'Est en Ouest. Au contraire, le début de 1984 correspond à un affaiblissement des vents, à un renversement de la circulation à l'Equateur (Est au lieu de Ouest) et à l'apparition d'un événement chaud semblable au phénomène El Niño de l'Océan Pacifique et qui pourrait être une des conséquences du dérèglement climatique exceptionnel constaté dans le Pacifique en 1982-1983.

Des observations systématiques de la structure thermique le long de lignes de navigation trans-océanique et la mise en place d'un réseau permanent de marégraphes permettent de suivre l'évolution du niveau moyen et du contenu thermique de l'océan au-delà des deux années d'observation intensive, et donc d'apprécier la variabilité interannuelle de l'océan au-delà de la période FOCAL. Une action de modélisation se développe afin de comprendre l'importance des différents processus physiques qui interviennent dans la dynamique des couches supérieures de l'océan intertropical. Issus de modèles originaux ou adaptés, les résultats de la modélisation ont permis de différencier les mécanismes de la variation saisonnière à l'Equateur de ceux des zones extraéquatoriales.

SURTROPAC : En s'appuyant sur un réseau de navires de commerce, qui couvre tout le Pacifique tropical, le groupe SURTROPAC (Surveillance du Pacifique tropical), implanté à Nouméa et Papeete, participe activement aux recherches menées dans le cadre du programme TOGA. Les moyens mis en œuvre sont principalement : d'une part, la récolte d'échantillons de surface (eaux et plancton) ; d'autre part, des sondes XBT qui, lâchées par les navires de commerce, renseignent sur l'épaisseur et la température de la couche superficielle chaude d'échange d'énergie avec l'atmosphère ; et, enfin, des campagnes océanographiques semestrielles entre Nouméa et 10°N. Le groupe SURTROPAC a ainsi fortement contribué à l'observation phénoménologique des événements hydroclimatiques dans la région clef de la thermodynamique océanique. La description de la propagation vers l'Est des anomalies océaniques et atmosphériques liées au phénomène ENSO (El Niño Southern Oscillation) avec des vitesses similaires, mettent en évidence et quantifient l'idée d'un couplage étroit entre les deux milieux dans cette région. L'absence d'accumulation d'eaux chaudes dans l'Ouest du Pacifique en 1982 a révélé le caractère anormal du déclenchement de l'événement climatique ENSO 82-83. La migration vers l'Est des réserves de chaleur normalement stockées dans l'Ouest, l'inversion de la circulation équatoriale, l'intensification du signal

ENSO dans le régime des précipitations du territoire de Nouvelle-Calédonie a permis de reconnaître et quantifier le déficit pluviométrique qui, dans cette région, suit un El Niño.

Les données sur le plancton attestent de l'effet négligeable des îles du Pacifique Sud sur l'enrichissement de la biomasse planctonique et de mettre en évidence la signature biologique du phénomène ENSO. Lors des événements ENSO, il y a altération des cycles saisonniers d'abondance, redistribution géographique, voire disparition de certaines espèces. Les concentrations en chlorophylle s'effondrent dans l'Est ; par contre, elles augmentent dans l'Ouest du Pacifique, ce que l'on ignorait totalement.

GEOCIT (Géodynamique du Climat Intertropical)

L'opération bolivienne du programme GEOCIT est exécutée, dans le cadre des accords entre l'ORSTOM et l'Université Majeure de San Andres à la Paz. Les recherches sont conduites simultanément dans les différents étages écologiques des Andes et de leurs piedmonts, des Bassins de l'Amazonie et du Rio de la Plata. L'objectif est de comparer les variations des environnements de ces différents étages au quaternaire récent.

Les résultats qui commencent à se dégager font apparaître :

□ Une forte réduction de bilan en eau à l'Holocène, à partir de 9 000-10 000 ans (abaissement du niveau du Lac Titicaca, réduction des glaciers, dégradations de la forêt dense en basse altitude) suivie d'une amélioration récente au cours du ou des derniers millénaires (avancées glacières, élévation du niveau du Lac Titicaca, restauration de la forêt dense).

□ Des bilans en eau beaucoup plus favorables qu'actuellement pendant la dernière glaciation dans un contexte qui semble être caractérisé par de faibles précipitations (faibles écoulements superficiels, forte salinité des anciens lacs).

□ D'amples modifications du régime des écoulements (écoulements liés soit à des précipitations orageuses, soit à des précipitations fines ou neigeuses dans un contexte subaride).

Au Brésil, une première opération de recherche se déroule sur le littoral Atlantique et a pour objectif de reconstituer et de comparer l'évolution des environnements lacustres ou marécageux qui jalonnent la façade Est du Brésil de Porto-Alègre au Sud, à Fortaleza au Nord-Est. Actuellement, ces environnements se situent dans un contexte climatique où s'affrontent deux types de masses d'air : des masses d'air tropicales chaudes (alizés du NNE), des masses d'air polaires froides (advections d'origine arctiques). L'hypothèse de départ est que chacune de ces masses d'air a pu être dominante à certaines époques, ce qui a dû se traduire par des variations de températures et une modification de la direction des vents dominants.

Cette hypothèse a commencé à trouver un début

de vérification en 1984 : la morphologie littorale a montré que les vents du Sud furent dominants à l'Holocène moyen, ce qui paraît indiquer des conditions paléo-météorologiques comparables à celles qui ont eu lieu au Brésil en 1982-83, lors d'une année de fortes anomalies thermiques dans le Pacifique (El Niño).

Dans l'Etat de Sao Paulo, une autre opération de recherche a permis de mettre en évidence sur les versants et dans le fond des vallées, des dépôts ou des formes de reliefs ayant enregistré des fluctuations récentes du climat. Une mission sur le terrain en 1984 contribua à mieux cerner l'intérêt de ces régions : des datations au C_{14} révèlent la présence de dépôts à diatomées attribuables à la dernière glaciation. Un enregistrement, peut-être continu, des modifications des environnements depuis 20 000 ans, paraît exister dans cette région et nécessite une étude systématique.

En Afrique, le programme GEOCIT comporte trois opérations de recherche.

□ L'une au Sénégal a pour objectif de reconstituer les variations des environnements climatiques de la façade Atlantique de l'Afrique de l'Ouest.

Les résultats actuellement disponibles font apparaître d'amples fluctuations des zones latitudinales de la végétation à l'Holocène. Ces fluctuations indiquées par les pourcentages polliniques des taxons d'arbres soudaniens, soudano-guinéens et guinéens sont datées par le C_{14} . On commence, par ailleurs, à reconstituer les oscillations de la nappe phréatique des Niayes en s'appuyant sur des données sédimentologiques et palynologiques.

□ Au Ghana, une opération a porté sur l'étude des carottes prélevées dans le Lac Bosumtwi, au Sud de la limite de la forêt dense humide.

Parmi les résultats les plus importants de l'étude palynologique (J. Maley), il faut souligner l'existence depuis la base de la carotte (27 000 ans avant J.C.), et jusqu'à l'Holocène inférieur (8 000 ans avant J.C.) d'un élément actuellement connu seulement en montagne. Cette donnée, confirmée par l'étude des restes de graminées, pose un problème majeur d'interprétation climatique : un refroidissement climatique de plusieurs degrés doit être envisagé. Le même problème était précédemment apparu au Tchad à la faveur d'une étude des diatomées et des pollens des dépôts lacustres de cette région sahélienne. Les études palynologiques ont par ailleurs montré que la forêt dense est réapparue dans la région de Bosumtwi assez brusquement vers 8 500 ans avant J.C.

□ Enfin au Cameroun est menée une campagne d'étude de quelques lacs de cratère de la Dorsale occidentale entre le Mont Cameroun et la région de Ngaoundéré sur l'Adamoua. Cette campagne, qui a débuté en janvier 1985, comprend une étude préliminaire de sismique réflexion (en collaboration avec l'Institut de Technologie de Zurich, Suisse) et la réalisation de prélèvements de carottes dans les sédiments lacustres (en collaboration avec la Duke University, Etats-Unis).

Ces recherches ont pour objectif de reconstituer l'histoire des variations de l'environnement et du climat dans la zone forestière occidentale et dans les

savanes méridionales. Un programme archéologique du Département « Milieux et Sociétés » est associé à cette opération.

GEOLA (Géodynamique des Latérites)

Depuis l'ouverture de l'Atlantique, une grande partie de l'Amérique du Sud et pratiquement toute l'Afrique ont connu une relative stabilité tectonique. Leurs formations superficielles évoluant sur de longues périodes de temps se sont très fortement différenciées.

Le programme GEOLAT vise à reconstituer l'histoire des formations superficielles et des sols actuels par l'étude de leurs différenciations à grande et à petite échelles. Il prétend aussi corrélérer les événements climatiques et tectoniques responsables de ces différenciations en faisant des études comparées interrégionales et intercontinentales.

Les opérations de recherche de ce programme en Amazonie (AMALAT, Latérites Amazonie) ont permis de constater une nette compartimentation en ensembles géographiques emboîtés d'âges différents. Certains ont des couvertures latéritiques très vieilles, d'âge au moins tertiaire ; d'autres ont des couvertures du quaternaire ancien ou plus récentes encore. Dans chaque compartiment, les différenciations sont relativement simples. Tout ceci indique une succession d'épisodes de crise, peut-être liés aux soulèvements andins, au cours desquelles une partie des couvertures antérieures ont été érodées, et de longues périodes de stabilité qui ont généré des couvertures latéritiques nouvelles. En Amazonie, il y a donc juxtaposition de couvertures d'âges différents et faibles transformations de celles-ci ; la transformation la plus notable, par podzolisation, affecte une partie seulement de la couverture quaternaire ancienne.

De l'ensemble des données recueillies sur la bordure Nord occidentale du Bassin du Congo (CONGOLAT), il ressort d'ores et déjà que le fait majeur de cette région est le cuirassement ferrugineux. Les cuirasses sont continues et affleurantes en bordure de la zone forestière. En forêt, elles sont progressivement enfouies sous une couverture meuble épaisse et sont démantelées.

Les premiers résultats des opérations PALEOLAT au Burkina-Faso et au Mali indiquent que les cuirasses anciennes de plateaux ou des reliefs de commandement sont lithodépendantes, qu'elles dérivent directement de l'altération supergène du substrat sous-jacent.

Des cuirasses anciennes à structures simples et essentiellement hématitiques, on passe à des cuirasses à organisations beaucoup plus complexes et essentiellement goéthitiques.

Ces évolutions sont à mettre en parallèle avec les évolutions de faciés des cuirasses affleurantes et avec ce qui peut être observé en zones forestières humides où les différenciations verticales sont, elles, privilégiées.

Enfin, pour une étude de la signature spectrale des cuirasses et des formations latéritiques associées, préparatoire à une utilisation d'image SPOT, a été entreprise l'analyse de trois secteurs sur lesquels on dispose de cartes pédologiques précises (Sénégal oriental, Nord de la Côte d'Ivoire, Ouest du Centrafrique). Les premiers résultats montrent que certaines cuirasses se délimitent aisément sur des images LANDSAT.

VOLCAL (Evolution Supergène des Matériaux d'Origine Volcanique)

Dans le monde, 5 grandes régions présentent un intérêt tout particulier pour ce qui concerne l'évolution supergène des matériaux d'origine volcanique :

- Chaîne des Andes, Amérique centrale, Caraïbes.
- Afrique centrale.
- Iles volcaniques de l'Océan Pacifique.
- Indonésie.
- Iles volcaniques de l'Océan Indien.

Dans une période récente, les travaux de recherche ont surtout porté sur la Chaîne andine et les Iles du Pacifique.

Dans la première région citée, les climato-séquences étudiées montrent la transformation progressive de minéraux allophaniques en halloysite et smectites lorsqu'on passe d'un climat perhumide à un climat sub-aride en Argentine, le passage des allophanes aux argiles en Equateur, les passages d'andosols à des sols fersiallitiques lessivés au Mexique.

En Polynésie : à la phase de cartographie détaillée succède maintenant l'étude du climat d'altitude, plus froid et plus humide, sur la genèse de podzols « oxiques » riches en gibbsite, autrement dit la podzolisation de ferrallites gibbsite.

Etudes Géologiques et Géophysiques en Afrique de l'Ouest et en Afrique Centrale

Ce programme, qui existe depuis longtemps, comprend un ensemble d'opérations de recherche de même nature scientifique mais sans liens thématiques clairs. Une redéfinition autour d'un objectif unique est en cours. Toutefois un certain nombre de résultats remarquables ont été acquis récemment et méritent d'être cités ici.

Depuis plusieurs années a été entreprise la réalisation de sondages magnétotelluriques le long du 14^e parallèle, entre le Sénégal et le Niger, et s'achève actuellement sur le Bassin sédimentaire Sénégal-Mauritanien. Ce profil est complété par des sondages géomagnétiques différentiels et des sondages telluriques, et par l'enregistrement des composantes hori-

zontales et verticales du champ magnétique, car seule une bonne connaissance de la morphologie et des variations du champ-source peut permettre son utilisation dans les méthodes d'investigation des structures internes.

La méthode magnétotellurique permet d'estimer la résistivité électrique des matériaux jusqu'à des profondeurs pouvant atteindre quelques centaines de kilomètres. La corrélation de ces résultats avec d'autres données géologiques et géophysiques contribue à mettre en évidence et à délimiter plusieurs grandes structures conductrices dans la croûte et le manteau supérieur. Ces structures ont été interprétées comme résultant de la présence d'eau salée ou de minéraux métamorphiques dans la partie supérieure de la croûte, d'eau libre dans la croûte inférieure et de fusion partielle dans le manteau.

Au Sénégal oriental, sur un des secteurs étudiés dans l'opération précédente, les études sismologiques ont entraîné la mise au point d'un modèle d'évolution géodynamique de la bordure occidentale du craton Ouest africain et de la formation de la Chaîne des Mauritanides.

Au Cameroun, l'Adamaoua a fait l'objet d'études sismologiques. Les résultats conduisent à la mise en évidence d'une croûte anormalement fine au Nord du plateau. La région centrale présente un manteau supérieur ayant des vitesses plus faibles, mais assez peu contrastées par rapport aux régions voisines. Cette structure suggère que le soulèvement est plus probablement lié aux gigantesques coulissages qui se prolongent à l'Est jusqu'au Soudan, et à l'Ouest dans l'Océan Atlantique avec formation d'un horst et développement d'un volcanisme fissural peu important, plutôt qu'à un épisode thermique profond.

Il faut enfin signaler ici une opération conjonctuelle ayant amené un résultat important pour la connaissance géophysique et géologique de l'Afrique. En effet, le tremblement de terre qui a affecté le Nord-Ouest de la Guinée le 22 décembre 1983 a donné lieu à une intervention dans les quelques jours qui ont suivi. Cet événement, dans une région considérée comme asismique, revêt une importance particulière pour la compréhension de la sismicité intra-plaque et des mécanismes moteurs du mouvement des plaques. On a montré qu'il s'agissait d'un mouvement en décrochement distensif dextre ; le mécanisme de rupture peut être complexe comme la distribution des répliques en deux segments le met en évidence. Enfin, des fractures dans les cuirasses latéritiques montrent une activité sismique antérieure ; cette observation est particulièrement importante pour l'évaluation du risque sismique de cette région.

EVA (Evolution des Arcs Insulaires)

Pour illustrer ce programme, dont la quantité et la qualité des résultats est à la mesure des efforts consentis, est décrite ici une opération de recherche récente préparée pendant plus de deux ans et ayant

permis la mise en œuvre du N.O.J. CHARCOT, équipé du SEABEAM (sondeur acoustique multi-faisceaux réalisant une cartographie de la bathymétrie en temps réel) : il s'agit de la campagne SEAPSO (sea Beam Pacifique Sud-Ouest — Octobre 1985-Janvier 1986).

Les objectifs de cette opération étaient triples :

- reconnaître les mécanismes de subduction d'une ride asismique suivant son orientation par rapport à la fosse ;
- préciser les systèmes d'ouverture arrière-arc (axes et fossés) et leur relation avec l'hydrothermalisme ;
- tester une technique de cartographie des monts sous-marins par données satellites.

L'étude du premier thème a permis de constater que la subduction d'une ride ou d'un guyot ne se faisait pas toujours comme dans les exemples étudiés au Japon (Kashima et Erimo seamounts). Si la ride des loyautés (Sud-Hébrides) présente la formation de plis et de cisaillements sur le mur externe lors de la compression et la poursuite du découpage de la ride sous le mur interne, le guyot Bougainville (ride d'Entrecasteaux — Hébrides centrales), par contre, ne montre aucune faille normale parallèle à la subduction alors que le flanc oriental du guyot est déjà engagé dans la subduction et provoque des déformations du mur interne. Au Tonga-Kermadec, l'étude de la zone de jonction ride de Louisville-fosse permet de classer cet arc insulaire comme appartenant à la catégorie des marges convergentes extensives sans accréation comme les Mariannes et les fosses d'Amérique centrale et du Japon. Cependant, l'originalité de cette région réside dans le fait que la plaque plongeante amène en contact oblique une ride asismique qui balaye l'arc, du Nord au Sud, conduisant à des déformations et à une érosion tectonique du mur interne, variables suivant la position de la ride.

L'étude des fossés arrière-arc des Nouvelles-Hébrides met en évidence l'existence d'un système volcanique très récent à sub-actuel dans la partie Nord de cette zone. Ce phénomène se retrouve plus au Sud où les édifices volcaniques forment une ride axiale discontinue ainsi que dans le fossé de Futuna où les centres sont plus ou moins alignés suivant la direction générale des fossés (N 150° E). Il faut attendre les résultats des analyses chimiques des roches draguées pour savoir s'il s'agit d'un volcanisme du bassin arrière-arc avec accréation océanique ou d'un volcanisme d'arc insulaire. Dans le Bassin Nord-Fidjien, la dorsale active orientée N-S est pratiquement continue entre 17°30 et 21° S, les décalages y sont peu fréquents et de faible amplitude et les accidents qui le traversent sont regroupés autour de deux directions principales N 25° et N 45°. La morphologie, les données magnétiques et seabeam recueillies sur la zone dépressionnaire qui borde l'île Fidji à l'Ouest suggèrent plutôt une zone complexe de déformation de type compressif qu'une dorsale active.

La technique de localisation des structures sous-marines par l'interprétation des données SEASAT a été vérifiée avec succès lors du transit reliant les Tonga à la Polynésie française. Une démarche scientifique des plus satisfaisantes est donc en passe de se

conclure puisque, après la phase d'analyse, la détection des monts sous-marins par altimétrie devient une méthode de prospection opérationnelle.

Les résultats de la recherche entreprise dans le Département, dont les plus marquants ont été décrits ci-dessus, ont pu être obtenus grâce à un effort de programmation qu'il convient de poursuivre.

En ce qui concerne le climat, le rapprochement des différentes disciplines impliquées doit permettre d'acquérir une meilleure connaissance des mécanismes qui contrôlent les grandes sécheresses d'Afrique sahélienne et du Nordeste brésilien. De même, pour la tectonique, l'accent sera mis sur les études des marges. Enfin, sera abordée en priorité l'étude à grande échelle de l'évolution de tout un ensemble de types de sols.

Malgré leur apparente dispersion, tous les programmes évoqués contribuent à donner au Département la capacité de prendre en compte l'aspect global de certains phénomènes physiques intéressant l'évolution du milieu naturel dans la zone intertropicale.

Le Département A et ses Unités de Recherche

Unités de Recherche et Programme	Personnel	Implantations
UR 101 Océan-Atmosphère		
PIRAL : ÉCHANGE DE CO ₂ ENTRE L'OCÉAN ET L'ATMOSPHERE DANS L'ATLANTIQUE TROPICAL.	5 personnes	Dakar, Gif-sur-Yvette
TOGA : INFLUENCE DE L'OCÉAN TROPICAL SUR LA CIRCULATION ATMOSPHÉRIQUE GLOBALE :		
<input type="checkbox"/> TOGA Atlantique (ex. FOCAL, Modèle opérationnel).	13 personnes	Paris, Montpellier, Brésil, Abidjan, Pointe-Noire
<input type="checkbox"/> SURTROPAC (variabilité de l'Océan Pacifique Intertropical)	13 personnes	Nouméa, Papeete
<input type="checkbox"/> XBT (collectes de données, modélisation).	10 personnes	Brest, Le Havre
<input type="checkbox"/> Mouvement de l'ITCZ (UTIS).	1 personne	Dakar
UR 102 Continents - Atmosphère		
ECHANGE ENERGETIQUE A L'INTERFACE CONTINENT-ATMOSPHERE :		
<input type="checkbox"/> Influence du relief sur les précipitations.	14 personnes	Martinique, Guadeloupe, Tahiti, Bolivie
<input type="checkbox"/> Répartition des pluies : phénomènes et tendances.	5 personnes	Bondy, Montpellier, Brésil
<input type="checkbox"/> Evaporation, Evapotranspiration.	4 personnes	France, Tunisie, Congo
<input type="checkbox"/> Veille climatique.	3 personnes	Lannion, Paris
UR 103 Paléo-Climats Intertropicaux et Formations Superficielles		
GEOCIT : RECONSTITUTION ET CHRONOLOGIE DES MODIFICATIONS DES PALEO-ENVIRONNEMENTS CONTINENTaux ET EVALUATION DES VARIATIONS DU CLIMAT AU QUATERNAIRE.	22 personnes	Bolivie, Brésil, Sénégal, Cameroun, Montpellier, Paris, Bondy
UR 104 Géodynamique de la Surface		
GEOLAT : GEODYNAMIQUE DES COUVERTURES LATERITIQUES INTERTROPICALES SUR BOUCLERS STABLES EN AFRIQUE ET EN AMERIQUE DU SUD.		
<input type="checkbox"/> AMALAT : échelles spatiales et temporelles des différentiations dans le Bassin Amazonien.	6 personnes	Bondy, Equateur, Brésil
<input type="checkbox"/> CONGOLAT : géodynamique de la bordure Nord occidentale du Bassin du Congo..	5 personnes	Cameroun, Bondy
<input type="checkbox"/> PALEOLAT : héritages ferrallitiques au Nord de l'Equateur en Afrique	8 personnes	Bondy, Sénégal, R.C.A., Burkina-Faso
VOLCAL : TRANSFORMATIONS SUPERGENES DES MATERIAUX D'ORIGINE VOLCANIQUE DANS LES ANDES, L'AMERIQUE CENTRALE, LES ARCHIPELS OCEANIQUES ET EN AFRIQUE.	4 personnes	Bondy, Argentine
UR 105 Lithosphère Continentale et Etudes Globales		
MARGE CONVERGENTE ANDINE : étude sismotectonique du soulèvement Andin.	6 personnes	Pérou, Strasbourg
CRATONS ET CHAÎNES PÉRICRATONIQUES : études des bordures orientale et occidentale du craton Ouest africain et des granits du craton Est brésilien.	9 personnes	Dakar, Brésil, Bondy

PLAQUE AFRICAINE -MODÉLISATION : établissement de modèles globaux et régionaux de la plaque africaine par inversion des observations géophysiques, comparaison avec les modèles géologiques.	17 personnes	Bondy, Dakar, Bangui, Tahiti
--	--------------	------------------------------

UR 106 Marges Actives et Lithosphère Océanique

EVA : Evolution des arcs insulaires.

<input type="checkbox"/> Comparaison entre un arc insulaire jeune et un arc mature.	8 personnes	Nouméa, Port-Vila
<input type="checkbox"/> Etude des collisions entre une ride asismique et un arc insulaire.	13 personnes	Nouméa, Bandung, Port-Vila, France
<input type="checkbox"/> Etude des ouvertures arrière arc : graben ou formation de croûte océanique.	9 personnes	Nouméa, France
<input type="checkbox"/> Etude de la subduction entre une plaque océanique et une plaque continentale.	4 personnes	France, USA, Argentine

ZOE : Etude des phénomènes intraplaques et cartographie des potentialités en zones économiques exclusives françaises dans le Pacifique.	5 personnes	Nouméa, France
---	-------------	----------------

UR 107 Géodynamique et l'Hydrosphère Continentale

EQUERRE : étude de la qualité des eaux, de l'érosion, du régime des écoulements sur bassins fluviaux ou systèmes représentatifs.

<input type="checkbox"/> Monographies hydrologiques.	2 personnes	France, Bénin, Niger
<input type="checkbox"/> Érosion et transports.	10 personnes	Montpellier, Congo, Bolivie
<input type="checkbox"/> Régime hydrologique des fleuves et rivières.	3 personnes	Sénégal, Bénin, Montpellier

HYDRA : Hydrométrie et réseaux en assistance.

<input type="checkbox"/> Réseau hydrométrique du Togo.	2 personnes	Togo
<input type="checkbox"/> Assistance Service Hydrologique.		Cameroun
<input type="checkbox"/> Hydro-Niger.		Niger
<input type="checkbox"/> Réseau hydrométrique de Guyane.	1 personne	Cayenne
<input type="checkbox"/> Mesures hydrométriques en Martinique.	3 personnes	Martinique
<input type="checkbox"/> Assistance et télétransmission satellite au Brésil.	1 personne	Brésil

Évaluation et Contrôle des Répercussions Induites par les Politiques de Développement



L'homme et la terre, l'eau et le sol, la végétation avec l'un ou l'autre de ces composants, sans compter la faune, entretiennent des relations d'inter-dépendance qui varient suivant les zones climatiques et qui, du fait même de ces interactions, ne cessent d'évoluer. Or, la complexité réelle est bien supérieure encore, car l'analyse de deux de ces composants constitue un artifice analytique et didactique. En réalité, tous interagissent. Le problème est de savoir dans quel sens et dans quelle mesure.

Plusieurs recherches du Département, arrivées à un point suffisant d'avancement en 1985, précisent ce sens et cette mesure pour des phénomènes variés.

La vive allure à laquelle s'appauvrissent les biocénoses, se transforment les sociétés traditionnelles et disparaissent leurs cultures matérielles nécessite de mener de front deux types de recherches : inventaires des patrimoines, naturels et culturels, d'une part, et analyse, d'autre part, des relations entre les acteurs humains et les éléments des milieux plus ou moins anthropisés.

Dans le présent exposé de quelques activités scientifiques récentes et actuelles du Département « Milieux et Sociétés », nous passerons sous silence les découvertes faites à l'occasion des indispensables et urgents travaux d'inventaire pour consacrer la présentation à cinq exemples, démonstratifs de la démarche scientifique du Département :

□ Hiérarchisation des facteurs conditionnels de l'in-

filtration et du ruissellement selon les zones climatiques (UR B12) ;

□ Reconstitution forestière et diversité biologique (UR B11 et B22) ;

□ Interactions régionales entre transmigration et milieu d'accueil en Indonésie (UR B21) ;

□ Histoire de l'occupation humaine dans la vallée fossile de l'Azawagh (région sahélo-saharienne du Niger) (UR B22) ;

□ Changements démographiques dans différents contextes agraires et socio-économiques du Mexique (UR B31).

Infiltration et Ruissellement selon les Zones Climatiques : Modélisation

Les transferts hydriques et les processus de transformation à l'interface sol-plante-atmosphère dépendent d'un si grand nombre de paramètres qu'il est difficile de les appréhender dans leur ensemble sous pluies naturelles. Afin de discerner les plus importants de ces paramètres (forme et taille des averses, couverture végétale, nature du sol, travail du sol par l'homme...), des programmes d'analyse du ruissellement et de l'infiltration sous pluies simulées se sont développés dans plusieurs pays d'Afrique (1), couvrant un gradient climatique allant de l'isohyète 2 000 mm à l'isohyète 150 mm.

Un des principaux résultats de ces études, menées depuis une dizaine d'années, a été une hiérarchisation des facteurs conditionnels de l'infiltration et du ruissellement selon les zones climatiques (Valentin, 1985).

En forêt tropicale humide (pluviométrie de plus de 1 600 mm), plusieurs travaux mettent en évidence l'influence prépondérante, sur les écoulements, des organisations internes de la couverture pédologique (Collinet, 1984).

Cette constatation est à la base d'une nouvelle

méthode d'estimation des crues décennales en zone forestière, beaucoup plus rapide que la méthode des bassins versants représentatifs, et tout aussi fiable.

En savane humide (pluviométrie de 1 200 à 1 600 mm), les études montrent que l'influence de la couverture pédologique reste sensible, mais les organisations superficielles des sols et surtout la couverture herbacée conditionnent l'infiltrabilité.

La complexité des processus d'écoulement dans cette zone, où les facteurs conditionnels de l'infiltration sont, non seulement imbriqués, mais, de plus, pour les principaux, sujets à des variations saisonnières importantes, est à l'origine d'un programme « hydro-pédologique de recherche sur bassin versant » (HYPERBAV) mis en place en 1984 en Côte d'Ivoire. Ce programme, qui regroupe pédologue structuraliste, pédologue spécialiste de la surface, géostatisticien, hydrologue, phytoécologue et pédobiologiste termitologue doit permettre, à partir d'une analyse très fine du milieu, de définir, à différentes échelles, les paramètres les plus pertinents pour la modélisation des transports hydriques et révéler certains facteurs hydro-pédologiques d'installation de la végétation.

En savane sèche (pluviométrie de 400 à 1 200 mm), l'analyse statistique des résultats acquis sur une cinquantaine de parcelles étudiées au Burkina-Faso a permis de montrer que le taux de recouvrement végétal et l'activité de la mésopédofaune sont les principaux facteurs de l'infiltration en conditions naturelles (Albergel, Ribstein, Valentin, 1985). Dans le cas des sols nus, les principales variations résultent du caractère des organisations pelliculaires superficielles. Inversement, l'influence des organisations pédologiques internes est très faible sur le ruissellement. La hiérarchisation des facteurs est donc inversée par rapport à la forêt humide.

La prise en compte des états de surface en zone soudano-sahélienne (organisation superficielle des sols et couvert végétal) dans la cartographie des bassins versants, jointe à des mesures sous pluies simulées, a permis de mettre au point une nouvelle méthode de modélisation du ruissellement (Albergel, Casenave, Valentin, 1985).

En zone sahélienne (pluviométrie de 200 à 400 mm), les mesures effectuées dans le cadre de l'étude de la mare d'Oursi ont aussi montré le faible rôle des organisations pédologiques internes sur le ruissellement, mais ici l'organisation superficielle de la couverture pédologique prime sur le couvert végétal.

L'extrapolation de ces conclusions, déduites de l'étude d'un petit bassin versant à l'ensemble du bassin de la mare d'Oursi (par télédétection), a permis une modélisation très satisfaisante du fonctionnement hydrologique de ce bassin (Chevallier, Lointier, Lortic, 1985).

L'étude des modifications du fonctionnement de ce type d'écosystème sous l'effet de l'homme a été abordée récemment (Albergel, Gioda, 1986).

En zone subdésertique (pluviométrie inférieure à 200 mm), le couvert herbacé, très occasionnel, influence peu l'infiltration, qui dépend donc essentiel-

lement des organisations superficielles du sol (Valentin, 1981).

Dans les années à venir, l'étude des conséquences de l'anthropisation et les répercussions sur la végétation des caractéristiques hydro-pédologiques seront privilégiées.

Reconstitution Forestière et Diversité Biologique : vers des Propositions d'Aménagement Intégré

La pression actuelle exercée sur la forêt dense humide intertropicale justifie l'importance donnée aux études sur les formes de dégradation, qui occupent une surface de plus en plus étendue.

Ces formes de dégradation (ou de reconstitution si la pression humaine ne s'exerce plus) présentent, par rapport au milieu originel, une simplification qui, extrême après l'intervention de l'homme, va en diminuant au cours du processus de reconstitution. Autrement dit, la diversité biologique, en terme d'organismes, de structure, et de fonctionnement, s'amplifie dans les recrus successifs.

Les processus et les conséquences de ces transformations font l'objet de plusieurs travaux du Département, tant sur le continent africain qu'en Amérique tropicale et, plus ponctuellement, en Nouvelle-Calédonie.

Les cadres botaniques, structuraux et floristiques, ont été caractérisés à partir d'une situation « simple » : abattage et incendie d'une forêt primaire, culture sur un cycle, abandon et recrus.

Plusieurs phases successives sont mises en évidence : herbacée, sous-frutescente, arbustive et arborée, arrivant, en une trentaine d'années, au rétablissement d'une structure de type climatique, avec cependant une composition floristique moins diversifiée que celle de la forêt initiale (Collinet *et al*, 1984 ; Kahn, 1984).

Le stock des bioéléments s'accroît tout au long de la succession secondaire, mais l'accumulation varie en fonction des différents composants de la biomasse (Jaffré, 1984).

A partir de cette situation de référence, on étudie d'autres forêts et d'autres situations plus complexes. Ainsi, plusieurs cycles de culture successifs aboutissent à une diminution sévère de la diversité biologique et à un processus de blocage (Kahn, 1984).

Les comparaisons avec d'autres régions, écologiquement similaires, concernent le Congo, la Guyane, le Brésil, et la Nouvelle-Calédonie.

Au Brésil, le premier stade herbacé, compte tenu des plantes qui sont cultivées, est presque inexistant et le stade ultime, « phase préclimacique » de Kahn (1984), ou vieille forêt secondaire, est très réduit : vraisemblablement faute d'arbres pionniers (travaux sous presse).

Une situation particulière est celle de la Nouvelle-Calédonie, car les études de reconstitution

après exploitation, ou après incendie, demandent une caractérisation floristique préalable en raison de la grande originalité (endémisme) de la flore.

En Guyane, l'accent a été mis sur le rôle des vertébrés dans la dissémination des graines, sur le fonctionnement de la « banque de semences » présente en forêt et sur les conditions permettant aux rejets de participer à la recolonisation du milieu (De Foresta *et al.*, 1985) (2).

A partir des cadres botaniques ainsi mis en place, les peuplements de quelques groupes d'insectes furent inventoriés, en recherchant l'évolution de leur diversité et l'origine des espèces trouvées dans les champs cultivés après abattage de la forêt (Chazeau et Couturier, 1985 ; Couturier et Guillaumet, 1985 ; Couturier *et al.*, 1985 ; Pignal *et al.*, 1985...).

Ces groupes sont choisis parmi ceux qui comportent des espèces potentiellement utiles ou nuisibles, ... et parmi ceux pour lesquels une détermination est possible : Acridiens, Héétéroptères, Cochenilles, Coccinelles, Drosophiles...

Couturier *et al.* (sous presse), Duviard *et al.* (sous presse) montrent que l'invasion d'une culture de clairière résulte plus de transports aériens que de contaminations à partir de la végétation forestière avoisinante.

De telles études comparatives seront poursuivies dans de nouveaux contextes régionaux et, en particulier, dans la région accidentée du Mayombe au Congo.

L'analyse du peuplement animal sera par ailleurs étendue à d'autres groupes peu susceptibles d'emprunter la voie aérienne : Nématodes et Gastéropodes.

Enfin l'accent sera porté, à partir de ces connaissances, sur les possibilités de gestion de ces milieux. L'ensemble du programme maintiendra l'orientation prise sur la causalité et l'utilisation de la diversité biologique. A moyen terme, les études doivent déboucher sur la compréhension de la dynamique des recrûs forestiers, l'effet de la jachère dans le système agricole actuellement utilisé, les possibilités de valorisation des ressources de ces milieux (considérés, à tort, comme improductifs), et doivent conduire à des propositions sur l'aménagement intégré de l'espace forestier tropical humide.

Ces recherches sont menées par une douzaine de chercheurs de l'ORSTOM, travaillant en collaboration avec plusieurs organismes français (CNRS, CTFT), étrangers (au Brésil, au Congo, et en Côte d'Ivoire) et internationaux (MAB-UNESCO-IUBS).

Transmigration et Milieu d'Accueil en Indonésie : Recherches Visant à l'Intégration des Migrants dans leur Environnement

L'UR B21, chargée de promouvoir les études régionales

en vue d'une gestion rationnelle de l'espace, a renforcé, au cours de l'année écoulée, l'opération engagée en Indonésie les années précédentes à Kalimantan Centre.

En Indonésie, le ministère de la transmigration, avec lequel un accord a été signé, est chargé d'organiser la migration de populations depuis les îles très peuplées de Java, Bali et Medura vers les territoires moins densément occupés des provinces dites « extérieures » comme Sumatra, Kalimantan, Sulawesi et Irian Jaya.

Cette étude intègre à l'échelle géographique les apports de la pédologie, de l'agronomie et de la démographie, en attendant l'adjonction de la socio-économie.

Les recherches en cours ont pour but :

□ de proposer un modèle d'étude pluridisciplinaire du milieu naturel et humain d'accueil préalable à toute implantation de transmigrants, afin que la transmigration soit le moteur du développement et non une colonisation agricole assistée ;

□ d'élaborer un projet concret d'installation sur un site précis, en encourageant la collaboration entre les communautés humaines mises en présence (à Tumbang Sangai : Kalimantan) ;

□ de faire apparaître, à l'échelle régionale (vallée de la Mentaya) dans quelles conditions peut s'effectuer le passage d'une agriculture de subsistance à la mise de circuits régionaux de commercialisation, en dégageant, dans les centres de transmigration, les contraintes qui s'opposent à cette évolution.

Pour mener à bien ce programme, les potentialités agronomiques des sols ont été évaluées dans la haute vallée de la Kahayan (région de Tewah) sur 178 000 ha, et dans la moyenne vallée sur 6 800 km².

Parallèlement, l'étude comparative des systèmes de production agricole des centres de transmigration s'est poursuivie tout en se déplaçant vers l'Indonésie occidentale ; nouveau pôle géographique de l'équipe, défini avec les partenaires indonésiens du ministère de la transmigration.

L'évaluation des projets de transmigration, à l'aide des documents scientifiques établis sur les régions affectées par les mouvements de population, permet de replacer le phénomène dans le cadre de migrations spontanées plus anciennes. Dans cette optique, afin de préciser les traits géographiques, démographiques et socio-économiques d'une région d'accueil ancienne, l'équipe a entrepris l'étude de la province de Lampung, au Sud Sumatra, marquée par une forte empreinte des migrants arrivés il y a 60 ans.

Un ouvrage de synthèse régionale, qui comprendra une riche illustration cartographique (30 planches), est en voie d'élaboration.

D'autres thèmes enrichiront dans un avenir proche la problématique actuelle : dynamique et symbolique des migrations, comportements démographiques différentiels des populations migrantes et des populations d'accueil, espaces d'usage des migrants, rôle des centres de transmigration dans les mutations de l'espace national indonésien.

Ainsi l'équipe « Indonésie », partant d'inventaires préalables à l'installation des migrants, est en voie

d'aboutir, grâce à l'élaboration de synthèses thématiques régionales appuyées sur une bonne connaissance du milieu et des hommes, à la formulation de propositions permettant une intégration optimale de la transmigration dans le milieu d'accueil. Les seuils au-delà desquels une politique volontariste de migration aboutirait à une destruction irréversible des équilibres naturels et humains, pourront, de même, être fixés.

Occupation Humaine de la Vallée Fossile de l'Azawagh (Niger) : Rôle des Déterminismes Géographiques et Historiques sur les Modes de Vie et d'Occupation de l'Espace

Le programme Azawagh met aussi en œuvre des chercheurs de disciplines variées pour appréhender l'histoire de l'occupation humaine d'une région sahélo-saharienne du Niger, aujourd'hui vouée exclusivement au nomadisme pastoral. La grande vallée fossile de l'Azawagh donne son nom à l'ensemble de la région.

Cette recherche se déroule à deux échelles spatiales différentes : une prospection le long d'itinéraires traversant l'ensemble du territoire étudié, et la focalisation sur un site identifié à l'avance : celui d'In Tedug qui est connu dans la tradition comme l'emplacement d'une ville importante détruite au 17^e siècle. Enfin, sont également pris en compte la mise en place des populations vivant dans la région, l'utilisation actuelle de l'espace, les déplacements provoqués par la sécheresse présente en relation avec la nature et les modifications des ressources hydrauliques et fourragères.

Divers spécialistes ont prélevé pour analyse des charbons, des poteries, des coquillages, des ossements de grande faune. Plusieurs phases paléoclimatiques de l'holocène, au cours desquelles se sont succédées trois grandes périodes culturelles, ont été mises en évidence. Les bas-fonds lacustres, encore humides en période aride, ont permis une occupation presque permanente de la région dont on relève aujourd'hui les traces.

La continuité de la présence humaine depuis la préhistoire, les différents modes d'occupation de la région (implantations permanentes) au cours de l'époque historique, la mobilité accrue des pasteurs après la récente sécheresse, sont autant de thèmes qui se conjuguent pour expliquer une évolution à long terme observée à différentes échelles de temps.

En même temps, les phénomènes actuels sont étudiés à différentes échelles géographiques, incluant la télédétection spatiale Landsat. C'est ainsi que la

région d'In Tedug fait l'objet d'études de dynamique des formations végétales sur 30 ans, comparant les données aériennes et spatiales (Poncet, 1985). On y reconnaît des indices paléogéographiques indicateurs de la dynamique du milieu dans les 10 derniers millénaires (Poncet, sous presse). Ce programme est dans la continuité du programme Archéologique d'urgence de la région d'In Gall Tegiddan-Tesemt, à l'est d'In Tedug, dont les résultats sont en cours de publication (Paris, 1984 ; Grèbénart, 1985).

Ces travaux participent à un ensemble portant sur l'archéologie du Niger (travaux de Maître et Quechon dans l'Ouest, et de Boubé Gado, du VIRSH de Niamey, dans l'Est).

L'objectif final est de connaître la part des déterminismes géographiques et historiques dans la continuité et la discontinuité des genres de vie et des occupations de l'espace.

Ces travaux sont effectués en collaboration avec le CNRS.

Effets du Contexte Naturel et de la Planification des Naissances sur les Changements Démographiques au Mexique

Une étude conduite dans trois régions du Mexique nettement différenciés sur le plan du milieu (États de Morelos, Sonora, et Yucatan) a fait ressortir l'impact de l'environnement et des systèmes de production qui y sont historiquement déployés sur le peuplement et son évolution au cours du temps. Les contrastes portent notamment sur les régimes de mortalité et les flux migratoires (Livenais et Quesnel, 1985). Une baisse de la fécondité est apparue généralisée. Elle doit être interprétée comme le résultat de la politique gouvernementale mise en place dès 1974, et renforcée depuis 1977, pour ce qui a trait à la planification des naissances, au sein du PNP (programme national de planification des naissances).

La démarche des recherches doit donc maintenant intégrer ce phénomène : l'intervention directe de l'État sur la reproduction des populations. Les effets de cette action dépendent-ils du milieu ?

Au Mexique, la mise en œuvre de cette politique démographique a été confiée à différentes institutions, publiques et privées, du secteur santé.

L'analyse régionale de ce secteur santé, et de son rôle de « médiateur institutionnel » entre la politique nationale d'une part et les populations d'autre part, fait apparaître une répercussion de la productivité de l'environnement. En effet, le système de sécurité sociale local dépend de l'organisation de la production, qui est elle-même fonction de la nature des ressources, donc de la richesse du milieu.

Les exemples choisis pour illustrer la progression des recherches dans le Département « Milieux et Sociétés » font apparaître le rôle essentiel du contexte écoclimatique et de l'homme lui-même dans la dynamique de plusieurs phénomènes.

Ainsi, suivant le type de climat, et la végétation qui y est associée, les valeurs des principaux facteurs dont dépend la proportion d'eau de pluie utile, celle qui imbibe le sol (infiltration contre ruissellement) changent, au point d'inverser leur importance relative.

En forêt dense humide, les phases de reconstitution du milieu après destruction par l'homme varient, selon les régions ou les continents, autour d'un canevas global similaire, à partir d'espèces différentes. La diversité biologique reste appauvrie longtemps après restauration de la structure du peuplement végétal.

Sur une brève échelle de temps, l'homme apparaît, non seulement comme facteur essentiel de la transformation des milieux, mais peut aussi influencer directement l'évolution des populations humaines elles-mêmes, le milieu modulant les effets de ces interventions. Ce type d'action est mis en évidence au Mexique par la limitation des naissances et en Indonésie par le processus de transmigration. Par contre,

sur une longue échelle de temps, ce sont les dérivés climatiques qui semblent modeler les sociétés humaines. Cette dépendance est particulièrement visible en zone aride, où un léger assèchement supplémentaire peut bouleverser le mode d'utilisation du milieu : remplacement d'une société agraire sédentaire par une société pastorale nomade. Les découvertes de l'équipe du Niger, dans la vallée fossile Azawagh, illustrent et précisent les limites et les modalités de ces bouleversements.

On voit ainsi se préciser le rôle des variations du facteur pluviométrique, variations que l'on peut étudier expérimentalement (mini simulateur), ou que l'on peut analyser à partir des différences temporelles (Azawagh) ou, le plus souvent, locales. La même démarche expérimentale, ou comparative dans le temps et l'espace, est adoptée pour comprendre le rôle de l'homme sur la nature et même de l'homme sur l'homme.

- (1) Niger, Burkina-Faso, Côte d'Ivoire, Togo, Cameroun, Congo.
(2) Recherches menées en collaboration avec le Laboratoire ECOTROP du CNRS.

Le Département B et ses Unités de Recherche

Unités de Recherche et Programmes	Personnel	Implantations
UR 1 : Sols, Flores et Faunes : organisation, fonctionnement, anthropisation des composantes des écosystèmes.		
<input type="checkbox"/> Phytoécologie et floristique	13 chercheurs 7 associés	Congo, Nouvelle-Calédonie, Brésil, Polynésie, Pérou
<input type="checkbox"/> Faunistique et dynamique des populations animales	10 chercheurs 5 associés	Côte d'Ivoire, Equateur, Nouvelle-Calédonie, Sénégal
<input type="checkbox"/> Biosystématique animale, biogéographie	6 chercheurs 3 associés	Nouvelle-Calédonie, Guyane, Côte d'Ivoire
UR 2 : Processus de Transformation - Fonctionnement et Transfert aux interfaces sol-plante-atmosphère.		
<input type="checkbox"/> Analyse du ruissellement, de l'infiltration et de l'érosion à l'aide de techniques de simulation de pluies	19 chercheurs 3 associés	Burkina-Faso, Cameroun, Côte d'Ivoire, Congo, Tunisie, Niger
<input type="checkbox"/> Étude expérimentale des processus de l'infiltration	4 chercheurs	France, Togo
<input type="checkbox"/> Caractérisation et modélisation du fonctionnement des écosystèmes naturels et transformés	38 chercheurs 13 associés	Guyane, Côte d'Ivoire, Sénégal, Tunisie, Niger, Burkina-Faso, Brésil, Mexique, Cameroun

UR 3 : Diagnostics - Régionalisation et Cartographie intégrée.

<input type="checkbox"/> Études régionales des aires de migration en Indonésie	4 chercheurs	Indonésie
<input type="checkbox"/> Réalisation de l'Atlas de Polynésie	6 chercheurs 1 associé	France, Polynésie française
<input type="checkbox"/> Atlas régionaux et agrosystèmes au Cameroun	3 chercheurs 2 associés	France, Cameroun
<input type="checkbox"/> Études morpho-pédologiques en Nouvelle-Calédonie, inventaire, cartographie et évolution	7 chercheurs	France, Nouvelle-Calédonie, Brésil
<input type="checkbox"/> Indicateurs et mesures de désertification au Sahel, Mali, Burkina, Tunisie	2 chercheurs	France
<input type="checkbox"/> Systèmes de production et ressources naturelles	1 chercheur	France
<input type="checkbox"/> Cartographies spécifiques	5 chercheurs 1 associé	Tunisie, Sénégal, Togo, Martinique
<input type="checkbox"/> Synthèse Équateur	2 chercheurs	France, Équateur

UR 4 : Dynamique Spatiale et Historique des grands Milieux Bioclimatiques.

<input type="checkbox"/> Civilisation et environnement en zone aride	19 chercheurs	Tunisie, Équateur, Sénégal, Burkina-Faso, Niger, Cameroun
<input type="checkbox"/> Écosystèmes tropicaux humides	9 chercheurs 3 associés	Guyane, Congo, Équateur, Guinée, Guadeloupe
<input type="checkbox"/> Écosystèmes montagnards et insulaires	2 chercheurs 1 associé	Pérou, Équateur, Vanuatu
<input type="checkbox"/> Muséologie, anthropologie des arts du symbolique	2 chercheurs 1 associé	Afrique, Cameroun

UR 5 : Dynamique des Populations et Cultures -Enjeux et Maîtrise de l'Espace.

<input type="checkbox"/> Environnement, développement économique et dynamique de population	4 chercheurs	Côte d'Ivoire
<input type="checkbox"/> Nuptialité, fécondité et reproduction sociale	2 chercheurs 1 associé	Togo
<input type="checkbox"/> Dynamique démographique dans différents contextes agraires	2 chercheurs	Mexique
<input type="checkbox"/> Transformation des dynamiques de reproduction sociale en référence aux politiques de développement	2 chercheurs 1 associé	Mexique, Côte d'Ivoire
<input type="checkbox"/> Processus migratoires des populations des Antilles	2 chercheurs 1 associé	Antilles
<input type="checkbox"/> Migration, fécondité, environnement	1 chercheur 1 associé	Mali
<input type="checkbox"/> Occupation et transformation de l'espace amazonien	5 chercheurs	Brésil
<input type="checkbox"/> Transmigration, changements démographiques et occupation humaine	1 chercheur	Indonésie
<input type="checkbox"/> Autres opérations	6 chercheurs	Polynésie, Burkina-Faso, Congo

Nécessité d'une Démarche Intégrée



Depuis une dizaine d'années, l'intérêt pour les milieux aquatiques n'a cessé de grandir, qu'il s'agisse d'écosystèmes continentaux, du domaine marin ou de leur lisière d'interaction saumâtre. Ces préoccupations sont renforcées par une prise de conscience écologique liée aux sollicitations multiples — allant jusqu'à l'agression — dont font l'objet lacs et rivières, lagunes et zones littorales. Elles renvoient aussi à des intérêts immédiats devenus évidents tant la qualité des environnements aquatiques conditionne à de multiples points de vue la vie des sociétés humaines en général et des pays de la ceinture inter-tropicale en particulier (1).

La connaissance et la mise en valeur de l'environnement constitue donc un des axes majeurs de ce Département. Du maintien ou de l'amélioration du fonctionnement des écosystèmes aquatiques dépend l'autre axe majeur de recherche : les ressources vivantes et leur exploitation par l'homme. Les recherches en ce domaine sont déjà bien ancrées à l'ORSTOM, mais elles prennent un relief particulier : importance socio-économique reconnue des pêcheries artisanales, rôle considérable du poisson dans la nutrition, fortes productivités des milieux continentaux tropicaux (Sahel, etc.), mise en place dans le domaine marin des Zones Économiques Exclusives qui ont déclenché un légitime réflexe d'appropriation en permettant aux États de mieux tirer profit de leurs ressources souvent considérables... Cette évolution se traduit en besoin de connaissances et donc en demandes de ressources mal connues ou inexploitées (Amazonie bolivienne à l'intégration de pêcheries industrielles à une échelle océanique (Thonidae).

Il faut souligner ici l'originalité fondamentale de ces recherches car les ressources vivantes aquatiques sont des ressources naturelles renouvelables : toutes choses égales d'ailleurs, un écosystème est susceptible de fournir une production de matière vivante

constamment reproduite, sous réserve que l'exploitation en soit bien menée. Il n'existe sans doute aucun autre exemple d'activité de cueillette aussi répandue et multiforme constituant un secteur d'activité fondamentale tant au plan alimentaire qu'économique et social : en 1980, 15 millions de personnes pratiquaient directement la pêche et capturaient 75 millions de tonnes dans le monde.

Signalons enfin que l'on va de plus en plus vers les manipulations d'écosystèmes tendant à optimiser leur fonctionnement et leur productivité : récifs artificiels, repeuplements, élevages aquatiques... Il y a là aussi des domaines de recherche où nous serons sans doute de plus en plus impliqués au cours des années à venir.

Environnement Aquatique

À la diversité des domaines géographiques concernant les cinq unités de recherche du Département C correspond une très grande variété d'environnements aquatiques : vallées fluviales (301), franges saumâtres (302), plateaux continentaux (303), îles et lagons (304), océan hauturier (305). Malgré cette diversité la stratégie d'approche est théoriquement la même dans une démarche écologique pour décrire et analyser le fonctionnement des écosystèmes. Une approche globale est tentée quelquefois : cas de la lagune Ebrié en Côte-d'Ivoire (302) ou de l'atoll de Tikehau en Polynésie (304), plus souvent certains aspects seulement sont abordés permettant de comprendre structure et fonctionnement d'écosystèmes spécifiques. La réalisation d'études de base est destinée à préparer des outils adéquats pour la gestion des ressources et la protection du milieu.

Trois grandes catégories peuvent être distinguées :

- Recherches sur les structures et le fonctionnement d'écosystèmes aquatiques spécifiques ;
- Études liées à la protection de l'environnement ;
- Études orientées vers la production terminale.

STRUCTURES ET FONCTIONNEMENTS. Ces études de type a priori fondamental abordent des milieux spécifiques et des problématiques originales. Elles permettent d'acquérir les connaissances de base pour donner des réponses adéquates aux questions posées par le développement et l'aménagement, tant dans le domaine de l'environnement que dans celui des ressources vivantes. Toutes les UR sont concernées.

Plusieurs programmes sont dans leur phase terminale :

□ PROCAL (304) : Production autour de la Nouvelle-Calédonie : ce programme visait à décrire les mécanismes de production d'eaux tropicales classiquement oligotrophes et identifier les facteurs l'influençant (ondes internes, effets d'îles et de côte...). L'exploitation des données est en cours.

□ Titicaca (301) : Les dernières actions sur le plus grand lac d'altitude visent à compléter les connaissances sur les peuplements algaux et benthiques. Une synthèse générale pourra être effectuée ensuite et marquera la fin de ce programme sur un milieu original.

□ Lagune Ebrié (302) : C'est par l'étude des lagunes ivoiriennes que l'ORSTOM a commencé à s'intéresser aux milieux saumâtres pour lesquels diverses actions ont pris depuis naissance : Casamance, Tunisie, Togo, Guyane, Brésil... Ce programme, qui a débuté il y a une dizaine d'années environ, a exploré les principaux domaines de connaissance : hydroclimat et production primaire dans un premier temps, puis recherches microbiologiques et biochimiques ainsi que biologie et production secondaire du zooplancton. Une première synthèse en 1987 permettra d'esquisser le fonctionnement de l'écosystème et de dresser un bilan des connaissances. Pour fondamentales qu'elles aient été, ces recherches présentent des intérêts immédiats pour le développement ainsi qu'en témoignent plusieurs actions d'ores et déjà engagées : protection de l'environnement, pêches artisanales et aquaculture. Elles ont d'autre part valeur d'extrapolation à tous les systèmes saumâtres analogues, nombreux le long du golfe de Guinée en particulier et dans la ceinture intertropicale en général.

Une part importante des activités des UR 302 et 304 est actuellement consacrée à des études d'écosystèmes en plein essor.

Dans le Pacifique (304), l'immensité océanique conditionne totalement les communautés insulaires : les espèces marines constituent un élément nutritif essentiel alors que ces micro milieux sont fragiles et leurs ressources limitées. L'étude des systèmes coralliens — complexes et passionnants — était donc indispensable et les principaux biotopes doivent être décrits et caractérisés par leurs macrofaunes et macroflores épibenthiques, de façon à établir des cartes thématiques ; la télédétection constitue un outil privilégié pour la cartographie thématique des substrats durs faiblement immergés.

Ecosystème lagunaire : compris entre le récif et la côte, le lagon constitue une zone d'intérêt primordial pour les populations. La plupart des espèces exploitées en proviennent ; aire de loisirs, son attrait touristique peut être à l'origine de revenus importants. Milieu fragile, en raison de son relatif confinement et de ses dimensions limitées, il doit être protégé des surexploitations et des agressions urbaines et économiques. Plusieurs opérations du programme LAGON de Nouvelle-Calédonie ont pour objectif l'acquisition de connaissances de base sur l'écosystème lagunaire (Circulation, Plancton, Macroalgues, Biotopes).

Atolls : l'unité fonctionnelle à la dynamique complexe que constitue un atoll représente, au milieu d'un océan oligotrophe, une entité fortement produc-

tive mais fragile. La Polynésie française compte 84 atolls, importants pour l'économie du Territoire (pêche, huîtres perlières, et potentiellement aquaculture et énergie thermique des mers). Le programme ATOLL du centre de Papeete comprend plusieurs opérations dont l'objectif est la compréhension du fonctionnement et l'estimation de la productivité des atolls : hydrologie et physico-chimie, matière organique particulière, production primaire benthique, macrofaune épibenthique.

Pour l'UR 302, en Afrique de l'Ouest — où l'étude des lagunes ivoiriennes est donc en voie d'achèvement —, c'est le programme Casamance qui a pris pour une part le relais des études de milieux saumâtres. Il s'agit là aussi de comprendre le fonctionnement de cet estuaire tropical. Pour ce faire, une étude multidisciplinaire a été lancée en 1984 et a permis d'acquérir les connaissances de base à partir de deux années d'observations concernant les principaux domaines de l'environnement. A mi-parcours, il apparaît que l'écosystème fonctionne essentiellement à partir des apports de matière organique de la mangrove en aval et des roselières en amont, du recyclage — par tous les organismes — des substances nutritives absorbées. Il est probable qu'une partie des nutriments est exportée vers le domaine marin. Certains résultats sont d'ores et déjà utilisables pour le développement régional : conception des barrages anti-sel, relation entre production de crevettes et salure, bases de réglementation pour les ressources vivantes...

La situation en Casamance est très préoccupante car la sécheresse persistante de ces dernières années a entraîné une augmentation spectaculaire de la salure qui arrive à être, en fin de saison des pluies, supérieure à celle de l'eau de mer. On en arrive à des hypersalinités exceptionnelles et ce phénomène pose à la fois le problème de l'aménagement et de l'acquisition des connaissances lors d'évolutions dont on souhaite qu'elles soient exceptionnelles. Situation déjà rencontrée au Tchad (301) et à laquelle on peut rattacher le thème de la surveillance des accidents naturels : proliférations d'organismes toxiques ou prédateurs, accidents climatiques (cyclones par exemple dans le cas du programme atoll de Polynésie, 304).

Enfin, les études d'environnement marin « ouverts » ne sont pas absentes des préoccupations du Département. C'est le cas pour l'UR 303 avec le programme CIRSEN au Sénégal, c'est le cas aussi pour le domaine hauturier avec le programme PROPPAC.

□ CIRSEN : ce programme qui débute a pour objectif d'étudier la circulation océanique et côtière, ses variations saisonnières sur le plateau continental et au large des côtes sénégalaises et d'identifier l'origine des masses d'eaux rencontrées. Cette étude physique sera couplée avec celle de la variabilité des sels nutritifs et de la production primaire.

□ PROPPAC : (Production Pélagique dans le Pacifique) se propose d'étudier l'effet des variations climatiques sur la production pélagique hauturière dans le Pacifique Sud-Ouest (20°S - 5 à 10°N). Ceci peut être appréhendé par la connaissance des relations liant la

distribution verticale des paramètres hydrologiques et chimiques à la biomasse et la production des premiers éléments des réseaux trophiques pélagiques. En effet, il est plus facile de suivre les variations de la structure hydrologique, sous la dépendance des variations climatiques, que celles de la production pélagique. L'établissement des relations hydrologie-biomasse pourra être fait à partir des deux campagnes annuelles « SURTROPAC » (UR 101). Le schéma obtenu sera complété par des mesures qui porteront sur la variabilité à court terme, la distribution verticale, la place de la chlorophylle et du mésozooplankton dans les écosystèmes étudiés et sur les rapports Production/Biomasse.

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT. Au-delà de l'étude des processus normaux, il s'agit aussi d'étudier *l'impact de l'homme* sur les écosystèmes aquatiques et d'évaluer la dérive des milieux naturels sous son influence. Plus précisément ce sont les conséquences d'entreprises pouvant modifier les équilibres de manière irréversible auxquelles il faut être particulièrement attentif. L'exploitation rationnelle des ressources vivantes ne sera donc pas considérée ici.

Impact des aménagements. Les grands travaux peuvent modifier considérablement les caractéristiques des milieux aquatiques. Le cas des trois grandes lagunes ivoiriennes (302) illustre tout particulièrement cet aspect : lagune Aby à l'Est pratiquement peu modifiée dans son fonctionnement normal, lagune de Grand Lahou à l'Ouest indemne d'aménagements directs mais où les grands barrages du Bandama ont entraîné une modification du régime physique, un envasement notable et une baisse probable de la productivité. Enfin, cas de la lagune Ebrié, bouleversée par les grands travaux : canal de Vridi, aménagements du port d'Abidjan, fermeture de la passe de Grand Bassam.

On peut rappeler ici l'étude entreprise sur les « bolons » de Casamance pour évaluer l'impact des barrages anti-sel. Ces études renvoient à une compréhension globale qui dépasse — comme dans bien des cas — le seul domaine aquatique : en l'occurrence, c'est l'ensemble régional et son économie hydrique qui doit être pris en compte.

On peut enfin citer aussi l'extraction de matériaux : sable lagunaire pour la construction (lagune Ebrié), surveillance de l'exploitation du corail en Nouvelle-Calédonie (exportation à usage décoratif). Ces études peuvent avoir un rôle essentiel car la surveillance ainsi exercée peut conduire à des recommandations visant à maintenir les équilibres naturels.

Surveillance des pollutions. Elle s'exerce pour le moment essentiellement dans des milieux fermés ou semi-fermés dont les meilleurs exemples sont, là aussi, les lagunes tropicales (UR 302) et les lagons d'atoll (304). Les pollutions peuvent être d'origines diverses : urbaine, agricole, industrielle... Si la pollution par métaux lourds est encore rare et ponctuelle, en revanche les problèmes liés aux matières organiques via le langage d'eaux usées urbaines par exem-

ple entraînent des problèmes sanitaires liés à la présence de Coliformes, Streptocoques, etc. — dans les eaux libres (et peuvent conduire à des déséquilibres des milieux aquatiques : eutrophisation et crises dystrophiques). L'ensemble de ces thèmes est abordé en Côte d'Ivoire sur la lagune Ebrié (302) à Abidjan : les eaux usées sont actuellement collectées et déversées dans le milieu lagunaire d'où problèmes sanitaires et enrichissement excessif en matière organique. Des solutions ont été proposées (lagunage naturel) mais n'ont pas connu de suites pour l'instant.

Signalons que des actions de ce type sont en projet pour les milieux lagunaires et insulaires du Pacifique, notamment dans le cadre du PROE (Programme Régional Océanien pour l'Environnement).

L'importance de la surveillance de l'environnement pourrait être illustrée par l'exemple de l'aquaculture lagunaire : certaines mortalités en enclos sont probablement imputables au drainage fluvial qui entraîne dans le réceptacle lagunaire des phytosanitaires et insecticides utilisés pour les plantations industrielles de basse Côte d'Ivoire (302).

Enfin, une action originale est menée dans le cadre du programme OMS de lutte contre l'onchocose en Afrique de l'Ouest (301). Les rivières sont l'objet d'épandages hebdomadaires d'insecticides, et les recherches portent sur l'évolution à moyen et long terme des populations d'invertébrés et de poissons. Parallèlement sont effectués des tests sur divers insecticides susceptibles d'être utilisés dans la lutte contre les simulies.

Dans ce domaine de la protection de l'environnement, les perspectives sont nombreuses : c'est ainsi qu'une éventuelle participation à la surveillance du milieu côtier marin de la Petite Côte du Sénégal (303) est envisagée, que l'influence des aménagements agricoles (riziculture) dans le Delta central du Niger doit être prise en compte pour l'étude des ressources (301), qu'une éventuelle participation aux recherches liées à l'aménagement de la vallée du fleuve Sénégal nous sera demandée (301)...

Etudes Orientées vers la Production Terminale

L'abondance des espèces susceptibles d'être exploitées ainsi que l'aptitude des engins de pêche à les capturer est entièrement conditionnée par l'environnement aquatique. Les recherches décrites précédemment participent donc aussi à une meilleure compréhension du potentiel en ressources vivantes et de sa variabilité ; de plus, il existe un ensemble de recherches orientées vers la connaissance de l'environnement qui intéresse directement la gestion optimale des ressources vivantes. Toutes les UR du Département C sont concernées et tout particulièrement les UR 303 et 305 où les préoccupations halieutiques sont prépondérantes.

Les régions où s'effectuent nos recherches, bien que situées en zone tropicale, présentent un hydroclimat souvent très variable, tant au niveau saisonnier

qu'au niveau interannuel. Les écarts saisonniers de température de surface peuvent atteindre 10°C (Côte d'Ivoire, Vénézuéla) voire davantage (Sénégal, Mauritanie). Les salinités présentent également de larges variations, et il en est probablement de même pour beaucoup de paramètres de l'environnement que l'on ne mesure pas toujours régulièrement. Ces dernières années ont été marquées par d'importants changements climatiques : sécheresse du Sahel avec diminution des alizés, fluctuation des salinités et températures de surface en Côte d'Ivoire, modification des vents au Vénézuéla, etc.

Tous ces éléments climatiques influencent largement le cycle de vie des espèces en intervenant soit directement par une action mécanique (transport des œufs et larves par les courants) ou physique (influence sur les mécanismes physiologiques), soit indirectement par enrichissement du milieu (apport d'éléments nutritifs ou de sels minéraux) et donc action sur la survie ou la vitesse de croissance. Par ailleurs, le climat va influencer la capturabilité des espèces, les rendant plus ou moins accessibles ou vulnérables au pêcheur en fonction de leur migration (trophique ou de reproduction) et de l'état du milieu (turbidité de l'eau, courants, houle, etc.).

Les études réalisées par le passé ont décrit les variations saisonnières de paramètres les plus faciles à mesurer (température, salinité, vitesse et direction des vents) ; elles ont tenté d'en déterminer les mécanismes. On notera cependant que l'on manque généralement d'observations à large échelle et que ces paramètres ne sont probablement pas les seuls à intervenir sur les stocks halieutiques. Ils ont néanmoins permis d'établir des modèles de production globaux et empiriques dans le cas des stocks pélagiques de Côte d'Ivoire et du Sénégal (303) pour lesquels la variabilité de l'abondance et de la capturabilité semblent en grande partie liée à l'hydroclimat. Il ne s'agit là que d'une première approche et il convient maintenant de déterminer plus précisément les paramètres fondamentaux et de constituer des banques de données pour des séries à large couverture spatio-temporelle.

Dans le domaine marin les études à grande échelle spatio-temporelle sont primordiales. Il s'agit d'ailleurs plutôt d'un suivi des conditions de milieu visant à caractériser la variabilité pluriannuelle. Ces actions visant à décrire sur le long terme sont basées sur des stations côtières, des croisières de navires océanographiques ou de bateaux marchands et des données météorologiques. Ces données indispensables aux halieutes sont essentiellement recueillies par l'UR 101 du Département A. Les études à échelle spatio-temporelle moyenne (saisonnière) sont aussi entreprises : c'est l'exemple de l'action entreprise en Côte d'Ivoire et qui vise à comprendre et prévoir les strates de concentration des Thonidae (305).

La variabilité climatique concerne bien entendu tout autant — sinon plus — certains écosystèmes saumâtres et continentaux. Le cas de la zone sahélo-soudanienne est tout à fait explicite à cet égard. La variabilité du recrutement et donc de l'abondance des espèces exploitables est une fonction de l'importance

des crues et des inondations. Ce thème devra donc être abordé dans le cadre du programme « pêches et ressources du Delta Central du Niger » (Mali, 301).

L'ensemble des recherches sur les environnements aquatiques que nous venons d'évoquer font appel à un éventail de disciplines extrêmement large. Traditionnellement c'étaient plutôt les thèmes liés à la bioécologie des organismes pélagiques et benthiques et aux productivités primaire et secondaire qui étaient développés. A côté de ces champs scientifiques d'importance permanente et reconnue, on a vu l'émergence de dynamiques nouvelles correspondant à des besoins fortement ressentis : *hydrodynamique* et *microbiologie aquatiques*.

Les Ressources Vivantes et leur Exploitation

L'importance des ressources vivantes des écosystèmes aquatiques a justifié la constitution d'un groupe important à l'ORSTOM qui aborde tous les aspects indispensables à la compréhension des productions terminales et de leur exploitation : systématique, biologie, écologie, halieutique, sociologie, économie... Ces recherches peuvent être présentées en quatre ensembles complémentaires : facteurs biologiques, évaluation des ressources, dynamique des populations exploitées, aménagement des pêcheries.

CONNAISSANCES DE BASE DE LA PRODUCTION TERMINALE. Il s'agit de recherches préalables participant de la connaissance des espèces et des peuplements tant du point de vue taxonomique que biologique, écologique ou comportemental.

La systématique est plus particulièrement développée pour les peuplements continentaux et saumâtres d'Afrique de l'Ouest (301 et 302), pour les espèces marines de l'Atlantique est (303), pour les peuplements continentaux d'Amazonie (Manaus, 301) et les peuplements de récifs coralliens (Lagon, 304). En ce domaine, nos actions ne devraient qu'être complémentaires de celles du Muséum National d'Histoire Naturelle.

En ce qui concerne l'écologie il s'agit à la fois d'Autécologie et Synécologie et ces recherches s'appuient directement sur les programmes décrits au § Structures et fonctionnements. Notons ici l'achèvement d'un programme unique sur les peuplements ichtyologiques de la lagune Ebrié qui va permettre une synthèse de nos connaissances, directement utilisables pour l'aménagement tant du point de vue des pêches (pour la portion exploitée) que pour l'élevage aquatique (302).

L'essentiel est cependant consacré aux études classiques de biologie : croissance (structure de taille et âge) ; reproduction, migrations (marquage, 305 ; échoprospection, 303...) ; relations trophiques. Toutes les UR sont concernées et, entre autres résultats les évaluations des paramètres biologiques sont in-

dispensables aux modèles analytiques de dynamique des populations.

Les études de comportement n'ont pratiquement jamais été abordées, un projet en ce sens démarre pour les petits pélagiques côtiers des Caraïbes à partir du pôle océanologique IFREMER/ORSTOM/UAG de Martinique (303).

EVALUATION DES RESSOURCES. Chaque fois que possible, il est primordial d'avoir des informations sur l'abondance des stocks, quel que soit leur niveau d'exploitation. Même imprécises, ces évaluations ont un intérêt fondamental pour le développement et elles doivent être basées sur des techniques permettant des observations expérimentales indépendantes de l'exploitation.

Pour le moment, ces techniques ont été développées surtout pour les stocks de poissons marins côtiers tant demersaux que pélagiques (2). Dans le domaine demersal, il s'agit d'évaluer la biomasse à partir de campagnes basées sur un échantillonnage stratifié : leur répétition systématique permet d'évaluer la variabilité intra et interannuelle et de suivre le taux d'exploitation. Cette technique a été utilisée en Côte d'Ivoire, puis en Mauritanie et va l'être au Sénégal (303).

C'est aussi dans l'UR 303 que se sont développées les techniques d'écho-intégration. Celles-ci ont été testées de la Mauritanie au Congo ainsi qu'au Vénézuéla. Là aussi, l'écho-intégration devait permettre d'évaluer directement les biomasses pélagiques à l'aide de campagnes répétées sur le plateau continental. En pratique, cette méthode s'est avérée dans bien des cas trop imprécise en milieu tropical, en raison en particulier du grand nombre d'espèces présentes et de leur comportement à l'arrivée du bateau. En revanche, ces études ont beaucoup apporté pour la connaissance de la répartition spatio-temporelle des espèces, et donc de leur migration, ainsi que sur leur éthologie (mode d'agrégation en particulier). Afin de mieux cerner les évaluations d'abondance, il a été décidé d'entreprendre des recherches méthodologiques sur cette technique. L'un des aspects méthodologiques est l'étude du comportement, étude dont les attendus dépassent le cadre de l'écho-intégration pour déboucher sur la capturabilité et la dynamique des populations.

En perspective, l'étude des ressources côtières de Guinée pourrait s'avérer d'intérêt vital : d'une part, l'abondance de ces ressources constitue le garant d'un développement possible de pêcheries artisanales étoffées ; d'autre part, il s'agit de stocks quasiment vierges pour lesquels on pourra donc évaluer certains paramètres démographiques (applicables bien au-delà de la zone d'observation) tels la mortalité naturelle.

Enfin, l'emploi des méthodes indirectes basées sur le calcul d'indices liées à des paramètres environnementaux s'avère généralement décevant. En revanche, les études comparatives basées sur des indices d'abondance normalisés peuvent être très fécondes : cas par exemple des indices d'abondance expérimentaux en Amazonie bolivienne (301) qui montrent par

comparaison avec des observations africaines similaires que les stocks continentaux d'Amazonie bolivienne — très peu exploités — sont parmi les plus productifs de la planète.

GESTION DES STOCKS. Tout ce qui précède débouche sur la dynamique des populations, c'est-à-dire l'étude démographique des stocks en prenant en compte à la fois leur potentiel de production, leur niveau actuel d'exploitation et leur réaction vis-à-vis des fluctuations de l'environnement et de la pression de la pêche. En tant que telle, cette discipline a surtout été développée en halieutique marine (UR 303 et 305) et les chercheurs de l'ORSTOM ont acquis une excellente réputation internationale.

Dans le cas des stocks de thonidae de l'Atlantique, la modélisation est très poussée car l'activité des pêcheries est suivie en permanence et totalement via les statistiques de pêche. Pour les stocks côtiers, jusqu'à présent, ce sont essentiellement des modèles globaux très grossiers qui ont été employés par manque de données. Les variables climatiques sont rarement intégrées et notre méconnaissance des structures d'âge et de la mortalité naturelle empêche souvent d'appliquer des modèles structuraux. Dans certains cas, la limitation provient de la méconnaissance de l'effort de pêche qui leur est appliqué, car toutes les pêcheries sont multispécifiques. L'aspect des interactions entre espèces n'est donc jamais chiffré, et l'on est souvent contraint d'utiliser des modèles globaux dont certains regroupent plusieurs espèces qui, dans le meilleur des cas, occupent la même niche écologique.

L'étude des stocks exploités totalement ou partiellement par les pêcheries artisanales ajoute une complexité particulière au niveau de l'échantillonnage, complexité rencontrée dans toutes les UR car les pêcheries artisanales existent partout. L'emploi des modèles classiques de dynamique de populations peut alors devenir malaisé : diversité des espèces et des engins, taille des stocks, variabilité de l'environnement ; une optimisation de la gestion des stocks via l'aménagement de pêcheries reste cependant possible.

Mentionnons en terminant la difficulté essentielle liée à la collecte et au traitement de base des statistiques de pêche qui ne devraient pas relever de la recherche. En pratique, dans la plupart des pays où nous travaillons, les services administratifs ne sont pas en mesure de fournir les données détaillées et fiables qui sont indispensables en permanence pour un suivi régulier des pêcheries et pour la connaissance de celles-ci. Ceci contraint les chercheurs à mettre en place de lourds et coûteux systèmes d'enquêtes et de traitements, d'autant plus lourds qu'il s'agit souvent de pêches en partie artisanales, atomisées, et où les livres de bord n'existent pas.

SOCIO-ÉCONOMIE, AMÉNAGEMENT DES PÊCHES. Les études socio-économiques des pêcheries sont récentes à l'ORSTOM, bien que nous figurions parmi les pionniers, en particulier au niveau des pêches artisanales qui sont pratiquement les seules à

avoir été étudiées (302 : lagunes ivoiriennes, Casamance ; 303 : pêches artisanales maritimes au Sénégal, au Congo, au Vénézuéla...). Le fait que, historiquement, ces travaux aient eu lieu en aval des recherches sur la biologie et la dynamique des populations — qui à elles seules n'arrivaient pas à expliquer le fonctionnement des pêcheries — ne signifie pas pour autant que l'on doive poursuivre le même schéma pour de nouvelles études de pêcheries. Bien au contraire, les travaux socio-économiques doivent débiter en même temps, voire précéder l'étude des stocks dans certains cas. C'est ce qui a été décidé pour le programme de recherches dans le Delta Central du Niger (301) ainsi que pour le programme d'étude d'une île de varzea en Amazonie Centrale (301).

Les recherches menées jusqu'à présent sont initialement portées sur les pêcheurs eux-mêmes, afin d'étudier leur relation avec la ressource, les fluctuations de celle-ci et les prix de vente. Très vite, il est apparu nécessaire de remonter la « filière du produit » jusqu'au consommateur en étudiant la commercialisation, les marchés, les exploitations, etc. De même, l'étude des moyens de production, de leur origine, leur prix, leur évolution est nécessaire à la compréhension entre les différents types de pêche d'un même groupe (artisanale ou industrielle) et sont à étudier. On pourrait par exemple, pour l'UR 305 où de telles études n'ont pratiquement pas existé jusqu'à présent, étudier avec nos partenaires des PVD la réponse à la question « la pêche thonière pourquoi, comment, et pour qui ? ».

La résultante principale (mais non unique) de toutes les actions précédentes est le développement et l'aménagement des pêches. Il ne s'agit pas bien sûr de se substituer aux autorités locales qui gardent tout pouvoir de décision, mais de proposer diverses alternatives de développement et d'aménagement, en chiffrant si possible les conséquences tant au niveau de la ressource qu'à celui du pêcheur, du consommateur et de l'ensemble de la chaîne de production et de commercialisation (3).

C'est là un objectif ambitieux et délicat, qui nécessite de surcroît des compétences juridiques et politiques n'existant pas au Département. Jusqu'à présent, notre rôle s'est donc borné à décrire le système actuel de fonctionnement de la pêcherie, dans ses grandes lignes, et à proposer des mesures dont l'essentiel était basé sur des modèles de production globaux. Il s'agissait en général de faire varier la pression de pêche exercée sur le stock, soit en agissant sur le maillage des engins, soit en intervenant sur le nombre d'unités de pêche. On est rarement en mesure d'évaluer l'impact socio-économique de telles décisions sur l'ensemble du système.

L'idée que l'approche biodynamique des stocks est insuffisante pour comprendre le fonctionnement des pêcheries et optimiser leur aménagement n'est pas nouvelle. Elle commence à recevoir un début d'application en essayant d'intégrer, autant que faire se peut, les fluctuations liées à l'environnement, une meilleure approche bioécologique et comportementale, les volets économiques et sociologiques... Sans pour autant négliger les méthodologies de pointe

dans chaque champ disciplinaire ainsi défini, il faut nécessairement coordonner horizontalement biologie, hydroclimat, socio-économie en tenant compte de la liaison recherche/développement et de l'urgence qu'il y a à fournir ces connaissances de base pour l'aménagement. L'importance et l'urgence nous ont conduits à proposer la création d'une nouvelle Unité de recherche « Pêcheries et Mise en Valeur » où seront étroitement associés Halieutique et Sciences humaines.

Amélioration des Ecosystèmes et de leur Productivité

Nos recherches nous confrontent très généralement à des écosystèmes naturels — éventuellement perturbés — et à l'étude de leurs ressources vivantes. Or, de plus en plus, on va vers des manipulations de l'environnement et/ou des organismes qu'il abrite visant toutes à augmenter la productivité ou à s'affranchir de certaines contraintes liées à des limitations environnementales et/ou biologiques.

Pour peu développé qu'il soit actuellement, ce volet de recherches est sans doute appelé à connaître un grand essor qui touchera d'abord les écosystèmes fermés ou semi-fermés des domaines continentaux (301), saumâtres (302) et coralliens (304).

MODIFICATIONS DE L'ENVIRONNEMENT : apparenté au principe des récifs artificiels, on peut citer ici le projet « Acadjas » de Côte d'Ivoire (302). Il s'agit d'implanter la technique béninoise, qui consiste à immerger les branchages en milieux lagunaires de faible profondeur. Ceux-ci ont effet de refuge (prédation, reproduction...) et suscitent une augmentation de la productivité naturelle. Le projet ivoirien tentera d'associer acadjas et enclos.

INTERVENTIONS SUR LES PEUPELEMENTS NATURELS : elles peuvent être de plusieurs types ; par exemple, en agissant sur la composition de peuplements simples pour optimiser la production terminale : ce qui pourrait être le cas pour des peuplements planctophages de petits réservoirs au Brésil (301) ; ou bien en intervenant au niveau du recrutement et palliant une insuffisance liée à la surexploitation des adultes par le repeuplement en jeunes organismes : c'est le cas de l'action « troca » menée en Nouvelle-Calédonie dans le cadre du programme lagon (304).

RECHERCHES LIÉES À L'ÉLEVAGE AQUATIQUE : depuis le début des années 1980, une équipe ORSTOM/Côte d'Ivoire a entamé un programme de recherches sur des espèces lagunaires. L'aquaculture dont il s'agit ici se donne comme objectif d'identifier parmi les espèces autochtones de poissons celles qui sont le mieux adaptées (biologiquement et en tenant compte du contexte socio-économique local) à un

éventuel élevage. L'accent est mis sur des technologies simples et de faible coût garantissant un transfert moins difficile. Parmi les espèces expérimentées, on peut citer *Tilapia*, *Chrysichthys*, *Heterobranchus*, *Trachinotus*... Le programme est maintenant bien avancé sur les deux espèces de « Machoïrons » (*Chrysichthys*) avec, en particulier, un contrôle satisfaisant de la reproduction et la maîtrise de l'ensemble du cycle. Les conditions paraissent maintenant réunies pour un développement intéressant de l'aquaculture lagunaire.

Cet exemple illustre bien la nécessité d'une démarche intégrée : connaissance de l'environnement lagunaire et de ses fluctuations puisque les structures d'élevage (enclos) y sont implantées ; connaissances des potentialités des espèces et de leur bioécologie ; connaissance de la pêche artisanale (compétitions éventuelles, appropriation du terroir lagunaire...) ; connaissance du marché et des possibilités de développement économique. C'est donc la résultante d'une synthèse basée sur l'ensemble des connaissances indispensables : Environnement/Ressources/Sociétés.

Le panorama qui vient d'être brossé peut être qualifié de divers et de cohérent. Divers car les écosystèmes ont tous une personnalité originale due à des échelles de taille variée, de modes physiques plus ou moins fermés ou ouverts, une large gamme de productivités, de relations spécifiques avec les sociétés qui vivent sur leurs rives. Cohérent cependant, car basé sur une approche écologique où l'écosystème englobe environnement, ressources et sociétés et où les programmes visent autant que se peut à l'intégration des connaissances. Cohérent aussi avec la vocation inhérente à l'ORSTOM de recherche pour le développement en coopération.

Soulignons ici que l'intégration peut et doit dépasser le cadre du seul Département tel que défini à partir de son intitulé d'Ecosystèmes Aquatiques et que les relations interdépartementales soient indispensables au-delà de leurs frontières actuelles. Après la période d'installation et de consolidation (1983-85), ce devrait être une préoccupation majeure des années à venir.

Si l'on ne se fondait que sur les demandes qui sont faites, l'avenir serait prometteur car l'acquisition de connaissances sur les écosystèmes aquatiques dans la zone intertropicale devient primordiale. Il n'est cependant pas concevable de répondre à la fois à toutes sollicitations exprimées simultanément, parce que nous manquerions de moyens et parce que nous sommes loin de posséder toutes les compétences. De ce dernier point de vue, l'association avec des organismes français ou étrangers apportant une certaine complémentarité est hautement souhaitable. L'ouverture déjà réelle ainsi amorcée se reflète dans l'organisation métropolitaine du département avec ses bases à Brest (IFREMER) et Montpellier (AGROPOLIS) et ses antennes à Nantes (IFREMER), à Paris (Muséum), Thonon (INRA)...

En ce qui concerne les moyens, les perspectives offertes en 1986 et 1987 indiquent nettement l'orien-

tation vers une régression en financement et en recrutement, alors qu'il faudrait programmer l'expansion ! Souhaitons seulement que le prochain rapport d'activités n'ait pas à faire ce constat de personnel scientifique en stagnation ou en diminution, de programmes arrêtés ou abandonnés et donc d'une dynamique scientifique brutalement stoppée.

(1) Le texte présenté ici n'est pas tout à fait le compte rendu d'activités du Département C pour 1984 et 1985. C'est en effet la première tentative de ce type depuis que les Départements ont été créés à l'ORSTOM : c'est donc l'occasion d'expliquer et justifier les thématiques générales fondant cette nouvelle structure. Il n'est d'autre part ni possible ni souhaitable de dresser un catalogue d'actions de recherche menées dans les 27 programmes actuellement engagés dans les cinq Unités de Recherches du Département C. Enfin, il est de toutes façons malaisé d'opérer un découpage a priori artificiel en tranches d'activité limitées dans le temps car dans bien des cas deux années représentent peu à l'aune nécessaire du long terme. D'où cette présentation illustrée tout à la fois par des programmes anciens aux acquis appréciables et les actions nouvelles, initiées depuis la création du Département.

(2) Dans le cas de mollusques exploités, l'observation directe et/ou l'éventuelle extrapolation via des données satellitaires est aussi utilisée : UR 304 : trocas de Nouvelle-Calédonie, Nacres de Polynésie.

(3) Et aussi, quelquefois, d'évaluer l'impact des progrès technologiques : exemple des Dispositifs de Concentration de Poissons (DCP, en UR 305) sans que l'innovation technologique soit pour autant du ressort de notre compétence propre.

Le Département C et ses Unités de Recherche

Unités de Recherche et Programmes	Personnel	Implantations
UR 301 : Environnement et Ressources Aquatiques Continentales		
Environnement et ressources aquatiques des vallées fluviales tropicales	18 chercheurs 4 techniciens	Bamako (Programme Ressources ichtyologiques de Delta Central du Niger et Programme OMS de lutte contre l'onchocercose) Manaus (Programme Ressources halieutiques des lacs de Varzea).
UR 302 : Environnement et Ressources des Milieux Saumâtres		
Environnement et ressources des lagunes et estuaires de l'Atlantique tropical	20 chercheurs 2 techniciens	Abidjan (Hydroclimat et écologie microbienne des lagunes — Dynamique des populations des stocks exploitables en lagunes — Aquaculture lagunaire) Dakar (Etudes de la Casamance).
UR 303 : Environnement et Ressources Côtières Marines		
Environnement et ressources côtières marines	18 chercheurs 14 techniciens	Afrique de l'Ouest (Nouadhibou, Dakar et Abidjan) Martinique (Fort de France) dans le cadre du Pôle Caraïbes ORSTOM/IFREMER/UAG.
UR 304 : Environnement et Ressources Récifales et Lagonaires		
Connaissance de l'environnement marin et évaluation des ressources côtières et lagonaires des îles et atolls de l'Indo Pacifique	19 chercheurs 6 techniciens	Nouméa (Programme Lagon) Papeete (Programme Atolls).
UR 305 : Environnement et Ressources Hauturières		
Thonidés tropicaux de l'Océan Mondial	13 chercheurs 4 techniciens	Dakar, Abidjan (Ressources thonières de l'Atlantique tropical, Mahe (Seychelles, Ressources thonières de l'Océan Indien) Papeete et Nouméa (Ressources thonières du Pacifique Sud).

Confirmation des Options et Nouvelles Orientations



Trois ans après la mise en place du département, il est possible d'appréhender ses activités de manière cohérente aux trois niveaux pertinents définis par les missions de l'organisme :

- formulation de programmes et mise en œuvre d'opérations de recherche ;
- restitution des résultats de recherche ;
- évolution des pratiques de coopération.

Ce bilan fait apparaître des consolidations, des inflexions significatives et l'émergence de pistes nouvelles.

Confirmation des Options

L'UR 401 a pu, en dépit des difficultés locales, respecter la programmation affichée. L'année 1985 a été, pour l'équipe de Maradi, l'année du bouclage de la phase de terrain amorcée en 1983. Pour l'équipe de Brazzaville, la première phase de la démarche s'est achevée fin 85 ; il s'agissait de situer la population mère-enfant dans son environnement en dressant un état des lieux passant par trois types d'enquêtes : enquêtes de quartiers, enquêtes en milieu scolaire et enquêtes dans les structures de soins. L'itinéraire adopté à Pikine s'apparente, toutes choses égales par ailleurs, à celui de Brazzaville puisque, dans un premier temps, les travaux ont porté prioritairement sur la connaissance physique et sociale de la ville, plus que sur son épidémiologie au sens strict.

L'UR 403, tout en consolidant l'approche anthropologique de la vie citadine (qui fut, en quelque sorte la démarche fondatrice de l'UR), a consolidé une orientation qui consiste à saisir les articulations entre politiques urbaines (saisies globalement ou sectoriellement) et pratiques de citoyens.

L'ex UR 404 « Industrialisation et urbanisation » avant de confondre ses questionnements avec la nouvelle UR 406 (cf. infra) a vu se consolider le programme brésilien portant sur la dynamique de l'urbanisation dans le Centre-Ouest. L'importante équipe travaillant en Côte d'Ivoire depuis quatre ans sur un contrat du ministère du Plan a livré en 1985 ses derniers rapports traitant des « villes de l'intérieur ».

L'UR 405 a cherché à consolider sa démarche comparative en particulier dans deux domaines : les relations entre milieux de travail et milieux hors-travail (en particulier au Togo où un programme s'est achevé et au Sénégal) et l'étude des politiques de gestion de la main-d'œuvre (programme Sao Paulo et au Brésil élargi à l'Argentine).

Chacune des UR s'est efforcée de mettre en œuvre des formes de coopération conformes aux missions de l'ORSTOM et de conforter les liens sur programmes avec d'autres institutions françaises de recherche. Les efforts déployés par l'équipe « urbanisation et santé » de Brazzaville sont de ce point de vue significatifs tant au niveau de la recherche elle-même (quatre chercheurs congolais associés) qu'en matière de formation (encadrement d'étudiants et stages au bénéfice de la santé scolaire et des affaires sociales).

Le même type de démarche a été adopté avec le Bureau national du recrutement du Sénégal pour une enquête sur la mortalité infantile (UR 406), le Centre National de la Recherche Scientifique et Technique de Ouagadougou (UR 403), l'université de Brasilia (UR 406) et le CEDEC de Sao Paulo (UR 405).

Bien que la plupart de nos programmes soient en cours, de réels efforts de restitution des résultats ont été faits (nombreuses notes de synthèse provisoires dans toutes les unités de recherche, réalisation d'audio-visuels et participation à des émissions de télévision à Brazzaville, réalisation d'un Atlas historique de Porto Novo et d'un audio-visuel sur le même sujet, préparation d'un ouvrage de synthèse sur l'anthropologie de l'espace habité à paraître aux éditions l'Harmattan...). La plupart des UR devraient se trouver en phase active de valorisation en 1986.

Nouvelles Orientations

Prenant acte de l'achèvement d'un certain nombre de programmes amorcés avant 1983 et s'appuyant sur une réflexion approfondie menée dans le cadre de ces programmes, un certain nombre de chercheurs ont proposé et obtenu la constitution d'une nouvelle

unité de recherche intitulée « Système d'accumulation des hommes et des richesses en milieu urbain ». Cette réorientation constitue incontestablement un moment important dans la vie du département en ce qu'elle a été l'occasion d'une réflexion collective manifestant une grande ambition théorique. Il s'agit, en effet, de mettre en corrélation les mécanismes concourant à l'accumulation des richesses (marchandises, capitaux et avoirs monétaires, patrimoines, etc.) et ceux expliquant l'accumulation des hommes. Les promoteurs de cette réflexion rompent avec les approches classiques de l'accumulation en allant au delà de la seule discipline économique et en jouant sur les échelles d'investigation. La Côte d'Ivoire et le Sénégal resteront des terrains privilégiés, mais des terrains nouveaux devraient apparaître en 86-87 : Équateur, Inde, Guinée.

Le Département D a pris au cours de l'année 85 un certain nombre d'options conformes à des choix scientifiques décidés collectivement. Ces options concernent le choix de nouveaux thèmes, de nouveaux terrains et de modalités de valorisation. Elles se concrétiseront en 1986-1987.

Dans le cadre de l'UR 403, il a été décidé d'apporter une attention plus grande aux opérations programmées d'aménagement urbain en préparant différents programmes de recherche directement articulés avec la pratique opérationnelle (Burkina Faso, Tunisie, Mexique).

L'UR 405, tout en confirmant son champ thématique d'étude (liaison organique milieu de travail-milieu hors-travail) opte pour une diversification géographique de ses domaines géographiques d'intervention (Nordeste Brésilien, Inde).

L'UR 406 a décidé d'accorder une priorité absolue à une recherche méthodologique intégrée à la réalisation de l'Atlas Permanent informatisé de Quito (Équateur) : il s'agit de définir les conditions d'exploitation de l'outil « télédétection » dans l'étude des villes en commençant par l'approche des phénomènes démographiques.

Le centre InterUrba Tiers-Monde a été mis en place tout au long de l'année 1985, l'objectif étant d'aboutir en 1986 à la création de centre comme unité mixte CNRS-ORSTOM localisé au CEGET à Bordeaux. Les missions d'un tel centre peuvent être résumées comme suit :

- renforcer la collaboration au niveau international entre équipes et organismes travaillant sur la question urbaine dans les PED ;
- produire des « états de la question » à partir d'une analyse sélective de l'information disponible ; il conviendra, pour y parvenir, de s'appuyer sur les équipes locales associées à des réseaux internationaux de recherche ;
- identifier des thèmes « porteurs » et des tendances lourdes dans le domaine des recherches urbaines PED ;
- réfléchir à la mise en place d'observatoires du changement social en milieu urbain PED.

Le Département D s'est engagé depuis trois ans avec des collègues universitaires et chercheurs dans la constitution d'un Groupe lyonnais de recherche

« Villes et Citadins des Tiers-Monde » dont l'originalité est de développer une approche comparée (Afrique-Monde arabe-Amérique latine) de la « citoyenneté » en privilégiant trois grands axes d'investigation : anthropologie économique de la vie citadine, anthropologie et sociologie de l'espace urbain, anthropologie et psychosociologie de la norme et de la déviance.

Ce groupe fonctionne sur la base d'un séminaire mensuel dont les réflexions doivent faire l'objet de documents de synthèse.

Éléments Bibliographiques du Département D

M. AGIER : L'invention du futur, ses limites. L'avenir professionnel des jeunes vu d'un village du sud-cameroun, *Cah. ORSTOM, sér. Sci. Hum.*, vol. XXI, 2-3, 1985, 251-259.

S. ALLOU : *L'urbain et ses acteurs en Équateur : une perspective historique*, Quito, 1985, 82 p. ronéo.

F. DE BLOMAC : *Géographie à Pikine, banlieue de Dakar : un essai de cartographie thématique*. Paris 1 - ORSTOM, 1985, 73 p. ronéo.

COLLECTIF : *Les problèmes posés par l'étude du milieu de travail et des rapports travail/hors travail (concepts, méthodologies d'enquête)*, Document de travail, ORSTOM, Paris, mai 1985, 257 p.

L. BOURGEOIS, A. DUBRESSON & B. LOOTVOET : *L'usine et la ville*, ORSTOM-Ministère de l'Économie et des Finances, Abidjan, octobre 1985, 2 vol. 148 p. + 165 p. + annexes.

M.C. CASTETS : *Monographie d'un espace de rencontre entre quartiers réguliers et irréguliers à la périphérie de la ville de Dakar : Guedj Awaye et Yeumbel*, Paris 1 - ORSTOM, 166 p. ronéo, 1985.

F. DUREAU & A. DUBERT : L'apprentissage en mutation. Le cas des secteurs menuiserie et bâtiment en Côte d'Ivoire. *Cah. ORSTOM, sér. Sci. Hum.*, vol. XXI, 2.

F. DUREAU & A. GUILLAUME : *La population dans l'espace. Télédétection et observation démographique des villes des pays en développement*, Communication au XX^e congrès général de l'Union Internationale pour l'étude scientifique de la population, Florence 5-12 juin 1985.

D. FASSIN & I. BADJI : Ritual buffoonery : a social preventive measure against childhood mortality in Senegal, *Lancet*, tome 1, 18 janvier 1986, PP. 142-143.

M.E. GRUENAI : Mariages en ville et malnutritions aiguës, *Sciences Sociales et Santé*, vol. III, 3-4, 1985, pp. 57-83.

PH. HAERINGER : *Abidjan pour y croire. Essai sur les politiques urbaines et la vie citadine dans une ville flambeau*, 314 p. ronéo, 1985.

N. KHOURI-DAGHER : La participation des femmes à l'économie égyptienne : tendances et évolution, *Revue Tiers-Monde*, t. XXVI, 102, avril-juin 1985.

M. LALLEMANT & G. JOURDAIN : La grossesse impossible chez les jeunes filles scolarisées à Brazzaville, *Cah. ORSTOM, sér. Sci. Hum.*, vol. XXI, 2-3, 1985, 363-372.

M. LALLEMANT : La santé dans les villes, *Actuel Développement*, n° 65, mars-avril 1985, 45-48.

M. LALLEMANT & J. SENEGAL : Malnutrition, santé et approvisionnement vivrier à Brazzaville, in ; *Nourrir les villes en Afrique subsaharienne*. Paris, l'Harmattan, 1986, 196-208.

E. LE BRIS, A. MARIE, A. OSMONT, A. SINOU : Résidence, stratégies, parenté dans les villes africaines, *les Annales de la Recherche Urbaine*, n° 25, janvier 1985.

Y. MARGUERAT : *Kumasi, l'espace et le temps. Trois siècles d'évolution d'une grande ville africaine*, Communication au Colloque « Processus d'urbanisation en Afrique », Paris, décembre 1985, 23 p. dactyl.

Y. MARGUERAT : *L'armature urbaine du Togo*, Paris, ORSTOM, 1985.

C. RAYNAUT : *Mots et images du corps*, Doc. provisoire du Programme urbanisation et santé de Maradi, 49 p. ronéo.

J. RIVELLOIS : *La dimension sociale de la planification urbaine, significations et synthèse*, Thèse de III^e cycle, Paris EHESS, 1985.

G. SALEM : Urbanisation et santé dans les villes du Tiers-Monde : quelques repères, in : *Santé et Développement*, 2^e trimestre 1985, pp. 16-18.

A. SINOU : *Idéologies et pratiques de l'urbanisme dans le Sénégal colonial*. Thèse de III^e cycle sous la direction de G. BALANDIER (EHESS), 1985, 300 p. ronéo.

A. SINOU, B. OLOUDE, B. AGBO & alii : *Atlas historique de Porto Novo*.

ORSTOM-PUB, 1985.

A. TOURE : La jeunesse face à l'urbanisation accélérée en Côte d'Ivoire, *Cah. ORSTOM, sér. Sci. Hum.*, vol. XXI, 2-3, 1985, 275-293.

C. VIDAL & M. LE PAPE : *Pratiques de crise et conditions sociales à Abidjan*, ORSTOM-CNRS, Abidjan, 1985, 102 p.

Le département D et ses personnels

Unités de recherche	Personnel				
	C	CF	CA	Tech.	T(1)
UR 401 :					
Urbanisation & Santé					
Brazzaville, Congo	5	3	6	3	17
Dakar, Sénégal	6	4	5		15
Bordeaux, France (retour de Maradi en cours d'année 1985)	3	1	4		8
UR 403 :					
Politiques urbaines & pratiques des habitants					
Abidjan, Côte d'Ivoire	1	1			2
Bordeaux, France InterUrba.					
Lab. commun ORSTOM/CNRS	1		1		2
Ouagadougou, Burkina Faso	3	1			4
Paris, France	6	2	2		10
Quito, Equateur	1				1
Lome, Togo	2	1			3
Atlas informatisé de la ville de Quito					
Paris, France	1				1
Quito, Équateur	2	2			4
UR 405 :					
Travail & travailleurs dans le Tiers-Monde					
Sao-Paulo, Brésil	1	2			3
Buenos Aires, Argentine	1				1
Montevideo, Uruguay			1		1
Dakar, Sénégal	1				1
Hararte, Zimbabwe		1			1
Mairobi, Kenya	1				1
Fort de France, Martinique	1				1
Montpellier, France	1				1
Paris, France	5	3			8
Lyon, France	1				1
UR 406 :					
Accumulation des hommes & des richesses					
Brasilia, Brésil	1				1
Quito, Équateur	1				1
Abidjan, Côte d'Ivoire	3				3
Dakar, Sénégal	3		1		4
Marseille, France	2				2
Paris, France	5		3		8
Télédétection à Quito					
Paris (et Marseille), France	4	2			6
Total	62	23	22	4	111

(1) C : Chercheurs, CF : Chercheurs en Formation, CA : chercheurs Associés, Tech. : techniciens, T : total.

Le Département D et ses Unités de Recherche

Unités de Recherche et Programmes	Chercheurs	Implantations
UR 401 : Santé et Urbanisation		
Santé et urbanisation à Brazzaville (Congo)		
<input type="checkbox"/> Localisation, hiérarchisation des problèmes de santé, reconnaissance de la spécificité du milieu urbain ; itinéraires thérapeutiques des citoyens. Partenaires : Ministère de la recherche congolais et université Marien Gouabi.	7 ORSTOM 15 associés	Brazzaville, Congo
Santé et urbanisation à Dakar-Pikine (Sénégal)		
<input type="checkbox"/> Spécificité des problèmes de santé en milieu urbain. Caractérisation de la société par les faits de santé. Partenaires : Ministère de la Santé et Projet belgo-sénégalais		Dakar, Pikine, Sénégal
Croissance Urbaine et Santé		
<input type="checkbox"/> Hiérarchisation des problèmes de santé en fonction des paramètres sociaux et spatiaux. Partenaire : Université de Niamey.		Maradi, Niger
<hr/>		
UR 403 : Politiques Urbaines		
Politiques urbaines et planification : acteurs, stratégies, dispositifs techniques et réglementaires :		
<input type="checkbox"/> Les enjeux des extensions urbaines Partenaire : CNRST	10 ORSTOM 11 associés	Ouagadougou, Burkina-Faso
<input type="checkbox"/> Les villes secondaires en Égypte Partenaire : CEDEGE		Égypte
<input type="checkbox"/> Atlas de Quito. Partenaires : CEDIG – CIUDAD		Équateur
<input type="checkbox"/> Histoire sociale des villes du Togo. Partenaire : Université du Bénin		Togo
Politique du logement, opérations d'habitat ; stratégies et pratiques des habitants :		
<input type="checkbox"/> Entreprise et politique du logement		Richard-Toll, Sénégal, Kaduna, Nigéria.
<input type="checkbox"/> La production de l'habitat <input type="checkbox"/> Les quartiers spontanés du Caire Partenaire : CEDEGE.		Abidjan, Côte d'Ivoire Égypte
<input type="checkbox"/> La politique de la Banque Mondiale <input type="checkbox"/> La restructuration de quartiers Partenaire : ENDA.		Inde Dakar, Sénégal
<input type="checkbox"/> La réhabilitation de l'habitat Partenaire : ARRU.		Tunisie
<hr/>		
UR 405 : Travail et Travailleurs		
<input type="checkbox"/> Milieux sociaux et milieux professionnels Partenaire : IFAN.	5 ORSTOM 8 associés	Dakar, Sénégal
<input type="checkbox"/> La main d'œuvre des industries de construction et de transformation Partenaire : CASS.		Hararé
<input type="checkbox"/> Politiques industrielles et sociales Partenaire : CREDU.		Kenya

<input type="checkbox"/> Les commerçantes maliennes de la ligne ferroviaire		Dakar-Bamako
<input type="checkbox"/> Études sur le monde du travail salarié et des industries à Saô-Paulo. Partenaire : CEDEC.		Brésil
<input type="checkbox"/> Pratiques familiales et culturelles en milieu ouvrier à Salvador Partenaire : CRH.		Brésil
<input type="checkbox"/> Travail, travailleurs et reproduction sociale dans le secteur de la construction civile à Joao-Pessoa. Partenaire : Université de Joao-Pessoa		Brésil
<input type="checkbox"/> Constitution des savoirs, cultures et identités professionnelles dans l'industrie Partenaire : CIEL.		Argentine
<input type="checkbox"/> La petite et moyenne entreprise en Équateur. Partenaire : CEDIM.		Équateur
<input type="checkbox"/> Emploi, travail, position et statuts dans un collectif d'ouvriers salariés de l'industrie en Inde.		Inde

UR 406 : Accumulation des Hommes et des Richesses

<input type="checkbox"/> Processus de peuplement et dynamisation des activités urbaines	13 ORSTOM 6 associés	Afrique de l'Ouest
<input type="checkbox"/> Changement et diversité des comportements démographiques à Pikine Partenaire : direction de la Statistique BNR Dakar.		Sénégal
<input type="checkbox"/> Activité artisanale et urbaine Partenaire : IES Abidjan		Côte d'Ivoire
<input type="checkbox"/> Dynamique des petits métiers urbains Partenaire : IES Abidjan		Côte d'Ivoire
<input type="checkbox"/> La spécificité de la citadinité		Afrique de l'Ouest
<input type="checkbox"/> Dynamique des villes secondaires et processus migratoires		Inde
<input type="checkbox"/> Dynamique démographique et économique des villes du Centre Ouest du Brésil. Partenaires : CNPQ et Université de Brasilia.		Brésil
<input type="checkbox"/> Utilisation de la télédétection pour l'observatoire des populations urbaines à Quito Partenaires : CEDIG – CIUDAD.		Équateur

N.B. : les anciennes unités 402 et 404 ont fusionné récemment dans la nouvelle unité 406.

Les Conditions de la Sécurité Alimentaire



Le Département « Indépendance alimentaire » a pour objectif d'aider les pays, les communautés, les individus à maîtriser les conditions de leur sécurité alimentaire. Ses recherches tendent à participer à une meilleure définition des besoins humains, et à une amélioration de la production vivrière et de la distribution pour la satisfaction de ces besoins.

Dans ce but, les chercheurs élaborent des instruments théoriques et pratiques adaptés à la conquête de l'autonomie de décision des différents acteurs de la chaîne agro-alimentaire.

Deux grands thèmes de recherche ont été dégagés : le premier porte plus directement sur les conditions de la sécurité alimentaire en mettant l'accent sur les choix politiques, sociaux et économiques et sur leur cohérence. Il concerne les objectifs des différents participants de la société (gouvernement, communauté, ruraux, citoyens, producteurs, commerçants) et les diverses solutions qu'ils mettent en œuvre pour satisfaire ces objectifs.

Le second thème général concerne la connaissance et le contrôle des facteurs qui commandent la production à court et long terme. La maîtrise de cette production assure un minimum de sécurité et de satisfaction autonome pour la couverture des besoins alimentaires du pays ou des individus.

Des priorités ont dû être déterminées dans un aussi vaste champ d'investigation. Le Département a décidé de concentrer ses recherches en premier lieu sur les contraintes les plus importantes par zone écologique ou par pays, d'en hiérarchiser l'influence et de s'attaquer à leur résolution. Ces approches tiennent compte des programmes engagés dans d'autres organismes, grâce à des travaux menés en commun ou de façon complémentaire ou encore en collaborant à l'intérieur d'un réseau.

Dans le Domaine des Sciences Sociales

Une opération s'est achevée en Colombie sur l'aménagement intégré d'une petite région sur l'Altiplano Cundiboyacense. En dehors de l'application immédiate possible aux opérations de développement souhaitées par le pouvoir politique, l'apport scientifique réside dans la méthodologie employée. Outre des enquêtes sur les conditions de milieu, sur la population et sur sa répartition spatiale, sur les moyens de communication, l'interférence des autres activités humaines sur le développement rural et les débouchés de la production agricole a été prise en considération. De même, en vue de l'aménagement intégré, l'état actuel des structures agraires et de l'utilisation du sol a été soigneusement enregistré pour comprendre l'évolution ultérieure à la suite de décisions politiques concernant le développement. Cet apport a été largement commenté au cours du séminaire sur les « Méthodologies pour les études régionales intégrées » (Paris, octobre 1985).

De même, après concours, une méthodologie sur les enquêtes pour les systèmes de production et la production agricoles dans la zone sahéenne a été fournie au Centre international de lutte contre la sécheresse au Sahel (CILSS). Un appui en personnel a été maintenu pendant plus d'un an pour suivre le déroulement de l'enquête et contribuer à la préparation de l'analyse des résultats.

Quelques innovations ont, par ailleurs, vu le jour dans des domaines d'activités jusqu'alors peu investis par l'ORSTOM : au Togo, par exemple, le Département a entrepris une étude économique par filière de plusieurs produits avec leurs entrecroisements possibles, depuis l'exploitation jusqu'à la consommation et la répartition des revenus entre les différents opérateurs. En Côte d'Ivoire, en collaboration avec le Centre ivoirien de recherches économiques et sociales (CIRES), une étude de cohérence entre politique économique effective en agriculture et politique alimentaire décidée par les instances gouvernementales a été entreprise. Au Mexique, une troisième opération nouvelle concerne un observatoire régional du changement en milieu rural. De caractère multidisciplinaire, elle associe plusieurs organismes français. A la suite de l'apparition de certaines difficultés, elle devra être repensée et, éventuellement, redéfinie.

Dans le Domaine des Sciences Biologiques et en Agronomie

Quelques résultats importants ont été obtenus sur le plan scientifique permettant des applications économiques ou contribuant à une révision de certaines conceptions pour les opérations de développement.

Il en est ainsi s'agissant de travaux de terrain aujourd'hui achevés concernant le suivi agronomique d'opérations sectorielles de développement agricole en Côte d'Ivoire après une dizaine d'années d'étude. En dehors des connaissances agronomiques nouvelles, les résultats pratiques montrent la fragilité de certaines constructions chiffrées d'un plan de développement, la réticence d'une société de développement à remettre en cause un organigramme inadapté, l'insuffisance de la préparation du personnel aux tâches confiées, l'absence ou la mauvaise qualité du contrôle du travail effectué, les stratégies et les choix divers des paysans face à la Société de développement et aux innovations techniques proposées, enfin les conséquences sociales et économiques d'un arrêt inopiné du soutien de l'État à l'opération de développement.

Un système, en Nouvelle-Calédonie, a été mis au point pour la correction de la fertilité des sols permettant d'ouvrir à la culture des surfaces assez importantes si les conditions économiques le permettent.

Une équipe de plusieurs phytopathologistes a terminé un ensemble de travaux sur les pourridiés de l'hévéa. En dehors des résultats fondamentaux sur les mécanismes d'agression, l'épidémiologie de la maladie a été recherchée, et la meilleure connaissance des conditions propices à l'infestation et à la propagation de la maladie permet d'envisager les techniques culturales de protection.

La découverte de nouveaux systèmes de phytoalexines (facteurs de résistance) chez la tomate et le palmier à l'huile débouche sur la création du premier laboratoire de physiopathologie par l'Institut de Recherche sur les Huiles et les Oléagineux (IRHO) en Côte d'Ivoire en appui dans la lutte contre la fusariose du palmier à huile. Un brevet d'application a été déposé à l'ANVAR par l'ORSTOM et ses partenaires.

Des études sur le cycle biologique des noctuelles parasites de graminées en Guyane, sur les fluctuations de leurs populations de chenilles dévastatrices des prairies artificielles ont permis la mise sur pied d'un système d'avertissement fiable des vols et des pontes de *Spodoptera frugiperda* et *Mocis latipes*. La lutte insecticide préventive permet de sauver le plan d'élevage bovin en Guyane sur prairies artificielles. Ce travail a été accompli en collaboration étroite avec les services locaux de développement, l'INRA et l'Université de Floride aux États-Unis.

Grâce à l'action des parasites oophages, le niveau des populations du foreur africain des tiges de canne à sucre et du maïs (*Eldana saccharina*) est

parfaitement descendu au-dessous du seuil économique des dégâts sur trois des quatre complexes sucriers en Côte d'Ivoire, comme le montre le suivi des populations et des dégâts en fonction de la variété et de l'irrigation.

Un nouveau programme est installé en Guadeloupe avec le concours de l'INRA pour l'étude de l'impact économique des foreurs américains de la canne à sucre du genre *Diatraea*.

De même en Côte d'Ivoire, l'étude d'une maladie nouvelle — la nécrose des panneaux de l'hévéa — a été commencée.

Dans le domaine Terre et Eau

Il faut signaler la fin de la mise au point d'une banque de données sur les sols, premier programme de travail en commun arrivant à son terme au Brésil. Le succès de cette étude, réalisée avec le SNLCS (service nationale de cartographie et de conservation des sols — brésilien), a été favorable au lancement d'un travail en équipe beaucoup plus ambitieux sur un système géographique d'informations pouvant coordonner des banques de données climatiques, données de sol et données socio-économiques.

Avec la Société Elsyde, il a été procédé à la mise au point d'une station agrométéorologique autonome et automatique possédant, en outre, un module d'acquisition de données pour le calcul de la consommation en eau des cultures (ETR) par la méthode du bilan d'énergie.

De nouveaux travaux ont été lancés sur l'utilisation rationnelle de l'eau dans une région représentative de l'Altiplano bolivien avec le concours de la CEE, du Service national de météorologie et d'hydrologie (SENAMHI) bolivien, de l'Institut de recherche pour les aménagements hydro-agricoles (ICW) néerlandais, et sur le cycle de l'azote dans les systèmes prairiaux au Vénézuéla avec l'Université des Andes à Merida.

Outre les opérations de valorisation signalées avec les résultats scientifiques, d'autres opérations de recherche ont donné lieu à des applications en cours qui font l'objet d'un appui scientifique. La diffusion des connaissances acquises est poursuivie par des séminaires, des enseignements, des publications.

Au Sénégal, les premiers résultats des effets des nématicides donnent lieu à des projets de diffusion sur l'arachide. Les résultats de multiplication végétative du palmier à huile sont mis en pratique en Malaisie avec un appui IRHO-ORSTOM.

Les travaux sur les nématodes du bananier ont permis de préconiser une amélioration dans les techniques culturales diminuant la dissémination du parasite. La technique de multiplication végétative du bananier en culture *in vitro* a également été mise au point et l'application agronomique fait l'objet de convention avec la profession.

Éléments bibliographiques du département E

Outre huit thèses de doctorat en phytopathologie et en virologie, deux thèses de doctorat en génétique et une en pédologie, les publications principales du Département sont les suivantes :

J.M. GASTELLU : *Une économie du trésor : les grands planteurs du Moranou (Côte d'Ivoire)*, tome 4 : « le fonctionnement des plantations », ORSTOM, Paris, 1984, multigraphié, 168 p.

J. BOUTRAIS, A. HALLAIRE, G. PONTIE : *Le Nord du Cameroun, des hommes, une région*, Éditions de l'ORSTOM, coll. « Mémoires », 1984, 554 p.

O. HOFFMANN : *Pratiques pastorales et dynamique du couvert végétal en pays lobi (Nord-Est de la Côte d'Ivoire)*, ORSTOM, 1985, multigraphié, 356 p.

J. CLEMENT : *Les mils pénicillaires de l'Afrique de l'Ouest*, publication ORSTOM-IBPGR, Édition IBPGR, Paris, 1985, 231 p.

En participation :

COLLECTIF : *Le développement rural en question* (L. CAMBREZY, J.Y. MARCHAL, A. LERICOLLAIS et ALII), Éditions de l'ORSTOM, coll. « Mémoires », 1984, 505 p.

COLLECTIF : *Nourrir les villes en Afrique subsaharienne*, Altersial, Cered, MSA-ORSTOM, l'Harmattan, 1986, 421 p.

COLLECTIF : *A travers champs : agronomes et géographes*, Éditions de l'ORSTOM, coll. « Colloques et Séminaires », 1985, 297 p.

COLLECTIF : *Des labours de Cluny à la révolution verte*, PUF, Paris, 1985.

COLLECTIF : *Gestion des ressources génétiques des plantes*, ACCT, Paris, 1985, 2 tomes.

Ventilation des personnels du Département E par disciplines

Disciplines	Total
Administration	1
Nutrition	5
Ethnologie-Sociologie	4
Démographie	1
Économie	10
Géographie	20
Agronomie	25
Pédologie	21
Botanique-Écologie	3
Sciences de l'ingénieur	1
Génétique	24
Physiologie	13
Mycologie	13
Virologie	5
Bactériologie	2
Nématologie	14
Entomologie	10
Mammalogie	4
Ornithologie	1
Total	177

Ventilation des personnels du Département E par unités de recherche

	UR										
	Dirac.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tot
Chercheurs	1	13	14	21	12	11	18	24	9	20	143
Ingénieurs et techniciens	2	2	2	2	4	2	3	10	3		30
Allocataires de recherche		1	1	1	1	1	2	3	2	3	15
VSN (Volontaires du service national)	2				1	1	3	1		3	11
Chercheurs d'autres organismes accueillis		1	1	1							1+2 4+2
* en poste											
* attendus en 1986											
Chercheurs associés aux UR					1	4		2	3	2	4 16
Chercheurs travaillant avec des équipes du dépt (20 à 100 % de leur activité)		23	24				5	4	1	5	7 69
Chercheurs détachés						3		2	4		1 10

Implantations géographiques du Département E

TERRITOIRES FRANÇAIS

FRANCE (MÉTROPOLE)	FRANCE (DOM-TOM)
Paris et Région	Guadeloupe
Montpellier	Guyanne
Cadarache	Martinique
Antibes	Nouvelle Calédonie
	Polynésie

PAYS ÉTRANGERS

AFRIQUE	AMÉRIQUE
Burkina Faso	Bolivie (2 implantations)
Cameroun	Brésil (4 implantations)
Congo (2 implantations)	Équateur
Côte d'Ivoire (4 implantations)	États-Unis
Mali	Mexique (2 implantations)
Maurice	Pérou
Niger	Vénézuéla
Sénégal	
Togo	

EN PRÉPARATION

Inde	TRAVAUX SUR MISSION
	Algérie
	Guinée

Le Département E et ses Unités de Recherche

Unités de Recherche et Programmes	Objectifs
<p>UR 1 : Maîtrise de la Sécurité Alimentaire</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Stratégies agro-alimentaires des acteurs <input type="checkbox"/> Régulation des échanges et formation des prix 	<p>Repérer les conditions d'une possible maîtrise de la sécurité alimentaire par les différents acteurs dominants (les décideurs) mais aussi dominés (producteurs, consommateurs, intermédiaires) de la chaîne agro-alimentaire.</p>
<p>UR 2 : Cadres Spatiaux de l'Indépendance Alimentaire</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Analyse de l'organisation de l'espace <input type="checkbox"/> Inter-relations entre le local, le régional, le national <input type="checkbox"/> Recherche des instances de décisions 	<p>Orienter travaux et réflexions sur le thème du « développement endogène » (ou autocentré) en privilégiant les emboîtements d'échelles, d'étude et de décision afin de percevoir la concordance des échelles d'étude et échelles de décision se rapportant aux politiques de développement et aux espaces que ces politiques intéressent.</p>
<p>UR 3 : Dynamique des Systèmes de Production</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Approche systémique des faits de production agricole <input type="checkbox"/> Conditions, modalités et conséquences du changement technique <input type="checkbox"/> Prise de décisions et stratégies de production 	<p>L'approche intégrée des processus de production agricole peut seul rendre compte des transformations des agricultures tropicales et permettre de concevoir des voies possibles de leur évolution future et va être appliquée aux recherches portant sur la dynamique des systèmes de culture et d'élevage, des systèmes de production et des systèmes agraires.</p>
<p>UR 4 : Les Nématodes en Relation avec la Plante et le Sol</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Inventaire, écologie et dynamique des populations de nématodes <input type="checkbox"/> Interaction entre les nématodes et les autres populations animales ou végétales du sol <input type="checkbox"/> Lutte chimique et biologique 	<p>Inventorier les espèces de ces parasites, nématodes et champignons, associés aux plantes cultivées, pour suivre des études de biologie et physiologie débouchant sur la conception de nouvelles stratégies de lutte pour les espèces ayant un rôle prédateur.</p>
<p>UR 5 : Parasites et Ravageurs de Productions Alimentaires</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ecologie et dynamique des populations des ravageurs des cultures <input type="checkbox"/> Évaluation des pertes alimentaires sur céréales, légumineuses et stocks <input type="checkbox"/> Stratégies de lutte : biologique, chimique, intégrée 	<p>Connaître les causes des fluctuations de populations d'insectes, de rats, d'oiseaux, de leurs pullulations est la base pour mettre en œuvre les méthodes visant à diminuer les pertes de récolte tout en préservant notre environnement.</p>
<p>UR 6 : Relation Hôte-Parasite</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Les agents pathogènes en régions chaudes <input type="checkbox"/> Les mécanismes de résistance des plantes <input type="checkbox"/> L'épidémiologie et la lutte biologique 	<p>L'analyse des interactions des parasites majeurs (champignons, bactéries, virus) avec leurs hôtes, plante ou animal, conduit à anticiper les risques de maladies et à lutter avec des bases solides contre leurs dégâts pour maintenir une amélioration quantitative et qualitative des productions alimentaires.</p>

UR 7 : Bases Biologiques de l'Amélioration des Plantes Tropicales

- Diversité des plantes cultivées et formes sauvages apparentées : organisation évolutive et domestication
- Conservation et utilisation des ressources génétiques
- Multiplication végétative in vitro et hybridation somatique

La transformation rapide des milieux tropicaux entraîne une érosion accélérée des ressources phylogénétiques qu'il faut protéger (prospection, conservation, évaluation) pour sauvegarder une création variétale adaptée aux besoins de ces pays. Les progrès récents en biologie et biochimie doivent contribuer à l'amélioration des plantes par leurs applications biotechnologiques : reproduction de la conformité des types ou création de la diversité selon les besoins.

UR 8 : Valorisation Agricole de l'Eau

- Physiologie de l'adaptation des plantes à la sécheresse
- Modélisation du bilan hydrique et de la production agricole
- Suivi agrométéorologique des cultures, avertissement agricole et prévision de récolte
- Zonage des risques et des potentialités climatiques

L'objectif est de déterminer pour chaque situation étudiée et particulièrement en zone à contraintes hydriques, la meilleure utilisation possible de l'eau disponible en contexte économique et humain : maximisation des rendements, optimisation économique des moyens investis, recherche de la sécurité de production.

UR 9 : Influence des Systèmes d'Exploitation sur le Milieu

- Connaissance et évolution de la fertilité des sols
- Rôle de la matière organique du sol
- Conservation de l'eau et des sols

Améliorer la connaissance du sol comme facteur de production, et de son comportement sous l'effet des contraintes rationnelles devant assurer une expression optimale des possibilités d'un milieu existant, pour un contexte socio-économique donné.

Énergies, Eau, Matières Premières



Le Département F fédère des recherches et leur valorisation sur les mécanismes fondamentaux qui régissent, d'une part, l'élaboration des matières premières végétales (non alimentaires) et minérales (eau, minerais, matériaux) et, d'autre part, la production des énergies renouvelables (biologiques, hydrauliques, atmosphériques).

Durant la période 1984-1985, le conseil du Département et les responsables des six Unités de recherche se sont efforcés de développer la dynamique scientifique de ces unités sur la base de leur thème central et de promouvoir la valorisation des résultats acquis (publications, développement de réalisations pilotes et essais au champ, brevets, formation de spécialistes du tiers-monde). A cet effet, chaque unité s'est dotée d'une ou plusieurs bases scientifiques, en France et à l'étranger, et a accru l'importance des collaborations avec d'autres équipes françaises et étrangères.

Les recherches sont articulées autour de sept programmes principaux et concernent des disciplines variées : microbiologie, physiologie végétale, entomologie, hydrologie, physique de l'atmosphère, géologie, pédologie, géographie.

Les Fermentations (UR 601)

Un premier volet concerne les fermentations en milieu solide. L'équipe franco-mexicaine de l'Université Autonome Métropolitaine de Mexico a développé les travaux sur l'enrichissement en protéines de la farine de manioc. Le Laboratoire de Microbiologie de Fort-de-France a réalisé des travaux sur la physio-

logie de la sporulation des champignons filamenteux, la taxonomie numérique appliquée aux champignons filamenteux, l'optimisation des conditions physico-chimiques (souches performantes pour des substrats tels que la banane, les tourteaux d'ananas, la bagasse). Ces travaux ont permis la mise au point de procédés techniques d'intérêt économique, dont trois brevets d'invention concernant la production de spores, la production et l'extraction de concentré d'enzymes et métabolites fongiques et la réalisation d'un biofermenteur statique.

Le second volet se rapporte aux fermentations en milieu liquide. Les équipes de Marseille (Université de Provence), Dakar (École Nationale Supérieure Universitaire de Technologie) et de Brazzaville (Centre ORSTOM) ont effectué des recherches sur l'écologie microbienne de la digestion anaérobie : description et analyse de bactéries méthanogènes hydrogénophiles et acétoclastes, sulfatoréductrices métabolisant les acides gras volatils ou à longue chaîne carbonée, homoacétogènes et syntrophiques acétogènes productrices d'hydrogène, microflore du tractus digestif des termites. L'expérimentation de cultures mixtes a été entreprise en vue de la méthanisation de résidus agro-industriels (abattoir, brasserie, conserverie de poisson, canne-à-sucre, manioc) et de biomasse (algues, jacinthe d'eau).

La Fixation Biologique de l'Azote (UR 602)

Ce programme est développé essentiellement au laboratoire de Microbiologie ORSTOM de Dakar ; trois chercheurs isolés ont poursuivi des travaux à l'International Rice Research Institute (IRRI) (Manille), à l'Institut national pour les recherches biotiques (INIREB) (Mexique) et à l'INRA (Toulouse). Il concerne cinq systèmes de fixations biologiques.

□ Les légumineuses à nodules de tiges : pour *Sesbania rostrata*, obtention de mutants de la souche ORS 571, définition du cycle saisonnier et nyctéméral et des courbes et seuils d'inhibition. Pour *Aeschynomene*, mise en évidence de trois groupes d'inoculation croisée et de l'absence de spécificité de tige ou de racine, caractérisation de l'infection (de type intercellulaire directe, par divisions successives). Les deux légumineuses ont fait l'objet de tests positifs en rizières (multiplication des rendements par 2 à 3 en première année et par 1,5 à 2 la deuxième année) et en cultures fourragères.

□ Symbiose Casuarina-Frankia : étude de la croissance *in vitro* débouchant sur une méthode originale de culture biphasique à haut rendement et sur la découverte d'une quatrième structure « hyphe torulose reproductif » ; isolement d'une souche effective d'Allocasuarina et confirmation de Frankia. En ce qui concerne la plante-hôte, constitution d'une collection vivante de clones par bouturage, obtention de plantes résistantes à la salinité à partir de cals et criblage de semis à nodulation variable.

□ Les légumineuses forestières : étude de spectre d'hôte de différentes espèces et sélection des souches de Rhizobium ; obtention de résultats positifs dans la multiplication végétative d'Acacia albida et *A. senegal* et de l'amélioration de la croissance d'*A. holosericea* après inoculation avec *Glomus messeeae*. Les essais au champ ont montré que le procédé d'inoculation sur support d'alginate, mis au point en 1982-1983, était parfaitement adapté au cas de Rhizobium, Frankia et des endomycorhizes.

□ Les légumineuses à graines et fourragères : l'inoculation par *Glomus mosseeae* a augmenté la fixation d'azote et le rendement en grains du soja dans le cas de sols contenant peu de champignons endomycorhiziens.

□ Cyanobactéries et Azolla : 112 souches de cyanobactéries libres ont été isolées ; leur développement et leur activité fixatrice sont soumis à des facteurs limitants tels que l'intensité lumineuse incidente, la concentration en phosphore, la salinité, les prédateurs. Les études écophysiologicals de la symbiose ont déterminé l'influence des facteurs climatiques, biotiques et physico-chimiques et les conditions de sporulation de la fougère-hôte. Les études *in vitro* ont permis de comparer le contenu plasmidique et les gènes de structure de la nitrogénase d'*Anabaena azollae* et d'une souche d'*Anabaena* libre. Un réseau d'observation et d'information, notamment dans les rizières des Philippines et de Thaïlande, a fait progresser les connaissances sur l'écologie des cyanophycées et l'efficacité de leur utilisation : placement en profondeur de l'engrais azoté, contrôle des prédateurs par des pesticides, inoculation algale.

Physiologie et Biochimie de la Production de la Cellule Végétale (UR 603)

Les travaux ont été menés essentiellement au centre ORSTOM d'Adiopodoumé (Côte d'Ivoire) et, en partie, dans le cadre de l'Association pour la Recherche en Bioénergie Solaire (Cadarache) et l'Université de Bayreuth (RFA).

□ Bilan d'énergie des couverts végétaux (hévéa et canne-à-sucre) : pour l'hévéa, il a été montré que le déséquilibre hydrique journalier est fonction des possibilités d'absorption par le système racinaire et des déperditions au niveau du système foliaire, débouchant sur une méthodologie d'avertissement en vue des saignées et des stimulations ; l'étude du fonction-

nement physiologique des feuilles de jeunes plants a montré la dépendance du taux photosynthétique à l'égard du stress hydrique (durée de la saison sèche). Pour la canne-à-sucre, les résultats obtenus concernent la méthodologie de la détermination des échanges hydriques à l'interface plante-atmosphère et la formulation des besoins en eau maximaux, en fonction des stades phénologiques et des conditions pédoclimatiques (la température du sol étant le principal facteur limitant).

□ Bases physiologiques et biochimiques de la production du latex par les tissus laticifères d'*Hevea Brasiliensis* : les travaux ont permis de préciser les processus biochimiques et physico-chimiques impliqués dans la biosynthèse du latex (coagulation, régénération). Ces résultats ont été appliqués à la définition de tests de sélection précoce et d'une typologie clonale, à la mise en œuvre de technique de stimulation et à l'amélioration de tests de risques d'encoche sèche ou d'agression parasitaire.

□ Valorisation des plantes tropicales pharmacologiques : ce programme nouveau a déjà permis la culture de cellules végétales *in vitro* et la réalisation de bioréacteurs de laboratoire en vue de la production de métabolites pharmacologiques. Les travaux se poursuivent pour définir les conditions optimales d'un fonctionnement en continu.

Étude des Virus d'Insectes en Vue de leur Utilisation comme Pesticide Biologique (UR 603)

Les recherches sont réalisées en collaboration avec l'INRA et le CIRAD et ont porté antérieurement sur les virus pathogènes pour les invertébrés ravageurs des cultures de palmiers, bananiers et cotonniers (Afrique, Asie, Amérique centrale et du Sud). Les tests et essais au champ ont prouvé leur efficacité et leur importante capacité de diffusion. Leur spécificité, leur caractère non polluant et le faible coût de production des biopesticides constituent des atouts importants. Le passage au stade industriel a débuté grâce à une coopération avec la Société CALLIOPE.

Étude et Gestion des Ressources en Eau (UR 604)

Les différentes équipes de cette Unité de recherche ont axé leurs travaux sur l'adéquation des ressources en eau aux demandes, dans l'organisation des ensembles complexes d'aménagements, en vue de la définition du dimensionnement optimal des structures, de l'adéquation du calendrier d'équipement et du

mode de gestion approprié des aménagements. En outre, la prévision des apports, des étiages et des crues a permis de mettre au point des systèmes d'annonce et d'aide à la gestion en temps réel des ressources. Ces conseils de gestion se sont appuyés sur des modèles mathématiques adaptés aux problèmes posés, et basés sur les connaissances acquises sur les mécanismes et régimes des eaux superficielles et souterraines.

Les opérations ont porté sur des zones géographiques et climatiques variées : Brésil, Équateur, Madagascar, Mali, Sénégal, Togo, Tunisie, Nouvelle-Calédonie, Tahiti et France.

Pétrologie de la Surface (UR 605)

Les travaux concernant l'étude des manteaux d'altération et des sols ont été réalisés sur la base de deux concepts : l'analyse structurale et géochimique et l'intérêt des résultats attendus pour la valorisation économique.

□ L'analyse structurale de la couverture pédologique (Guyane, Brésil) a développé plus particulièrement l'étude de l'organisation tridimensionnelle, à toutes les échelles, et des relations existant entre l'organisation microstructurale, la dynamique de l'eau et le fonctionnement géochimique de bassins versants. Les courbes d'isodifférenciation ainsi obtenues présentent des relations étroites avec les aptitudes culturales des sols. L'élaboration de synthèses a permis, par ailleurs, de préciser les mécanismes de genèse et d'évolution des couvertures latéritiques de Côte d'Ivoire, du Cameroun et de la Nouvelle-Calédonie.

□ L'étude des accumulations supergènes d'intérêt économique : des résultats remarquables ont été obtenus au Togo où les recherches ont permis la découverte d'importantes formations phosphatées (Bassar) dont l'extension et les teneurs représentent d'emblée un réel intérêt économique. La même série de l'Atacorien Précambrien supérieur renferme des « chapeaux de fer » (Pagala) importantes par leur étendue et par des teneurs élevées en zinc et des teneurs anormales en cobalt, nickel, cuivre et phosphore. La partie orientale recèle, d'autre part, des minéraux semi-précieux.

Une synthèse sur les bauxites de Côte d'Ivoire permet à présent d'en connaître leur mode de genèse et d'évolution, et d'en dégager des règles de prospection. Une étude comparative a été entreprise dans le Sud-Est du Brésil. Parallèlement ont été réalisées, au Brésil, des études sur le comportement d'éléments utiles au cours de l'altération hydrothermale et météorique : chrome, cuivre, zirconium, titane, niobium et Terres Rares. Les résultats obtenus, inédits, complètent leur connaissance métallogénique et précisent la méthodologie de leur prospection.

La géochimie supergène de l'or a fait l'objet de recherches, au Gabon et au Mali, dans le cadre de travaux sur l'évolution des couvertures latéritiques et

d'inventaires miniers. Elles ont permis de préciser les règles de dispersion mécanique et chimique de cet élément.

Enfin, des recherches expérimentales sur la stabilisation des matériaux latéritiques (chaux, ciment) ont conduit à la connaissance des minéraux néoformés et des restructurations microscopiques (Brésil, Cameroun). D'autre part, l'inventaire des gisements d'argiles de Tunisie, à usage industriel, a été achevé. Des tests géotechniques et des analyses complémentaires sont en cours.

Des collaborations permanentes sont maintenues avec les Universités de Sao Paulo, Paris VI et VII, Poitiers, Strasbourg, l'INRA (Versailles), le BRGM et l'École Nationale Supérieure des Mines de Paris.

Géodynamique et Concentrations Minérales (UR 606)

Ce programme nouveau, lancé en 1983-1984, s'appuie sur les résultats antérieurs obtenus grâce à l'étude structurale des Cordillères andines et aux recherches métallogéniques réalisées au Pérou. Les acquis récents sont encore fragmentaires.

GÉODYNAMIQUE DES BASSINS INTRAMONTAGNEUX ANDINS D'ÂGE CRÉTACÉ ET TERTIAIRE (BOLIVIE, PÉROU, ÉQUATEUR). Les bassins continentaux, constitués à partir de l'émergence fini-crétacée, présentent une structuration parallèle à la bordure pacifique. Leur analyse structurale et séquentielle a permis de mettre en évidence des variations pétrographiques, sédimentaires, tectoniques, dont les résultats présentent, notamment, un grand intérêt pour les recherches pétrolières (YPFB, en Bolivie) et minières (placers aurifères et Tipuani-Guanay, Bolivie).

L'étude des salars de l'Altiplano bolivien a permis de cerner leur fonctionnement et leur évolution dans le temps. Certains de ces salars (notamment à Uyuni) ont déposé des croûtes de sels, affleurantes et profondes, qui renferment des éléments d'intérêt économique : lithium, bore, potassium, sodium, molybdène. Les réserves potentielles s'avèrent importantes et leur exploitation est envisagée.

PÉTROLOGIE ET MÉTALLOGÉNIE ENDOGÈNES. Les résultats obtenus en 1985 concernent la métallogénie de l'or et du plomb-zinc au Pérou. Les recherches ont permis, entre autres, de mettre en évidence l'existence d'amas sulfo-arséniés de type exhalatif — synsédimentaire dans des formations paléozoïques de la chaîne hercynienne (or primaire) — et de caractériser les paragenèses à plomb-zinc grâce à leur spectre d'éléments en traces.

Principales collaborations : Universités de La Paz, Lima (UNI), Cuzco, Salvador (UFBA), Tunis, Montpellier, Paris VI et XI, Pau, Toulouse, Grenoble, Strasbourg ; École des Mines de Paris, École Polytechnique de Quito, Institut panaméricain de Quito,

Institut Français d'Études Andines, Office National des Mines de Tunisie. YPFB (1), FERRECO (2) et COMIBOL (Bolivie) (3), S.M.M. Penarroya (4).

Ce premier bilan démontre que le projet de regrouper des disciplines, apparemment disparates, autour d'un axe-programme mobilisateur en recherche et développement « énergies et matières premières » est non seulement viable mais générateur d'initiatives, tant pour les recherches de base que pour les actions de valorisation.

L'expérience acquise permet à présent de mieux garantir l'équilibre nécessaire entre les recherches cognitives et les activités finalisées, et de fixer des limites plus précises aux expérimentations menées avec des installations pilotes et des essais au champ. Les résultats les plus performants sont obtenus dans le cadre de collaborations avec des entreprises spécialisées, chaque partenaire apportant une contribution spécifique de son domaine de compétence.

- (1) Yacimientos Petroliferos Fiscales Bolivianos.
 (2) Federacion Regional de Cooperativas Auríferas.
 (3) Corporacion Minera Boliviana.
 (4) Société minière et métallurgique Penarroya.

Le Département F et ses Unités de Recherche

Unités de Recherche et Programmes	Personnel	Implantations
UR 601		
<input type="checkbox"/> Biotechnologie et microbiologie appliquées à la valorisation des productions agro-industrielles.	5 chercheurs 1 technicien 12 associés	Marseille, Dakar, Brazzaville, Mexico
<input type="checkbox"/> Fermentations en milieu liquide.		
<input type="checkbox"/> Fermentations en milieu solide	3 chercheurs 1 technicien 6 associés	Mexico, San José
UR 602		
<input type="checkbox"/> Fixation biologique de l'azote	12 chercheurs 1 technicien 11 associés	Dakar, Nogent/Marne, Mexico, Camberra, État de Washington
UR 603		
<input type="checkbox"/> Physiologie et biochimie de la production de la cellule végétale	4 chercheurs 1 ingénieur 4 associés	Adiopodoumé, Montpellier
<input type="checkbox"/> Production de métabolites latex		
<input type="checkbox"/> Virus entomopathogènes et biopesticides	5 chercheurs 9 associés	Adiopodoumé, Cayenne, France, Le Caire
UR 604		
<input type="checkbox"/> Étude et gestion des ressources en eau	16 chercheurs 9 ingénieurs 2 associés	Montpellier, Dakar, Nouméa, Papeete, Bamako, Lomé, Quito, Antananarivo, Brasilia
<input type="checkbox"/> Étude et gestion des ressources en énergies atmosphériques	1 chercheur	Montpellier
UR 605		
<input type="checkbox"/> Pétrologie de la surface	19 chercheurs 8 techniciens 7 associés	Bondy, Cayenne, Lomé, Sao Paulo, Libreville
UR 606		
<input type="checkbox"/> Géodynamique et concentration minérales	11 chercheurs 6 associés	La Paz, Lima, Quito, Montpellier, Paris
<input type="checkbox"/> Géodynamique des bassins andins et concentration minérales		
<input type="checkbox"/> Pétrologie et métallogénie	1 chercheur 2 associés	Salvador (Brésil)

Pour l'Amélioration de la Santé, Recherches Fondamentales, Nouveaux Outils Méthodologiques, Stratégies de Prévention et de Contrôle



Les activités du Département G — « Indépendance sanitaire » — sont finalisées. Leur objectif vise à l'amélioration de l'état de santé et des conditions de vie des populations du tiers-monde. Il implique la mise au point de nouveaux outils méthodologiques, la conduite de recherches fondamentales de haut niveau, la mise au point de stratégies de prévention et de contrôle des principales affections en vue d'une application par les acteurs de développement. Cette démarche, commune à l'ensemble de l'ORSTOM qui se situe à la charnière entre la recherche et l'application, suppose une valorisation des activités et d'abord l'information des populations comme des responsables gouvernementaux concernés par nos recherches.

Elle exige aussi notre participation à la formation des cadres des pays-hôtes, formation active tant en France qu'à l'étranger. Elle demande enfin une participation à la mise en place, à l'évaluation et même à l'exécution des programmes de lutte tels que le Programme régional de lutte contre l'onchocercose dans le bassin des Voltas (« OCP » : Onchocerciasis Control Programme). Toutes ces activités de recherche, d'information, de formation et de valorisation présentent un caractère pluridisciplinaire par les différentes approches qu'elles comportent. Elles im-

pliquent aussi de nombreuses collaborations extérieures à l'ORSTOM, tant en France qu'à l'étranger. Ces recherches nécessitent enfin des ressources extérieures à l'ORSTOM provenant des ministères de tutelles mais aussi de bailleurs de fonds publics et privés, français et étrangers, nationaux et internationaux. A ce propos, une mention spéciale doit être faite de l'Organisation Mondiale de la Santé qui apporte son soutien moral et un important appui financier, sur son budget propre et par l'intermédiaire des programmes qu'elle gère tels que OCP et le Programme spécial de recherche et de formation concernant les maladies tropicales (TDR*).

Cette aide se justifie par le fait que les priorités retenues par le Département s'identifient à la plupart de celles de l'OMS et des programmes qui lui sont associés.

Arboviroses et Fièvres Hémorragiques

Les études sur les arboviroses intéressent essentiellement la fièvre jaune et la dengue. Cette dernière est devenue importante par le fait qu'elle peut se manifester sous une forme hémorragique grave. Les recherches de base consistent à effectuer une surveillance longitudinale de la circulation des virus. Cette surveillance est réalisée dans des stations fixes ainsi que, en cas de nécessité, aux points où se manifeste une épidémie. A ces recherches virologiques sont associées des études sur la bio-écologie des insectes vecteurs et des primates sauvages. Ces travaux sont menés à Dakar (Sénégal, implantation principale), à Abidjan (Côte d'Ivoire), Bobo-Dioulasso (Burkina-Faso) et Belem (Brésil). Le deuxième grand programme sur les viroses est consacré à l'étude des fièvres hémorragiques africaines. Elles sont dues à des arénavirus, filovirus, hantavirus sous oublier les virus de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo et

celui de la fièvre de la Vallée du Rift. Les recherches portent sur la répartition et le cycle épidémiologique de ces fièvres ainsi que sur l'isolement et la caractérisation biochimique et génétique des souches virales. Les travaux sont réalisés à Bangui, (RCA, implantation principale) ainsi qu'à Dakar (Sénégal). Nos recherches sur les viroses se font en étroite collaboration avec les Instituts Pasteurs outre-mer (Bangui, Dakar, Abidjan) ainsi qu'avec l'Institut Evandro Chagas de Belem (Brésil) et le Centre Muraz de Bobo-Dioulasso (Burkina-Faso).

Paludisme

Les recherches sur les paludismes ont pour objectif de mieux connaître l'épidémiologie de ces affections afin de mieux lutter, étant entendu que cette épidémiologie varie considérablement selon le contexte bioclimatique. Les observations de nature entomologique, parasitologique, immunologique et clinique sont réalisées de façon simultanée et continue dans des zones choisies pour leur représentativité. Complété par des études démographiques et anthroposociologiques, l'ensemble de ces recherches permet d'analyser la dynamique des relations hôte-vecteur-parasite en fonction du biotope, plus ou moins modifié par l'homme, et en fonction des comportements habituels des populations, notamment leur attitude devant la maladie. Les résultats de ces recherches permettent l'élaboration de stratégies de lutte adaptées au milieu auquel elles doivent être appliquées avec une bonne chance de succès. Après d'excellents résultats obtenus en zone forestière du Congo, les recherches sont menées en zone de savane au Burkina-Faso (Bobo-Dioulasso, implantation principale) ainsi qu'en zone lagunaire (Bénin), en milieu insulaire (Haïti) et en Amazonie (Guyane). Des travaux de laboratoire ou de documentation complémentaires, des recherches de terrain sont effectués à Abidjan (Côte d'Ivoire) et à Bondy. Ces différentes recherches à caractère pluridisciplinaire font intervenir de nombreux chercheurs de l'ORSTOM mais aussi des spécialistes provenant d'autres instituts de recherches français (notamment l'INSERM) et d'universités françaises ou étrangères. Ces travaux impliquent aussi la collaboration d'organismes inter-Etats ou internationaux tels que l'OCCGE et l'OMS. Les résultats sont valorisés par les activités de formation, notamment dans le cours de la paludologie initiée par le ministère de la coopération.

Trypanosomiasés et Leishmaniosés

Les études sur la trypanosomiasé africaine au Cameroun, au Congo et en Côte d'Ivoire sont principalement axées sur le contrôle de cette endémie par la lutte contre les vecteurs. Elles ont abouti à la mise au point de techniques de piègeage rationnelles et effi-

caces pouvant être prises en charge par les communautés rurales. Il est maintenant admis que le piègeage est la seule technique de lutte applicable en secteur forestier. En 1985, différentes études ont été effectuées pour améliorer la qualité du piègeage sur la mise au point de nouveaux modèles (piège pyramidal à écrans croisés), la qualité du support, l'imprégnation par différentes sortes d'insecticides et les essais sur les appâts olfactifs, ces derniers permettant d'espérer l'amélioration du rendement du piègeage.

Les recherches sur l'épidémiologie de la trypanosomiasé (Congo, Côte d'Ivoire, France), la caractérisation, la localisation et la quantification des interrelations hommes/milieu/glossines/parasite ont permis d'obtenir des données très nombreuses concernant les points suivants :

- répartition des glossines et variations morphologiques
- bioécologie de *Glossina palpalis* en secteur forestier
- dynamique des populations de glossines en fonction des activités humaines
- caractérisation des faciès éco-épidémiologiques
- répartition des glossines en relation avec celle de la trypanosomiasé
- cartographie de la trypanosomiasé africaine en Côte d'Ivoire et étude de l'évolution temporo-spatiale en fonction des déplacements de populations
- recherches d'un réservoir animal de *Trypanosomia gambiense* et caractérisation des souches.

Ces études ont permis de montrer qu'en Afrique centrale la situation épidémiologique est totalement différente de celle d'Afrique de l'Ouest. Au Congo, le rôle des animaux comme réservoir est insignifiant pendant les périodes épidémiques mais il pourrait avoir quelque importance dans les périodes inter-épidémiques.

Le programme de recherches sur la trypanosomiasé américaine se poursuit avec l'étude de la variabilité kinétoplastique et du typage enzymatique de *Trypanosoma cruzi*.

Les travaux effectués sur l'épidémiologie des leishmaniosés en Bolivie ont permis de connaître les traits saillants des cycles épidémiologiques des leishmaniosés humaines dans le piedmont andin yunguenien, les niveaux d'endémicité suivant l'altitude et la proximité de la plaine chaude du Béni et de décrire plusieurs espèces nouvelles de phlébotomes.

Deux opérations sont en cours de réalisation à des fins pratiques : comportement d'extraits de la plante « Sébastien » contre les formes amastigotes de *Leishmania brasiliensis* et campagne expérimentale de pulvérisation d'insecticides dans deux villages.

Filariosés et Bilharziosés

Les recherches entomologiques, parasitologiques et épidémiologiques sur l'onchocercose sont effectuées en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale en relation avec la mise en place de programmes de lutte.



POUR LUTTER DANS VOTRE VILLAGE
CONTRE LA

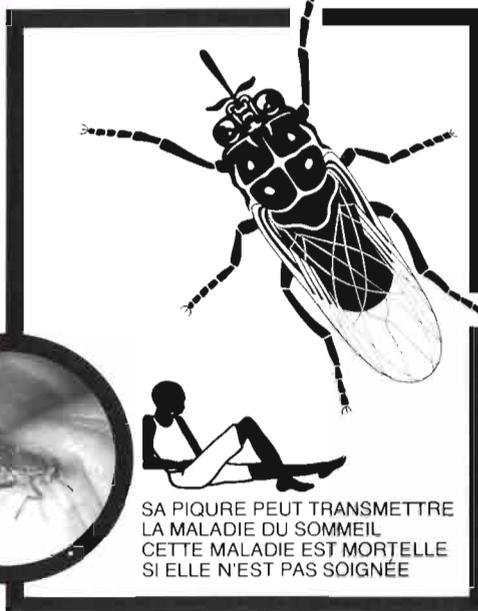
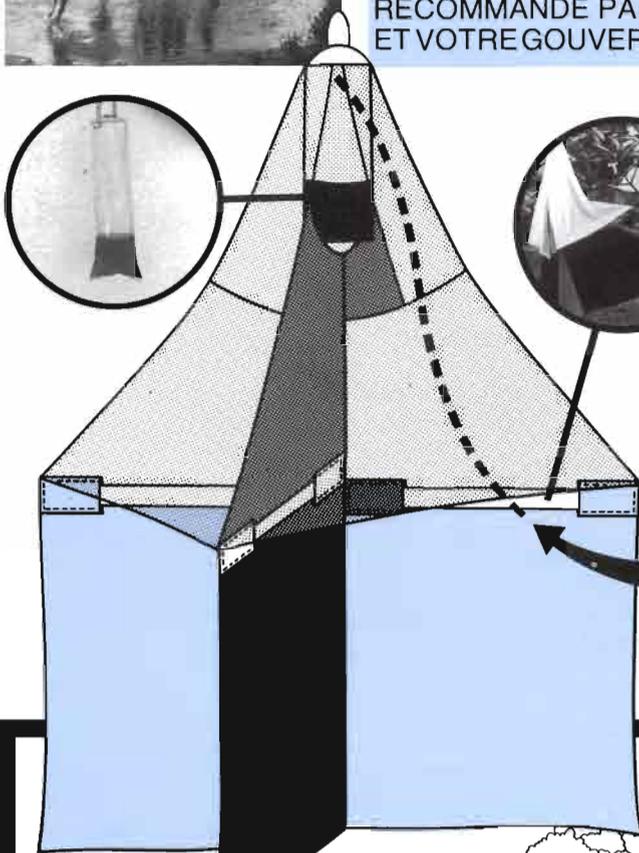
MALADIE DU SOMMEIL

INSTALLEZ DES

PIEGES A MOUCHES

RECOMMANDÉ PAR L'OMS
ET VOTRE GOUVERNEMENT

TSE-TSE



SA PIQURE PEUT TRANSMETTRE
LA MALADIE DU SOMMEIL
CETTE MALADIE EST MORTELLE
SI ELLE N'EST PAS SOIGNÉE

PLACER LE PIÈGE

PARTOUT OÙ SONT
LES MOUCHES TSE-TSE

TOUT LE VILLAGE DOIT PARTICIPER

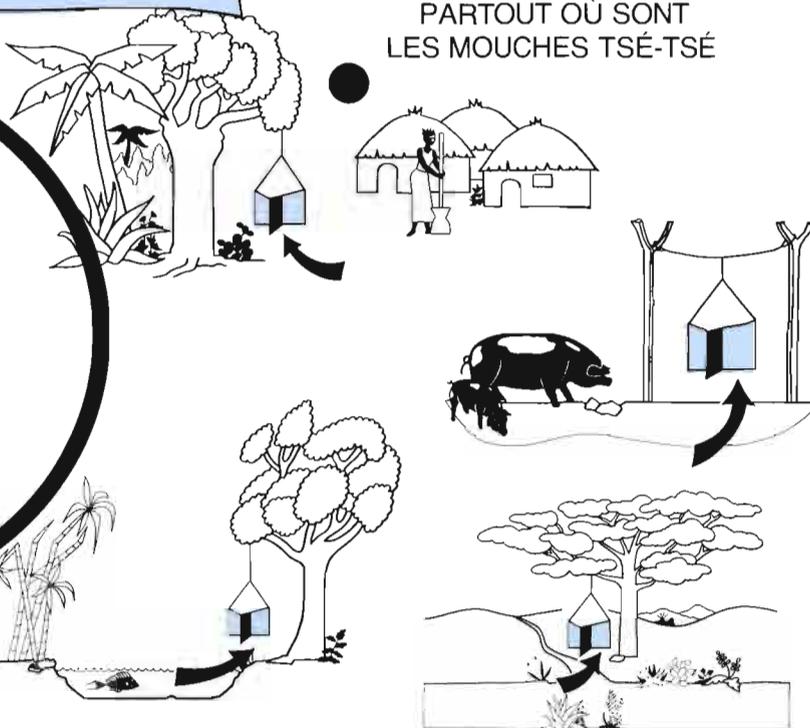
EN NETTOYANT AUTOUR
DU PIÈGE ET
EN COMPTANT LES MOUCHES
CAPTURÉES CHAQUE MOIS DANS
LE SAC PLASTIQUE



ORSTOM

ORSTOM - INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET DE COOPÉRATION EN TROPICISME

J. LAROCHE



Techniques de piégeage de la mouche tsé-tsé : l'affiche ci-dessus s'efforce de vulgariser l'utilisation d'un piège à glossines mis au point par l'ORSTOM au terme de longues années de recherche fondamentale.

Les équipes effectuant ces études sont intégrées au sein de structures internationales (Organisation Mondiale de la Santé), interrégionales (Organisation de Coopération et de Coopération pour la lutte contre les Grandes Endémies, OCCGE) ou nationales (Centre Pasteur et Institut des sciences humaines du Cameroun, Université nationale de Côte d'Ivoire).

Ces recherches ont abouti en Afrique de l'Ouest à la réalisation d'un vaste programme de lutte (Onchocerciasis Control Programme, « OCP », qui, en 1986, couvrira 1 300 000 km² répartis dans onze états (Bénin, Burkina-Faso, Côte d'Ivoire, Ghana, Guinée Bissau, Mali, Niger, Sénégal, Sierra-Léone et Togo). La stratégie de lutte de ce programme repose actuellement exclusivement sur la destruction des larves du vecteur.

Les méthodes de lutte chimiothérapeutiques, jusque là embryonnaires, devraient pouvoir s'intégrer au contrôle de la maladie par la lutte antivectorielle avec l'utilisation de l'Ivermectine (microfilaricide).

L'implantation principale des recherches sur l'onchocercose se situe actuellement au Cameroun dans le cadre d'une étude de faisabilité d'une campagne de lutte, dans ce pays, en République Centrafricaine et au Tchad.

Un film sur l'onchocercose — « Mara le regard du lion », financé par l'OMS et l'ORSTOM et conceptualisé et réalisé en 1985 par l'ORSTOM — a été primé au Festival international du film et du livre médical en 1986.

Les études sur la filariose de Bancroft se déroulent toujours dans le Pacifique Sud (Polynésie française) où les enquêtes effectuées en 1985 ont montré une très faible prévalence de la maladie après des campagnes de lutte chimio-phrophylaxique.

Des recherches, non prioritaires, sont effectuées sur la loase au Congo et sur la dracunculose au Bénin.

Les études effectuées sur les schistosomoses au sein de structures interrégionales comme l'OCCGE (équipe du Niger) ou nationales comme l'Université Nationale de Côte d'Ivoire (CEMV de Bouaké) ont abouti à la mise au point d'une méthode de lutte efficace basée sur la chimiothérapie seule (praziquantel).

L'existence de ce médicament minimise pour l'instant l'intérêt des recherches sur les autres moyens de lutte ; mais il serait dangereux de bâtir des actions à long terme avec un seul médicament. Les études sur d'autres molécules actives contre le parasite (au stade adulte ou larvaire) ou contre les mollusques hôtes intermédiaires sont donc poursuivies.

Des enquêtes sur la répartition des schistosomes et de leurs hôtes intermédiaires en Afrique de l'Ouest sont venues compléter les données destinées à la confection de l'atlas mondial de la répartition des schistosomoses demandé par l'OMS.

Des recherches sur la biologie des populations des schistosomes africains du groupe *haematobium-intercalatum-bovis* (schistosomes à œufs à éperon terminal) viennent d'être entreprises en collaboration avec l'Université de Perpignan et le PIREN (Projet intégré de recherches sur l'environnement).

Lutte Contre les Vecteurs

Les recherches épidémiologiques exposées précédemment débouchent naturellement sur des opérations de lutte anti-vectorielle. La mise au point de leurs méthodes implique nécessairement des recherches complémentaires portant sur :

- l'évaluation de nouveaux insecticides chimiques ou biologiques ainsi que de nouvelles formulations de ces produits
- la mise au point de nouvelles méthodes d'évaluation
- l'étude et la surveillance des phénomènes de résistance

Ces différentes recherches s'effectuent en laboratoire et sur le terrain et concernent les principaux vecteurs des maladies précédemment mentionnées. Il s'agit en particulier des moustiques, des glossines et des simulies. En 1985, le laboratoire collaborateur OMS de Bondy a notamment évalué divers inhibiteurs de croissance chez l'insecte (moustique et poux) et un pyréthrianoïde (deltaméthrine) en tant qu'inhibiteur chez l'insecte, de sporogonie d'un *Plasmodium*. Ce laboratoire a aussi une importante activité de formation. Il possède une annexe à Bordeaux qui collabore notamment avec l'Université de Bordeaux II et l'Entente Inter-départementale de démoustication du littoral atlantique. Le Centre collaborateur OMS de Bobo-Dioulasso (Burkina-Faso) a testé un juvénoïde en tant que larvicide anticulicidien, un pyréthrianoïde imagocide anti-anophélien ; il a aussi entrepris des essais semi-opérationnels de lutte anti-anophélienne par moustiquaires imprégnées de pyréthrianoïde. A ces deux laboratoires collaborateurs OMS chargés d'essais insecticides, il convient d'associer le Centre collaborateur de surveillance épidémiologique de la route transaharienne, implanté à Montpellier. Outre les activités de ces centres OMS dirigés par des chercheurs de l'ORSTOM, d'autres recherches et des essais de lutte anti-vectorielles sont réalisés sur les simulies et les glossines à Bouaké (Côte d'Ivoire), sur les simulies à Yaoundé (Cameroun) et sur les moustiques à Tahiti.

Maladies de Dénutrition

Les maladies de dénutrition font maintenant l'objet de deux grands programmes, l'un à composante biologique : « Atteinte et restauration de la fonction immunitaire » ; l'autre à composante épidémiologique : « Epidémiologie de la sous-nutrition chronique ». L'année 1985 a été marquée par la fin de certaines activités, l'exploitation de données préalablement récoltées sur le terrain et par une réflexion approfondie sur les nouveaux thèmes à choisir pour les recherches en nutrition, selon les orientations scientifiques de l'Institut. De ce fait, la plupart des nutritionnistes ont été affectés en France, au moins de façon temporaire, au Centre ORSTOM de Montpellier et au laboratoire d'Immunologie de la Faculté de Médecine de Nancy. Ainsi, les recherches sur la

malnutrition protéino-énergétique réalisées à partir de l'ORANA/OCCGE de Dakar (Sénégal) se sont terminées mi 1985. L'exploitation des résultats d'enquêtes sur la consommation alimentaire et sur l'état nutritionnel ainsi que les travaux réalisés sur la malnutrition protéinoénergétique en Martinique ont été exploités à partir de Montpellier. L'étude de l'approche causale et des facteurs de risque de la malnutrition en milieu péri-urbain de Dakar (Sénégal) s'est poursuivie. Deux programmes ont été lancés, l'un sur l'étude des carences en fer à Lomé (Togo), l'autre sur l'étude de la relation entre la nutrition, la croissance et le retard scolaire chez le jeune enfant, à Brazzaville (Congo). Au cours de cette même année, l'étude de la fonction immunitaire chez l'enfant dénutri et l'animal carencé a fait l'objet de recherches préliminaires à Montpellier et Nancy. Enfin, un nouveau programme a été élaboré et porte sur les conséquences des faibles apports alimentaires sur les populations du tiers-monde. Ce programme pourrait-être lancé en 1986, dans un premier temps en zone sahélienne.

Substances Naturelles d'Intérêt Biologique

Les recherches centrées sur les substances naturelles d'intérêt biologique restent toujours axées sur celles des substances actives dans tous les secteurs importants du développement sanitaire et économique (santé humaine et vétérinaire, phytopathologie), mais ont été caractérisées en 1985-1986 par la consolidation des acquis scientifiques et le resserrement des thèmes de recherche, l'établissement des arrières structurels, le développement des actions en cours et la prospective. L'inventaire des potentialités pharmaco-chimiques des flores tropicales (Guyane, Vanuatu) est pratiquement achevé sur le terrain et les résultats ont été exploités sous différentes formes : ouvrage sur les ethnopharmacopées de Guyane, herbier national du Vanuatu, monographie sur le Kawa, travaux de rédaction de synthèse.

Les travaux sur les substances naturelles d'intérêt biologique (Bolivie, Guyane, Nouvelle-Calédonie, Vanuatu) continuent par l'étude de l'action antiparasitaire (leishmanicide, trypanocide, antipaludique) *in vitro* et *in vivo* de plusieurs extraits de plantes et celle de l'action antitumorale de substances marines. Elles ont donné lieu à la constitution de réseaux de collaboration scientifique : CNRS, Universités, Institut Pasteur, département santé de Rhône-Poulenc (cette firme pharmaceutique accordant en outre un aide financière à ces études), laboratoire Hoechst-France.

Un brevet a été pris pour la girolline (substance antitumorale) et l'étude de la faisabilité du projet POMMADE (Projet de mise au point local d'une thérapeutique originale de la leishmaniose) est en cours en Bolivie.

Le programme concernant l'étude des substances actives sur la reproduction (Vanuatu) se poursuit localement et se développera à Montpellier par les essais biologiques *in vitro* sur la sphère génitale.

L'établissement des arrières structurels s'est concrétisé par des accords d'accueil (Montpellier, Strasbourg) et de collaboration avec différentes universités permettant l'exploitation des résultats déjà obtenus et en particulier la constitution d'une base de données informatisées d'ethnopharmacopées tropicales.

Systemes de Santé et Représentation de la Maladie

Les recherches se sont traduites en 1985 par la définition de deux grands programmes :

- recension et articulation des niveaux d'analyse des problèmes de santé publique ;
- identification et articulation des niveaux d'analyse des problèmes de santé publique.

Les résultats, pour le moment, procèdent davantage de l'identification des problèmes et de la mise au point de méthodes que d'une élaboration synthétique ou théorique relative aux représentations de la maladie et aux systèmes de santé dans les pays du tiers-monde. Ils correspondent mieux aux investigations concrètes effectuées, car si la maladie dans de nombreuses sociétés du tiers-monde donne effectivement, d'une part, lieu à des représentations qui s'enracinent dans les traditions socio-culturelles propres à chacune et, d'autre part, légitime la fréquentation de chamans, guérisseurs ou autres, elle fait l'objet d'une gamme plus diversifiée de recours thérapeutiques, parmi lesquels on peut mentionner l'appel aux sectes religieuses (en Afrique particulièrement) et bien évidemment à des formations proprement médicales. De la même manière, les systèmes de santé ne sauraient être abordés de front sans identifier au préalable les divers niveaux d'analyse où précisément la mise en œuvre de ces systèmes ou de ces politiques sanitaires font problème : difficultés au niveau des infrastructures médicales, de l'assistance sanitaire, des rapports qu'entretient la santé avec les autres secteurs de la vie sociale, et surtout problèmes posés par les soins de santé primaires qui constituent la nouvelle orientation de la santé publique dans les pays du tiers-monde.

En outre, ces deux grands programmes, s'ils se distinguent par le fait que l'un s'intéresse aux malades, aux voies qu'ils empruntent (à la fois sur le plan cognitif des représentations et sur le plan pratique des itinéraires thérapeutiques) pour obtenir la guérison et l'autre principalement aux structures et aux problèmes de la bio-médecine, rien ne les sépare quant à leurs objectifs. Car, malgré la diversité des approches et des terrains (les 13 chercheurs de l'unité travaillent dans 11 pays différents dont 6 en Afrique, 3 en Amérique du Sud et Guyane, 2 dans le Pacifique), c'est bien le même objet qui est traité, à savoir les interactions de plusieurs types de recours thérapeutiques (pluralisme médical), leur évolution mutuelle, compte-tenu des situations de la politique sanitaire des Etats.

C'est pourquoi il est particulièrement important de développer la comparaison de situations et de terrains répartis en Amérique du Sud, Afrique et Pacifique. C'est pourquoi également, il n'existe aucune priorité tant thématique que géographique.

Les seuls éléments de priorité qui modulent la répartition des crédits portent sur l'état d'avancement des différentes opérations de recherche composant les deux grands programmes (par exemple un soutien particulier est accordé aux opérations débutantes).

Population et Santé

Le pôle le plus important du programme de recherche « Population et Santé » concerne celui sur les déterminants de la mortalité et de la santé avec différentes études effectuées au Sénégal, au Bangladesh et en Guadeloupe.

Le Sénégal constitue l'implantation géographique prioritaire du programme « Population et Santé » tant en ce qui concerne la formation et l'accueil (en particulier échanges entre plusieurs disciplines : démographie, nutrition, anthropologie, géographie, économie) que les recherches effectuées. Dans ce dernier domaine, les résultats ont été substantiels parmi lesquels la démonstration de l'efficacité de la vaccination contre la rougeole comme action isolée sur la survie des enfants contrairement à ce qui est généralement admis.

La tendance à renforcer la cohérence thématique et géographique s'est affirmée par l'achèvement de certains programmes (évaluation alimentaire et nutritionnelle des systèmes de production agricole dans le bassin du rio Canete, Pérou) ou le transfert d'autres programmes (fin des programmes interrelation paludisme et trypanosomiase, démographie et maladies dans l'enfance et les relations avec la mère au Congo et transfert sur les déterminants de la mortalité au Burkina-Faso). Les opérations du programme « Espace et Santé effectuées en Afrique de l'Ouest dans le cadre du programme de lutte contre l'onchocercose (OCP) sont actuellement achevées et les documents remis à l'Organisation Mondiale de la Santé.

La valorisation de la recherche s'est concrétisée par de nombreuses publications dont un guide pratique sur la prévention et le traitement de la malnutrition qui connaît un large succès (1). L'organisation de colloques, dont deux internationaux au Centre International de l'Enfance à Paris : « Place des femmes dans l'autosuffisance et les stratégies alimentaires » et « Estimation de la mortalité du jeune enfant (0-5 ans) pour guider les actions de santé dans les pays en développement » et, par ailleurs, contribuer à cette valorisation.

Enfin, le projet nouveau de Système Intégré de Collecte (SIC), outil méthodologique, s'est développé offrant des perspectives prometteuses.

Implantations Géographiques du Département G

FRANCE

MÉTROPOLE :	DOM-TOM :
Paris	Antilles françaises
Bondy	Guadeloupe (Pointe-à-Pitre)
Montpellier	Nouvelle-Calédonie (Nouméa)
Bordeaux	Polynésie française (Tahiti — Papeete)
Strasbourg	
Gif-sur-Yvette	

AFRIQUE

Bénin (Cotonou)
 Burkina-Faso (Bobo-Dioulasso, Ouagadougou)
 Cameroun (Yaoundé, Garoua)
 République centrafricaine (Bangui)
 République populaire du Congo (Brazzaville)
 Côte d'Ivoire (Abidjan, Bouaké)
 Mali (Bamako)
 Niger (Niamey)
 Sénégal (Dakar)
 Togo (Lomé)

AMÉRIQUE DU NORD

États-Unis (Washington, Davis)

AMÉRIQUE LATINE

Bolivie (La Paz)	Guyane (Cayenne)
Brésil (Bélem-Para)	Haïti (Port-au-Prince)
Chili (Santiago)	Vénézuéla (Caracas)
Équateur (Quito)	

ASIE

Bangladesh (Dacca)

Océanie

Vanuatu (Port-Vila)

(1) A. Briend, *Prévention et traitement de la malnutrition*, Éditions de l'ORSTOM, 1985, 146 pages, 20 F.

Le Département G et ses Unités de Recherche

L'enrichissement des connaissances ainsi que l'élaboration de stratégies propres à permettre la maîtrise des facteurs de maladie et de débilitation qui grèvent le développement des sociétés du tiers-monde ne sauraient prendre appui sur le seul savoir biomédical. L'étude conjointe des contraintes sociologiques et économique-politiques sont également indispensables.

Le Département G regroupe donc, sous cette problématique, des participants venus d'horizons fort divers (médecins, microbiologistes, entomologistes, mammalogistes, biochimistes, pharmacologues, géographes, anthropologues, sociologues) soit 96 chercheurs et 39 ITA (ingénieurs d'étude, techniciens et administratifs) en appartenance principale répartis dans 9 unités de recherche (UR) comme figuré ci-dessous :

Unités de Recherche et Programmes	Personnel (1)	Implantations
UR G1 Arboviroses et fièvres hémorragiques		
<input type="checkbox"/> Arboviroses : écologie des arboviroses d'intérêt médical majeur, fièvre jaune et dengue principale	11 C 8 ITA 1 VSN	Brésil, Burkina-Faso, Côte d'Ivoire et Sénégal
<input type="checkbox"/> Fièvres hémorragiques africaines d'origine virale		Sénégal et pays voisins
UR G2 Paludisme		
<input type="checkbox"/> Études et lutte contre les paludismes humains selon les conditions éco-épidémiologiques et socio-économiques	10 C 3 ITA 1 VSN 1 AL/MRES	
UR G3 Trypanosomiase et Leishmanioses		
<input type="checkbox"/> Trypanosomiase humaine africaine	15 C 6 ITA	Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire et France
<input type="checkbox"/> Trypanosomoses animales		Congo, Côte d'Ivoire
<input type="checkbox"/> Leishmanioses		Bolivie, USA
UR G4 Filarioses		
<input type="checkbox"/> Recherches entomologiques, parasitologiques et épidémiologiques sur l'onchocercose en relation avec la mise en place de programmes de lutte	11 C 4 ITA 1 VSN 1 AL/MRES 1 AL/ORSTOM	Burkina-Faso, Cameroun, Côte d'Ivoire
<input type="checkbox"/> Recherches sur les schistosomoses et leurs hôtes intermédiaires en Afrique de l'Ouest		Côte d'Ivoire, Niger
<input type="checkbox"/> Filarioses autres qu'onchocercose : Filariose de Bancroft, loase et dracunculose		Polynésie Française, Congo Bénin
UR G5 Lutte contre les vecteurs		
<input type="checkbox"/> Moyens de lutte contre les vecteurs	7 C 9 ITA 1 AL/ORSTOM	Burkina-Faso, Cameroun, Côte d'Ivoire, Polynésie Française
UR G6 Maladies de Dénutrition		
<input type="checkbox"/> Atteinte et restauration de la fonction immunitaire	16 C 4 ITA 1 VSN	Bolivie, Togo et France

UR G7**Substances naturelles d'intérêt biologique**

<input type="checkbox"/> Inventaire des potentialités pharmaco-chimiques des flores tropicales	7 C 4 ITA 1 VAT	Guyane, Vanuatu
<input type="checkbox"/> Substances naturelles d'intérêt biologique	1 AL/MRES 1 AL/ORSTOM	Bolivie, Guyane, Nouvelle-Calédonie, Vanuatu

UR G8 Systèmes de santé et représentation de la maladie

<input type="checkbox"/> Recension et articulations des divers recours thérapeutiques	10 C 1 ITA 1 AL/ORSTOM 1 poste d'accueil longue durée	Bénin, Brésil, Burkina-Faso, Congo, Côte d'Ivoire, Poly- nésie Française, Vanuatu, Vénézuéla
<input type="checkbox"/> Identification et articulation des niveaux d'analyse des problèmes de santé publique		Bangladesh, Cameroun, Guyane

UR G9 Population et santé

<input type="checkbox"/> Population, santé	9 C 1 AL/MRT 1 poste d'accueil longue durée	Bangladesh, Burkina-Faso, Caraïbes, Chili, Côte d'Ivoire, Sénégal, France
--	---	--

(1) C : Chercheurs ; ITA : Ingénieurs d'étude, techniciens et administratifs ; AL/MRES ou ORSTOM : allocataires de recherche Ministère Recherche et Enseignement supérieur ou ORSTOM ; VSN/VAT : Volontaires service national ou aide technique.

Quelques Questions-Clefs Relatives au Développement



Le Département « Conditions d'un développement indépendant » consacre ses travaux à quelques questions-clés du développement, neuves pour l'ORSTOM : celles de l'industrialisation, de l'emploi et du secteur informel, de l'intervention d'État, des relations entre cultures et développement.

L'année 1985 a marqué un tournant, sur le triple plan du déroulement des programmes, des résultats publiés, et des coopérations mises en œuvre.

Des Faits Marquants

DE JEUNES ÉQUIPES ACCÈDENT AU TERRAIN ET MONTENT EN PRODUCTION. Dès l'origine, les compétences existantes ont paru insuffisantes sur quelques thèmes essentiels : industrialisation, science et technique, formes du politique, secteur non structuré. Il fut donc décidé d'y consacrer tous les moyens nouveaux (de recrutement en particulier).

□ L'équipe « industrialisation », formée de 12 chercheurs en 3 ans, dispose cette année d'un observatoire étendu, avec des chercheurs permanents en Thaïlande, au Mexique, à la Commission économique pour l'Amérique latine (CEPAL), une compétence sur les pays arabes, un programme important qui débute sur l'ensemble du Maghreb. Les travaux concernent en particulier la structure de l'appareil productif et les stratégies d'acteurs dans les pays étudiés, les modalités de l'intervention d'État, les formes nouvelles de coopération industrielle, ainsi que plusieurs études de filières (électronique, agro-alimentaire, industries mécaniques). Le choix des partenaires de coopération (Plan de Thaïlande, CEPAL, CIDE au Mexique...) garantit à la fois le traitement d'informations de première main, et le répondant scientifique.

Des relations suivies ont été nouées avec les quelques groupes de recherche français spécialisés (IREP, CEREM...) (1), et se sont contractualisées avec l'obtention de soutiens extérieurs pour plusieurs opérations. Trois livres, 25 articles ou chapitres d'ouvrage, 16 rapports de recherche marquent la production, considérable, de 1985.

□ L'équipe « pratique et politiques de science » fait porter ses travaux sur les réseaux conditionnant le passage de la découverte à l'invention technique ; sur les politiques d'État, et les institutions comparées en matière de science et technologie. Avec 6 chercheurs, elle a maintenant taille significative et cohérence scientifique. Après avoir produit, en 1985, plusieurs expertises sur la recherche française, elle s'est répartie pour alimenter ses recherches comparatistes : à l'ISEAS (Singapour), observatoire privilégié de l'Asie du Sud-Est, au CENDES (Centre Vénézuélien, coordinateur des travaux latino-américains sur le sujet), aux États-Unis (où le responsable d'équipe est invité pour deux ans). D'autres travaux portent sur l'Inde et sur l'Afrique (comparaison anglo/francophone). Deux livres, 5 articles, 5 rapports de recherche, des communications groupées dans les principaux colloques internationaux constituent la production de l'année.

SYNTHÈSES ET VALORISATION. La mise à disposition des résultats est un souci central du Département : particulièrement en matière de synthèses ; plusieurs équipes sont rassemblées dans ce but.

Ainsi, l'une des tâches de l'année 1985 fut-elle la préparation du colloque « Equator 86 » tenu à Quito en juin 1986 à l'occasion du deux cent cinquantième anniversaire de la mission scientifique française dirigée par La Condamine.

Une vingtaine de chercheurs de l'ORSTOM avaient travaillé pendant dix ans en Équateur, et réalisé l'inventaire — sans pareil en Amérique latine — des ressources pour l'agriculture (sols, eau, système agricole, dispositifs sociaux d'exploitation). En proposant, il y a trois ans, de prolonger ces travaux par une synthèse des connaissances sur le pays, le Département avait déterminé l'adhésion de 7 chercheurs, l'intérêt de plusieurs autres, et l'engagement à participation de nombreux collègues équatoriens. Depuis, la rédaction d'une « géographie de base » a été mise en chantier (2 volumes parus, 4 à venir dans les deux prochaines années) ; en même temps débutait la préparation d'un congrès de synthèse, qui vient de se tenir. Il fut inauguré par le Président de la République.

COOPÉRATION. Le programme « histoire, développement, actualités des sociétés d'éleveurs » conduit à Madagascar depuis un an, est typique des nouvelles formes de coopération qui font — cette année — leurs preuves. Il se déroule sur un triple plan : recherches conjointes, formation à la recherche par la recherche des professionnels nationaux, et créations audiovisuelles d'information grand public. Les trois volets se réalisent cette année, y compris l'équipement (avec entraînement à l'emploi) d'un centre régional de conservation et présentation du patrimoine à Tuléar, la publication d'un ouvrage collectif en coopération, le tournage et le montage de 2 films pour la télévision malgache.

D'autres opérations revêtent des formes semblables : au Mozambique, en liaison avec le PNUD, avec la coopération à la formation de 30 jeunes anthropologues ; en Thaïlande, au Tribal Research Institute de Chiand Maï, avec mission de contribuer à perfectionner l'outil de recherche (centre de documentation, de réalisations audiovisuelles...), et d'organiser de premières régionales interdisciplinaires...

Vue d'Ensemble et Perspectives d'Avenir

Ces illustrations ne doivent pas paraître comme des exemples isolés, mais typiques (2).

LES PROGRAMMES. Pour illustrer le sujet, il est préférable de sélectionner quelques thèmes : l'industrialisation (et la question du rapport agriculture/industrie), l'intervention d'État (modalités, limites), la recomposition des structures sociales. Dans ce dernier domaine, les travaux se concentrent sur l'émergence et le rôle de nouveaux milieux sociaux (femmes, jeunes, élites modélistes...), sur la recomposition d'identités et de solidarités, sur le rôle des représentations comme aiguilleurs des comportements, sur le conflit d'enracinements sociaux avec de nouvelles normes et rationalités.

On pouvait imaginer d'autres sujets d'intérêt : l'économie financière et la question de la dette, les rapports développement/armement, développement/religion, du développement/type de régime en particulier, demeurent gardés en mémoire. Mais, avec des forces limitées, il fallait choisir. Nous avons préféré les études portant sur les marges de manœuvre et la stratégie des acteurs, nécessitant une information de première main, des séjours longs sur le terrain, la collaboration avec des nationaux, points sur lesquels l'ORSTOM dispose d'un avantage comparatif par ses modalités d'intervention.

Les chercheurs sont formés en équipe. Cette structuration est essentielle dans la double mesure où les opérations, négociées avec les partenaires et rentrant dans leurs programmes, sont nécessairement variées, et où le recours à plus d'un tiers de compétences nouvelles (recrutement, accueil de chercheurs étrangers ou d'autres organismes) nécessite le brassage de chercheurs aux expériences inégales et aux

habitudes de travail différentes.

Après deux ans de montée en production, l'année 1985 est sans doute la première qui dessine un cours normal. Dans chaque unité de recherche, certaines équipes (1/3), de pure et simple création viennent d'entrer en production régulière. Nous en avons donné l'exemple, avec « politiques de sciences » et « d'industrialisation ». On peut y adjoindre « élevage Madagascar » (cf. supra), et les deux équipes, qui font maintenant l'objet de nos priorités de recrutement : « secteur non structuré », et « formes du politique ». La première met en œuvre une méthode qui permet, en combinant monographies de métiers et enquêtes statistiques nationales, d'intégrer aux comptes nationaux les activités informelles, et de guider les politiques d'emploi. La seconde s'intéresse aux marges de manœuvre des États, ainsi qu'au rôle de la participation à la base, de la décentralisation et de la démocratie dans le développement.

Un autre tiers des équipes produit les synthèses qui avaient justifié leur rassemblement : synthèses agraires (exemple supra : « Equateur »), synthèses sur le conflit entre enracinements territoriaux et redimensionnement d'espaces politico-économiques (« Espaces et territoires », qui contribue à la « géographie de base », et à la « géographie universelle » RECLUS) ; quelques équipes (« Économies en transition », « Autonomie et dépendances », « Maîtrise du changement »), premières synthèses faites, tendent actuellement vers une redistribution des forces et des thèmes. Un tiers des opérations, enfin, plus calmement poursuit normalement son cours.

Désormais, la priorité consistera, d'abord, à étoffer deux jeunes équipes nécessitant le renforcement en chercheurs propres de l'ORSTOM (« formes de politique » et « secteur informel »). On peut aussi encourager, maintenant, l'apparition de nouvelles équipes, à partir de groupes de discussion scientifique existants (« État et minorités », notamment État et sociétés nomades) ou de thèmes et d'opérations importants : éducation, religion et développement, bilans d'opérations de développement... Il semble que l'approche macro-économique n'est pas à réserver à une équipe : elle existe de fait, les industrialistes la pratiquent, mais aussi l'équipe « emploi — secteur informel », et plusieurs analystes des politiques agraires. Il s'agit plutôt d'en confronter les résultats sectoriels, au sein d'un groupe permanent de discussion, et de les enrichir d'approches sociologiques et anthropologiques. Il paraît enfin intéressant d'explorer la possibilité de rapprocher, en équipe ou en unité de recherche, les travaux sur les politiques agraires. Ils auront à se confronter à ceux concernant l'industrie et les secteurs informels, dans une discussion sur les voies du développement.

LE PLAN GÉOGRAPHIQUE. Un peu plus du tiers des opérations concerne l'Afrique de l'Ouest, un quart l'Amérique latine, un sixième l'Asie. Le reste se partage également entre le Pacifique, d'autres régions d'Afrique et des études générales. Cette répartition permet d'étudier les mutations essentielles en leur épicerie (ex. : industrialisations asiatiques), tout en

nourrissant, du diagnostic posé sur elles, les études concernant d'autres régions du monde (ex. : rôle de l'industrie dans le développement du Maghreb, en Amérique latine, en Afrique de l'Ouest). Le choix des implantations est lié aux programmes (aux zones pour eux les plus sensibles, au nécessaire comparatisme à organiser dans leur cadre), mais également aux offres avec d'autres départements... Pour limiter la dispersion qui tend à en résulter, les interventions en Asie ont été concentrées sur deux pôles (Inde, ASEAN), en Amérique latine sur les Andes et les nouveaux pays industriels (Brésil, Mexique), en Afrique sur l'Ouest. Même si l'on doit préserver de souplesse (à peu près un sixième des opérations hors zones privilégiées), le maintien de cette concentration s'impose, comme s'impose le développement en chaque lieu d'une complémentarité de thèmes, au service de synthèses par pays.

LE PLAN DE LA COOPÉRATION. Nos opérations s'inscrivent dans le cadre des accords de coopération-recherche avec chaque pays d'implantation. En certains cas, elles font en outre partie d'un programme conjoint avec une grande institution nationale (par ex. : le Conseil Indien des Sciences Sociales). Le mode principal d'insertion est désormais l'intégration des chercheurs, en petit nombre chaque fois, dans un laboratoire du pays d'accueil ou un service de recherche (de ministère par exemple), auquel l'ORSTOM est lié par convention, dont les chercheurs mènent les opérations conjointement, après négociation du contenu et dans la mesure où celui-ci s'intègre à leurs propres préoccupations et programmes. De plus en plus (Madagascar, Mexique, Thaïlande, Inde...), les conventions prévoient, outre les recherches communes, une part d'enseignement, des publications collectives, l'organisation coopérative de colloques ou séminaires, et l'accueil en France de chercheurs partenaires pour stages ou travaux croisés.

LE PLAN DES RELATIONS SCIENTIFIQUES. Non seulement les partenaires de coopération constituent un solide réseau, mais un effort particulier a consisté à développer les relations de chaque équipe avec les principaux laboratoires homologues français, et des partenaires institutionnels « naturels » (ministères, CEE, B.I.T., B.I.R.D., OCDE...). Ici encore des enseignements, mais aussi la réponse conjointe à des appels d'offre, l'invitation à des colloques que nous organisons, la réalisation d'expertises, la participation croisée à des conseils scientifiques ou éditoriaux, assurent désormais la permanence de réseaux qui sont particulièrement denses autour de thèmes « industrialisation », « politiques de science », « espaces et territoires », « secteur informel »... Pour l'avenir on prévoit un nouvel effort de consolidation, avec l'organisation de séminaires de recherche conjoints, et la proposition d'un « observatoire de l'Asie du Sud-Est contemporaine » localisée à Grenoble et co-entretenu par l'IREP, Économie et Humanisme, Sc. Po. Grenoble, et le département : le ministère de l'éducation en finance, dès cette année, l'action

préparatoire.

MISE A DISPOSITION DES RÉSULTATS.

Souci central du département, la valorisation a fait l'objet d'une constante incitation à l'édition, à la participation à colloques, à l'enseignement, à l'expertise, à l'intervention en direction de publics larges... Au terme d'une progression géométrique (doublement annuel, en 1984, puis encore en 1985), on peut faire état de résultats de bon niveau national. En moyenne, chaque chercheur est l'auteur de : un cinquième de livre + deux articles édités + un solide rapport de recherche + une communication à congrès. Près d'un millier d'heures de cours ont été dispensées, pour moitié en France et pour moitié à l'étranger et, dans tous les cas, pour moitié en Université, pour moitié en Écoles ou formations de professionnels : elles sont le fait d'un chercheur sur deux (l'an dernier : un tiers des chercheurs, pour 500 heures). La moitié des chercheurs, aussi, au lieu d'un tiers en 1984, a participé à des colloques, et de plus en plus souvent à titre d'invité, médiateur, commentateur ou organisateur. Six films, une trentaine d'articles en revues et journaux, une vingtaine d'émissions radio ou TV, des interviews, également partagés entre la France et l'étranger, se complètent par la contribution occasionnelle à des ouvrages scolaires ou à des encyclopédies « large » public. L'accès à la réputation se traduit par la demande d'expertises, l'appartenance au directoire de 26 revues (françaises ou étrangères), et aux instances d'orientation de recherche de 10 organismes (dont le Conseil Supérieur de la Recherche française). Le suivi attentif de cette montée en production (cf. nos rapports « valorisation » 84 et 85) suggère, pour les années à venir, quelques remarques :

- La croissance observée tient moins à l'intensification des travaux de quelques uns qu'à l'intervention d'un plus grand nombre de chercheurs.
- La qualité des supports (revues, éditeurs) s'élève, chaque année.
- La dynamique d'équipes est entraînée en ces deux sens.
- Il est utile de créer des « effets-réseau » (co-organisation d'ateliers et colloques, responsabilité des numéros spéciaux de revues, participation groupée à congrès internationaux...).
- Quel que soit le soutien matériel et moral du département (indispensable), beaucoup repose sur l'effort de quelques-uns : il faut en améliorer la reconnaissance institutionnelle.
- Les chercheurs jeunes et en affectation ont besoin de plus de sollicitations et de support.
- La réputation vient de la production, en congrès ou dans de bonnes revues, de travaux de synthèse. Chaque chercheur doit être périodiquement déchargé de travaux de terrain pour s'y consacrer à loisir, dans un cadre d'équipe. Les expertises sont un autre instrument de validation : la condition en est qu'elles soient publiées, souvent sous sigle international.
- Le niveau de production atteint, l'existence d'une moitié de la production écrite inédite, et l'intérêt à mieux publier les chercheurs jeunes ou éloignés

posent pour bientôt la question de la création d'une collection de « Documents de travail », ou/et d'une revue propre.

(1) IREP : Institut de recherche économique et de planification du développement ; CEREM : Centre d'études et de recherches sur l'entreprise multinationale.

(2) Pour disposer d'une vision plus complète, se reporter aux encadrés qui concluent ce texte. Voir également le Bulletin scientifique du Département H, n° 6, en nov. 86, qui donne la liste des chercheurs, des équipes, des opérations et des publications 1985.

Éléments bibliographiques du Département H

DES OUVRAGES...

J.F. BARE : *Le Malentendu du Pacifique*, Hachette, 280 pages, 1985.

R. CHAPONNIERE : *La Puce et le Riz*, A. Colin, 215 pages.

Y. CHATELIN et G. RIOU : *Le Milieu naturel*, Masson, 208 pages.

J.M. KOHLER et L. WACQUANT : *L'école inégale*, Institut culturel mélanésien, Nouméa, 212 pages.

C. ROBINEAU : *Tradition et modernité aux îles de la société*, Éditions de l'ORSTOM : livre I, « Du coprah à l'atome » (500 pages) ; livre II, « Les racines » (300 pages).

A. SID AHMED : *Norte-sur : los grandes desafios*, F.C.E., Mexico, 316 pages.

B. VIENNE : *Gens de Motlav*, Société des océanistes, 420 pages.

...ET DES REVUES

Statistiques de l'emploi et du secteur non structuré (actes du colloque), AISE - INSEE - ORSTOM.

« Anthropologie et histoire », ORSTOM, *Cahiers des Sciences Humaines*, vol. 21, n° 1, 1985.

« Jeunesse, développement et changement sociaux », ORSTOM, *Cahiers des Sciences Humaines*, vol. 21, n° 2-3, 1985.

Industrie et développement international, n° 376 à 381, 1985.

Bulletin Scientifique du Département H, n° 1 à 6, 1985.

Le Département H dans les revues

FRANCE

Année sociologique
Cahiers d'études africaines
Cahiers de l'ISMEA
Cahiers des Sciences Humaines ORSTOM
Économie et Humanisme
Espace géographique
Études rurales
Hérodote
Industries et développement international
Mondes en développement
Revue française d'administration publique
Revue française des sciences politiques
Tiers-Monde

ÉTRANGER

Annuario de politica exterior de América latina (Argentine)
Contemporary South East Asia (Singapour)
Documentos de investigaciones (Equateur)
Economia de Americana latina (Mexique)

Economic and Political Weekly (Inde)
International Political Science Review (États-Unis)
Pacific Viewpoint (Nelle-Zélande)
Saving & Développement Quarterly Review (États-Unis)
Trimestro Economico (Mexique)

Publications en chiffres (Département H)

PAGES PUBLIÉES 1985

Éditées 5 000
(14 livres et 150 articles)

Documents Rapport (1) 5 000

Moyennes/Chercheurs 140 pages (100 p. en 1984)

COLLOQUES ET CONGRÈS (Communications 1985)

France 44

Étranger 36

Total 80 (45 en 1984)

Chercheurs impliqués 50 % (30 % en 84)

ÉDITEURS (1985)

Ed. ORSTOM 15 %

Coéditions ORSTOM 15 %

Autres éditeurs français 45 %

Éditeurs étrangers 25 %

ENSEIGNEMENTS (Nombre d'heures en 1985)

France 470

Étranger 400

Total 870 (450 en 1984)

Chercheurs impliqués 45 % (33 % en 84)

GRAND PUBLIC

Six films (participation)
30 articles
25 interventions radio et TV

(1) Cette production correspond notamment à 20 rapports de recherche, pour BIRD, BIT, CEPAL, MAG (Équateur), Min. Af. Soc. (Tunisie), Min. Cult. (Mozambique), Min. P.A.T. (Cameroun), Min. Plan (Togo, Thaïlande), MRE (France), MRE/Codev (France), MRT (France), OCDE, OMS/OCF, ONUDI, UNESCO...

Le Département H et ses Unités de Recherche

Unités de Recherche et Programmes	Personnel de Recherche
-----------------------------------	------------------------

UR 801 : Développement, Espace, Histoire ; Conceptualisation et Méthodes

□ Méthodes d'investigations : Systèmes d'information légers pour stratégies alimentaires, prix agricoles...	7 ORSTOM
□ Autonomie et dépendances : Modèles occidentaux et sociétés non occidentales, identité sociale et culturelle.	4 ORSTOM, 1 associé
□ Espace et territoires : Micro-États et peuples insulaires ; redimensionnement des espaces politico-économiques	5 ORSTOM, 1 associé
□ Politiques de science et de technique : Réseaux de l'innovation, autonomie des communautés scientifiques, institutions comparées.	5 ORSTOM, 1 associé
□ Secteur informel : Économie non structurée en comptabilité nationale, dans l'emploi	2 ORSTOM, 2 associés

UR 802 : État, Développement, Sociétés

□ Politiques d'industrialisation : Observatoires d'industrialisations, études de filières...	6 ORSTOM, 6 associés
□ Interventions d'État : Politiques d'État et recomposition des milieux sociaux, initiatives à la base	3 ORSTOM, 5 associés
□ Équateur : Système agraires, géographie de base, colloque « Ecuador 86 », plan national d'utilisation des eaux...	5 ORSTOM

UR 803 : Dynamiques de la Transformation Sociale

□ Élevage et éleveurs de Madagascar : Archéologie, royautés et création de modèles idéologiques, développement de l'élevage...	3 ORSTOM, 3 associés
□ Leçons de l'histoire et maîtrise du changement : État et sociétés nomades, écosystème et population en Amazonie, univers mythique paysan et révolution verte, archives du patrimoine culturel...	7 ORSTOM, 6 associés

Divers (toutes UR)

□ Culture et développement, démographie...	13 ORSTOM
□ Bilan d'opérations de développement rural, éducation et déscolarisation, religion et développement, anthropologie des macrodynamiques sociales...	

Grands Programmes et Départements

Département A

Unités de Recherche et Grands Programmes

UR A 01

PIRAL : échange de CO₂ entre l'océan et l'atmosphère dans l'Atlantique tropical
TOGA : influence de l'océan tropical sur la circulation atmosphérique globale

UR A 02

échanges énergétiques à l'interface continent-atmosphère

UR A 03

GEOCIT : reconstitution et chronologie des modifications des paléo-environnements continentaux et évaluation des variations du climat au quaternaire

UR A 04

GEOLAT : géodynamique des couvertures latéritiques intertropicales sur boucliers stables en Afrique et en Amérique du Sud
VOLCAL : transformations supergènes des matériaux d'origine volcanique dans les Andes, l'Amérique Centrale, les archipels océaniques et en Afrique.

UR A 05

MARGE CONVERGENTE ANDINE : études sismotectoniques du soulèvement andin
CRATONS ET CHAINES PÉRICRATONIQUES : étude des bordures orientale et occidentale du craton ouest-africain et des granites du craton est-brésilien
PLAQUE AFRICAINE - MODÉLISATION : établissement de modèles globaux et régionaux de la plaque africaine par inversion des observations géophysiques, comparaison avec les modèles géologiques.

UR A 06

EVA : évolution des arcs insulaires
ZOE : étude des phénomènes intraplaques et cartographie des potentialités des zones économiques exclusives françaises dans le Pacifique

UR A 07

EQUERRE : étude de la qualité des eaux, de l'érosion, du régime des écoulements sur bassins fluviaux ou systèmes représentatifs
HYDRA : hydrométrie et réseaux en assistance

Département B

Unités de Recherche et Grands Programmes

UR B 01

DIVERSITÉ BIOLOGIQUE TROPICALE :
 phytoécologie et floristique
 faunistique et dynamique des populations animales
 biosystématique animale, bioécogéographie
DIVERSITÉ PÉDOLOGIQUE

UR B 02

RELATIONS SOL-PLANTE-ATMOSPHÈRE :
 analyse du ruissellement, de l'infiltration, de l'érosion à l'aide de techniques de simulation de pluies
 étude expérimentale des processus de l'infiltration
 caractérisation et modélisation du fonctionnement des écosystèmes naturels et transformés

UR B 03

SYNGE : synthèses régionales pour une gestion de l'espace
SYNOPSIS : synthèses et opérations ponctuelles

UR B 04

HISTORIQUE ET DYNAMIQUE DES MILIEUX :
 civilisation, environnement et dynamique des zones sèches
 écosystèmes tropicaux humides
 écosystèmes montagnards insulaires

UR B 05

DYPE : dynamiques de population et environnement
PESOE : peuplement, évolution sociale et organisation de l'espace
Autres programmes

Département C

Unités de Recherche et Grands Programmes

UR C 01

Environnement et ressources aquatiques des vallées fluviales tropicales

UR C 02

Environnement et ressources des lagunes et estuaires de l'Atlantique tropical

UR C 03

Environnement et ressources côtières marines

UR C 04

Connaissance de l'environnement marin et évaluation des ressources côtières et lagunaires des îles et atolls de l'Indo-Pacifique

UR C 05

Thonidés tropicaux de l'océan mondial

UR C 00

PROPPAC : production pélagique dans le Pacifique occidental

Ressources ichtyologiques du delta Central du Niger

Département D

Unités de Recherche et Grands Programmes

UR D 01

Urbanisation et santé

UR D 03

Politiques et planification urbaines : stratégies, actions, dispositifs techniques et réglementaires

Logements, habitat, stratégies et pratiques des habitants

Autres programmes

UR D 05

Recherches comparatives sur le travail et les travailleurs dans le Tiers-Monde

UR D 06

Dynamique du peuplement des villes et circulation des richesses

Autres programmes

Département E

Unités de Recherche et Grands Programmes

UR E 01

Stratégies agro-alimentaires des acteurs dominants et dominés

La régulation des échanges et la formation des prix

UR E 02

Caractérisation des espaces régionaux

UR E 03

Fonctionnement et transformation des systèmes de production

UR E 04

Les nématodes des plantes cultivées

UR E 05

Écologie et contrôle des populations des insectes, des rongeurs et des oiseaux, ravageurs des plantes cultivées (céréales, légumineuses, pâturages) dans les pays

en développement

Incidence économique, dynamique et contrôle des populations des ravageurs (insectes et rongeurs) des stocks alimentaires (céréales et tubercules) en milieu villageois des pays en développement

UR E 06

Contribution à l'élaboration de stratégies de lutte contre les parasites et ravageurs des plantes cultivées en régions chaudes

UR E 07

Régénération des plantes tropicales par la culture in vitro

Les ressources génétiques des plantes tropicales cultivées

Autres programmes

UR E 08

Méthodes et techniques pour une utilisation rationnelle de l'eau

UR E 09

Systèmes de culture et fonctionnement actuel des sols

UR E 00

Inventaire des parasites pathogènes et des ravageurs (insectes, oiseaux, rongeurs) des plantes cultivées dans les pays en développement

Département F

Unités de Recherche et Grands Programmes

F 01

Fermentations en milieu liquide

Fermentations en milieu solide

F 02

Fixation biologique de l'azote

F 03

Production de métabolites - latex

Virus entomopathogènes et biopesticides

F 04

Étude et gestion des ressources en eau

Étude et gestion des ressources en énergies atmosphériques

F 05

Analyse structurale et géochimique des matériaux et des formations superficielles

F 06

Géodynamique des bassins andins et concentrations minérales

Pétrologie et métallogénie endogènes

Département G

Unités de Recherche et Grands Programmes

G 01

ARBOVIROSES : écologie des arboviroses d'intérêt médical majeur, fièvre jaune et dengue principalement

Fièvres hémorragiques africaines d'origine virale

G 02

Études et luttés contre les paludismes humains selon les conditions éco-épidémiologiques et socio-économiques

G 03

Trypanosomiase humaine africaine (THA)

Trypanosomes animales

Autres programmes

G 04

Recherches entomologiques, parasitologiques, épidémiologiques sur l'onchocercose, en relation avec la mise en place de programmes de lutte

Hors grand programme filarioses (autres qu'onchocercose)

Recherches sur les schistosomoses et leurs hôtes intermédiaires en Afrique de l'Ouest

Autres programmes

G 05

Moyens de lutte contre les vecteurs

Autres programmes

G 06

Atteinte et restauration de la fonction immunitaire

Épidémiologie de sous-nutrition chronique

G 07

Inventaire des potentialités pharmaco-chimiques des flores tropicales

Substances Naturelles d'Intérêt Biologique

Autres programmes

G 08

Recension et articulation des divers recours thérapeutiques

Identification et articulation des niveaux d'analyse des problèmes de santé publique

G 09

Population - Santé

Autres programmes

Département H

Unités de Recherche et Grands Programmes

H 01

AMIRA : amélioration des méthodes d'investigation en milieux informels et ruraux d'Afrique, d'Asie et

d'Amérique Latine

Autonomie et dépendance

Espaces et territoires

Pratiques et politiques scientifiques

Autres programmes

H 02

Formes du politique

Politiques d'industrialisation

Politiques du développement

Équateur

Autres programmes

H 03

Le développement de l'élevage dans le sud-ouest de Madagascar

Sociétés nomades dans l'Etat

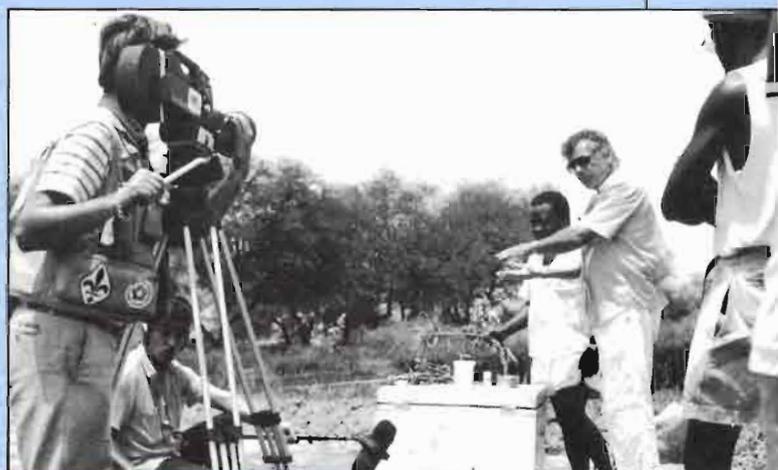
Leçons de l'histoire, maîtrise du changement

H 00

Accueil et débats

Direction de l'Information, de la Formation et de la Valorisation (DIVA)

3



Des Outils et des Ouvertures pour la Recherche

En relation avec les Départements, les Commissions Scientifiques et les Laboratoires et Ateliers, la DIVA, Direction de l'Information, de la Formation et de la Valorisation, gère, anime et coordonne pour le compte de l'Institut les missions de diffusion de l'information scientifique et technique (IST), de formation à et par la recherche, de valorisation. Pour réaliser ces missions, la DIVA dispose d'un budget propre et de personnels affectés.

L'Information Scientifique et Technique

Les fonctions assignées à la DIVA dans le domaine de l'IST sont celles de fournir à la recherche l'ensemble des appuis et des ouvertures dont elle a besoin pour se développer : les appuis documentaires, les outils de communication écrite, graphique, audiovisuelle, les ouvertures nécessaires aux dimensions culturelles et sociales de la recherche.

Ce domaine se divise en quatre grands secteurs :

- la documentation
- l'édition écrite et cartographique
- l'audiovisuel
- la diffusion, l'information et la communication.

Dans ces quatre secteurs, l'accent a été mis sur l'amélioration de la logistique, la modernisation des procédures de traitement de l'information des équipements, le renforcement de la coordination avec les partenaires scientifiques nationaux et étrangers, conditions nécessaires à la mise en œuvre de la politique incitative, en amont et en aval de la recherche, dont la DIVA a l'ambition.

Les faits marquants de l'année 1985 sont principalement liés à ce qui a été réalisé à l'occasion de l'inauguration du nouveau siège de l'Institut, rue La Fayette, et qui a permis à l'ORSTOM de mieux se faire connaître : l'ouverture du Centre de Documentation et d'Information scientifique pour le Développement (CEDID), l'élaboration d'un dossier de presse scientifique adressé à 200 rédactions et la tenue de 3 séminaires internationaux.

Il faut signaler par ailleurs le lancement de deux nouvelles collections d'ouvrages — « Colloques et Séminaires » et « Études et Thèses » —, la parution d'un « Répertoire des cartes » et d'un catalogue « Image et Son » et la production d'une plaquette institutionnelle en version française, anglaise et espagnole.

La DIVA collabore en outre, au nom de l'ORSTOM, avec les instances chargées de la mise en œuvre de la politique nationale de l'IST. Depuis sa création, elle est membre de la commission « IST-Communication » du Programme Mobilisateur n° 4. Elle représentait l'ORSTOM au Comité de coordination de l'ex-MIDIST et participe maintenant aux activités de la DIXIT (Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur). Elle a mené enfin plusieurs opérations en commun avec le CNRS, l'INRA, l'INSERM, le CIRAD, TFI, FR3, France-Culture, RFI, l'Institut Culturel mélanésien, l'Université du Pacifique-Sud (Fidji), le MESRES du Cameroun, l'OMS...

LA DOCUMENTATION. La politique menée en documentation repose sur deux objectifs simples : d'une part, mettre à la disposition des scientifiques de l'ORSTOM (répartis dans une cinquantaine d'implantations dans le monde) la documentation qui leur est nécessaire pour leurs recherches ; d'autre part, rassembler toute la production des auteurs ORSTOM, la microficher et la traiter pour la rendre accessible à tous les utilisateurs potentiels, en France et à l'étranger. Ces deux objectifs se rejoignent à travers la mise en place prioritaire d'une procédure de traitement informatisée de la documentation.

De ce point de vue, l'année 1985 marque un tournant qui annonce la transformation des activités documentaires réalisées jusqu'alors sur trois registres :

- un service documentaire polyvalent organisé à partir de la bibliothèque centrale de Bondy ;
- un service d'interrogation des bases de données extérieures ;
- la collecte de la production ORSTOM et son traitement partiel (LBA ; bibliographie des géographes ; alimentation des bases URBAMET, IBISCUS et du bulletin signalitique AGRITROP).

L'activité 1985 a été marquée par :

- l'ouverture d'un nouveau centre de documentation rue La Fayette, le CEDID ;
- la sortie du premier produit intermédiaire de la bibliographie du Cameroun ;
- la finalisation du projet de la base informatisée ORSTOM.

Ouvert en novembre 1985, le CEDID a pour vocation :

- d'être un outil d'information, de sensibilisation, d'animation autour et à propos de l'ensemble des questions relatives aux pays du tiers-monde et à la configuration des rapports entre pays du Nord et pays du Sud ;

□ de participer à la mise en valeur des travaux de l'ORSTOM en mettant à la disposition de tous à Paris tous les ouvrages édités par l'ORSTOM (c'est le rôle de la librairie) et tous les travaux réalisés par les scientifiques de l'ORSTOM dans le domaine des sciences sociales ;

□ d'être un centre de documentation multimédia ouvert à la fois aux scientifiques et à un large public.

Le CEDID : Les responsables du CEDID avaient décidé qu'il soit informatisé dès le départ et que cette informatisation soit totalement compatible avec la base informatisée ORSTOM en cours de gestation. Un travail important a été nécessaire pour aboutir à un bordereau cohérent avec celui d'IBISCUS et d'AGRIS, tout en tenant compte de la spécialité de l'ORSTOM. De la même manière, la mise au point de vocabulaire en sciences sociales a impliqué une homogénéisation avec les thésauri IBISCUS, OCDE, CARDAN, URBAMET, UNBIS, SPES.

Les préalables levés, le logiciel TEXTO retenu pour la base générale ORSTOM a été testé au CEDID et a démontré son intérêt et son efficacité. A la fin de 1985, 1 250 documents avaient déjà pu être indexés, traités et saisis, et une dizaine de lecteurs étaient accueillis chaque jour.

La sortie, au cours du mois d'août 1985, du premier produit intermédiaire de la bibliographie du Cameroun marque également une étape.

Restitution au Cameroun de la bibliographie scientifique le concernant. Fin 1982, l'ORSTOM s'était engagé à remettre à la DGRST du Cameroun une bibliographie complète des travaux de l'ORSTOM sur ce pays et deux jeux de microfiches de tous les documents traités. Ce travail de reconstitution d'un fonds documentaire était assorti d'un programme de formation de documentalistes camerounais.

Après une phase d'accumulation des références de travaux ORSTOM, il avait été décidé fin 1984 de traiter un premier sous-ensemble d'environ 400 références dans le domaine des sciences de la terre et de demander au CNRS, chargé du sous-traitement informatique, de sortir un premier produit intermédiaire.

Outre le travail nécessaire à la sortie de ce premier produit (récupération des documents, remplissage des bordereaux, indexation, corrections), a commencé en 1985 le traitement du deuxième produit intermédiaire (800 autres références dans le domaine des sciences de la terre et des sciences biologiques d'intérêt médical).

Cette opération, lourde et contraignante puisque la plus grande partie a été réalisée en prenant appui sur des fichiers encore manuels et avec des méthodes artisanales, a été extrêmement profitable pour les leçons qui peuvent en être tirées. D'une part, c'est la première action d'envergure dans le cadre de la coopération dans le domaine de l'IST avec un pays partenaire. Elle permet à l'ORSTOM d'acquérir une expérience dans ces projets de reconstitution de fonds documentaires pour lesquels beaucoup de pays nous sollicitent. D'autre part, cette opération a permis de tester les méthodes de reprise du rétrospectif ORSTOM — à l'échelle d'un pays — et d'en mesurer les difficultés. Enfin la mise au point d'un plan de

classement des références pour la bibliographie du Cameroun et l'enrichissement des différents vocabulaires sont autant d'acquis pour la future base ORSTOM.

Finalisation de la base documentaire. La finalisation au cours du dernier trimestre du projet de la base informatisée marque un tournant majeur dans l'activité documentaire.

Avec le recrutement en septembre d'un ingénieur documentaliste chargé de l'informatisation de la documentation, les projets d'informatisation, à propos desquels la réflexion couraient depuis 3 ans, sont entrés dans une phase concrète.

Un rapport sur la mise en place de la base ORSTOM (décembre 1985) définissait un projet d'informatique documentaire commun pour tout l'ORSTOM (un seul logiciel — TEXTO —, un matériel compatible, un bordereau et un vocabulaire communs, un centre pour la fusion des différents fichiers). En outre, les conditions du démarrage de la base à Bondy étaient précisées (matériel, organisation du travail...).

Des groupes de travail ont été formés : groupe de travail bordereau, groupe de travail matériel/logiciel, groupe de travail vocabulaire. Un plan de formation des personnels a été élaboré pour 1986. Afin de réaliser une maquette de la base et de former le personnel de l'Unité de Documentation de Bondy, un micro-ordinateur a été commandé fin 1985.

L'année 1986 verra donc la base ORSTOM entrer dans sa phase opérationnelle. Avec cet instrument, l'ORSTOM aura enfin les moyens d'une véritable politique documentaire. La coordination des projets documentaires qui existent à l'ORSTOM tant dans les UR et laboratoires (Département B, télédétection...) que dans les implantations en France et Outre-Mer (Brest, Montpellier, antenne Muséum, Nouméa, Ouagadougou, Abidjan...) ne sera plus un vain mot. Les actions de coopération en IST pourront être plus efficaces. Enfin, une politique offensive pour faire prendre en compte de manière habituelle les travaux ORSTOM dans les grandes bases de données françaises et étrangères sera réalisable.

LES EDITIONS. Concourir à la publication des résultats des recherches menées par les scientifiques de l'Institut est la mission assignée aux Editions de l'ORSTOM depuis de longues années. Paru fin 1985, le catalogue 1986 des Editions de l'ORSTOM comporte 675 titres auxquels il faut ajouter les parutions trimestrielles ou semestrielles des revues. Le répertoire des cartes compte plus de 1 000 titres.

L'ensemble des activités éditoriales de l'Institut est régi par un Comité des Editions doté d'un Secrétaire Exécutif. Ce Comité, composé des représentants des domaines scientifiques et des professionnels de l'édition, a pour fonction de piloter les productions scientifiques de l'Institut dans le circuit éditorial (évaluation par les Commissions scientifiques, choix de tirage et de collection, etc.) et de programmer la fabrication des supports par les Unités spécialisées (Secrétariat des éditions, Imprimerie-Reprographie,

Cartographie). Il exprime également des choix dans le domaine des traductions, des co-éditions et des modalités de collaboration avec les revues extérieures. Ce comité, constitué en 1983, a tenu sa 12^e réunion fin 1985.

On peut considérer le fonctionnement de ce Comité comme une réussite. Il confirme la maîtrise par l'ORSTOM de son outil éditorial. Il ne doit pas cacher cependant les défauts du système : malgré le nombre et la qualité des personnes qui y travaillent, le secteur des éditions est en permanence proche de la saturation, ce qui ne donne aucune élasticité pour les délais de parution des revues et des ouvrages. D'autre part, toutes les revues n'ont pas une vitalité scientifique équivalente ni une prise en compte satisfaisante de leur gestion par les Commissions scientifiques dont elles émanent. Par ailleurs, une coordination précoce, en amont des programmes, n'a pas encore pu être systématisée pour les activités aboutissant à des travaux cartographiques. Enfin, un accent particulier devra être mis sur la politique de diffusion.

L'ensemble de la production éditoriale (les revues, les ouvrages des diverses collections, les co-éditions, les productions cartographiques) est caractérisé par une très grande variété de disciplines, reflet de la pluridisciplinarité de l'Institut, qui rend complexe le produit éditorial.

Les revues. Les revues scientifiques éditées par l'Institut sont actuellement au nombre de 8. La politique élaborée par le Comité des éditions a entraîné de nombreux changements depuis deux ans :

- suppression des « Cahiers de Biologie » ;
- fusion des « Cahiers de géophysique » et des « Cahiers de géologie » en une nouvelle revue qui commencera à paraître début 1986 : « Géodynamique » ;
- projet de suppression des « Cahiers d'Hydrologie » pour les transformer en une revue internationale de langue française : « Hydrologie Continentale » ;
- affichage du caractère international de la « Revue de Nématologie ».

Le statut des différentes revues oscillait entre celui de simple revue d'organisme à comité de lecture symbolique et celui de revue bien cotée dans la communauté scientifique internationale. Le Comité des Editions a souhaité reserrer le dispositif et introduire des critères de plus grande exigence. L'évolution progressive qui en découle est extrêmement importante, car la tendance globale qui se dessine est claire : revitalisation (le cas échéant) des comités de lecture sous peine de disparition, réajustement des créneaux scientifiques, ouverture à des auteurs n'appartenant pas à l'ORSTOM, internationalisation, plurilinguisme.

Les 8 revues qui sont gérées, conçues, préparées et mises à jour par l'Unité Secrétariat des Editions ont connu les parutions suivantes en 1985 :

Revues	n ^{os} parus	articles	pages	coût (KF)
Entomologie médicale et parasitologie	6	47	476	246

Géologie-géodynamique	2	12	184	93
Hydrobiologie tropicale	5	29	452	222
Hydrologie	1	5	76	29
Nématologie	4	53	396	179
Océanographie tropicale	3	18	300	164
Pédologie	2	19	218	132
Sciences Humaines	4	67	916	498
Total	27	250	3 018	1 563

Les ouvrages. Les ouvrages sont édités dans différentes collections en fonction du tirage qui est défini lui-même à partir de plusieurs critères dont l'objet, la durée de vie scientifique estimée, l'intérêt potentiel pour un public plus ou moins large, etc. Dans le but de rationaliser davantage le circuit éditorial, deux nouvelles collections ont été créées en 1985 : « Colloques et Séminaires », « Etudes et thèses ». Elles permettent de mieux différencier les tirages et d'assurer l'édition rapide et bon marché de documents dont l'intérêt de la publication est justement qu'elle corresponde à une actualité scientifique en changement rapide. Ces deux collections et la plupart de « Travaux et Documents » sont du ressort de l'Unité Imprimerie-Reprographie. Les autres sont préparées par l'Unité Secrétariat des Editions.

Les parutions 1985 dans les différentes collections ont été les suivantes :

Collections	titres	pages	coût (KF)
Faune tropicale	2	797	528
Mémoires I.D.T. (Initiation, Documentation, Techniques)	2	724	121
Travaux et Documents	3	342	136
Colloques et Séminaires	12	2 840	343
Etudes et Thèses	3	1 192	102
Divers (hors séries)	4	1 179	70
	8	1 822	128
Total	34	8 896	1 428

Signalons en outre que l'Unité Imprimerie-Reprographie a en 1985 assuré 431 tirages de documents administratifs ou scientifiques allant de 12 à 1 000 exemplaires.

Co-éditions et participations à l'édition. Dans le but d'accroître les possibilités de publication des scientifiques de l'Institut, une politique de co-éditions et de participation à des éditions extérieures (revues et ouvrages) se met progressivement en place. Elle vise également à élargir l'audience de l'ORSTOM en le faisant identifier de mieux en mieux comme partenaire dans le champ de l'édition scientifique.

8 ouvrages ont été publiés en co-édition en 1985. Les partenaires de l'ORSTOM ont été soit des organismes scientifiques français et étrangers, soit des éditeurs privés (Karthala), soit des organismes interna-

tionaux (UNESCO), soit des Etats (MESRES-CAMEROUN).

Outre le partage du risque éditorial (une co-édition implique le partage des coûts), ces publications ont l'avantage de bénéficier d'une double image de marque et d'un double réseau de diffusion.

Les participations correspondent à des aides à l'édition de travaux des scientifiques de l'Institut qui publient en dehors des éditions de l'ORSTOM. Elles peuvent être permanentes pour certaines revues comme « Acta Oecologica » ou occasionnelles pour d'autres revues (« Politique africaine », « Cybium, revue française d'entomologie », etc.) et certains ouvrages (Masson, l'Harmattan, Karthala).

Les produits cartographique. Les productions sont assurées par l'Unité de Cartographie. Celle-ci est chargée de la préparation, de la rédaction et de la publication de l'ensemble des travaux impliquant une expression cartographique.

Pour l'essentiel, il s'agit d'une cartographie d'édition nécessaire à l'expression des résultats de la recherche et à leur communication aux PVD. Elle constitue pour eux un outil d'inventaire très attendu.

L'année 1985 est marquée par :

- la publication du répertoire des cartes d'une facture digne de l'importance et de la qualité des publications cartographiques de l'ORSTOM ;
- la sortie de « Les sols et ressources en terre du Nord-Cameroun », travail cartographique très conséquent faisant l'objet d'une présentation adaptée ;
- d'autres ouvrages délicats, dont il faut retenir la carte Phytogéographique de R.C.A.

Liste des travaux achevés en 1985

Répertoire des cartes. 1946-1984 : ouvrage de 96 pages avec ensemble de cartes index. Couverture en quadrichromie. 10 000 exemplaires.

Les sols et les ressources en terre du Nord Cameroun (P. Brabant - M. Gavaud) (550 exemplaires) comprenant :

- Carte pédologique à 1/500 000 : 2 coupures + légende séparée. Imprimée fin 1984.
- Carte des ressources en terre à 1/500 000 : 2 coupures + légende séparée. Grand format.
- Les catégories de sols : 1 planche. Des séquences pédologiques : 8 couleurs.
- Contraintes et aptitudes des terres : 34 cartes à 1/750 000. 42 pages de commentaires. 2 couleurs. Ouvrage relié au format 27 + 34 cm.
- Fabrication d'un étui-portefeuille de qualité pour présentation de l'ensemble.

Carte sédimentologique du plateau continental Mauritanien (F. DOMAIN) à 1/200 000. 2 coupures : NOUAKCHOTT et NOUADHIBOU. 700 exemplaires.

Carte des aptitudes culturelles et forestières de Tahiti (Polynésie Française) à 1/400 000. (R. JAMET). 5 coupures. 525 exemplaires.

Carte géologique de la République de Djibouti à 1/100 000 - Feuille d'Eali-Sabih (MAZET-RECROIX...). 1 100 exemplaires (convention).

Carte Phytogéographique de la République Centrafricaine (Y. Boulvert) à 1/100 000. 2 coupures Est-Ouest avec légende séparée. Carte de grande complexité. 1 250 exemplaires (convention).

Réimpression de la carte du plateau continental de Côte d'Ivoire à 1/200 000 (L. MARTIN). 3 coupures : ABIDJAN-GRAND LAHOU - SAN PEDRO. 250 exemplaires.

Carte Pédologique de la Kara (Togo) à 1/50 000 (P. FAURE) 2 coupures grand format : Nord-Sud. Légende séparée. 650 exemplaires. T.D. n° 183. Carte très complexe.

Carte pédologique et carte des aptitudes culturelles et forestières de Nouvelle Calédonie à 1/50 000. Feuille de PAM-OUEGOA (M. LATHAM). 550 exemplaires.

Carte pédologique de Tahiti à 1/40 000 (R. JAMET). 5 coupures et légendes séparée. Réalisée à PAPEETE à charge de l'Unité. 525 exemplaires.

Les notices explicatives

Tadjoura (République de DJIBOUTI). Convention. *Carte géologique* à 1/100 000. 15,5 × 24 cm. 148 pages. 1 000 exemplaires.

Pam Quegoa (Nouvelle Calédonie). (M. LATHAM). N.E. n° 101. *Carte Pédologique à 1/50 000 et aptitudes*. 15,5 × 24 cm. 35 pages. 500 exemplaires.

Nord Cameroun : les sols et les ressources en terres (P. BRABANT - M. GAVAUD). N.E. n° 103 - 21 × 27 cm. 288 pages. 550 exemplaires.

Carte sédimentologique du plateau continental Mauritanien à 1/200 000 (F. DOMAIN). N.E. 105. 21 × 27 cm. 19 pages. 600 exemplaires.

De l'énoncé des travaux réalisées en 1985 se révèle la capacité de production dans son importance mais aussi dans ses limites. Pour 1986 et 1987, il s'en dégage une demande véritablement croissante d'édition cartographique : il faut noter qu'elle s'équilibre maintenant entre sciences de la terre et sciences humaines.

Cette forte accélération de la demande s'explique, en partie, par la mise en fabrication d'Atlas nationaux ou régionaux comptant chacun de 25 à 60 cartes. En cette fin 1985, on peut avancer le chiffre de 250 cartes et plus, à réaliser sur les 3 années à venir, sans tenir compte des dépôts inconnus de 1988 et sans parler d'un reliquat des cartes qui n'a pu être pris en considération antérieurement. Cela dépasse largement les possibilités d'absorption de l'Unité, compte tenu de la procédure de fabrication actuelle, d'autant que ses effectifs sont en diminution sensible.

L'informatisation de la procédure rédactionnelle est en mesure d'apporter la solution en même temps qu'une évolution souhaitée, même si la production risque d'être altérée pendant la mise en place du système. Les temps de fabrication intermédiaire (gravure, présélection, sélection des couleurs) sont nettement plus rapides avec l'outil informatique.

L'importante demande mérite ce changement de méthode, d'autant qu'il permettra de proposer d'autres expressions déjà formulées par les chercheurs : utilisation des modèles numériques de terrain pour visualiser par exemple une toposéquence de sols, une occupation du sol dans une vallée, et cela dans un graphie à 3 dimensions.

C'est à ce changement de méthode qu'il faut s'attacher en 1986 pour répondre à l'urgence de la mise en place de l'infocartographie.

L'AUDIOVISUEL. Ce secteur est pris en charge par l'Unité « Etudes et Réalisations Audiovisuelles ». Ses activités ont été développées avec l'objectif central de mettre en valeur les pratiques et les résultats de la recherche et de les rendre accessibles, à travers une différenciation des opérations et des produits, à la communauté scientifique et aux publics non spécialisés, tant au plan national qu'international.

L'accomplissement de cette mission a pour cadre les principaux programmes suivants :

Les productions et coproductions audiovisuelles. (nouvelles réalisations en 1985)

Productions audiophoniques :

- 2 disques-albums 30 cm - 33 t. (collection « Tradition Orale »)
- 2 cassettes (collection « Tradition Orale »)

Productions audiovisuelles :

- 3 films 16 mm :
 - coproduction OCP/Organisation Mondiale de la Santé ORSTOM avec le soutien du Ministère français de la coopération : 30 mn, couleur, son optique. Versions française, anglaise avec reports vidéo 1 pouce et 3/4 pouce PAL, SECAM, NTSC.
 - coproduction OCP/Organisation Mondiale de la Santé. ORSTOM avec le soutien du Ministère français de la coopération : 13 mn, couleur, son optique. Version française avec report vidéo U Matic 3/4 pouce PAL, SECAM.
 - coproduction Fondation La Salle/Vénézuëla/ORSTOM : 14 mn, couleur, son optique. Versions française, espagnole avec reports vidéo U Matic 3/4 pouce PAL, SECAM.
- 2 diaporamas : système SIMDA, 13 et 17 mn avec reports vidéo U Matic 3/4 pouce PAL, SECAM.

Parallèlement à ces nouvelles productions, plusieurs opérations, programmées sur 1985-1986, sont engagées et en phase de réalisation (tournages et prises de vue achevées). Il s'agit de :

- 2 films 16 mm :
 - coproduction Plan d'Urbanisme du Bénin. ORSTOM avec le soutien du Ministère français de la coopération : 13 mn, couleur, son optique.
 - production ORSTOM avec le soutien du G.O.B.P.H.R. (Egypte) : 15 mn, couleur, son optique.
- 2 films vidéo U Matic 3/4 pouce :
 - coproductions Ministère de la Recherche et de la Technologie pour le Développement/Madagascar/ORSTOM, 28 mn chacun.
- 2 diaporamas : système SIMDA, 15 et 17 mn.

Par ailleurs, plusieurs projets envisageables pour 1986 sont en cours de négociation, notamment deux participations à des productions télévisuelles : avec FR3 National et RFO-Guyane.

En marge de ces activités de production, le secteur audiovisuel a poursuivi en plusieurs occasions auprès du personnel de l'Institut son rôle de conseil dans le cadre du recours aux moyens audiovisuels comme outil de travail.

L'identification, la conservation et la gestion des fonds sonores, visuels et audiovisuels : une photothèque en gestation. Le repérage et la formalisation de ces données, afin de constituer la « mémoire audiovisuelle » de l'Institut et de la mettre progressivement au service des chercheurs de l'organisme et de partenaires extérieures, se sont poursuivis.

Une des actions essentielles correspond au démarrage du traitement des données photographiques. En raison de la richesse et par là même du volume de ces données détenues par l'Institut (mais souvent dispersées et peu identifiées) et, en fonction des moyens limités disponibles (personnel, équipement),

l'option a été fixée de cibler dans un premier temps de façon très limitative l'exploitation du rétrospectif et de traiter les couvertures photographiques associées à la réalisation de produits audiovisuels (film et diaporamas) :

- une partie du fonds conservé dans l'Unité a été contrôlée (repérage, classement) :
 - 6 000 (diapositives 24 × 36)
 - fonds Devillers (diapositives 24 × 36) : 750 originaux (Burkina-Faso), 950 originaux (Côte d'Ivoire).
- exploitation de la couverture photographique ayant accompagnée la coproduction cinématographique avec OCP/OMS :
 - développement et mise sous cache de 1 000 clichés 24 × 36 couleur ;
 - sélection et duplication d'une série d'originaux les plus représentatifs ;
- assistance technique apportée notamment pour :
 - la réalisation de 2 diaporamas et de 2 films 16 mm/banc-titre en cours ;
 - les expositions ;
 - les illustrations d'articles de presse.

Conjointement à ces travaux de traitement, a été engagée :

- la préparation de normes et règles pour la conservation et la diffusion des images fixes (en recherche de compatibilité avec les autres supports et en coordination avec des partenaires extérieurs. Documentation Française/Interphototèque, base de données Iconos...)
- la préparation de projets sur l'utilisation des nouvelles techniques (informatique, vidéodisque...).

La participation aux réseaux nationaux et internationaux de l'I.S.T. L'insertion dans ces réseaux s'est notablement développée. Cette extension est largement liée à celle également enregistrée à travers la multiplication et la diversification des liens avec des coproducteurs potentiels (les intervenants étant souvent les mêmes). Ces deux processus cumulatifs concourent à renforcer le dispositif d'information et de communication de l'Institut et son ouverture sur l'environnement extérieur.

Cette évolution s'est manifestée à travers les principales actions suivantes :

- renforcement des liens avec divers partenaires, notamment : DIXIT (Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur), Audiovisuel-Santé, SFRS, CNRS, Intermédia (Ministère des affaires étrangères), Cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette, chaînes T.V.

En ce qui concerne le secteur « photos » : Documentation Française, Bibliothèque Nationale, BPI, Archives du Ministère de la Culture, Fort de ST CYR, Médiathèque de la Villette, CNRS, IFREMER, Institut Pasteur, INSERM, INRA, DATAR, ECPA, IAURIF.

- accroissement des demandes internes et externes de documents audiovisuels. Celles-ci émanent de sources diverses françaises et étrangères : établissements d'enseignement, Universités, Musées, Intermédia, Médiathèques, associations, Cinéma Louis Lumière de la Cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette, etc.
- participation à des expositions et des émissions

dans les médias audiovisuels, par exemple : 4 émissions consacrées à la collection de disques « Tradition Orale » (avec interviews d'auteurs) sur France Culture (« Latitudes »).

□ contacts pour appui en vue de la création de structures et de médiathèques homologues dans des pays partenaires de la coopération (Mauritanie, Comores, Djibouti).

Recherche sur les Traditions Orales et les phénomènes de communication. Conjointement à la conduite des travaux habituels sur les traditions orales, deux programmes engagés à la fin 1984 avec d'autres partenaires se sont poursuivis :

□ « Analyse du discours audiovisuel sur le Développement et les Echanges agro-alimentaires - Images des rapports Nord-Sud » (INRA - IAM - ORSTOM).

□ « Politique culturelle, identité nationale et médias. Le cas du Togo ». Programmes conduit par un chercheur CNRS sur poste d'accueil à l'ORSTOM.

Sur la base du développement présenté des activités audiovisuelles, quelques traits, indicateurs de perspectives, peuvent être mis en évidence :

□ un nombre important de projets émane de chercheurs ou d'équipes de l'ORSTOM ce qui modifie la tendance jusqu'alors dominante qui voyait principalement l'organisme sollicité sur des projets initiés à l'extérieur.

□ les projets couvrent des secteurs de recherche de plus en plus nombreux et tendent ainsi à présenter l'ensemble des domaines d'étude de l'Institut.

□ une consolidation et un élargissement du savoir-faire et des compétences de l'Unité, qui se sont concrétisés notamment avec la maîtrise de la réalisation et de la production de l'importante opération avec OCP/OMS : « Mara, le regard du lion ». Ce film a déjà reçu un très vif succès lors de sa première présentation officielle au « Comité conjoint du Programme de lutte contre l'onchocercose » (OMS-Genève. 8-13 décembre).

□ l'insertion grandissante, et donc une légitimité acquise, dans les réseaux nationaux et internationaux de la production audiovisuelle et de l'IST. Ce processus d'attraction de partenaires extérieurs et donc de rayonnement de l'Institut, de même que le mouvement d'ouverture du milieu scientifique aux techniques et aux médias audiovisuels, nécessitent un soutien conséquent des activités audiovisuelles. L'enjeu est d'affirmer et de consolider la place et le rôle de l'Institut dans ces réseaux modernes d'« information et de communication, relais devenus indispensables pour mieux faire connaître l'Institut et diffuser la culture scientifique et technique.

LA DIFFUSION, L'INFORMATION ET LA COMMUNICATION. Les objectifs de ce secteur, en aval de la production scientifique et à l'articulation avec l'extérieur sont :

□ d'une part, de diffuser les résultats de la recherche sous la forme des supports classique de l'IST, c'est-à-dire des publications ORSTOM de toute nature (écrite, graphique et audiovisuelle), auprès des utilisateurs et acquéreurs potentiels, en France et à l'étranger.

□ d'autre part, de faire connaître, de faire savoir et de faire valoir ce qui se fait ou ce qui a été fait dans les domaines de la recherche pour le développement, auprès des partenaires actuels et potentiels et auprès de publics élargis.

La diffusion des publications, leur faire valoir et leur vente sont pris en charge par l'Unité Diffusion.

L'un des aspects neufs de 1985 a été la « montée en puissance » des deux nouvelles collections : « Colloques et Séminaires » et « Etudes et Thèses » qui demandent, par leur particularité éditoriale, une diffusion rapide, difficile à normaliser, que les moyens en personnel de l'Unité assument avec difficulté. La librairie du CEDID n'a pu démarrer dans de bonnes conditions et, fin 1985, le problème d'un point de vente accessible à tous publics restait non résolu.

La diffusion commerciale proprement dit à connu un développement important en quelques années : + 212 % de 1980 à 1984, + 7 % de 1984 à 1985, soit un total de recettes de 1015 KF pour 1985. La diffusion institutionnelle (et gratuite) a suivi la même courbe de progression, pour atteindre en 1985 la valeur vénale de 1 339 KF. Bien qu'il soit un peu tôt pour en estimer les causes, il semble que l'incitation à diffuser, demandée à diverses implantations outre-mer, ait apporté une augmentation importante des ventes des Centres : + 122,7 %. En contre partie, les exportations faites directement par l'unité ont baissé de 26,4 % par effet de relais.

Après plusieurs années, les démarches de faire-valoir commencent à porter leurs fruits, les éditions de l'ORSTOM étant maintenant beaucoup mieux connues qu'auparavant. Ces actions ont été facilitées par les progrès concomitants de la qualité des produits édités. La participation à diverses manifestations dont les plus importantes furent le Salon du Livre de Paris, le Salon International de Francfort et la Foire Internationale de Dakar, contribuent à cette meilleure identification à l'extérieur. Sauf accident, l'informatisation du fichier d'adresses devrait s'étendre à la mise en commun des données pour d'autres unités. L'ouverture réelle de la librairie du CEDID devrait intervenir dans le courant de 1986 et permettre à une clientèle parisienne ou provinciale de passage d'accéder facilement aux publications de l'ORSTOM. Enfin la nouvelle donne que constituent les co-éditions devrait ouvrir un champ de diffusion plus vaste.

Dans le domaine de l'information et de la communication, reflets de l'ouverture de l'institution, les activités n'ont pas encore atteint leur plein développement, en dépit de progrès spectaculaires, mais récents. Une politique organisée d'actions en direction des personnels de l'organisme, des partenaires extérieurs, français et étrangers, et des publics divers, en particulier des jeunes, n'a pas encore pu se mettre en place. La grande question non résolue est paradoxalement celle de l'articulation avec la communauté scientifique de l'ORSTOM qu'il faut sans cesse interpeller.

L'animation de l'expression de l'Institut et de ses recherches vers l'extérieur est effectuée sur quatre

registres : le soutien à l'organisation de colloques et séminaires, l'édition d'un bulletin d'information bimestriel, les expositions, le traitement de l'information pour des publics élargis. En 1985, tous ces registres ont été coordonnés autour de l'inauguration du nouveau siège rue La Fayette. La conjugaison de ces efforts a permis de progresser à la fois dans une méthodologie de la communication pour une institution telle que l'ORSTOM et dans l'image de marque à l'extérieur. Ce n'est toutefois qu'un point de départ.

Colloques et Séminaires. En 1985, l'ORSTOM a organisé ou co-organisé 9 colloques et séminaires internationaux :

- La place des femmes dans l'auto-suffisance et les stratégies alimentaires (avec le CIE), Paris, 14-19 janvier.
- Séminaire scientifique de pédologie pour la région de l'Amérique centrale et des Caraïbes : sol et eau (avec l'Académie des Sciences de Cuba et l'INRA), La Havane, 8-10 avril.
- Réunion internationale de micromorphologie des sols (avec l'AFES, le CNRS et l'INRA), Paris, 8-12 juillet.
- Colloque international sur la malnutrition (avec GERM-INSERM-MRE-MEN-CNRS), University of Sussex. Grande-Bretagne, 15-18 août.
- Séminaire STAR sur l'utilisation des submersibles habités et engins télécommandés dans le Pacifique-Sud (avec l'IFREMER, le CCPM-PALSO et la COI), Suva, Fidji, 24-29 septembre.
- Climat et développement - Bondy, 15-16 octobre.
- Amazonie - Paris, 15-16 octobre.
- Etudes intégrées - Paris 15-16 octobre.
- Sismotectonique des Andes Centrales et Méridionales (avec le Centro de Estudios Científicos de Santiago), Santiago du Chili, 2-6 décembre.

« **Orstom-actualités** » Le bulletin ORSTOM-ACTUALITES, organe d'information générale sur les activités scientifiques de l'Institut, est destiné aux personnels de l'ORSTOM (implantés mondialement), aux ministères et organismes français et aux différents partenaires, en France et à l'étranger. Il dispose maintenant d'une alimentation suffisante en articles pour paraître régulièrement tous les deux mois. Il est tiré à 4 000 exemplaires.

Les Expositions. Ce domaine, en expansion depuis 1980, permet la présentation des activités scientifiques de l'Institut au grand public. Il permet aussi d'assurer la présence de l'ORSTOM, établissement public de recherche, dans les grandes manifestations scientifiques et culturelles, en France et à l'étranger. En 1985, les principales opérations ont été :

- Salon de l'Agriculture - Paris.
- Millénaire de Montpellier.
- Bioexpo - Paris.
- Exposition Nutrition, Alimentation, l'Homme - Paris.
- Exposition 25^e anniversaire BRGM - Paris.
- Exposition IRRI - Djakarta.
- Exposition Tissage -Vanuatu.
- Exposition Centre ORSTOM Dakar.
- Exposition Centre ORSTOM Nouméa.
- Exposition sur l'ORSTOM rue La Fayette lors de l'inauguration du nouveau siège.

La communication. Le traitement de l'information scientifique pour sa communication aux partenaires et utilisateurs potentiels a marqué une nette évolution en 1985. Des actions nouvelles et originales ont été lancées qu'il faudra prolonger et diversifier en 1986 :

- Edition d'une plaquette institutionnelle en quadrichromie (versions française, anglaise et espagnole).
- Envoi à 200 rédactions de la presse écrite et audiovisuelle d'un dossier de presse scientifique.
- Réalisation d'un supplément de 4 pages sur l'ORSTOM dans *le Monde Diplomatique* de novembre.
- Réalisation avec M. Chevalet, journaliste scientifique de TF1, d'un film de 9 min. « Ces plantes qui soignent la terre », film diffusé par le magazine Infovision en novembre.
- Préparation, avec les scientifiques concernés, B. Langlois (A2) et P. Cassard (Arcadie) de la réalisation d'un film sur l'arbre et la forêt en Afrique sahélienne et tropicale humide : « L'adieu aux arbres ».
- Préparation d'une rencontre entre les socio-économistes de l'ORSTOM et les journalistes spécialisés, sur les thèmes de l'industrialisation et du secteur informel.

La Formation

Les objectifs de l'unité Formation, au sein de la DIVA, sont la gestion, la coordination et l'animation des actions de formation aux métiers de la recherche des Français et des étrangers menées par l'Institut, dans le cadre de ses programmes de recherche, ainsi que des actions visant à développer le potentiel scientifique propre de l'ORSTOM, par la formation professionnelle continue de ses agents.

LES ACTIONS DE FORMATION. Elles peuvent être regroupées sous cinq rubriques principales.

La formation initiale à la recherche : les élèves. Compte tenu de la transformation de l'ORSTOM en EPST et donc de la mise en place d'un nouveau statut des personnels, le statut d'élève a été supprimé. Pour ne pas porter préjudice aux élèves admis, à titre étranger, en 1984, ce statut a été maintenu en 1985 pour les 11 élèves étrangers qui achèveront donc normalement leur cycle de formation le 30 septembre 1986. On trouvera en annexe un tableau récapitulatif indiquant leur nationalité et leur discipline.

L'accueil de stagiaire. L'accueil de stagiaires est en passe de devenir l'une des dominantes de l'Unité, qu'il s'agisse de stagiaires français ou étrangers. La demande s'accroît d'année en année, ce qui ne va pas sans poser de problèmes, tant au plan des possibilités réelles d'encadrement au sein des équipes de recherche qu'au plan financier, l'Unité soutenant financièrement les laboratoires d'accueil.

Cent quatre vingt six stagiaires ont ainsi été accueillis par l'ORSTOM, tant en France qu'à l'étranger durant l'année 1985. Encore ne s'agit-il là que d'un chiffre approximatif, pour des stages d'une durée minimale de deux mois, mais pouvant dépasser 6 mois. Deux tableaux annexés à ce rapport d'activité montrent, le premier, la répartition de ces stagiaires par nationalité et par discipline, le second, les lieux de stage.

Le nombre de stagiaires pour 1985 est à rapprocher de celui obtenu en 1984, de l'ordre de la centaine. L'on verra que cette tendance s'est poursuivie et amplifiée en 1986. Il faut donc noter que 37 % de ces stagiaires étaient originaires du territoire métropolitain et des DOM-TOM, 41 % d'Afrique et de Madagascar, 6 % d'Amérique du Sud, 4 % du Maghreb, les 12 % restant provenant de pays aussi divers que le Vietnam, les Comores, l'Italie, etc.

Il est également intéressant de souligner que 20 % de ces stagiaires ont été accueillis en microbiologie et parasitologie végétales, les autres stages portant essentiellement sur des domaines tels que la physicochimie analytique et la biochimie, la botanique, la biologie et la physiologie de la production végétale, l'océanographie, l'hydrologie, la pédologie, les techniques de l'expression et de la communication, ainsi que l'administration.

Les allocataires de recherche du MRES. Le système des allocataires de recherche fléchés a été appliqué à l'ORSTOM à partir de 1984. En 1985, l'Unité a mis en place, avec l'aide des Départements et des Commissions scientifiques, une procédure interne

d'élaboration des dossiers à adresser au Ministère.

Soixante huit sujets de thèse ont été présentés aux sessions de juin et d'octobre, dont 20 dans le domaine des sciences de l'homme et de la société, 31 dans le domaine des sciences de la vie et de la santé, 17 dans celui des milieux naturels. Trente deux allocations ont été accordées à l'ORSTOM, 8 pour les milieux naturels, 12 pour les sciences de la vie et de la santé, 12 pour les sciences de l'homme et de la société.

Outre le fait de permettre à des étudiants français de préparer une thèse dans des domaines de recherche liés au développement en coopération avec nos partenaires étrangers, ce système a permis de lier ou de renforcer des contacts avec de nombreux laboratoires universitaires français, de concourir à une meilleure insertion des chercheurs de l'ORSTOM dans la vie universitaire française, ainsi qu'à sensibiliser davantage ces laboratoires aux problèmes de recherche dans le tiers-monde.

Les actions d'enseignement à l'extérieur. Il est bien évident que l'Institut n'avait pas attendu la mise en place du système des allocations fléchées pour participer à la vie des établissements d'enseignement tant français qu'étrangers. L'effort consenti par les chercheurs, les ingénieurs et les techniciens de l'ORSTOM pour appuyer les actions de formation scientifiques et techniques extérieures est important.

C'est ainsi qu'en 1985, le total des enseignements délivrés en France par des agents de l'ORSTOM a atteint 2 359 heures dont environ 400 heures de travaux pratiques et de travaux dirigés, encore s'agit-il là d'une estimation par défaut - les enseignements délivrés à l'Université Antille-Guyane n'étant, par exemple, pas été pris en compte dans ce total.

A l'étranger, nos interventions dans les structures locales d'enseignement sont également nombreuses dans les domaines de l'agronomie, de la parasitologie, de la pédologie, de l'hydrologie, etc., et dans des pays aussi divers que le Sénégal, la Côte d'Ivoire, l'Equateur, le Mexique, le Congo, le Cameroun, le Brésil. Ces interventions nécessitent, dans de nombreux cas, la prise en charge par l'Unité des voyages et des frais de déplacement des enseignants.

La formation professionnelle continue. En 1985, nous avons signé 72 conventions de formation professionnelle continue concernant environ 200 agents de l'ORSTOM.

La répartition par grands postes de dépense fait apparaître que :

□ les formations en informatique représentant 44 % des dépenses totales, y compris, il faut le souligner, l'investissement réalisé par l'achat de deux microordinateurs KAYPRO et deux imprimantes destinées à la réalisation de cours internes.

□ les formations en langues ont absorbé 25 % du budget, dont une bonne part assurée en utilisant les réseaux CNRS et INRA.

□ les formations regroupées sous le vocable « divers » ont utilisé 25 % du budget disponible. Ces formations vont du stage sur les techniques de l'édition au stage sur les techniques de restauration (self de Bondy) en passant par des stages sur la détection

des rayonnements, la chimie analytique.

□ les formations aux concours, préparation d'examens ne représentant que 6 % des dépenses.

Ces différentes formations ont été suivies par les personnels affectés en France, mais également organisées au bénéfice des agents expatriés ou de recrutement local notamment à Ouagadougou, Lomé, Nouméa, Petit-Bassam et Cayenne.

OPERATIONS LANCEES EN 1986. L'analyse des activités de l'Unité en 1985 et les résultats obtenus, l'évolution de certaines situations, les critiques et suggestions reçues de diverses sources nous ont conduit à prendre en 1986, un certain nombre d'initiatives dont certaines ne seront vraiment opérationnelles qu'en 1987.

Les trois points sur lesquels il nous paraît nécessaire d'insister sont la formation initiale, l'accueil des stagiaires, la formation professionnelle continue.

La formation initiale : le statut d'élève étant supprimé, il était évident qu'il nous fallait mettre en place un dispositif nouveau pour renforcer l'action de formation de l'Institut pour les pays en développement, tout en préservant l'identité de l'ORSTOM qui n'est pas un établissement d'enseignement.

Ce nouveau dispositif correspond au système du contrat formation-insertion dont on trouve l'origine dans une initiative du Programme Mobilisateur « Recherche Scientifique et Innovation Technologique au service du Développement des pays du Tiers-Monde ».

Les caractéristiques des contrats formation-insertion telles que proposées par le MRT et l'ORSTOM :

□ identification des besoins de formation dans le cadre des programmes choisis en commun par l'ORSTOM et ses partenaires et dans la perspective d'une programmation à moyen terme des actions ;

□ sélection des candidats sur ces programmes de recherche (qualités scientifiques, techniques, motivations) parmi les professionnels de recherche ayant déjà une expérience professionnelle de deux ans du fait d'un recrutement ou d'un pré-recrutement dans un cadre statutaire ;

□ garantie de réinsertion dans les structures de recherche concernées et dans le cadre de la programmation déterminée ;

□ les contrats concernent l'ensemble des métiers de la recherche : chercheurs, ingénieurs et techniciens.

Deux types de formation sont proposés :

□ formation continuée : stages de recyclage ou de spécialisation,

□ formation initiale de longue durée pour l'obtention d'un diplôme.

S'agissant des formations de thèse, le DEA pourra se faire en France (Université et Laboratoire ORSTOM) et le travail de thèse sera effectué dans le pays d'origine à l'intérieur de l'équipe mixte assurant la mise en œuvre du programme. Les procédures d'accès aux formations universitaires conditionnent la réalisation des contrats de formation initiale.

Le suivi de la formation est effectué en France sous la responsabilité de l'ORSTOM et sur le terrain sous la responsabilité de l'équipe mixte du programme.

Le financement des contrats fait appel aux ressources des deux partenaires :

□ maintien du salaire du candidat pendant toute la formation ;

□ prise en charge des coûts de formation (voyages, compléments de salaire pendant le séjour en France, dépenses liées à la formation, et frais de thèse) par l'ORSTOM qui bénéficiera, pour la mise en œuvre de ce projet, d'un soutien du MRT (Programme mobilisateur n° 4) ;

□ le nombre de contrats Formation - Insertion sera fonction de l'enveloppe financière disponible annuellement.

Intérêt du projet : L'esprit du projet et ses caractéristiques trouvent leur fondement dans les recommandations du Rapport Berque, en remplaçant avantageusement l'ancien système des élèves étrangers de l'ORSTOM.

□ Nécessité pour le partenaire d'établir une programmation à moyen terme de ses actions de recherche et formations qui y sont liées.

□ Institution d'une véritable dynamique contractuelle à chaque étape de la formation : co-sélection des programmes de recherches prioritaires ; co-sélection des candidats parmi les personnels déjà connus et testés ; programme de formation élaboré en commun et faisant partie intégrante du contrat.

□ Garantie de réinsertion, après la formation, dans le cadre de programmation déterminée.

Ce système se démarque de celui des quotas annuels de bourses et permet donc une réelle adéquation des besoins de formation clairement identifiés à l'existence de candidats de qualité et motivés.

Dans le cas de formation initiale de longue durée pour l'obtention d'un diplôme, DEA + thèse notamment, la signature du contrat est subordonnée à l'accord des autorités universitaires concernées et, dans le strict respect des procédures normales d'accès à des formations, l'orientation et la prise en compte des dossiers sont facilitées par la mise en place par le MRT et le MRE/CODEV d'une commission de coordination pour l'orientation des boursiers étrangers en formation de 3^e cycle en France, s'appuyant sur un groupe d'experts universitaires.

La prise en compte des besoins des diverses catégories des personnels de la Recherche s'effectue dans le cadre non seulement des programmes de recherche, mais également des activités scientifiques et techniques.

Implications financières pour l'ORSTOM, la mise en place progressive des contrats formation-insertion bénéficie d'une aide du MRES qui a été notifiée à l'ORSTOM en août 1986. Le montant de cette aide est de 800 000 F TTC. Bien qu'il ait été prévu de « roder » le système en 1986-1987 avec seulement deux pays dotés de structures de recherche institutionnalisées, le Congo et le Cameroun, il est nécessaire de prévoir dès 1987 une réorientation progressive de la ligne allocations de recherche ORSTOM pour le financement de ces contrats.

Suite à une mission conjointe MRT/ORSTOM au Cameroun et au Congo pour présenter le projet à nos partenaires, le protocole d'accord général a été signé

avec le MESRES en juillet 1986 et le premier contrat individuel est en cours d'élaboration. Le protocole d'accord avec le Congo est toujours en négociation.

L'accueil des stagiaires : En 1986, nous avons pu mettre en place une politique d'aide à certains stagiaires en leur versant des allocations de stage et permettre ainsi à des étudiants de maîtrise et de DEA ou encore à des élèves ingénieurs d'effectuer leur stage obligatoire auprès d'équipes ORSTOM outre-mer, en contact direct avec les réalités et les exigences de la recherche dans les pays du tiers-monde.

D'autre part, l'impressionnante augmentation du nombre des stagiaires accueillis, 250 au 1^{er} septembre, soit au total de 970 mois de stage, nous a conduit à mieux structurer ce domaine pour en assurer un suivi efficace. Dans cet esprit, nous avons investi dans un logiciel de saisie et de traitement des dossiers sur micro-ordinateur, système qui devrait être complètement opérationnel à la fin de l'année 1986.

Il faut noter que la charge de travail liée au traitement de ces dossiers stagiaires est particulièrement importante et mobilise quasiment à plein temps deux personnes et que les dépenses liées à l'accueil de ces stagiaires représentent pratiquement 50 % du budget de l'Unité, hors formation professionnelle.

La formation professionnelle continue : C'est dans le domaine des formations en informatique que l'innovation a été la plus importante.

L'idée de base a été d'organiser des stages d'informatique pour les personnels de l'ORSTOM, en s'appuyant autant que possible sur les ressources propres, en hommes et en matériel, de l'Institut.

Cette formule présentait en effet le double avantage, en évitant le plus possible de recourir à des prestataires de services extérieurs, d'abaisser les coûts de formation et d'offrir des stages répondant réellement aux besoins exprimés par les personnels de l'ORSTOM.

Grâce à la bonne volonté et à la compétence de quelques chercheurs et ingénieurs de l'Institut qui ont constitué une « Unité de formation en informatique » informelle mais active, 13 stages ont pu être organisés à Bondy et rue La Fayette, réunissant à chaque fois de 10 à 12 personnes. Il faut ajouter à cela un stage sur logiciel TURBO PASCAL et 4 stages réservés aux responsables administratifs du siège. De la même manière, deux stages ont été organisés outre-mer par des missionnaires, l'un en Tunisie, l'autre en République Centrafricaine.

L'expérience semble a priori largement positive, tant au plan financier qu'au plan de la qualité des prestations et sera donc poursuivie en 1987, de même que la formation du personnel dans le cadre de l'informatisation de la documentation.

Il faut souligner que dans ces deux cas, un véritable plan de formation avait préalablement été mis au point.

Outre ces trois points principaux, il convient de signaler que pour concrétiser d'une manière plus officielle nos rapports avec les Universités, l'Unité a été associée à l'élaboration de plusieurs conventions avec des formations doctorales et aux travaux du

groupe de travail sur les relations entre l'ORSTOM et les Etablissements d'Enseignement Supérieur, groupe de travail créé à la demande du Conseil Scientifique de l'Institut.

Enfin, l'Unité a apporté son concours à la Fondation Nord-Sud, dont l'ORSTOM est avec le CNRS, l'INSERM et trois organisations non gouvernementales, membre fondateur. Dans le cadre du Comité Technique de la Fondation, le responsable de l'Unité, appuyé par des chercheurs de l'Institut a eu à évaluer les dossiers présentés et à rechercher des laboratoires d'accueil.

CONCLUSION. Les points sur lesquels il nous paraît nécessaire de faire porter nos efforts sont :

□ les contrats formation-insertion qui doivent se développer dans l'intérêt réciproque de l'Institut et de ses partenaires étrangers. Cela nécessitera, outre une charge de gestion non négligeable — cette charge pourrait être réduite si nous parvenions à concrétiser un accord avec le CIES — mais surtout une implication importante de l'ORSTOM, non seulement au plan financier, mais également au plan de la programmation de ses actions de recherche conjointes, de l'accueil et du suivi des bénéficiaires de ces contrats. Cette implication dépasse également le cadre de l'Unité !

□ l'accueil des stagiaires pour lequel il est évident que, dans les conditions financières et matérielles actuelles, nous avons atteint un point proche de la saturation. Des choix devront donc être faits : quels en seront les critères ?

□ la formation professionnelle continue avec les deux problèmes majeurs de la formation aux langues étrangères et de la préparation aux concours prévus dans les nouveaux statuts.

Nous estimons que la nouvelle Commission Paritaire de la formation professionnelle continue devra se pencher en priorité sur ces deux points.

Élèves étrangers en formation à l'ORSTOM en 1985

Noms	Nationalité	Discipline
AMRI Mabrouk	Tunisienne	Hydrologie
BA Ibrahima	Mauritanienne	Océano. Bio.
BOUCHAALA Alaeddine	Tunisienne	Hydrologie
BONOU Agossou Clément	Bénoise	Hydrobiologie
DIA Mamadou Aliou	Mauritanienne	Océano. Bio.
DIOP Mika Samba	Mauritanienne	Océano. Bio.
HASNAOUI Moulay Driss	Marocaine	Hydrologie
HERNANDEZ CIRES J.M.	Cubaine	Pédologie
OUEDRAOGO François	Burkinabé	Géographie
VENKATA Subba	Indienne	Phytopathologie
YACOUBI Mohamed	Marocaine	Hydrologie

Répartition des stagiaires par nationalité et discipline scientifique (1985)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total
Algérie				1																			1
Argentine																				1			1
Belgique							1			1													2
Bénin			1					1															2
Bolivie		1																					1
Brésil									1		1										1		3
Burkina-Faso	1		2				1	1	1	2				1		1					2		12
Burundi				1																			1
Cameroun																	1	1		1			3
Centrafrique				1															1		1		3
Chine								1															1
Comores																			1				1
Congo				1						1										2		4	
Côte d'Ivoire			1	2		1		2	4	2	5												17
Cuba					1																2		3
France (TOM- DOM inclus)	2		3		2	1	10	7	9		3	1	1	4	6	4	1	3	2		10		69
Gabon	1				1																		2
Guinée			1		3			1	4	2													11
Grande- Bretagne										1													1
Haïti										1													1
Hollande							2	2	2					1									7
Inde									1														1
Indonésie					1																1		2
Italie																					1		1
Madagascar			2	1																			3
Mauritanie																					2		2
Mexique					2				1												1		4
Nigéria					2																		2
Rwanda											1												1
Sénégal								1	10		1									1			13
Soudan																			1				1
Suisse														1									1
Taiwan					1																		1
Togo										1													1
Tunisie	3		1	1																	1		6
Viêt-Nam																				1			1
Total	7	1	11	8	13	2	14	14	35	6	6	10	1	3	5	6	5	2	7	5	15	10	186

- 1 Géologie
- 2 Géophysique
- 3 Hydrologie
- 4 Pédologie
- 5 Océanographie
- 6 Hydrobiologie
- 7 Botanique
- 8 Biologie et physiologie de la production végétale

- 9 Microbiologie et parasitologie végétale
- 10 Zoologie agricole
- 11 Agronomie
- 12 Écologie et épidémiologie des maladies à vecteurs
- 13 Nutrition
- 14 Sociologie
- 15 Économie

- 16 Démographie
- 17 Géographie
- 18 Anthropologie
- 19 Techniques de l'expression et de la communication
- 20 Traitement des données
- 21 Physico-chimie analytique et biochimie
- 22 Administration

Interventions de l'ORSTOM dans des établissements d'enseignement français

Établissements	Niveaux et Domaines	NB d'Heures
Paris		
Université de Paris I	DEA Anthropologie économique	24
—	DEA Sociologie du Développement	35
—	DESS Économie du Monde Arabe	50
(IDUP)	Démographie	60
—	DESS + DEA Géographie	63
—	DESS Santé et Nutrition	2
Université de Paris VI	Maîtrise Pédologie - Géochimie	50 TP
—	DEA Pédologie	75
—	DEA Océanographie	12
—	Maîtrise Météorologie tropicale	20
—	DEA Hydrologie	36
Université de Paris VII	DEA Géographie	3
—	DESS Alimentation et Nutrition dans les PVD	6
Université de Paris X	DESS Économie	22
Université de Paris XI	DEA Hydrologie	70
—	DEA Phytopathologie	40
Université de Créteil	CES Parasitologie	4
Fac. de Médecine	DEA Santé et Développement	3
Hôpital Cl. Bernard	DESS Épidémiologie	8
EHESS	Anthropologie	61
INA-PG	2 ^e année Pédologie	49
—	Économie	3
MNHN	DEA Géologie du Quaternaire	12
IGN	DEA Géophysique générale	12
IEMUT	Anthropologie et Zootechnie	11
ENSG	Géographie	3
DDASS (Val d'Oise)	Formation Professionnelle Sociologie	16
CPDCET	Formation Professionnelle Économie	10
CEPEF	Formation Professionnelle Économie	17
—	Formation Professionnelle Informatique	50
Montpellier		
Université	DEA Parasitologie	12
—	DEA Études Africaines	24
—	DEA Géographie de la Santé	4
—	DEA Botanique Tropicale Appliquée	3
—	DESS Médecine Tropicale	9
—	DESS Alimentation et Nutrition dans les PVD	15
—	1 ^{er} cycle Hydrologie appliquée au développement	200 + 300 TP et TD
ENGREF	Pédologie - Érosion	12
ENSAM	Nutrition - Alimentation dans les PVD	18
IAM	Master - Sociologie - Géographie	30
CNEARC	Sociologie - Défense des cultures - Agronomie - Systèmes agraires	76 + 34 TD
CIHEAM	Démographie	12
ENSIA-ESAT	Agronomie	3
USTL-CREUFOP	Formation continue - Aquaculture tropicale - Écologie lagunaire	12
Angers		
ENITAH	1 ^{er} cycle Pédologie	6
Bordeaux		
Université	DEA Biologie et Santé	15
—	DES Bioforce	35 + 15 TP
(CEAN)	DEA d'Études africaines	20
Université	DEA Économie du Développement	16
—	DEA Sciences Économiques	4
Brest		
Université	DEA Océanographie biologique	30
—	Maîtrise Océanographie physique	22

Clermont-Ferrand

Université	DESS/DEA Économie du Développement	32
—	DEA Sciences Économiques	3

Lyon

Université Lyon I	DEA Écologie microbienne	2
-------------------	--------------------------	---

Marseille

Université	DESS Politique Démographique dans les PVD	22
IMTSSA	Démographie	4

Nancy

Université	DEA Nutrition humaine	2
ENSG	3 ^e année Hydrologie	6
CFTMA	1 ^{er} cycle Hydraulique	1

Pau

Université	DEA Géodynamique des bassins sédimentaires	8
------------	--	---

Strasbourg

Université	DEA Géophysique	
IPGS	3 ^e année Géophysique	16
ENITRS	Hydrologie	6

Toulouse

Université	DESS GDTA-ENSG Pédologie	3
École de la Météorologie Nationale	Océanographie et météorologie tropicales	40

Répartition des stagiaires par lieu de stage (1985)

France	TOM-DOM	Sénégal	Mali	Côte d'Ivoire	Burkina-Faso	Togo	Congo	Équateur	Vanuatu	Total
79	22	29	1	31	8	5	9	1	1	186

Valorisation Economique et Applications de la Recherche

Au sens strict, la valorisation économique a pour objet le transfert des résultats de la recherche auprès d'acteurs économiques qui les appliquent. Consultations, expertises, licences d'exploitation d'un savoir-faire, d'une invention protégée sont les formes les plus connues et évidentes de valorisation économique.

En pratique, il s'agit généralement d'instituer et formaliser des recherches en collaboration entre partenaires à logiques et objectifs prioritaires différents. Il ne s'agit pas pour l'ORSTOM d'abandonner ses missions de recherche et de développement, mais il faut apprendre à entrer dans le jeu économique.

L'unité Transferts et Valorisation de la DIVA a pour fonction de gérer ces transferts de résultats aux différents partenaires économiques et sociaux. Agissant en amont des accords de valorisation, elle n'entend pas jouer un rôle directif, ni se substituer aux instances de prise de décision du suivi des dossiers. A côté et avec les scientifiques, elle doit contribuer à l'interprétation de cette problématique dans la dynamique de l'Institut.

EXPLORATION DES GISEMENTS DE VALORISATION A L'ORSTOM. En 1985, un travail d'identification des domaines ou activités susceptibles de valorisation a été effectué. Ces activités peuvent se regrouper en 4 grandes catégories (pour le détail on peut se reporter au rapport d'activité 80-84) :

- les biotechnologies (biochimie, biosolaire, etc.) ;
- les traitements de données (télétection, logiciels, infographie) ;
- l'instrumentation scientifique et les recherches méthodologiques transférables ;
- les prestations de service.

GESTION DES RELATIONS AVEC L'ANVAR (Agence Nationale de la Valorisation). Les relations ORSTOM-ANVAR étaient régies par une convention depuis 1971. Celle-ci est devenue caduque par l'évolution des mandats respectifs des deux partenaires. Des discussions ont été organisées en 1979 sans aboutir. Les négociations ont repris en 1983, avec la création de la DIVA, et une nouvelle convention a été signée en août 1983. Cette dernière restituée à l'ORSTOM la pleine responsabilité des actions de valorisation mais ne définit pas complètement toutes les modalités de la collaboration.

Une nouvelle convention est en tractation en vue de rétrocéder à l'ORSTOM les trois derniers dossiers restant au nom de l'ANVAR (Palmier à huile — IHRO ; fermentation - IRCHA - SPEICHIM ; fixation de l'azote - CNRS - R. POULENC...). Il s'agit également de définir clairement, dossier par dossier, les services attendus de l'ANVAR, le suivi des prestations fournies et le mode de rémunération. L'ORSTOM en effet entend rémunérer l'ANVAR sur la base du service fait et non

par un mécanisme d'imputation forfaitaire sans référence objective.

Les 5 grands dossiers traités en 1985 avec l'ANVAR l'ont été dans cette ligne, certains donneront lieu à des demandes de prise de brevet : Fermentation (reconversion vers le Mexique et le Costa-Rica) — Multiplication végétative du palmier à huile (convention Indonésie-Malaisie) — Fusariose du palmier (dossier conjoint avec le CNRS et l'INRA) — Fixation de l'azote (dossier mixte avec le CNRS et l'INRA, mise en place d'un laboratoire en France avec le CTFT et le CNRS) — SNOM-SMIB (avec Rhone-Poulenc).

5 autres dossiers, traités en 1985 sans lien direct avec l'ANVAR complètent le panorama des activités de valorisation de l'Institut.

- Plante anti-leishmaniose (collaboration avec l'Institut Pasteur).
- Instrumentation en Hydrologie (collaboration avec la société Elsyde).
- Instrumentation en Pédologie (prototype du minisimulateur de pluie 2^e génération — projet Satunor pour contrôle automatique des salures sur les périmètres irrigués — projet Ariana).
- Télédétection (convention ORSTOM-Integro — convention Bull-SFS).
- Procédé d'extraction d'huile de requin (avec l'Université de Marseille).

MISE EN PLACE DE CREDITS INCITATIFS A LA VALORISATION. Dans le but de soutenir les activités se prêtant à la valorisation, d'infléchir des démarches actuelles et d'appuyer des actions de développement, une procédure d'accès à des crédits incitatifs (1,0 MF) a été mise en place en 1985. L'enveloppe « crédits incitatifs » est un instrument de la politique de valorisation de la DIVA qui vise donc à des effets principalement structurants dans le domaine des applications de la recherche.

Une circulation de la Direction Générale (08/10/84) a été diffusée aux chefs de Départements et aux Comités des services scientifiques et techniques. Elle précise les conditions d'accès à ces crédits : toute action de recherche susceptible de bénéficier d'un appui au titre des crédits incitatifs doit être clairement située par rapport aux programmes de recherche d'une équipe ou d'un laboratoire, donc d'une U.R.

Deux types de critères pour le choix des actions à appuyer ont été définis :

- Critères d'acceptabilité : les résultats attendus doivent être susceptibles d'application, ou rendre possible l'application de programmes conduits par ailleurs, et rencontrer une demande économique ou sociale explicite. Les partenaires doivent être identifiés.
- Critères de compatibilité : les actions projetées doivent rester en cohérence avec la dynamique scientifique des équipes concernées. C'est là une prudence nécessaire. La valorisation prétend renforcer l'articulation entre les pratiques scientifiques et des pratiques professionnelles autres.

En 1985, 8 projets ont été soutenus dans le cadre de cette enveloppe :

1. Avant-projet de modernisation et amélioration de l'ETSMI (enregistrement de profils de température à partir de navires).
2. Projet de construction d'un mini-simulateur de pluie de 2^e génération.
3. Mise au point d'une maquette pour un système intégré de collecte (recherche méthodologique sur le développement de la collecte de données s'appuyant sur les technologies de pointe).
4. Mise au point d'une unité pré-industrielle de production de virus entomopathogènes.
5. Transfert à la pratique agricole des recherches

concernant l'utilisation des légumineuses à nodule caulinnaire (*sesbania*) en riziculture.

6. Valorisation des recherches concernant l'inoculation et la sélection des arbres fixateurs d'azote.
7. Mise au point d'un test biochimique permettant la détection précoce de l'« encoche sèche » de l'hévéa.
8. Valorisation des recherches concernant la production d'un médiateur hormonal.

Les perspectives à court terme sont d'assurer le rôdage de ces mécanismes incitatifs et des rapports contractuels qu'ils impliquent.

Pour Conclure

La priorité donnée depuis deux ans aux actions d'appui, au renforcement des outils de communication, à la modernisation des procédures de traitement de l'information fait que maintenant l'ORSTOM communique beaucoup avec la communauté scientifique nationale et internationale. Des progrès restent à faire, et l'effort doit donc être maintenu sur la logistique des services d'appui à la recherche.

Les actions de coordination et d'incitation doivent pour autant être développées. Elles sont la condition d'une meilleure communication avec la périphérie du scientifique, c'est-à-dire les opérateurs de l'utilisation des résultats de la recherche.

Les actions de coordination ont pour objectif de sortir les activités de la DIVA de la simple gestion des produits en aval des programmes, lesquels produits ne sont le plus souvent « consommables » que par la seule communauté scientifique. Il ne s'agit pas de modifier les programmes de recherche mais d'inciter leurs acteurs à infléchir momentanément et sectoriellement leur logique pour aboutir à des productions transférables au-delà de la communauté des scientifiques.

Le Budget 1985 de la DIVA (en KF)

DIVA - FORMATION	1 745
	(dont 675 pour la Formation Professionnelle Continue)
DIVA - I.S.T.	12 220
<input type="checkbox"/> Documentation	1 033
<input type="checkbox"/> Editions	6 558
<input type="checkbox"/> Audiovisuel	1 156
<input type="checkbox"/> Diffusion-communication	1 973
<input type="checkbox"/> CEDID	1 500
DIVA - VALORISATION	1 400
	(dont 1 000 de crédits incitatifs redistribués aux U.R.)

Le personnel de la DIVA

	Chercheurs	Ingénieurs (1B compris)	Techniciens	Administratifs	Total par unité
Direction de la DIVA	1			1	2
Formation		1		4	5
Documentation		5	10	3	18
Secrétariat des Editions		2	5	1	8
Imprimerie		1	12	1	14
Cartographie		8	15	1	24
Diffusion		1	6	2	9
Audiovisuel	1	3	3		7
Information et Communication		1	1	2	4
Valorisation économique	1				1
Total par catégorie	3	22	52	15	92

Services Scientifiques et Techniques

4



Services Scientifiques et Techniques

Laboratoires et ateliers

Structure transversale par rapport aux Départements, ces services se situent non seulement « à côté » des Départements mais avec eux. Gérés, coordonnés, animés par des Conseils et des Comités où les Départements sont présents, ils regroupent divers laboratoires et ateliers par secteurs d'activité : moyens analytiques, informatique, télédétection, hydrologie. Selon leur mission et leur histoire, leur comportement peut aller d'une écoute attentive des besoins des équipes de recherche auxquels ils essaieront de répondre le plus rationnellement et le plus efficacement possible (ce qui n'exclut pas des propositions que seuls les spécialistes peuvent faire), jusqu'à une maîtrise d'œuvre totale en particulier lorsqu'il s'agit de traiter avec des partenaires extérieurs.

LABORATOIRES DES MOYENS ANALYTIQUES

Les laboratoires outre mer : Ils sont nés avec l'ORSTOM et constituent dans nos implantations traditionnelles en Afrique, dans les DOM et les TOM, des bases permanentes qui ne sont certainement pas au plus haut niveau de la technique ; mais ces laboratoires riches de la connaissance du pays où ils sont installés, d'un important personnel local compétent et de matériel dont la gestion habile compense souvent l'âge, sont utiles et utilisés.

Ils sont utilisés par les chercheurs de l'ORSTOM et par ceux des instituts nationaux qui, en plus des analyses essentiellement chimiques nécessaires à l'inventaire et au diagnostic des sols, eaux et plantes, demandent aux ingénieurs et techniciens des laboratoires de partager avec eux leur préoccupation sur la façon de mesurer, de connaître un phénomène. Les laboratoires ont besoin de ces échanges pour progresser ; on s'efforce de les développer car il serait dommage de négliger un outil qui existe et qui ne demande qu'à mieux servir.

Ces laboratoires sont utiles aux pays qui les hébergent et qui ne possèdent souvent pas d'autres laboratoires d'analyses de ce type ; ils participent au développement de ces pays par leurs travaux mais aussi en accueillant et en formant des techniciens et des ingénieurs à ces techniques.

C'est ainsi que de Nouméa à Brazzaville et de Cayenne à Dakar, une centaine d'ingénieurs et techniciens (expatriés ou de recrutement local) ont réalisé en 1985 plusieurs dizaines de milliers de déterminations sur des sols, des eaux, des plantes, pour la recherche et le développement.

Les laboratoires en France : Aujourd'hui à

Bondy, demain également à Montpellier, ces laboratoires ont un rôle particulier au service des chercheurs dispersés dans le monde. Ils les accueillent pour la poursuite de leurs travaux commencés outre-mer ou pour parfaire leur formation. Ces deux

Les laboratoires des moyens analytiques

Implantations et personnels

Adiopodoumé, Côte d'Ivoire	Chimie	25 agents
	Pétrographie	4
	Radio-isotope	7
Bondy, France	Electrophorèse	2
	Dynamique des ions	15
	Spectrochimie	8
	Minéralogie	6
	Matière organique	8
	Pétrologie	5
	Géochronologie	6
Brazzaville, Congo	Chimie	14
Cayenne, Guyane	Chimie	9
Dakar, Sénégal	Chimie	13
Fort-de-France, Martinique	Matière organique	3
Lomé, Togo	Chimie	9
Nouméa, Nle Calédonie	Chimie	10
Point-à-Pitre, Guadeloupe	Chimie	4
St-Cyr-l'École, France	Tropicalisation	1
Divers		3
(Y compris chercheurs assurant l'animation scientifique)		152

Principaux équipements

9	autoanalyseurs
11	spectrophotomètres d'absorption atomique
1	spectrophotomètre d'émission plasma
4	doseurs de carbone par voie sèche
2	CHN
5	chaînes de dosage potentiométrique
4	diffractomètres à rayons X
1	appareil à électro ultra filtration
1	chromatographe ionique
2	chromatographes à phase gazeuse
1	microscope électronique à transmission
2	microscopes à balayage — Microsonde
1	compteur à scintillation.

laboratoires métropolitains doivent répondre, comme ceux outre-mer, aux besoins d'analyse des programmes mais souhaitent pouvoir se consacrer à des travaux de recherches les rendant attractifs par leur niveau scientifique et leur potentialité en technologie de pointe.

C'est un laboratoire aujourd'hui recentré sur l'étude des formations superficielles qui se développe à Bondy — Les moyens d'analyses sont en cours de rénovation ou complétés dans les domaines de la chimie et de la physique des sols, de la géochimie, de la minéralogie, de la géochronologie et des analyses microstructurales.

Les laboratoires de Montpellier dont l'ouverture est prévue pour fin 1987 sont orientés vers la connaissance des milieux et leur aménagement par l'homme, la production alimentaire, le développement agricole et la santé.

Ces laboratoires métropolitains veulent collaborer avec les autres centrales scientifiques françaises tout particulièrement à Montpellier où existe un ensemble focalisé sur la recherche scientifique pour le développement.

Ce tour d'horizon ne serait pas complet si on ne signalait la participation des moyens analytiques et de leur personnel à des opérations en France (Cadarache) et à l'étranger (Équateur, Brésil, Tunisie, Cameroun...).

Laboratoire d'Hydrologie

Au cours de l'année 1985, le Laboratoire d'Hydrologie de l'ORSTOM a poursuivi son rôle de gestionnaire des banques informatiques de données hydrologiques, de formateur et d'inventeur de technologies adaptées à l'hydrologie.

1985 fut surtout l'année de la décentralisation du Laboratoire d'hydrologie à partir du Centre ORSTOM de Bondy en direction de Montpellier, où il occupe des locaux loués en attendant l'achèvement de la construction du Centre ORSTOM. Débuté en octobre 1984 seulement, on peut néanmoins considérer que ce transfert est pratiquement achevé fin 1985, puisque moins d'une demi-douzaine d'agents restent encore à cette date à Bondy.

Si le transfert des personnels chercheurs, ingénieurs et techniciens de recherche s'est donc dans l'ensemble plutôt bien passé, il n'en va pas de même du personnel d'appui technique (secrétariat, saisie informatique surtout) en grande majorité resté à Bondy et perdu pour le Laboratoire. Des postes de recrutement n'ayant pu être ouverts en nombre suffisant à Montpellier, il en résulte évidemment d'importantes difficultés au niveau des travaux de secrétariat. Certes, un large appel à la bureautique moderne, permis par des crédits d'équipement convenables, a pu minorer ces nuisances, sans redresser parfaitement la situation créée par ce manque de personnel.

L'organigramme du Laboratoire a été repensé et ce dernier est maintenant organisé en 6 bureaux complémentaires : administration et documentation, informatique, pluviométrie, hydrométrie, formation,

technologie, qui regroupent l'ensemble de ses principales activités traditionnelles.

L'INFORMATIQUE. A la suite de son transfert à Montpellier, l'informatique du Laboratoire a dû être résolument engagée sur une voie nouvelle :

□ Certes, l'accès à l'informatique lourde a été conservé par la mise en place d'une grappe de terminaux reliés par une ligne spécialisée au CNUSC (lui-même relié par TRANSPAC au CIRCE, ancien centre serveur du laboratoire de Bondy). Les banques de données hydrologiques et pluviométriques y sont conservées, ainsi qu'un certain nombre de programmes informatiques particulièrement encombrants.

□ Parallèlement, le laboratoire s'est progressivement équipé d'une quinzaine de micro-ordinateurs compatibles IBM-PC sous MS-DOS de diverses marques (IBM, GOUPIL, MICRAL, etc.) représentatifs des équipements utilisés par les hydrologues en poste hors de France. Le responsable de l'informatique termine la réalisation d'un ensemble de logiciels (HYDROM) qui permettent la gestion informatisée complète d'un service hydrologique, depuis l'acquisition sur le terrain de la mesure (hauteur d'eau et débits), jusqu'aux sorties d'annuaires hydrologiques, en passant par les banques de données.

Ces logiciels ont été présentés, avec un accueil très favorable, à l'OMM et aux partenaires traditionnels de l'ORSTOM (CIEH, AGRHYMET, Services Nationaux de l'Hydraulique).

□ Fin 1985 enfin, le Laboratoire participait à l'achat d'un mini-ordinateur très performant de marque APOLLO, qui initiait une gamme informatique intermédiaire.

Ainsi le Laboratoire d'Hydrologie s'efforce de mettre à disposition de ses membres et de ceux des U.R. résidentes les équipements informatiques qu'ils sont en droit d'attendre.

LA FORMATION. Le Laboratoire d'hydrologie de l'ORSTOM assurait auparavant une formation complémentaire des jeunes chercheurs hydrologues et permettait aussi des recyclages en cours de carrière. A ces activités de routine (il n'y a jamais eu autant de « jeunes » chercheurs en thèse au Laboratoire), il faut maintenant ajouter la participation croissante du laboratoire aux formations universitaires délivrées par l'USTL (Université des Sciences et Techniques du Languedoc), notamment :

□ le Laboratoire est laboratoire associé du D.E.A. national d'hydrologie « Sciences de l'Eau et Aménagement ».

□ le Laboratoire est co-animateur du diplôme universitaire « hydrologie appliquée au développement ».

□ enfin, les membres du Laboratoire d'hydrologie donnent des cours et des conférences ou encadrent des T.P. dans diverses structures d'enseignement, notamment l'ENGREF et le CEFIGRE.

LA RECHERCHE TECHNOLOGIQUE. Dans le passé, le Laboratoire d'hydrologie a toujours accordé une importance particulière aux technologies nouvel-

les, ce qui a notamment abouti à la mise au point du limnigraphe CHLOE et du pluviographe OEDIPE, en collaboration avec une PME. Ces activités ont été poursuivies et diversifiées en 1985, avec notamment la mise au point, en cours au Laboratoire, d'un minisimulateur de pluie de 2^e génération qui pourra être proposé à la vulgarisation, grâce à un financement DIVA.

Fin 1985, l'Organisation Mondiale de la Santé, dans le cadre du programme de lutte contre l'onchocercose (OCP) confiait à l'ORSTOM la mise au point d'un télélimnigraphe, associant les technologies CHLOE et ARGOS, susceptible d'équiper un vaste réseau de télétransmission de hauteurs d'eau, installée dans l'extension ouest du programme. Ce marché permettra la création et le développement d'un appareillage nouveau qui donnera compétence au Laboratoire dans le domaine prometteur de la télétransmission de données hydrologiques.

LES RÉSEAUX HYDROLOGIQUES. A la fin de l'année 1985 était signée par le Directeur général de l'ORSTOM une « charte » définissant les relations entre le Laboratoire d'hydrologie et les Unités de recherches. A ce titre, le laboratoire coordonne les activités qui concernent les réseaux hydropluviométriques en liaison avec les Unités de recherches dont les ressortissants assurent les travaux de terrain.

Ces nouvelles responsabilités du Laboratoire expliquent que le responsable du Laboratoire a représenté l'ORSTOM aux Comités techniques du CIEH et d'HYDRONIGER, et noué des contacts avec un certain nombre de responsables de services hydrologiques nationaux.

Ainsi le Laboratoire d'hydrologie s'efforce, en fonction de ses moyens propres, de mettre à la disposition des Unités de recherche concernées une base arrière solide où leurs chercheurs trouveront l'appui informatique et technique nécessaire et l'accès à la documentation indispensable. Il se veut aussi largement convivial et le siège d'un climat scientifique propice au développement de la réflexion « hydrologique » de tous.

Informatique

Le champ d'application de l'informatique à l'Institut est très vaste. Il couvre l'ensemble des programmes de recherche scientifique, les moyens techniques d'appui amont et aval (laboratoires, documentation, édition) et enfin l'administration.

D'une façon générale, la responsabilité des moyens informatiques matériels et des compétences humaines mises en œuvre dans ces différents secteurs incombe aux structures hiérarchiques dont ils dépendent. Il existe toutefois des moyens mis en commun, au sein d'Ateliers informatiques.

Le Comité informatique est une structure transversale constitué de représentants des départements de recherche. Il a pour rôle :

- de coordonner le développement de l'informati-

que en établissant et en faisant exécuter une politique générale.

- d'impulser l'utilisation des techniques relevant de l'informatique dans les recherches et les travaux menés à l'ORSTOM.

- de suivre les Ateliers informatiques communs budgétairement et techniquement.

Dans ce schéma général, le Service Informatique de Gestion occupe une place particulière. Il a pour mission d'analyser, de mettre en œuvre et de développer, sous l'autorité du secrétaire général, les applications informatiques et bureautiques utiles à l'administration de l'Institut.

1985 a été dans le Secteur de l'informatique une année de transition, aussi bien pour la recherche, avec l'informatique à usage scientifique, que pour l'administration avec l'informatique de gestion.

LA RECHERCHE. 1985 a vu :

- une certaine stagnation des équipements en matière de mini-informatique ; quelques extensions d'un parc vieillissant constitué d'unités acquises en 1979-1981.

- l'accélération de la croissance du parc de microordinateurs. On a chiffré à 5 000 KF l'investissement dans ce domaine (unités centrales, périphériques, progiciels, etc.). A la fin de 1985, le parc de microordinateurs atteint environ 250 unités.

- le développement d'une réflexion sur un schéma directeur informatique, réflexion qui se poursuivra et se concrétisera en 1986 avec le renforcement des moyens et du rôle du Comité de l'informatique. La prise de conscience de la nécessité d'un schéma directeur s'est en effet accélérée en 1985 devant l'importance des sommes investies, la diversité des matériels, contrastant avec la faiblesse en personnels spécialisés et en actions de formations.

L'ADMINISTRATION. 1985 a vu la concrétisation des réflexions menées en 1984 concernant le système administratif d'information de l'Institut et le démarrage du plan d'informatisation qui en est résulté. Ce plan concerne à la fois les services administratifs centraux de l'ORSTOM, dans leurs fonctions globales, les divers Centres de Gestion des activités de recherche géographiquement dispersés, et la communication entre ces deux niveaux d'administration.

Ont été ainsi achevés en 1985.

- les programmes concernant la nouvelle comptabilité budgétaire destinés aux deux services centraux (Service Financier et Agence Comptable.)

- les programmes concernant la comptabilité des centres de gestion.

La nouvelle comptabilité budgétaire informatisée a ainsi pu être mise en exploitation pour le début de l'exercice 86. Quant à la comptabilité informatisée des centres de gestion sur microordinateur, elle a été mise en exploitation début 86 sur deux sites pilotes, dont un volontairement éloigné, à savoir le centre d'Adiopodoumé.

A été également achevée en 1985 l'analyse de la gestion du personnel, les travaux de programmation

ayant débuté au second semestre. La gestion informatisée du personnel permettra de suivre de façon très précise les personnels dans leurs situations administratives (statuts, positions, grades), leur localisation géographique (affectations, séjours), leur activité scientifique ou administrative.

A la fin de l'année 1985, le Comité de l'informatique pouvait voir l'avenir de façon optimiste.

□ La venue d'un ingénieur, adjoint au Secrétaire exécutif, permettait d'envisager une plus forte intervention du Comité dans ses rôles spécifiques, de coordination et d'animation du développement de l'informatique.

□ L'Institut obtenait une ligne budgétaire « moyens de calcul » destinée à appuyer le renouvellement de son parc de miniordinateurs et son équipement en postes de travail de forte puissance. Cette allocation de crédit était l'aboutissement d'un effort de l'ORSTOM en matière de prévision budgétaire, dans le cadre de l'établissement des plans triennaux dans un contexte où les autorités de tutelles de l'Institut marquaient leur volonté de voir l'ensemble de la recherche française rattraper son retard en matière d'utilisation de l'informatique.

□ L'effort de réflexion très important mené en matière d'informatique administrative à la suite de la réforme de l'institut aboutissait à une première étape de mise en exploitation.

Téledétection

Gérées par un Comité de Téledétection dont les fonctions sont de même nature que celles du Comité de l'Informatique, les activités de téledétection sont assurées par 3 ateliers.

L'atelier de téledétection de Bondy (ATO B), qui regroupe 11 agents, est consacré à l'observation terrestre. Il intervient dans le cadre d'opérations de recherche menées par les UR et les Départements. Il développe, dans le cadre de sujets de recherche, la méthodologie liée à l'outil téledétection.

L'atelier de téledétection de Lannion (ATOL), qui regroupe 6 agents, est consacré à l'observation océanographique et à la climatologie. Il intervient dans le cadre de programmes de recherche à partir de satellites météorologiques. De par son implantation au Centre de Météorologie spatiale, les programmes de recherche qui deviennent opérationnels sont repris par les partenaires de l'ORSTOM : la Météorologie Nationale et IFREMER.

L'atelier de téledétection de Dakar Thiaroye (UTIS), qui regroupe 5 agents, est consacré à l'océanographie. Il intervient dans le cadre de programmes de recherche à partir des satellites météorologiques. Son implantation dans le cadre du Centre de Recherche Océanographique (CRODT) de l'ISRA du Sénégal permet d'envisager une participation à des programmes d'observation de la terre à partir des autres satellites à défilement (LANDSAT et SPOT).

RECHERCHE. L'atelier de Bondy répond aux besoins thématiques exprimés par les UR de l'Institut. Le fonctionnement qui a été adopté est le suivant :

□ des équipes de recherches se constituent autour d'une partie d'un programme d'une UR de l'Institut.
□ une équipe de recherches comprend au moins 1 chercheur des UR. Il peut s'y ajouter un ou plusieurs membres de l'atelier de Bondy et un ou plusieurs scientifiques extérieurs à l'Institut.

□ l'atelier fonctionne en libre service et ne fournit pas de prestations aux équipes de recherches. Les chercheurs thématiques doivent donc maîtriser la chaîne complète des produits de téledétection.

□ les équipes de recherches peuvent bénéficier d'une formation « à la carte » dans le cadre d'une nouvelle opération inscrite au programme de l'atelier de Bondy.

□ les résultats et les problèmes rencontrés par une équipe de recherche peuvent induire des besoins méthodologiques plus poussés. Il y a alors définition d'un sujet de recherches qui est entièrement pris en compte par l'atelier.

Les travaux poursuivis par l'atelier de Bondy portent actuellement sur quatre sujets de recherches, concernant non seulement les signatures spectrales, mais également les problèmes de structures, textures et morphologie mathématiques.

L'atelier de Lannion est situé à la source des données de satellites météorologiques. Il répond à une vocation de correspondant pour les problèmes météorologiques. Il développe des programmes de recherches qui passent ensuite en routine à la météorologie. L'atelier assure alors un rôle de conseiller scientifique sur ces programmes qui sont opérationnels.

L'unité de Dakar s'est créée dans le contexte scientifique du programme FOCAL. Il apportera sa contribution au futur programme TOGA, mais également au programme de « Veille climatique » initié par Lannion. Il répond aux besoins du CRODT dans le contexte géographique du Sénégal et de sa bordure maritime.

TRAVAUX MARQUANTS EN 1985

Atelier de Bondy :

Dynamique des paysages naturels et humanisés. Ce thème comprend 17 opérations et 9 projets PEPS dans toutes les régions du monde.

Les quatre sujets de recherches propres à l'atelier de Bondy sont les suivants :

- Espace rural et statistiques agricoles
- Évolution des zones sensibles au Sahel
- Ensembles lithologiques et infrarouge thermique
- Structure, texture, unité de paysage, relief et ensoleillement.

Atelier de Lannion :

Climatologie. Le programme « veille climatique » est devenu opérationnel en mai 1984. Il comporte quatre axes principaux de recherches :

- Position de la ZITC (zone intertropicale de convergence)
- Amas convectifs nuageux
- Fronts thermiques continentaux
- Estimation des précipitations par satellites.

L'atelier de Lannion développe également des programmes méthodologiques et quelques opérations ponctuelles.

Programme PEPS

Construits par les équipes sur le terrain, 17 projets ont été présentés par l'ORSTOM. Ils concernent 51 chercheurs de l'ORSTOM, 13 membres des ateliers et 15 chercheurs extérieurs. A la fin de 1985, on peut noter que 3 projets ont été acceptés par SPOT-IMAGE (RCA, Côte-d'Ivoire, Burkina-Faso), une association a été acceptée avec l'Université de Dakar, 5 projets ont été acceptés par le CNES (Mali, Cameroun, Mexique, Guyane, France) et un projet fera l'objet d'achat de données. Il y a donc 10 projets sur 17 qui doivent démarrer en 1986.

Les différents travaux signalés montrent la grande souplesse des ateliers de télédétection pour répondre aux besoins des chercheurs thématiques. Le nombre important de cas concrets proposés aux ateliers par les chercheurs montre que la télédétection à l'ORSTOM est une activité en extension.



Services des Relations Extérieures

5



Une Coopération Internationale en Extension

Après une période de deux ans pendant laquelle l'Institut s'est préoccupé avant tout de renforcer le dialogue avec l'ensemble de ses partenaires traditionnels en Afrique comme en Amérique latine, par nécessité puisqu'il fallait expliquer l'originalité de la réforme entreprise en 1982, mais aussi par souci d'efficacité afin d'intégrer les interrogations et priorités de ces partenaires dans la réflexion devant conduire à la nouvelle organisation scientifique de l'ORSTOM, les relations extérieures de l'Institut ont été marquées en 1985 par quelques orientations nouvelles et la signature d'accords avec des pays partenaires nouveaux.

En Afrique, un effort particulier a été entrepris dans le sens du renforcement des actions de coopération avec des pays du Sahel comme le Mali et le Niger, également avec le Togo et la République centrafricaine, alors que l'on assistait à une stabilisation de nos activités au Cameroun et en Afrique du Nord (Algérie, Tunisie) et à une relative décroissance des programmes menés dans les fortes implantations de la Côte d'Ivoire et du Sénégal.

En Amérique latine, des collaborations ont été de nouveau rendues possibles dans des pays avec lesquels nous avons momentanément interrompu des programmes de coopération (Costa-Rica, Pérou, Venezuela). Il convient de noter également l'ouverture du champ des coopérations de l'ORSTOM à des partenaires nouveaux (Argentine, Chili, Nicaragua), ces actions coexistant avec le développement de nos coopérations avec les partenaires principaux qui demeurent le Brésil, le Mexique, la Bolivie et l'Équateur.

En Asie, l'ORSTOM a pu enrichir ses domaines de coopération. En Indonésie, par le développement de nouvelles actions de recherche pour la valorisation des acquis concernant les phénomènes de transmigration et le début d'un programme d'étude des petits pélagiques de la mer de Java. Les négociations entamées en 1984 avec certaines institutions thaïlandaises ont permis l'installation d'une équipe d'économistes auprès du National Economic and Social Development Board et d'envisager une collaboration dans le domaine de l'anthropologie avec l'Université de Chiang Mai. En Inde, un premier chercheur en sciences sociales a pu être affecté dans l'attente de la signature d'un accord de coopération qui devrait permettre l'envoi de plusieurs équipes fin 1986.

L'ORSTOM a également participé au mouvement général d'accentuation de l'engagement de la Recherche française dans la coopération multilatérale par le renforcement de ses programmes de collabora-

tion avec les Organisations internationales couvrant des champs d'activités complémentaires des siens comme l'OMS ou l'OMM, et aussi avec les Centres internationaux de recherche agricole comme l'International Rice Research Institute, l'International Center for Research in Semi-Arid Tropics, l'International Center for Agricultural Research on Dry Areas ou encore l'International Institute for Research on Tropical Agriculture.

Un des éléments notables de l'internationalisation de la coopération avec les pays du tiers-monde étant depuis 1984 le développement d'un programme spécifique de recherche en agriculture tropicale et santé par la Commission des Communautés Européennes, l'ORSTOM s'est associé de façon significative aux actions lancées dans cette direction par la DG XII (Programmes Science et Technique au service du Développement) avec la signature d'une vingtaine de contrats-programmes.

En France enfin, l'ORSTOM a poursuivi ses initiatives de collaboration avec les autres Organismes scientifiques et les Universités en recherchant les complémentarités possibles sur programmes, la constitution d'équipes de recherche pluri-organismes et en s'efforçant d'obtenir — dans la philosophie du Programme Mobilisateur n° IV — une meilleure implication de ces Institutions dans la coopération en faveur du développement des pays du tiers-monde.

L'Afrique

ALGÉRIE. Un Programme conjoint de recherche sur le bilan et l'évaluation des risques d'érosion a débuté avec les premières missions des spécialistes pour la mise au point des protocoles expérimentaux et le choix des bassins versants. Ce programme, qui se développe dans le cadre d'un Accord de coopération signé avec l'Institut National des Recherches Forestières en septembre 1984, se poursuivra jusqu'en 1988 avec des missions d'appui à une équipe pluridisciplinaire algérienne.

Les recherches en Océanographie dans le cadre de l'accord avec le Centre d'Études et de Recherches sur les Pêches de Bou-Ismaïl n'ont pu atteindre leur plein développement en raison des difficultés rencontrées par les Algériens pour fournir le personnel de contre-partie.

BÉNIN. Les activités scientifiques de l'ORSTOM en République populaire du Bénin en 1985 ont été principalement centrées sur l'hydrologie (Départe-

ment A — Assistance à la Direction de l'Hydraulique avec appui financier du Ministère français de la Coopération), l'histoire et l'urbanisme (Département D — Réalisation de l'Atlas Historique de Porto-Novo dans le cadre d'une convention avec le Projet d'Urbanisation Béninois), la santé (étude sur le paludisme et la dracunculose au sein d'une antenne OCCGE), l'océanographie (Département C — campagne d'évaluation des ressources en poissons — stocks démersaux — par le N.O. Nizery avec la participation financière du Ministère de la Coopération).

En outre, dans le domaine de la santé, les premières bases d'un programme conjoint avec la Faculté des sciences de la santé de l'Université Nationale du Bénin, ont été jetées. Cette étude, qui sera lancée en 1986, portera sur les recours thérapeutiques traditionnels et modernes dans le Sud Bénin.

BURKINA-FASO. En 1985, ont été signées, en particulier, des conventions de service avec l'OMS et la CEE pour renforcer certaines opérations de recherches dans le cadre des études sur le paludisme qui sont réalisées par une équipe OCCGE/ORSTOM à Bobo-Dioulasso. L'ORSTOM a maintenu son effort dans le domaine de la formation en consacrant de nombreuses heures à l'enseignement (cours à l'Université de Ouagadougou, dans les Écoles Supérieures Techniques ou pendant les cycles de formation organisés par les Institutions Internationales au Burkina) et à l'encadrement d'étudiants et de stagiaires burkinabè.

En ce qui concerne l'évolution de modalités de notre coopération avec le Burkina-Faso, de nouveaux accords de coopération franco-burkinabè en matière de recherche scientifique et technologique dont la mise au point s'est poursuivie en 1985 ont été signés en février 1986. Ils vont permettre l'établissement d'un accord particulier fixant les conditions de coopération de l'ORSTOM avec le Centre National de Recherche Scientifique du Burkina.

CAMEROUN. Le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique du Cameroun et l'ORSTOM se sont engagés en 1985 dans une réflexion visant à améliorer la programmation des activités scientifiques que l'ORSTOM réalise en coopération avec les différents instituts camerounais.

La réunion de concertation de 1985 a permis d'identifier quatre nouveaux programmes pluridisciplinaires dont les deux parties attendent une certaine redynamisation de leur collaboration pour la période de quatre ans à venir : — contribution des technologies endogènes et importées au développement des productions agro-alimentaires au Cameroun — étude de la diffusion des plantes cultivées — étude des paléoclimats et des paléoenvironnements quaternaires — recherche de base pour la caractérisation et l'inventaire des formations superficielles des plateaux forestiers du Sud Cameroun.

Dans le domaine de l'information scientifique, plusieurs projets de co-édition ont été retenus : synthèse pédologique du Nord Cameroun — Dictionnaire MOFU/GUDUR, Ressources en eau.

Les activités de coopération avec le Ministère Camerounais de la Santé se sont poursuivies de façon satisfaisante sur les deux thèmes de la trypanosomiase et de l'onchocercose. Un renforcement de l'équipe travaillant sur ce dernier thème a été amorcé, qui devrait être effectif en 1986.

CENTRAFRIQUE. La relance des activités de l'ORSTOM en Centrafrique s'est poursuivie avec le développement des recherches sur les phénomènes d'altération et le début d'installation d'un laboratoire de géochimie et de pétrographie.

La cartographie thématique de la République centrafricaine s'est enrichie d'une coupure phytogéographique.

Un hydrologue a été affecté en Centrafrique pour la surveillance du réseau hydrométrique national qui avait été abandonné en 1979, la poursuite de la monographie de l'Oubangui et la participation à un programme d'étude des transports de matières dans les grands fleuves équatoriaux mené en collaboration avec le CNRS.

La signature d'un accord-cadre avec l'Institut Pasteur de Bangui a permis des développements nouveaux au programme d'étude des fièvres hémorragiques.

L'ORSTOM a pris part à une mission d'identification d'un projet d'aide à la recherche géologique et minière qui devrait débiter en 1986 avec le financement du Ministère français de la Coopération.

CONGO. La coresponsabilité de l'ORSTOM et de la Direction général de la Recherche scientifique et technique congolaise dans la gestion du Centre ORSTOM de Brazzaville s'est accrue. Le nombre de chercheurs et techniciens congolais impliqués dans les activités de recherche a dépassé la trentaine.

Afin de faire le point sur l'évolution des programmes et élaborer conjointement avec les autorités congolaises les projets à moyen terme à réaliser en coopération, une mission de la Direction générale de l'ORSTOM s'est rendue à Brazzaville en juin 1985. Suivant ses conclusions, l'effort du Congo et de l'ORSTOM va porter essentiellement sur quelques programmes forts, déjà en cours ou à structurer : bases scientifiques pour le développement régional et la gestion des ressources naturelles du Mayombe — Santé et urbanisation à Brazzaville — Étude des maladies et des ravageurs du manioc — Épidémiologie de la trypanosomiase.

CÔTE D'IVOIRE. Au cours de l'année, l'activité de recherche de l'ORSTOM en Côte d'Ivoire (exécution de 49 programmes par 115 chercheurs et techniciens expatriés relevant des 8 Départements scientifiques de notre Institut en collaboration avec 38 chercheurs et techniciens supérieurs nationaux) s'est exercée principalement à partir des bases et dans les grands domaines scientifiques suivants :

□ Centre ORSTOM d'Adiopodoumé : étude du milieu naturel et identification de ses composantes — exploitation de ce milieu, connaissance des plantes et des contraintes liées à cette exploitation — étude des

G

A

A

G

A

B

D

E

G

G

E

B

A

agressions d'origine parasitaire aux cultures.

□ Centre ORSTOM de Petit-Bassam : études socio-économiques sur l'agriculture vivrière, la transformation des milieux ruraux et urbains.

□ Centre Ivoirien de Recherches Océanographiques (CRO) (confié en gestion à l'ORSTOM) : études de l'océan, de ses ressources, de leur exploitation, de la pêche, d'une part, de la lagune, de ses ressources, de sa pollution, d'autre part, recherches sur l'aquaculture.

□ Antenne ORSTOM auprès de l'Institut Pierre Richet (O.C.C.G.E.) : recherches en entomologie médicale sur la trypanosomiase et l'onchocercose.

□ Antenne ORSTOM auprès de l'IDESSA : entomologie agricole.

□ Antenne ORSTOM auprès de l'Institut Pasteur : études sur la fièvre jaune, la dengue et autres arboviroses.

□ Antenne ORSTOM auprès du CIRES : étude des stratégies de développement rural.

Certaines études ont pu être entreprises grâce à des concours financiers extérieurs. Citons en particulier les contrats conclus en 1985 : avec la CEE pour favoriser des recherches en hydrodynamique, en agronomie (amélioration de la culture du manioc, du riz, conservation des ressources génétiques), en aquaculture et dans le domaine de la santé ; avec le Ministère de l'Éducation Nationale et de la Recherche de Côte d'Ivoire (M.E.N.R.S.) pour une étude de cartographie des sols d'une zone de savane ; sur crédits du Ministère français de la Coopération : avec le Ministère français de la Recherche et de la Technologie (Étude des haploïdes spontanés des plantes arbustives tropicales) ; avec le Ministère de l'Environnement : suivi de la contamination bactérienne et virale dans une lagune tropicale.

1985 a vu l'accroissement du nombre des chercheurs et techniciens supérieurs ivoiriens associés à l'exécution des programmes mis en œuvre à Adiopodoumé, Petit-Bassam et au C.R.O. (fin 1984 : 26 — fin 1985 : 38).

L'effort de formation de l'ORSTOM en Côte d'Ivoire ne s'est pas limité à l'encadrement de ces chercheurs ; il a également bénéficié à de futurs chercheurs ivoiriens ayant suivi, en 1985, la seconde année du cycle d'enseignement de l'ORSTOM (1 pédologie à Dakar). L'ORSTOM a également accueilli en Côte d'Ivoire un nombre important d'étudiants pour des stages de sensibilisation et d'initiation à la recherche (146 mois de stage en 1985), et a assuré de nombreuses heures de cours dans les structures universitaires ou écoles spécialisées ivoiriennes (620 heures en 1984/1985).

En exécution du nouvel accord général de coopération en matière de recherche scientifique que la France a signé avec la Côte d'Ivoire en 1984, l'ORSTOM a entrepris la révision de ses rapports de coopération avec les structures scientifiques ivoiriennes. C'est ainsi que le 31 mai 1985, l'ORSTOM a signé un accord cadre avec l'Institut des Savanes (IDESSA) fondant la coopération entre les deux Instituts sur le principe d'une coresponsabilité scientifique dans la conception et l'exécution des programmes de recher-

che. Le projet de création de l'Institut des Forêts (IDEFOR), dont le Centre d'Adiopodoumé devrait constituer le noyau, a été confirmé. Sans attendre sa mise en place, l'ORSTOM et le Ministère de la Recherche Scientifique de Côte d'Ivoire ont entamé en 1985 le processus de contractualisation des programmes de recherches prévu par l'accord général de coopération franco-ivoirien.

ÉGYPTE. Une convention de coopération a été conclue avec l'Institut de Planification Urbaine et Régionale de l'Université du Caire qui a permis le démarrage d'une étude historique des villes moyennes de Port-Saïd — Rosette — Mansoura et Louxor en complément de l'étude de la squattérisation de la Cité des Morts du Caire réalisée en collaboration avec la Général Organization for Housing, Building and Planning Research du Ministère de la Reconstruction.

GABON. L'ORSTOM apporte son concours et son expérience des formations superficielles en zones tropicales au BRGM chargé par le gouvernement gabonais de prospecter les régions bordant le tracé du chemin de fer transgabonais. Un géologue de notre Institut est à cet effet affecté à Libreville auprès du BRGM. Il intervient dans le cadre du protocole d'accord de coopération entre le Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, la Direction Générale des Mines et de la Géologie pour la partie gabonaise, le BRGM et l'ORSTOM pour la partie française, signé par notre Institut en avril 1985 et axé sur le thème « Mémorisation géochimique des horizons de surface au cours de l'altération météorique des roches, de la pédogénèse et de l'évolution des profils d'altération en milieu tropical ».

GUINÉE. La collaboration de l'ORSTOM avec la Guinée s'est développée en 1985, en réponse aux nombreuses demandes d'assistance scientifique formulées par ce pays ; elle s'est concrétisée par des missions de chercheurs de l'ORSTOM à partir de bases situées en dehors de la Guinée, l'Institut n'y disposant pas encore d'infrastructure d'accueil.

Citons, pour 1985, les missions de chercheurs relevant de :

Département A : mesures hydrométriques sur les Hauts Bassins de la Gambie, installation et maintenance de stations hydrométriques à télétransmission des données, missions de conseil en séismologie.

Département B : étude des mangroves.

Département C : à la demande de la Direction des Pêches de Guinée et du CERESCOR, une équipe de deux océanographes de l'ORSTOM et de trois scientifiques guinéens a effectué, en 1985, à bord du N.O. NIZERY, deux campagnes d'évaluation des ressources démersales de la zone côtière du plateau continental guinéen avec l'appui financier du Ministère français de la Coopération. Cette étude va être poursuivie en 1986.

Département D : évaluation du secteur non structuré.

Département E : participation à l'aménagement

du Fouta-Djallon à la demande de l'UNESCO (géographie-agroéconomie), missions d'appui en virologie.

La signature d'un accord-cadre de coopération entre la Guinée et l'ORSTOM et l'établissement d'une représentation permanente de notre Institut à Conakry sont envisagés.

MADAGASCAR. Les recherches hydrologiques à usage agricole ont constitué l'essentiel de l'activité permanente de l'ORSTOM à Madagascar.

Des missions d'experts se sont rendues à Madagascar pour étudier les possibilités de nouvelles actions dans le domaine de la génétique, de la fixation biologique de l'azote.

Une convention particulière a été conclue avec le Ministère de la Recherche Scientifique et Technologique pour le Développement pour une étude des facteurs socio-culturels du développement de l'élevage dans le Sud-Ouest.

MALI. L'équipe de chercheurs et techniciens de l'ORSTOM travaillant au Mali était, jusqu'à ces dernières années, presque exclusivement composée d'hydrologues si l'on excepte l'affectation d'un ornithologue depuis 1981.

En 1984, des hydrobiologistes et entomologistes médicaux ont été chargés, dans le cadre d'un contrat avec l'OMS, de mettre en place un réseau de surveillance de l'environnement aquatique dans la zone d'extension Ouest du programme OMS de lutte contre l'onchocercose.

En 1985, l'implantation d'une autre équipe de recherche a été négociée pour permettre de réaliser, à compter de 1986, et en collaboration avec l'Institut National de la Recherche Zootechnique, Forestière et Hydrobiologique (INRZFH), le projet « Recherches Ichtyologiques dans le Delta du Niger ». Une convention particulière a été signée avec cet Institut en décembre 1985. La conclusion d'un marché avec le Ministère français de la Coopération, qui doit participer aux frais de cette étude, est en cours.

Ce programme comporte un important volet « formation », tout comme celui de la surveillance de l'environnement aquatique confié par l'OMS et celui concernant l'assistance qu'apportent nos hydrologues en poste à Bamako à la Division Nationale de l'Hydraulique et de l'Énergie du Mali.

A signaler, l'achèvement, en 1985, du programme « Étude hydrologique complémentaire du Bassin du Niger. Modèles de propagation de crues », exécuté dans le cadre d'une convention passée avec le Programme OMM/ABN.

MAURICE. La coopération avec le Ministère de l'Agriculture a été augmentée d'un volet de recherche en océanologie. Un chercheur a été affecté auprès du Centre de Recherches sur les pêches d'ALBION pour participer aux programmes du Centre et s'associer aux études sur la biologie des espèces prévues dans le cadre d'un programme thonier régional financé par la CEE.

MAURITANIE. En 1984 s'était achevée la pre-

mière tranche des travaux du programme de recherches océanographiques confié à l'ORSTOM portant sur l'évaluation des ressources halieutiques de ce pays, la mise en place d'un système de gestion rationnelle des stocks, la formation d'océanographes mauritaniens, étude qui avait nécessité l'affectation d'une équipe de biologistes et statisticiens des pêches auprès du Centre National de Recherche et des pêches de Mauritanie (CNROP) avec l'appui financier du Ministère français de la Coopération. La reprise des recherches a été décidée en 1985 dans le cadre d'une convention de financement entre la France et la Mauritanie signée en septembre 1985.

Une nouvelle équipe a été constituée comprenant, d'une part, du personnel rémunéré par l'ORSTOM (le commandant et le second du Navire Océanographique mauritanien le N'DIAGO, un chercheur biologiste des pêches, un technicien statisticien des pêches, un V.S.N. biologiste des pêches) et du personnel recruté et rémunéré par le Ministère de la Coopération (2 chercheurs, biologistes des pêches). Cette équipe s'installera progressivement à Nouadhibou début 1986. Des chercheurs et techniciens mauritaniens en formation devront assurer la relève d'ici trois ans.

MOZAMBIQUE. Un anthropologue mis à la disposition de l'ORSTOM par le Ministère français de l'Éducation Nationale, a été affecté en 1984 pour deux ans auprès du Ministère de l'Éducation et de la Culture de Maputo. Il y travaille sur le programme : « Établissement d'un système structuré d'archives en vue de préserver l'héritage culturel du pays ».

NIGER. En 1985 s'est poursuivie la réalisation des programmes d'hydrologie et d'hydrodynamique des sols mis en œuvre au Niger, sous l'égide des Départements A et B par une équipe de six chercheurs et techniciens hydrologues de l'ORSTOM.

Le programme de mise en place et de maintenance de stations hydrométriques à télétransmission des données réalisé dans le cadre d'une convention de sous-traitance conclue en 1984 avec le CEIS-ESPACE (Projet Hydroniger) s'est achevé, pour ce qui concerne le Niger.

Au cours de la dernière décennie, le personnel permanent affecté au Niger se composait d'hydrologues et d'archéologues. Maintenant, deux des trois archéologues qui étaient affectés dans ce pays n'y travaillent plus que sous forme de missions à partir de France où ils traitent les données recueillies au cours des dernières années (études sur la préhistoire récente et l'archéologie protohistorique dans l'Air, le Ténéré du Tafassasset et le massif du Termit. C'est également par des missions qu'une équipe CNRS-ORSTOM (RCP 22 du CNRS) prospecte les sites médiévaux de la vallée de l'Azawagh.

L'étude « Croissance Urbaine et Santé à Maradi », réalisée par un chercheur du CNRS associé au Département D sur poste d'accueil, s'est achevée en 1985.

Le Département E a accru ses activités au Niger. Deux généticiens y travaillent depuis le début de l'année 1985 sur la génétique du mil, en association

C

F

H

B

G

C

F

A

F

C

H

A

B

B

D

E

avec l'ICRISAT. Un projet a été négocié avec le Centre AGRHYMET afin de permettre l'affectation d'un agrométéorologiste début 1986 pour mener des études sur les cultures pluviales. Un second devrait également être affecté en 1986 dans le cadre d'une association avec l'Université de Niamey.

Les recherches sur les schistosomoses menées par deux chercheurs entomologistes médicaux et un V.S.N. affectés auprès du Centre O.C.C.G.E. de recherche sur les méningites et les schistosomiasis (CERMES) se sont poursuivies.

En 1985, l'ORSTOM a maintenu son effort de formation (cours d'hydrologie — assistance technique au Service Hydrologique du Niger, accueil des stagiaires).

SÉNÉGAL. Les actions de recherche qui ont été menées en 1985 à partir des Centres de Dakar-Hann et des Stations de Richard-Tol, M'Bour, du CRODT, de l'Institut Pasteur, de l'École Nationale Supérieure Universitaire de Technologie (ENSUT), de l'Antenne ORSTOM auprès de l'ORANA (OCCGE) et de la Faculté de Médecine de l'Université de Dakar, relèvent de 7 des 8 Départements scientifiques de l'ORSTOM.

Elles ont concerné les domaines suivants :

Département A : océanographie physique, géophysique, géothermie, paléoclimatologie, hydrologie.

Département B : pédologie (étude des sols salés, cartographie), ornithologie, hydrologie, géographie (étude d'écosystèmes : Ferlo et Casamance).

Département C : études des ressources marines tant démersales que pélagiques, côtières qu'hauturières, industrielles qu'artisanales ; étude de l'environnement et des ressources lagunaires.

Département D : anthropologie urbaine, géographie, médecine (études des relations entre l'urbanisation et la santé dans le quartier de Dakar-Pikine).

Département E : nématologie, mammalogie, virologie, génétique.

Département F : microbiologie (fixation symbiotique de l'azote), biotechnologie des fermentations et compostages.

Département G : entomologie médicale, zoologie (étude de la fièvre jaune et autres arboviroses), nutrition, épidémiologie, démographie (programme : Population/Santé — Étude des déterminants de la mortalité infantile).

Le programme « Étude de la malnutrition protéino-énergétique », auquel l'ORSTOM participait au sein de l'ORANA/OCCGE, a pris fin en 1985.

De nouveaux accords ont été conclus, en 1985 :
 Appui financier à la recherche : signalons, en particulier, les concours financiers du Ministère français de la Coopération, pour la réalisation d'une monographie hydrologique du fleuve Gambie, convention notifiée le 21 janvier 1985 ; de la Caisse Centre de Coopération pour des recherches complémentaires relatives au projet « vulgarisation des traitements nématicides des sols arachidières », mise en œuvre par la SODEVA, convention signée avec la SODEVA le 2 décembre 1985 ; du Ministère français de la Recherche et de la Technologie pour des opérations de recherche dans le cadre du programme « fixation

symbiotique de l'azote » (décision d'aide notifiée le 26 septembre 1985) et pour la mise en place du programme « Évolution des systèmes agraires, terrains anciens, approche renouvelée » (décision d'aide notifiée le 30 juillet 1985).

Collaboration scientifique : accords signés le 5 février 1985 avec l'Institut Pasteur relatif à l'étude des virus de fièvre hémorragique en Afrique occidentale et le 15 octobre 1985 avec l'ISRA, relatif au fonctionnement d'une unité de traitement d'images satellitaires, mise en place au CRODT.

L'ORSTOM a maintenu, en 1985, son effort de formation : encadrement de jeunes chercheurs associés à l'exécution des programmes ou d'étudiants préparant à l'Université de Dakar un DEA ou un doctorat, organisation de stages, dispense de cours à l'Université ou dans les écoles spécialisées.

La Direction générale de l'ORSTOM a effectué au Sénégal, du 27 février au 6 mars 1985, une mission de programmation et de coopération scientifiques en concertation étroite avec nos principaux partenaires sénégalais.

A la fin de l'année 1985, d'importants changements structurels étant intervenus dans le dispositif sénégalais de recherche (le Ministère de la Recherche Scientifique et Technique, ministère de tutelle de l'ORSTOM au Sénégal, a été supprimé et a vu ses attributions réparties entre le Ministère du plan et de la Coopération pour la définition des orientations et les Ministères techniques compétents pour la gestion), une réactivation avec ces nouvelles structures des réunions annuelles de concertation que l'ORSTOM tenait avec l'ex-Ministère de la Recherche et l'ISRA, s'impose.

SEYCHELLES. En 1985 ont été poursuivies par l'équipe d'océanographes en poste à Mahé les recherches sur les thonidés (amélioration des statistiques de pêche ; recueil et analyse des données biologiques ; recueil et analyse des données d'environnement favorables aux concentrations de thon ; mise en place d'un modèle prévisionnel d'aide à la pêche ; évaluation aérienne des stocks de thon) et celles concernant la pêche artisanale.

Un botaniste de l'ORSTOM a effectué une mission de quatre mois sur place, destinée à mettre à jour la liste des plantes cultivées et à réunir les informations nécessaires à la description des espèces qui seront incluses dans la « Flore des Seychelles », ouvrage pour la rédaction puis la publication duquel l'ORSTOM mène une étude depuis plusieurs années.

TOGO. L'activité de l'ORSTOM au Togo s'est diversifiée au cours des dernières années. En 1985, tous les Départements scientifiques de l'Institut ont conduit dans ce pays des actions :

Département A : assistance à la gestion du réseau hydrométrique auprès de la direction de l'Hydraulique du Togo et du Programme de lutte contre l'onchocercose.

Département B : mesures de ruissellement et d'infiltration à l'aide de simulateur de pluies, études hydrodynamiques des sols, cartographie pédologique

(1985 a vu l'achèvement des travaux de terrain relatifs à la couverture au 1/200 000^e de l'ensemble du pays), études socio-démographiques sur la population Moba-Gourma.

Département C : étude socio-économique de la pêche artisanale.

Département D : programme de géographie urbaine et de sociologie concernant les villes du Togo Lomé, Sokodé, Bassar ; évaluation de projets d'habitat à Lomé, enquête sur la réinsertion des personnes déplacées dans un quartier de Lomé.

Département E : étude des systèmes de production et de commercialisation des produits vivriers et impact des contraintes phytosanitaires sur les systèmes de production.

Département F : analyses géochimiques des eaux de nappe dans le socle cristallin, recherches en géologie de surface appliquées aux prospections minières (ces recherches menées en association avec le Bureau National des Recherches Minières ont permis de découvrir, en 1985, les indices d'un important gisement phosphaté dans la région de Bassar, ainsi que des indices de minéralisations sulfurées. Les travaux d'évaluation du gisement et de recherches des minéralisations à partir des indices qui ont été relevés, continuent).

Département G : étude des anémies nutritionnelles à l'antenne ORSTOM auprès de l'O.C.C.G.E., organisation de la santé dans la ville de Sokodé.

Département H : évolution du système scolaire, étude socio-économique de l'emploi, étude des migrations rurales.

DIVA : politique culturelle, identité nationale et médias.

Du fait de la diversification des programmes, le nombre de chercheurs et techniciens de l'ORSTOM en poste au Togo s'est accru : il a atteint le chiffre de 25 fin 1985. Le Centre ORSTOM de Lomé a recherché activement l'association de chercheurs togolais à la réalisation des programmes. Fin 1985, trois chercheurs participaient à leur exécution, leur rémunération étant prise en charge par les structures scientifiques togolaises dont ils dépendent, l'ORSTOM assurant l'essentiel des dépenses de fonctionnement liées à leur participation aux programmes.

Outre l'encadrement de ces chercheurs, le Centre ORSTOM de Lomé a développé un important effort de formation scientifique dans le cadre des programmes menés en collaboration avec les structures scientifiques togolaises en assurant l'encadrement de jeunes thésards, en dispensant des cours ou encore en accueillant des stagiaires.

La signature, le 23 mars 1984, d'un accord général de coopération franco-togolais en matière de recherche scientifique et technique a permis à l'ORSTOM d'améliorer la concertation existant avec le Ministère de l'Éducation Nationale et de la Recherche Scientifique et, selon les programmes, le Ministère du Plan, celui des Mines, du Développement Rural, les Instituts de recherches, l'Université et les sociétés de développement du pays.

TUNISIE. Une réunion de travail, en décembre

1984, a permis de définir les projets de coopération qui devaient débiter en 1985 dans le cadre du nouvel accord conclu par l'ORSTOM avec le Ministère tunisien de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique.

Des missions d'identification des actions à réaliser ont été effectuées en pédologie et océanographie. L'étude de réévaluation des potentialités des sols à croûte a débuté avec l'affectation d'un pédologue en août 1985.

Les activités de coopération avec le Ministère tunisien de l'Agriculture, qui demeure notre principal partenaire, se sont poursuivies à un rythme soutenu.

Amérique Latine

ARGENTINE. Avec la signature, en 1985, d'un accord de coopération avec le Centre d'Études et de Recherches sur le travail de la Faculté de Droit et des Sciences Sociales de Buenos-Aires pour la réalisation d'un programme de recherches en sociologie industrielle, a débuté le premier programme de coopération de l'Institut avec ce pays. Ce programme est prévu pour 2 ans.

En outre, au mois d'août, à la demande de l'Argentine et avec un appui financier du Ministère des Relations Extérieures, un géographe a effectué une mission d'identification dans le cadre du Projet de Développement Rural et des Stratégies Alimentaires pour les paysans des écosystèmes arides d'altitude.

Un projet de programme de coopération sur la zonification potentielle forestière et pastorale des sols de la pré-cordillère et de la cordillère andines dans les provinces de Patagonie a été élaboré avec l'Institut National de Technologie Agricole (INTA) de Bariloche.

BOLIVIE. Plusieurs nouveaux programmes ont été entrepris. Nos activités se sont élargies à un nouveau domaine de recherche avec la signature, le 4 septembre 1985, d'une seconde convention avec le Service National de Météorologie et d'Hydrologie (SENAMHI). Il s'agit d'une étude conjointe sur l'amélioration des techniques culturales et des systèmes de production sur l'Altiplano (avec l'étude notamment des améliorations possibles de l'utilisation de l'eau disponible pour les cultures). Cette convention prévue pour 2 ans a fait l'objet d'un accord avec la CEE qui finance 40 % des dépenses. L'institut néerlandais ICW de Wageningen participe à ce programme.

En sciences de la terre, une convention a été signée en décembre 1985 pour deux ans avec la Compagnie Nationale des Pétroles en vue d'études géologiques sur les bassins sédimentaires.

Un avenant à la convention ORSTOM/Institut de Biologie d'Altitude (IBBA), signé en octobre 1985, a élargi la convention à un nouveau domaine d'études : la malnutrition protéino-énergétique et le déficit immunitaire.

BRÉSIL. Les programmes menés antérieure-

B

D

B

B

E

F

G

ment ont été poursuivis en 1985 dans le cadre de deux accords passés avec l'EMBRAPA (Entreprise Brésilienne de Recherches Agropastorales) et le CNPq (Conseil National de Développement Scientifique et Technologique du Brésil) ainsi que des conventions particulières signées avec la Surintendance du Développement du Nord-Est (SUDENE) et le Centre de Recherches sur le Cacao (CEPEC).

□ CNPq : 24 projets ont été menés dont un nouveau en 1985 (programme réalisé avec le Musée Goeldi sur « l'Histoire du peuplement, de l'évolution sociale Yanomani du territoire fédéral du Rondonia et de l'état d'Amazonie »).

Certaines équipes ont été renforcées (ex. : équipe affectée auprès du Musée Goeldi travaillant sur « l'étude de l'expansion de la frontière agricole au Rondonia, organisation de l'espace et dynamique de la structure agraire »).

□ EMBRAPA : les six programmes en cours ont été poursuivis.

□ SUDENE : la convention signée en mai 1980 pour l'étude des bassins représentatifs dans le Nordeste brésilien a été prolongée jusqu'au 31 décembre 1985 par un 5^e avenant signé en avril 1985.

□ CEPEC : le programme sur la morphogenèse du cacaoyer a été poursuivi.

L'ORSTOM a participé à la réalisation de deux séminaires au Brésil : en mai, un séminaire de Sao Paulo à l'occasion du 10^e anniversaire de la coopération de l'ORSTOM avec l'Institut de Géosciences de l'Université de Sao Paulo ; en novembre, séminaire franco-brésilien de coopération scientifique et technique pour l'agriculture à Curitiba.

CHILI. Un protocole d'accord a été signé avec l'Académie d'Humanisme Chrétien en décembre 1984 pour deux ans, pour la réalisation de deux programmes dans le domaine de l'économie et de la santé et a permis l'amorce d'une collaboration avec ce pays.

En outre, un protocole d'accord avec le Centre d'Études Scientifiques de Santi a été signé le 2 juillet 1985 pour une durée de 3 ans en vue de la participation de l'ORSTOM à des programmes de recherches et de formations dans le domaine de la géodynamique. Cette collaboration se fait actuellement sous forme de missions. En 1985, elle s'est traduite par la tenue à Santiago d'une région internationale rassemblant des groupes de recherches impliqués dans l'étude de la sismicité et de la tectonique andine.

COSTA-RICA. 1985 a vu la reprise d'une activité de coopération soutenue entre l'ORSTOM et la République du Costa-Rica. A la demande du Centre de Recherches en Technologie des Aliments (CITA), un chercheur et une technicienne basés au Laboratoire de microbiologie de Fort-de-France ont effectué une mission à San-José. Cette mission a permis de définir les conditions de la poursuite au sein du CITA des recherches et essais de fermentation en milieu solide à partir de l'utilisation des écarts de bananes que l'équipe réalisait en Martinique.

Un protocole d'accord avec l'Université du

Costa-Rica dont dépend le CITA a été signé pour une durée de trois ans afin de réaliser ce programme de recherches sur les fermentations en milieu solide orienté vers la valorisation des résidus-agro-industriels et comportant une étude des débouchés.

Enfin, dans le cadre d'une étude de la distribution mondiale des courants telluriques, une campagne de géophysique a été réalisée en mai 1985 par un chercheur de l'ORSTOM, un ingénieur et un chercheur du CNRS.

CUBA. Notre coopération avec l'Académie des Sciences de Cuba a été marquée par le premier séminaire sur « les sols de la région des Caraïbes et de l'Amérique centrale », co-organisé avec l'INRA, qui s'est tenu à La Havane au mois d'avril.

Un protocole d'accord a été signé avec le Comité d'État pour la Coopération Économique (CECE).

ÉQUATEUR. 1985 aura été une année de « transition » dans nos relations avec notre principal partenaire, le Ministère équatorien de l'Agriculture (programme de recherches débuté en 1974). Les options du nouveau gouvernement en place en 1984 dans le domaine agricole ont pénalisé le secteur de la recherche : une année aura été nécessaire pour faire partager, par les instances de décision nationales, l'intérêt du programme de coopération pour le développement régional en cours avec le Ministère de l'Agriculture et aboutir à une réorientation des activités à mener d'ici l'échéance de notre accord (1987) en fonction de la nouvelle conjoncture équatorienne.

Parallèlement, une diversification de nos activités a été recherchée qui a abouti à la signature de trois nouveaux programmes de coopération :

□ avec l'École Polytechnique Nationale (dans le cadre de notre accord avec l'Institut Panaméricain de Géographie et d'Histoire — IPGH) en vue d'un programme de géologie sur la genèse et l'évolution des bassins interandins d'Équateur ;

□ avec la municipalité de Quito, l'IPGH et l'Institut Géographique Militaire (IGM) pour la réalisation d'un Atlas permanent informatisé de la ville de Quito (accord provisoire du 01/04/1985 : définition des termes de référence et diagnostic de l'information existante) ;

□ avec l'Institut National Équatorien des Ressources Hydrauliques (INERHI) (accord provisoire du 17/10/1985 pour une étude de faisabilité et la définition du contenu d'une coopération éventuelle qui porterait sur des études nécessaires à la formulation du plan national d'irrigation).

Deux programmes se sont achevés : l'un avec l'École Supérieure Polytechnique du Littoral (ESPOL) (étude géodynamique de la région côtière équatorienne), l'autre avec le groupe CIUDAD (recherches urbaines).

MEXIQUE. Dans le cadre de l'Accord complémentaire de coopération scientifique signé le 17 mai 1980 avec le Conseil National de Science et de Technologie (CONACYT), deux conventions particulières ont été signées :

F

A

H

G

A

F

F

D

F

H

F

D

F

□ l'une avec l'Institut Mexicain de Recherche Économique et Sociale (IMIES) pour un programme de recherche et de formation de deux ans dans le domaine de la géographie économique ;

E

□ l'autre avec le Collège de Michoacan, afin de réaliser pendant trois ans un programme de géographie humaine et rurale au Centre d'Études Rurales.

B

La convention particulière qui lie l'ORSTOM à l'Institut d'Écologie de Mexico afin de participer à l'étude intégrée des ressources en végétation, sol et eau dans la réserve de la biosphère de Mapini (Durango) a été renouvelée pour la période 1986-1987.

E

Enfin, un avenant au programme de coopération avec l'Institut national de Recherche sur les ressources biotiques (INIREB) a été signé pour une durée de cinq ans afin de développer un système informatique de traitement des données géographiques.

NICARAGUA. Le 28 décembre 1984, un accord de coopération a été signé avec l'Institut Nicaraguayen des Ressources Naturelles et de l'Environnement (IRENA) pour une durée de trois ans prorogeable d'un an, en vue de la réalisation d'un programme entrant dans le cadre d'une « Étude intégrée d'écosystème pour l'aménagement et la conservation du bassin versant sud du lac de Managua ». Cette opération a débuté avec l'affectation d'un pédologue, d'un hydrologue, puis d'une agro-climatologue. Plusieurs missions d'appui ont été effectuées.

B

E

PÉROU. La reprise d'activités de recherche au Pérou amorcée en 1984 s'est renforcée en 1985 avec la signature de plusieurs accords :

A

□ protocole de coopération signé avec l'Institut de Géophysique du Pérou le 31 janvier 1985 pour trois ans renouvelables pour la réalisation de programmes de recherches conjoints devant permettre une meilleure connaissance de la structure et du comportement tectonique récent de la lithosphère dans la région andine et dans la région du Pacifique oriental ;

E

□ convention avec l'Institut Français d'Études Andines signée le 22/11/1985 pour 2 ans : participation de l'ORSTOM à la phase finale du programme de recherches sur la vallée de Canete (« Politiques Agraires et Stratégies Paysannes »), réalisé conjointement avec l'Université de la Molina ;

H

□ accord-cadre avec l'Université Catholique signé le 12/12/1985 pour 5 ans et convention particulière portant sur un programme de recherches et d'enseignement en géographie s'inscrivant dans le projet de Développement de la région de PIURA.

Les négociations se sont poursuivies avec le Ministère péruvien des Affaires Étrangères en vue de l'établissement d'un accord fixant le statut de l'Institut au Pérou.

VÉNÉZUELA. Les relations institutionnelles de coopération avec le Venezuela ont repris en 1985 avec la signature de deux conventions dans le cadre de l'accord de coopération avec le CONICIT :

E

□ la première, établie pour trois ans (renouvelable) avec la Faculté des Sciences Forestières de l'Université des Andes de Merida, a pour objet la réalisation

d'un programme de recherches sur l'évolution du statut organique des sols cultivés dans les zones andines et caraïbes ;

□ la seconde, passée avec la Faculté des Sciences Économiques et Sociales de l'Université Centrale du Venezuela, prévoit la réalisation d'une étude sur les représentations de la maladie et son traitement dans la pensée Yanomani.

Notre coopération en océanographie avec la Fondation La Salle de sciences naturelles (FLASA) a donné lieu, en 1985, à la signature d'un avenant en vue de l'étude de la pêche thonière dans les Caraïbes. Une coopération a été amorcée avec le Centre d'Études du Développement de l'Université Centrale du Venezuela dans le cadre d'un projet d'étude sur la restructuration de la recherche au Venezuela et sa liaison avec l'industrie.

Asie-Océanie

L'année 1985 a été celle du déploiement des programmes de recherche en Asie. En effet, à part l'Indonésie où l'ORSTOM est en place de façon permanente depuis 1978 et le Bangladesh où un programme « santé » s'est implanté récemment, l'Asie n'a été jusque là que parcourue par des missions de courte durée.

C'est au cours du séminaire « Stratégies pour le futur de l'Asie » (Bangkok, avril 1984), qui a réuni une quinzaine de pays d'Asie, et dont l'ORSTOM s'est voulu co-organisateur avec l'UNITAR (Institut des Nations unies pour la formation et la recherche) ; que des premiers contacts fructueux se sont noués avec des scientifiques de cette région. Ainsi, l'ORSTOM a pu, dès la fin 1984, envisager sérieusement des collaborations avec 2 pays, l'Inde et la Thaïlande.

BANGLADESH. Les recherches concernant la nutrition et la santé de la mère et de l'enfant, et leurs rapports avec la mortalité, réalisées par un chercheur affecté à Dacca dans le cadre de l'accord de coopération, signé en décembre 1983, entre l'ICDDR-B (International Center Diarrhoeal Research, Bangladesh) et l'ORSTOM se sont poursuivies en 1985.

Les travaux effectués au sein de cet Institut offrent la possibilité d'études comparatives et d'échanges d'informations avec les équipes de l'ORSTOM travaillant sur ces mêmes sujets en Afrique tropicale.

INDE. Des missions de prospection, dès la fin de l'année 1984 et courant 1985, se sont succédées en Inde, organisées avec l'appui du conseiller culturel de l'Ambassade de France. Elles ont permis d'identifier les partenaires favorables à une coopération avec l'ORSTOM et de prendre les premiers contacts avec l'ICSSR (Indian Council for Social Science Research), institut national chargé de gérer dans son domaine toute coopération officielle avec l'étranger.

Une mission de la Direction générale auprès de l'ICSSR en octobre 1985 a confirmé de façon officielle

G

C

H

H

G

D

E

H

notre désir de concevoir avec ce partenaire indien un programme commun. Un projet de texte d'accord a été discuté à New-Delhi. Une visite en France de M. Iqbal Narain (déc. 1985), l'un des principaux responsables de l'ICSSR, a permis de préciser encore les termes de cette collaboration.

L'accord ORSTOM/ICSSR fait référence à l'accord de coopération culturelle et scientifique franco-indien de 1986. Il regroupe, en fait, toutes les opérations de recherche en sciences sociales que l'ORSTOM et l'ICSSR souhaitent voir mener auprès d'organismes d'accueil tant en Inde qu'en France. Il est ainsi apte à faciliter l'obtention de visas et l'approbation des autorités indiennes. Il propose une réelle participation scientifique des deux parties en mettant en place des programmes dont l'intérêt commun sera discuté chaque année par un comité mixte, et des équipes franco-indiennes travaillant en France et en Inde sur les thèmes définis par cet accord.

INDONÉSIE.

□ Accord gouvernemental (dont l'ORSTOM est l'initiateur) dans le domaine des milieux naturels terrestres : il a été signé à Djakarta en février 1985. Cette « umbrella arrangement » coordonne l'ensemble des activités de recherches franco-indonésiennes dans les milieux terrestres (à l'instar de l'accord en océanologie) et couvre les accords particuliers dans ce domaine entre instituts français et indonésiens.

□ Accord ORSTOM-Ministère de la Transmigration (août 1978, renouvelé pour 5 ans en 1983) : un élargissement du programme établi en 1983 a été proposé lors d'une réunion à Djakarta, fin 1984. Il s'agit d'une étude comparative des centres de transmigration et des fronts pionniers du peuplement. Le rapport final est prévu fin 1988. Il s'agira d'un document illustré d'une cartographie sur le thème « Transmigration et mutations de l'espace indonésien » valorisant une grande part des travaux effectués par l'ORSTOM en Indonésie depuis 6 ans, et contenant des recommandations à l'usage du ministère intéressé. L'équipe de chercheurs a été renforcée pour permettre l'atteinte de ces objectifs.

□ Accord gouvernemental dans le domaine de l'océanologie (octobre 1980) : le programme entrepris concerne l'étude des pélagiques de la mer de Java. Les deux chercheurs affectés auprès du BPPL (Institut de Recherche des Pêches Maritimes) ont dû être rappelés quelques mois en France, des difficultés internes à l'Indonésie empêchant le déroulement du programme déjà bien entamé. Depuis, les chercheurs ont pu regagner Djakarta pour poursuivre leurs activités. Les négociations en vue de la signature du MOU (Memorandum of Understanding), définissant les conditions et modalités de la coopération avec le BPPL et les autorités indonésiennes, se sont poursuivies en 1985.

THAÏLANDE. A l'occasion du séminaire sur « les relations économiques entre la France et la Thaïlande » (janvier 1985) des contrats avaient permis d'identifier des organismes partenaires :

□ Le NESDB (National Economic and Social Deve-

lopment Board) pour une étude de développement industriel et l'élaboration des orientations à donner dans le contexte asiatique, programme que le CIPO (Center for Integrated Plan of Operation) doit coordonner. L'accord de la Thaïlande est intervenu en juillet 1985 et a conduit à l'affectation de deux chercheurs économistes.

□ Le Tribal Research Institute de l'Université de Chiang-Mai est prêt à accueillir deux anthropologues de l'ORSTOM. L'accord de la Thaïlande nous est parvenu en décembre 1985 et permettra leur affectation début 1986.

□ Parmi les ouvertures offertes par les pays d'Asie lors du séminaire « stratégies pour l'avenir de l'Asie », l'ESCAP (Economic and Social Commission for Asia and the Pacific) de Bangkok a souhaité voir l'ORSTOM participer à un programme « Santé et Développement » (pour 1 an). Malgré les démarches multiples (18 mois de tractations) et la participation de nombreuses instances ministérielles et administratives (4 administrations différentes ayant chacune ses propres procédures), ce programme n'a pu démarrer, faute d'avoir pu obtenir à temps un accord ferme de l'ESCAP.

Les activités nouvelles de l'ORSTOM en Thaïlande devraient être enterminées par la prochaine Commission mixte franco-thaïlandaise en matière de coopération culturelle et scientifique (Accord de 1977).

VANUATU. Les programmes en cours se sont développés normalement :

□ Le Service des Mines a demandé à l'ORSTOM de l'aider à mettre en place un service hydrologique national — la formation de 2 techniciens par l'ORSTOM a déjà permis de créer le premier noyau de ce service —, mais actuellement, par manque de personnel disponible, l'ORSTOM ne peut répondre positivement à la demande du Service des Mines.

□ La Direction du Service des Pêches du Vanuatu a fait part de son intention de continuer la collaboration avec l'ORSTOM.

□ La délégation régionale de l'ESCAP, nouvellement installée à Port-Vila, a demandé à l'ORSTOM (Nouméa) de l'aider à la présentation d'un programme régional de gestion des lagons.

Enfin, un projet d'action conjoint ORSTOM/CIRAD-IRHO a été conçu sur deux programmes différents concernant le cocotier : les pourritures à phytophthora du cocotier ; la fertilité de l'évolution sous cocoteraies et cultures associées des sols du Vanuatu.

Ces programmes seront réalisés conjointement, au Vanuatu pour les expérimentations, à Nouméa pour les travaux du laboratoire. Ils impliquent un accord ORSTOM/CIRAD-IRHO/Vanuatu.

VIETNAM. Le programme de lutte contre les nématodes en coopération avec l'Université de Cantho, qui avait été retenu par la Commission mixte franco-vietnamienne de 1984, a débuté avec une mission d'un nématologiste de l'ORSTOM en mai 1985 pour la mise en place du Laboratoire. Le Vietnam doit mettre en place l'infrastructure et faciliter les missions de prospection et de formation qui vont

suivre, la France finance l'équipement scientifique destiné au laboratoire de l'Université et prend en charge les stages des vietnamiens en France.

D'autres projets n'ont pu aboutir ou se développer normalement :

- l'affectation d'un chercheur en nutrition a été refusée par les autorités vietnamiennes ;
- une mission ORSTOM d'évaluation d'un projet en océanographie n'a pu intervenir faute de réponse positive des partenaires qui avaient été approchés ;
- à l'inverse, l'ORSTOM ne peut faire face, pour l'instant, à une demande du CNRS vietnamien pour l'étude des systèmes agraires.

Une coopération d'échanges avec les instituts vietnamiens s'avère difficile à organiser, en partie parce que les structures du pays hôte semblent exclure les affectations de longue durée, ce qui gêne le bon déroulement de programmes scientifiques de longue haleine et, également, parce que les priorités réciproques sont encore insuffisamment identifiées malgré le premier inventaire des souhaits du CEST (Comité d'État des Sciences et Techniques) établi à la suite de la mission au Vietnam de la Direction générale en janvier 1984.

Départements et Territoires d'Outre-Mer

Départements d'Outre-Mer (DOM)

A **GUADELOUPE.** Plusieurs conventions ont été renouvelées par l'ORSTOM avec la D.D.A. pour : l'inventaire des ressources en eaux de surface de la Basse Terre ; l'étude hydrologique de la ravine de Reneville (letaye) et du bassin-versant de la ravine Gachet, en Grande Terre.

Une convention relative à la réalisation d'analyses de sol pour les bananeraies de la Guadeloupe a été signée avec la Société d'Intérêt Collectif Agricole ASSO BAG.

Une convention relative à une recherche complémentaire sur les sols ferrallitiques du Nord de Basse Terre a été conclue avec l'INRA.

Il faut souligner, dans le cadre des contrats plan État-Région Guadeloupe, l'élaboration de deux conventions : la première sur les ressources en eau faisant intervenir conjointement l'U.A.G., l'INRA et l'ORSTOM ; la seconde sur les besoins en eau des cultures associant l'INRA, le CIRAD et l'ORSTOM.

C A noter également la perspective de participation d'équipes scientifiques de l'U.A.G. à Pointe-à-Pitre aux recherches envisagées dans le cadre du « Pôle halieutique Caraïbes ».

A **MARTINIQUE.** La convention avec la Région Martinique pour l'inventaire des ressources en eaux (période des basses eaux) du Département de la Martinique a été renouvelée.

Un protocole général d'accord a été signé avec

l'Organisation Météorologique Caribéenne afin de développer la recherche hydrologique dans cette région.

Les recherches sur la fermentation en milieu solide à partir des écarts de bananes sont arrivées à leur terme.

Des contrats de plan État-Région Martinique concernant trois thèmes de recherche ont été élaborés : étude de la petite production de pêche ; bilan hydrologique ; création d'une cellule Azote 15.

C 1985 a vu l'installation à Fort-de-France des Laboratoires centraux du « Pôle de recherche océanologique et halieutique Caraïbes » associant l'ORSTOM, l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER) et l'Université des Antilles et de la Guyane (U.A.G.).

GUYANE. Les conventions ont été signées ou renouvelées par l'ORSTOM avec le Conseil Général de Guyane :

- dans le domaine de l'hydrologie (suivi du réseau hydrométrique guyanais) ou dans le domaine de la botanique (« Sentiers botaniques de Saül ») ;
- avec la Mairie de la ville de Kourou, le Conseil régional, le Conseil général de Guyane avec l'appui financier du Ministère de la Recherche et de la Technologie sur la base d'un objectif commun : participer à une étude de la biologie et de l'écologie des vecteurs de la papillonite en Guyane française (l'ORSTOM étant chargé de l'encadrement scientifique et de la coordination des études). La durée de cette étude est de deux ans ;
- avec IFREMER, afin d'étudier l'impact de la riziculture sur le potentiel crevettier guyanais dans la zone du marais de Mana.

A noter un projet d'accord avec le Département des études culturelles du Ministère de l'Éducation des Sciences et de la Culture du Surinam dans le cadre du projet de recherches « Système de santé moderne et pratiques traditionnelles de santé chez les noirs Marrons de Guyane et du Surinam ».

Territoires d'Outre-Mer (TOM)

Les activités de recherches réalisées dans les Centres ORSTOM de la Nouvelle-Calédonie et de la Polynésie n'ont pas, au cours de l'année 1985, connu de grandes modifications.

Un contexte politique tendu en Nouvelle-Calédonie et dans la région Pacifique a, les premiers mois, réduit les activités de terrain et introduit momentanément un certain refroidissement des relations avec nos interlocuteurs, tant au niveau territorial qu'au niveau des pays du Pacifique.

En témoignent deux difficultés : le déplacement à Fidji du séminaire sur « les submersibles » qui aurait dû se tenir à Nouméa ; l'annulation des projets conçus avec des scientifiques néo-zélandais en géographie-agronomie...

Les relations que l'Institut développe avec les autres pays de la région à partir de Nouméa et de Papeete n'ont pas été affectées par ce climat. La

F

E

C

B

F

B

H

A coopération avec l'Australie s'est poursuivie de façon satisfaisante. Le séminaire à Fidji a été un succès, ainsi que les réunions avec le CCOP/SOPAC à Honoria. Les croisières réalisées à bord du CHARCOT ont permis d'associer plusieurs scientifiques étrangers et de développer l'ouverture scientifique avec les pays de la région du Pacifique. Les bases d'une action en complémentarité avec l'IRHO dans le domaine de l'agronomie au Vanuatu ont été jetées.

NOUVELLE-CALÉDONIE. Parmi les nombreux contrats en cours, signés avec les Services territoriaux ou nationaux, certains sont arrivés à échéance et ont été renouvelés :

E Protocole général : étude des facteurs de la fertilité des principaux types de sols de Nouvelle-Calédonie, pour trois ans à compter du 21/04/1985.

E Convention particulière n° 1 bis relative à l'étude de la fertilisation nitrophospho-potassique du maïs sur vertisol et sur sol peu évolué d'apport et ses conséquences sur l'évolution de leurs caractéristiques chimiques, en mai 1985 pour trois ans (+ avenant annuel n° 1).

E Convention particulière n° 2 bis relative aux effets des amendements calciques sur les sols cultivables de Nouvelle-Calédonie en mai 1985 pour trois ans (+ avenant n° 1).

E Convention particulière n° 3 bis relative à l'étude de la variabilité de la fertilité des vertisols non magnésiens en août 1985 pour trois ans (+ avenant n° 1)

A Avenant n° 1 à la convention de participation à une action concertée établie par entente directe en vue du suivi et de l'exploitation des données du réseau hydropluviométrique de Nouvelle-Calédonie.

B Avenant n° 1 à la convention de participation pour l'inventaire et la cartographie de semi détail des sols de la région de Houailou et leurs aptitudes culturales et forestières — décembre 1984 pour dix-huit mois.

Les nouveaux accords sont les suivants :

A Installation, maintenance et exploitation scientifique du nouvel observatoire sismologique à Nouméa, signé en septembre 1985 pour 4 ans avec l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg.

C Réalisation des campagnes MUSORSTOM III (Philippines, 1985), MUSORSTOM IV (Nouvelle-Calédonie, 1985) signées avec le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) le 22/07/1985 pour l'année.

A Programme d'étude de néotectonique : réalisation d'une série de forages sur les platiers du récif frangeant de Nouvelle-Calédonie, signé avec l'Université de Provence, l'Université de Paris-Sud, en février 1985 pour 4 ans.

Commande et mise en place de nouveaux matériels hydrologiques ORSTOM/ELSYDE signée avec ENERCAL le 27/02/1983.

Avec divers organismes régionaux, on peut indiquer les relations contractuelles suivantes :

A Accord particulier en océanographie ORSTOM/Université du Pacifique Sud (Fidji)/MRE pour envoi de matériel et participation d'experts ORSTOM à l'enseignement.

Relations très étroites avec la Commission du Pacifique Sud (qui regroupe 13 États du Pacifique).

Accord de participation aux études océanographiques, aux études sur les risques naturels en milieu océanique dans le cadre du PROE (Programme Régional Océanique de l'Environnement) signé avec la CPS en février 1985.

Un océanographe ORSTOM a été affecté à la CPS comme consultant scientifique sur un programme d'évaluation des thonidés et marlins (pour l'année 1985).

A la suite de la septième Conférence régionale sur l'agriculture et l'élevage (novembre 1984), un projet régional du « réseau de sites de références aux fins du transfert agrotechnologique » (projet OBSNAT, Oceania Benchmark Sites Network for Agrotechnology Transfert) a été approuvé par la CPS. Il a été demandé à l'ORSTOM de participer à l'étude de faisabilité en association avec le CIRAD et des organismes de la région.

Enfin les relations scientifiques bilatérales avec les pays de la région (Nouvelle-Zélande, Australie, Papouasie-Nouvelle-Guinée, États Unis, Vanuatu...) ont continué d'être actives.

POLYNÉSIE FRANÇAISE. Les recherches déjà en cours se sont poursuivies soit dans le cadre de programmes régionaux :

SURTROPOL : surveillance trans-océanique en Polynésie en liaison avec SURTROPAC à Nouméa et TOGA au niveau Pacifique.

Étude du champ magnétique terrestre, participation aux réseaux mondiaux de sismologie.

Soit en liaison ou sous convention avec le Territoire et/ou avec les organismes nationaux :

Développement, étude et aménagement de la pêche thonière en Polynésie française (en liaison avec l'EVAAM, Service de la pêche).

Dispositif de Concentration des Poissons (D.C.P.) en coopération avec EVAAM et IFREMER.

Étude de la production lagonaire et de sa dynamique en liaison avec le programme Lagon à Nouméa (convention avec l'EVAAM (nacres), accord avec IFREMER).

Inventaire, cartographie et aptitudes culturales et forestières des sols des îles hautes de la Polynésie française.

En entomologie médicale, convention avec l'Institut territorial de recherches médicales Louis Malarde (vecteurs d'arbovirose, filariose, moucheron piqueurs...).

De nouveaux accords sont intervenus pour :

Des études hydrologiques de base sur l'Île de Raiatea (avril 1984/octobre 1985).

Une évaluation des ressources de surfaces utilisables pour l'adduction d'eau sur l'Île de Moorea (signée en octobre 1985 pour 2 ans).

Une étude de l'aménagement de l'indivision (signée en juillet 1985 pour 2 ans).

Une convention ORSTOM/SEDETOM pour un Atlas de Polynésie française est en cours de signature, les recherches préliminaires ayant débuté en 1985.

Quelques programmes ont été conduits unique-

B**C****E****A****A****C****C****C****B****G****A****B****B**

ment à l'initiative de l'ORSTOM : démographie et reprise de la croissance des Iles Marquises ; étude du secteur non structuré dans une perspective de solution des problèmes du développement et d'emploi de l'économie polynésienne (il prend fin en août 1985) ; entomologie de la maladie ; flore et végétation ; enfin, hydrologie et productivité (HYDROPOD).

Coopération avec les Institutions Françaises et des Pays Industrialisés

En 1985 a été poursuivie la politique de rapprochement avec les autres organismes scientifiques français, qui s'est concrétisée par la signature de plusieurs accords-cadres faisant suite à ceux signés, en 1984, avec le CNRS, le BRGM et l'IFREMER.

ACCORD-CADRE AVEC LA DIRECTION DE LA RECHERCHE DU MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE DU 12 FÉVRIER 1985. Cet accord-cadre facilite la participation des enseignants-chercheurs aux programmes de coopération scientifique avec les pays en développement où est implanté l'ORSTOM ; en cas de délégation des enseignants-chercheurs en vue d'une recherche à l'étranger, il permet la prise en charge par le Ministère de l'Éducation nationale des enseignements à assurer en l'absence du titulaire du poste. Réciproquement, des chercheurs de l'ORSTOM sont accueillis dans les universités et autres établissements d'enseignement pour des missions d'enseignement ou de recherche.

5 enseignants-chercheurs ont pu bénéficier de ces dispositions et ont été engagés sur poste d'accueil-expatriation à l'ORSTOM : 3 en Afrique, 1 en Amérique centrale, 1 en Indonésie où ils renforcent des équipes interdisciplinaires dans des domaines de compétence dont l'Institut ne disposait pas.

L'ORSTOM a développé ses associations aux enseignements d'un certain nombre de nouveaux doctorats et D.E.A. (pédologie, hydrologie, etc.).

Dans le cadre du programme « Chimie des substances naturelles d'intérêt biologique », il a conclu des contrats avec plusieurs facultés de pharmacie pour leur confier des études chimiques approfondies.

ACCORD-CADRE MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE-ORSTOM DU 11 FÉVRIER 1985. Il concrétise des relations anciennes en permettant l'échange-accueil de chercheurs des deux organismes, l'accès aux données scientifiques qu'ils détiennent et la réalisation de programmes communs.

Le Muséum accueille au Laboratoire d'ichtyologie générale et appliquée, au Laboratoire de phanérogamie et au Laboratoire d'entomologie des chercheurs, techniciens et stagiaires de l'ORSTOM ou étrangers coopérant avec ses équipes. Réciproquement, les centres et missions de l'Institut accueillent

et apportent un appui à des missions de courte durée de spécialistes du Muséum (campagnes océanographiques MUSORSTOM III et IV aux Philippines et en Nouvelle-Calédonie).

RELATIONS CNRS-ORSTOM. La réunion, deux fois par an, du Comité de coordination au niveau des Directions générales instituée par l'accord-cadre de 1984, a permis de définir les grandes orientations de coopération entre les deux organismes.

Le 18 avril 1985, a été signée une convention « pour la réalisation d'une A.S.P. dans le domaine des sciences sociales, dont l'objet est de contribuer au renforcement des actions en sciences sociales des équipes du CNRS et de l'ORSTOM en suscitant de nouveaux programmes communs et en favorisant la création d'unités mixtes ». Dix projets ont été retenus et financés en 1985 dont l'un vient d'aboutir à la création d'une unité-mixte (INTER-URBA).

Le CNRS ne disposant pas d'une logistique propre en Afrique, l'ORSTOM a accepté d'être chargé de la gestion du personnel local et du parc automobile utilisé par les équipes du CNRS dans certains pays (Sénégal, Burkina-Faso et République centrafricaine).

RELATIONS BRGM-ORSTOM. Un comité de concertation se réunit deux fois par an pour fixer les domaines de coopération et les programmes exécutés par des équipes des deux organismes. Compte tenu de ses missions et de son statut, le BRGM est le plus souvent demandeur de prestations (location du N.O. NIZERY, carte des ressources en eau de surface de l'Afrique de l'Ouest, etc.) sans qu'il y ait pour l'instant de véritables actions communes et de réciprocité (ex. de l'Équateur ou du Togo).

RELATIONS CNES-ORSTOM. Amorçées dans le domaine de la télédétection à l'ORSTOM, les relations sont en plein essor dans la mise en place du « Programme d'évaluation préliminaire SPOT » (PEPS).

Sur 17 projets présentés par l'ORSTOM, 11 seront réalisés conjointement.

L'ORSTOM est consulté, à titre d'expert, par le CNES en ce qui concerne la réalisation des satellites SPOT III qui devraient être dotés d'un imageur couleur de l'eau ainsi que ERS 1 et SEASAT. L'ORSTOM participe au programme TRANET du Groupement de recherche en géodésie spatiale qui devrait déboucher sur la construction d'une station « laser » à Dakar-Hann.

RELATIONS IFREMER-ORSTOM. La signature le 10 juillet 1985 avec l'université des Antilles et de la Guyane d'une convention tripartite pour la constitution d'un Groupement scientifique « Pôle de recherche océnologie et halieutique » a débouché sur l'affectation de deux chercheurs ORSTOM en 1985 et le démarrage des programmes parallèlement à la négociation de contrats de Plan particuliers État-Région (Martinique et Guadeloupe). L'objet du Pôle est d'assurer la mise en valeur de ces régions et le rayonnement scientifique et technologique auprès

des États voisins des Caraïbes.

L'accroissement des relations IFREMER-ORSTOM a été marqué par la création d'une Antenne ORSTOM au Centre IFREMER de Nantes et l'acquisition d'un bâtiment pour abriter les équipes de l'Antenne ORSTOM auprès du Centre IFREMER de Brest. Des chercheurs de l'ORSTOM ont participé, comme à l'accoutumée, aux programmes d'intérêt commun réalisés par l'IFREMER dans le Pacifique, notamment dans le cadre du tour du monde du N.O. CHARCOT.

PAYS INDUSTRIALISÉS. Des relations suivies, mais souvent informelles, ont continué à se développer avec les équipes de recherches ou les Institutions scientifiques de ces pays, principalement par la participation à des congrès ou à des colloques (États-Unis, R.F.A., Japon, Australie, Espagne).

Italie. Un accord pour « l'Étude des sols d'origine volcanique » a été signé le 25 septembre 1985 avec l'Institut expérimental pour l'étude des sols de Florence. Les études de terrain et les premiers travaux de laboratoire se déroulent à Florence, les études requérant l'utilisation d'équipements et de techniques sophistiqués (microscope à balayage) ont lieu dans les laboratoires de l'ORSTOM de Bondy qui accueille également des stagiaires de l'Institut de Florence.

États-Unis. L'année 1985 a été marquée par l'accroissement du nombre de stages de chercheurs de l'ORSTOM de haut niveau dans les universités américaines où ils vont se perfectionner ou se familiariser avec des techniques ou méthodes de pointe.

Un technicien a été affecté pour 3 ans au Smithsonian Institute à Washington à la demande de celui-ci pour étudier « la taxonomie des espèces afro-tropicales d'*Aedes* du sous-genre *Aedimorphus* ».

Australie. Les collaborations scientifiques avec l'Australie sont nombreuses et touchent différents domaines. Elles sont informelles, se font souvent par l'intermédiaire d'organismes internationaux (CCOP SOPAC pour la géologie, géophysique marine, CPS pour les programmes thoniers ou d'environnement...), et se nouent presque exclusivement avec des équipes scientifiques basées à Nouméa.

Une lettre d'accord signée en 1983 avec le Research School of Pacific Studies (Université de Canberra) a conduit, en mai 1985, pour une durée de deux ans, à l'affectation d'un géographe auprès de cette Université pour une étude régionale.

Coopération avec les Organisations Internationales, les Centres Internationaux de Recherche, la CEE

AVEC LES ORGANISATIONS INTERNATIONALES. Les Organisations internationales satellites des Nations unies comme la FAO, l'OMM, l'OMS,

l'UNESCO ont continué à solliciter l'ORSTOM pour la mise à disposition de chercheurs capables d'effectuer des missions de consultants pour aider à la conception, à l'exécution ou à l'évaluation de projets de recherche ou de développement qu'elles financent.

On peut citer quelques expertises importantes réalisées par des chercheurs de l'ORSTOM en 1985 :

- en février : dans le cadre de l'OMM et de l'UNESCO, mission de consultant d'un océanographe physicien auprès du Bureau international de coordination du programme TOGA (les océans tropicaux et l'atmosphère globale) à titre d'appui aux activités entreprises sur les changements climatiques et les océans ;
- en décembre : participation d'un expert à la réunion de la Commission océanographique internationale de l'UNESCO chargée d'établir un plan de développement d'un réseau mondial de marégraphes dans le cadre du Global Sea Level Observing System ;
- en août/septembre : participation de plusieurs océanographes à l'élaboration pour la FAO d'un bilan de connaissances sur l'exploitation des stocks halieutiques des eaux territoriales des pays du tiers-monde. Cette étude a permis d'esquisser une évaluation des besoins en matière de recherche pour la gestion rationnelle des stocks au cours des 15 prochaines années ;
- participation d'experts aux réunions du Comité des pêches pour l'Atlantique Centre-Est.

Par ailleurs, un certain nombre de chercheurs de l'ORSTOM ont été inscrits en 1985, en raison de leur compétence particulière, au tableau d'experts des maladies parasitaires de l'OMS (pour les trypanosomiasés, pour les filarioses, pour l'évaluation des insecticides, pour le programme spécial de recherche et de formation concernant les maladies tropicales).

L'OMS a désigné l'ORSTOM, pour une période de quatre ans à compter de mai 1985, comme Centre collaborateur pour la surveillance épidémiologique de la route transsaharienne dans le domaine des vecteurs, cependant qu'elle continuait de confier à un chercheur entomologiste médical la responsabilité de l'unité « Vecteurs » du Programme de lutte contre l'onchocercose dans la vallée des Voltas et faisait appel à un second pour coordonner les activités envisagées dans le cadre de l'extension Ouest du programme.

Une coopération a été engagée avec l'Institut des Nations unies pour la formation et la recherche (UNITAR) après le Séminaire sur « les stratégies du futur de l'Asie » de 1984.

CENTRES INTERNATIONAUX DE RECHERCHE AGRICOLE (CIRA). La coopération d'équipes de l'ORSTOM avec les CIRA s'effectue essentiellement sous la forme de programmes de recherches conjoints mis en œuvre par des chercheurs affectés au sein des CIRA.

En 1985, cette formule s'est poursuivie avec l'IRRI à Manille (étude sur la fixation de l'azote par les cyanophycées en rizière), l'ICRISAT au Centre sahélien de Niamey (amélioration génétique du mil : étude sur la stérilité mâle cytoplasmique).

Une coopération d'échanges d'informations,

de données et d'activités en réseau a été amorcée avec certains CIRA en 1985 :

□ IITA : articulation des recherches menées par l'ORSTOM au Congo sur les maladies et ravageurs du manioc avec le Programme Ouest Africain de lutte biologique contre la cochenille du manioc coordonnée avec l'IITA.

□ CIAT : échanges de données sur les cultures fourragères, fourniture au CIAT de la collection ORSTOM de *Panicum maximum*, articulation entre le Programme d'amélioration des cultures fourragères tropicales réalisé par l'ORSTOM en collaboration avec l'EMBRAPA au Brésil et celui du CIAT en Colombie.

□ IBSRAM : contribution à la création de ce nouvel Institut international dont l'action sera entièrement consacrée à l'animation de réseaux de recherche sur les sols. En 1985, l'ORSTOM a mis à la disposition de l'IBSRAM un pédologue de haut niveau qui assure la direction de l'Institut et a apporté son concours au séminaire organisé par l'IBSRAM sur les sols tropicaux acides à Brasilia.

□ IBPGR : échanges d'informations sur les ressources génétiques, collecte de variétés spontanées de mils.

AVEC LA COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES. Une coopération structurée a débuté en 1985 avec la Direction générale pour la science, la recherche et le développement (DG XII) des Communautés Européennes dans le cadre de la nouvelle politique européenne en matière de recherche en coopération avec les pays en développement, mise en place par décision du 3 décembre 1983 du Conseil des ministres de la CEE.

L'ORSTOM a apporté une contribution significative à la mise en œuvre du programme « Science et Technique au service du développement » doté d'un financement de 40 millions d'ECU pour la période 1983-1987.

Vingt-deux contrats-programmes signés en 1985 ont été conclus pour la période considérée entre la CEE et l'ORSTOM. Les programmes portent sur deux secteurs prioritaires : l'agriculture tropicale et la santé. Ils sont l'occasion d'associations fructueuses à moyen terme entre équipes nationales de recherche des PVD et équipes scientifiques françaises et européennes impliquées dans la réalisation d'actions de recherche et de formation.

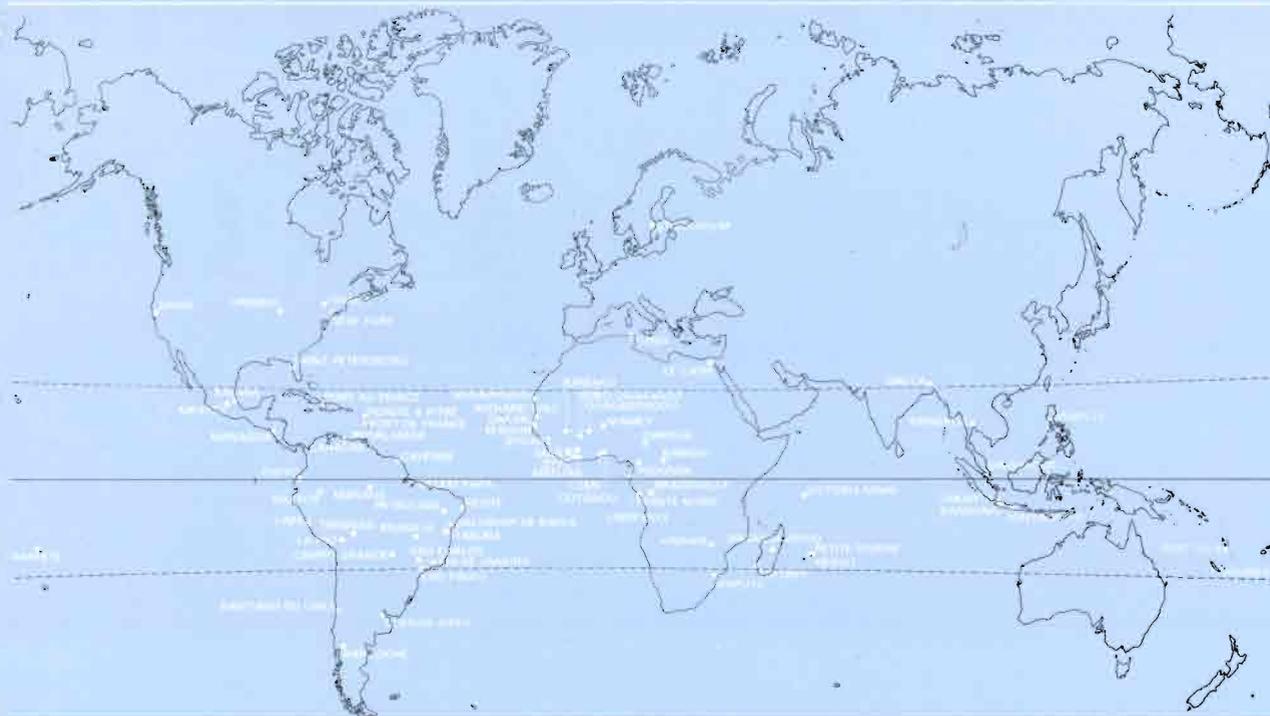
1986 : Signature d'accords négociés en 1985

Plusieurs des accords de coopération annoncés en 1985 (voir ci-dessus) ont pu être signés dans le courant de l'année 1986 :

□ le protocole d'accord de coopération entre l'Indian Council for Social Science Research et l'ORSTOM a été signé le 22 septembre 1986 à Delhi.

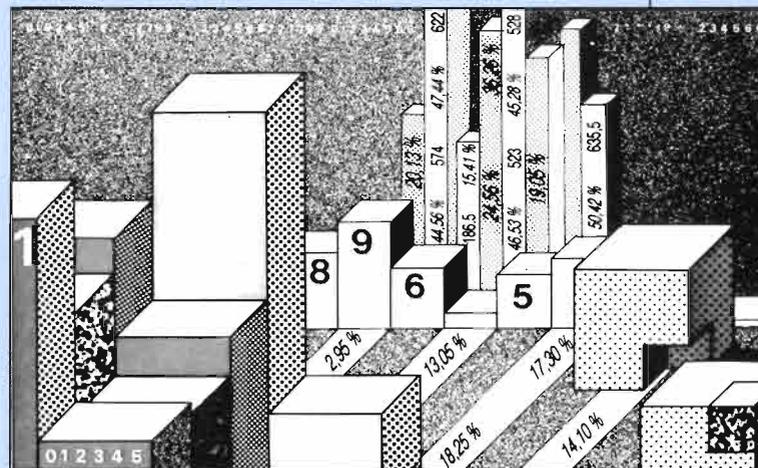
□ le protocole d'accord de coopération entre le gouvernement de la République de Guinée et l'ORSTOM a été signé à Conakry le 20 juin 1986.

□ un protocole de coopération scientifique a été signé entre le ministère de la recherche scientifique et technologique pour le développement (MRSTD) de Madagascar et l'ORSTOM le 22 juin 1986 à Tananarive à l'invitation du gouvernement malgache.



Les Moyens

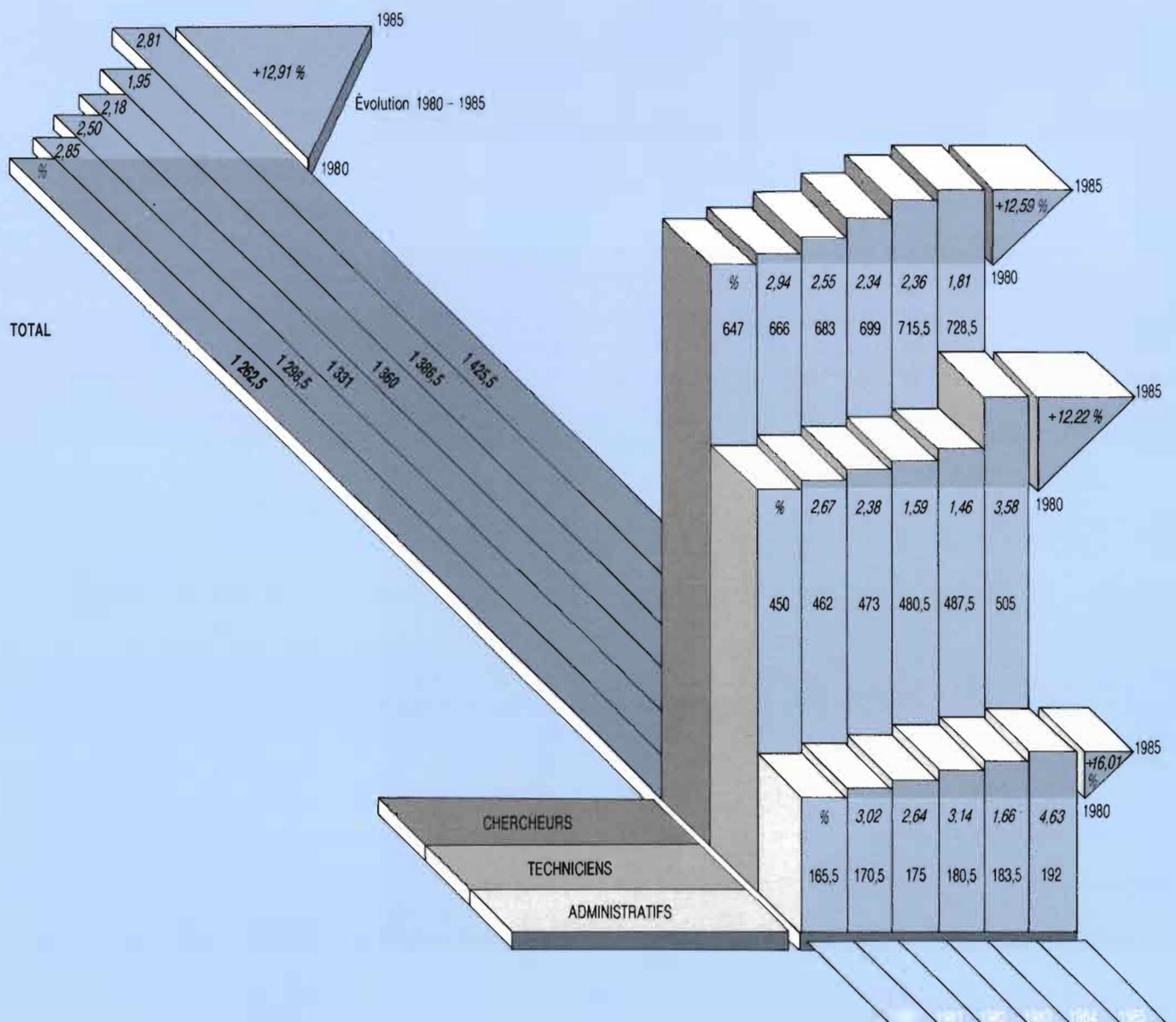
6



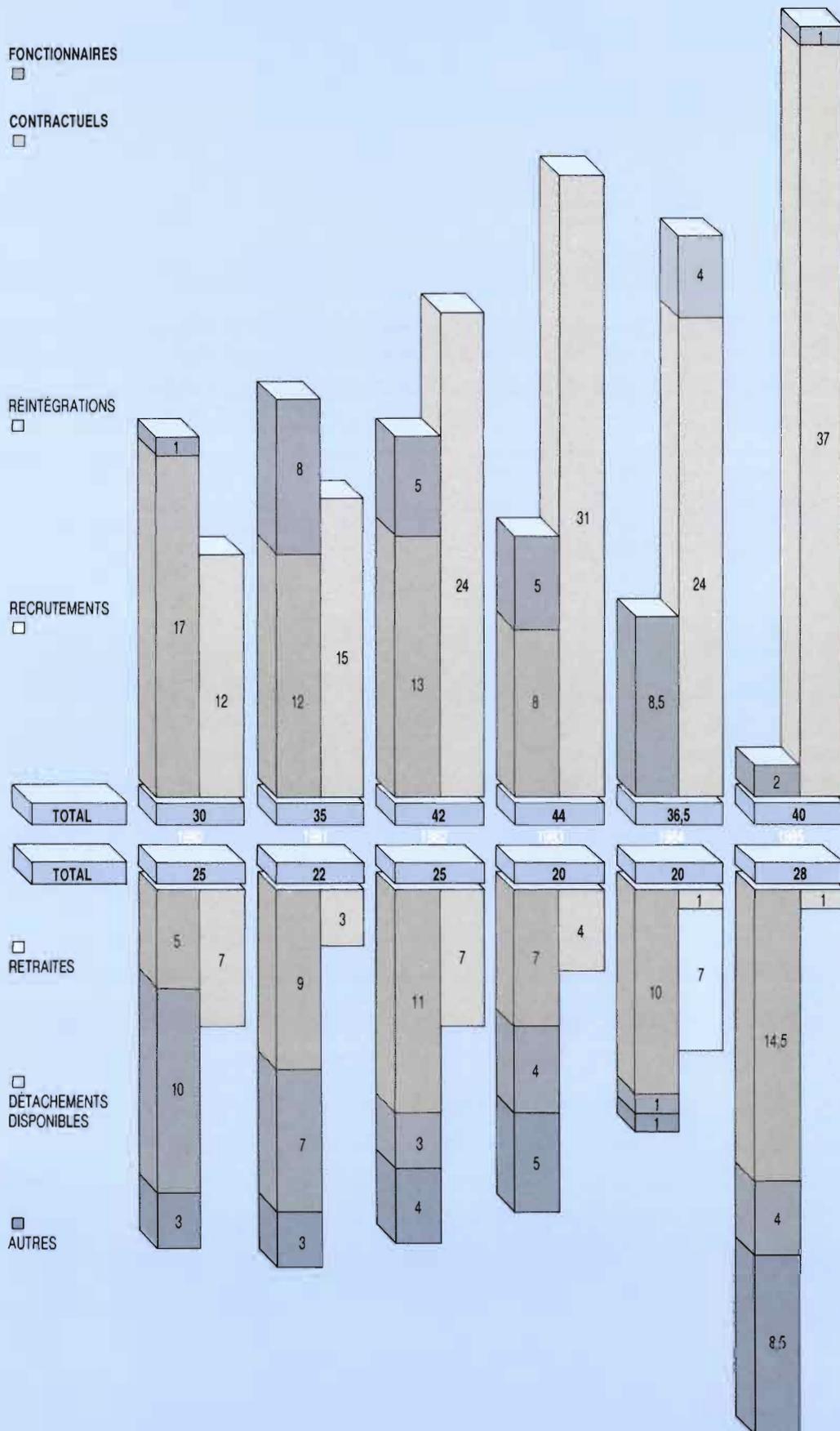
Moyens en Personnels

Évolution des effectifs

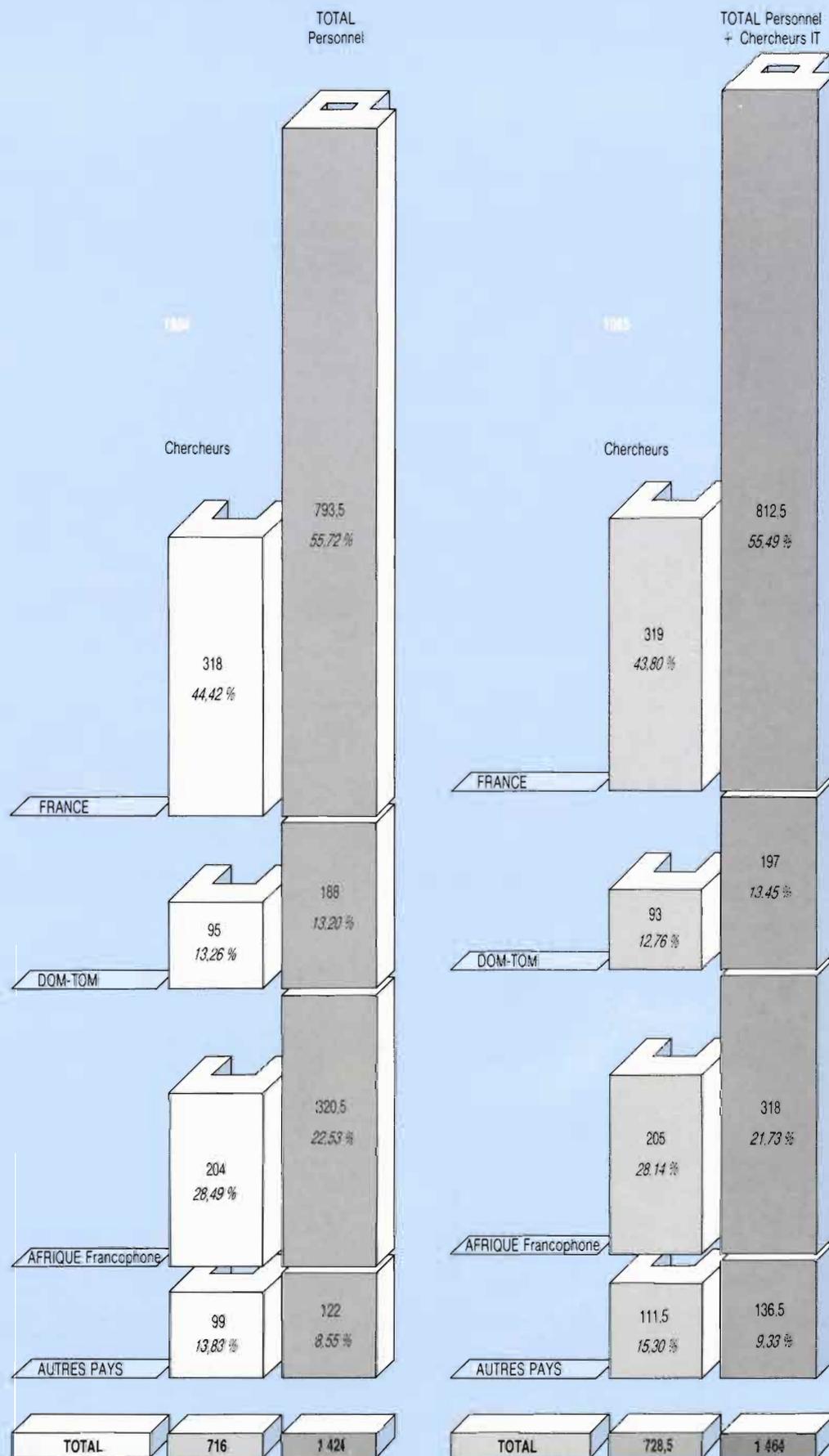
■ Accroissement annuel en %



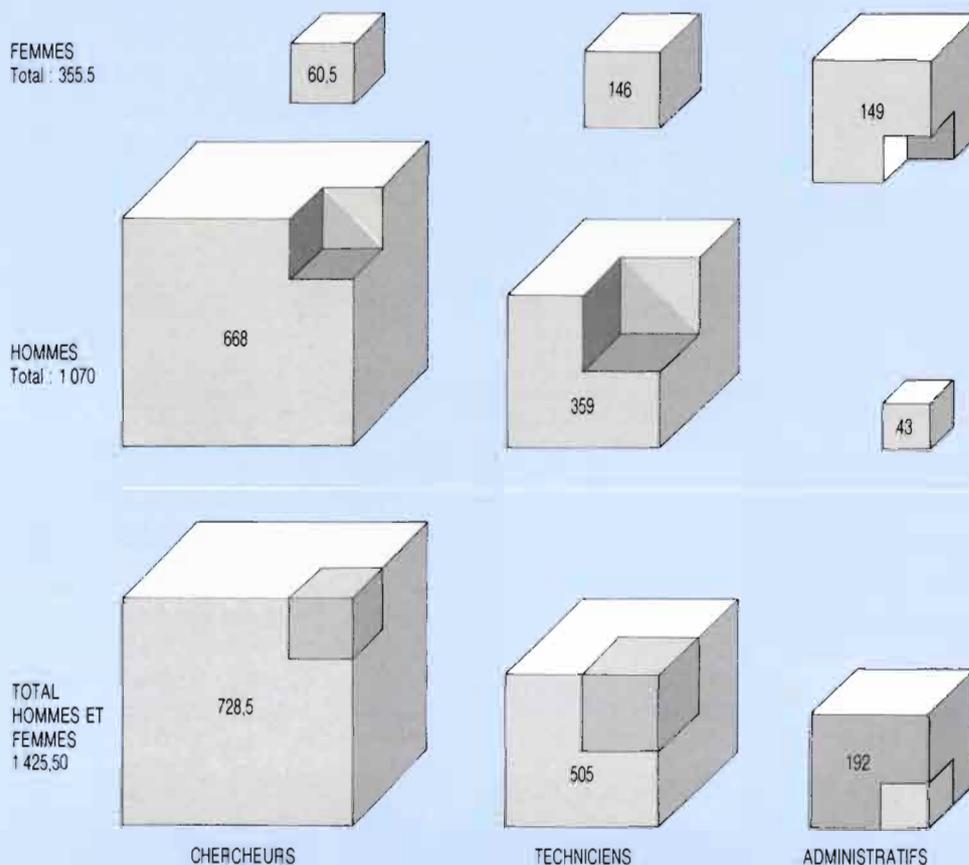
Départ et recrutement des chercheurs (sans CIRAD)



Répartition géographique des chercheurs

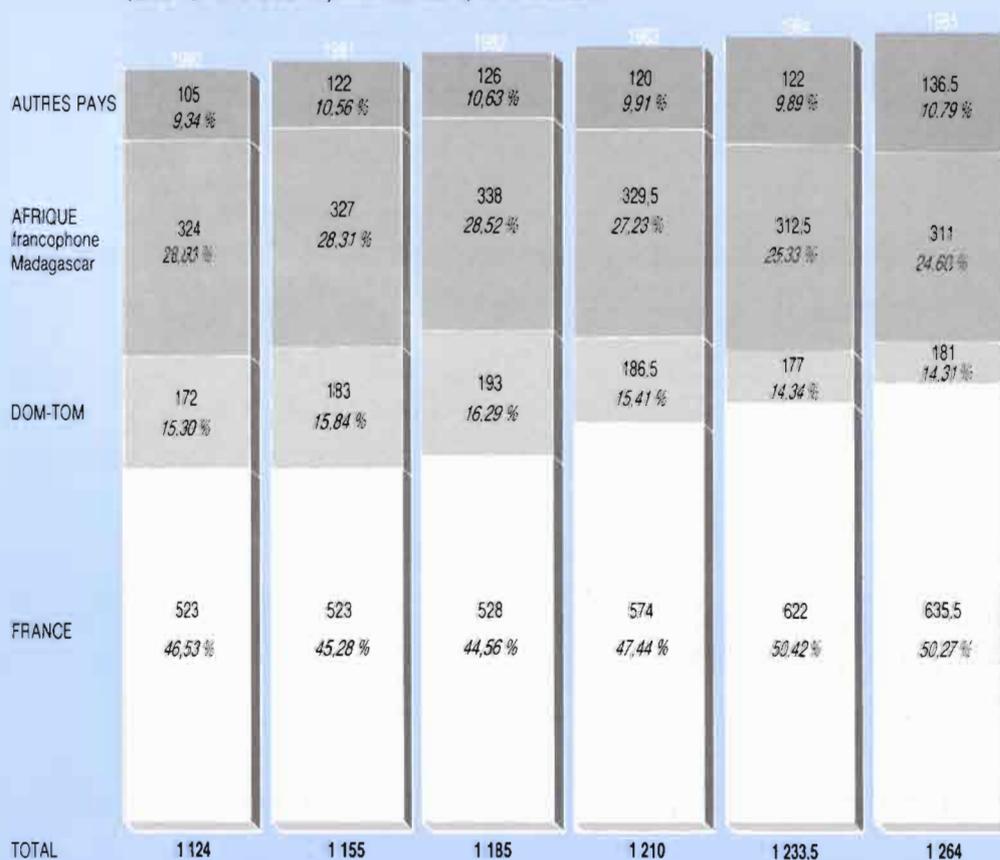


Répartition par sexes et par catégories au 31-12-85

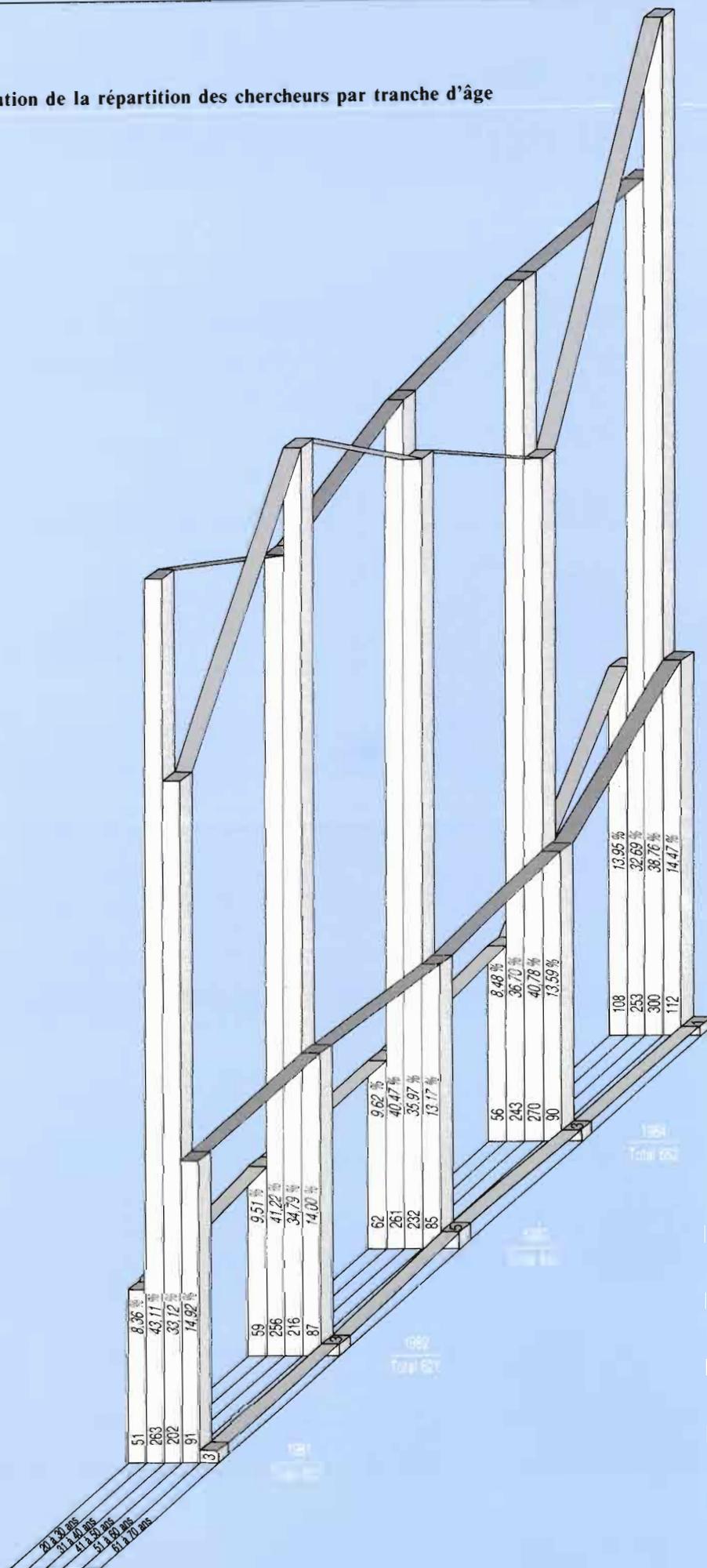


Expatriations des chercheurs et techniciens (sans les allocataires, sans les VSN, sans CIRAD)

(Répartition géographique)



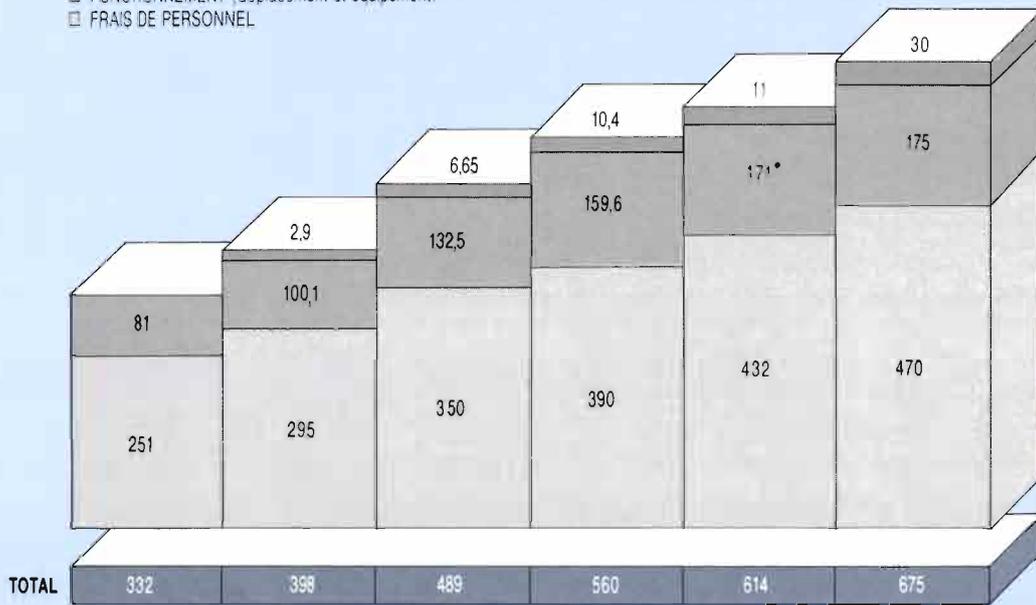
Évolution de la répartition des chercheurs par tranche d'âge



Moyens Financiers

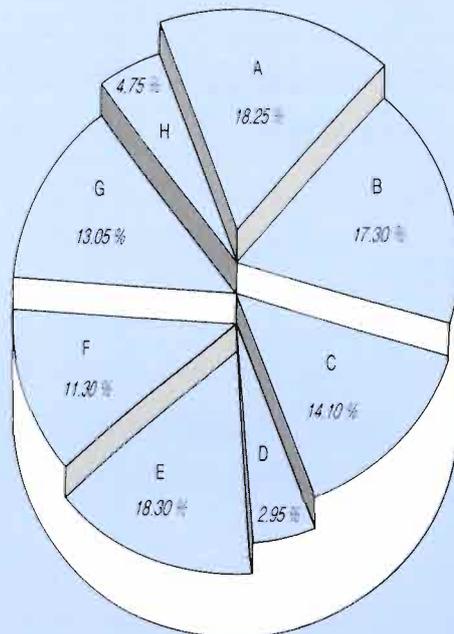
Evolution du budget 1980-1985

- INVESTISSEMENT (grands équipements bâtiment)
- FONCTIONNEMENT (déplacement et équipement)
- FRAIS DE PERSONNEL

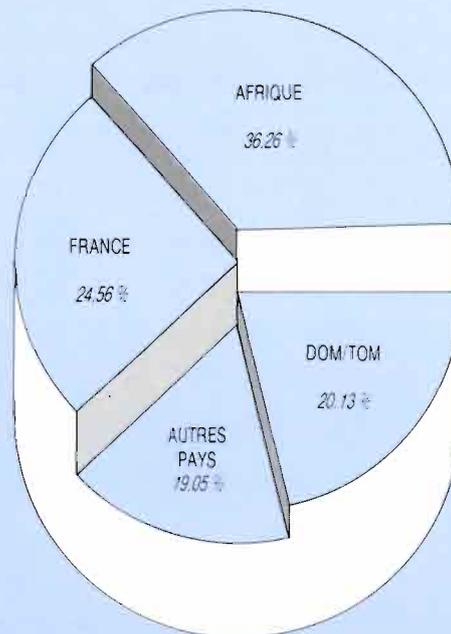


Les ressources extérieures (financement par conventions négociées avec des partenaires) correspondent en volume à environ 5% du budget de l'ORSTOM : ceci représente un financement complémentaire couvrant en moyenne 20% des coûts de fonctionnement, partie grise des histogrammes, pour 1984* (salaires non compris).

Dépenses par département (en pourcentage)

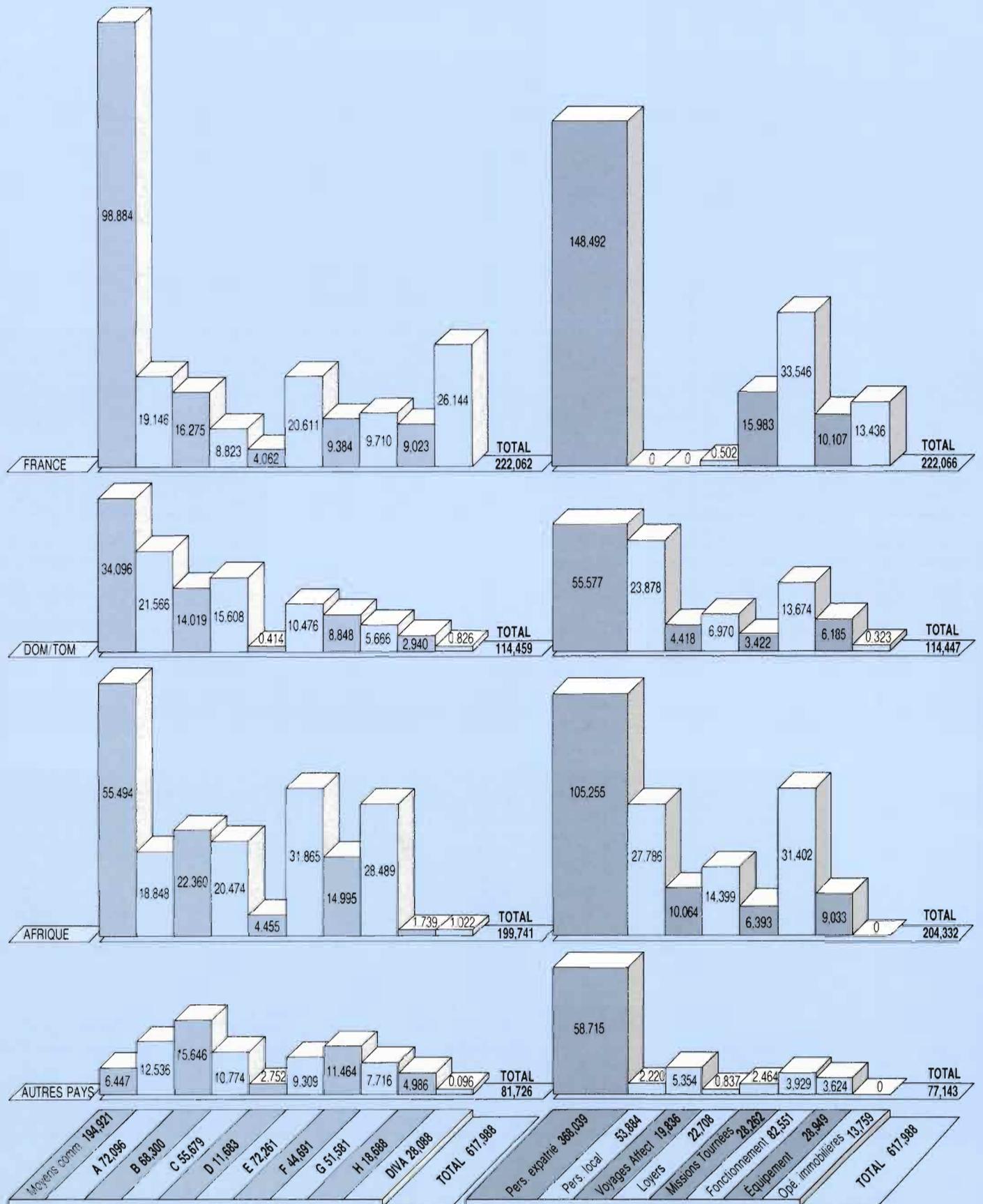


Dépenses des départements par zone géographique (en pourcentage)



Dépenses par département et par zone géographique
(en millions de Francs)

Ventilation par zone géographique et nature de dépenses 1985 (en millions de Francs)



Ventilation par zones et par pays et natures de dépenses des ordonnancements 1985

CENTRES OU MISSIONS	AFFECTATION DES DÉPENSES PAR NATURES										
	Personnel payé par le siège	Personnel local	Voyages d'affectation	Loyers	Missions et tournées	Frais matériels de fonctionnement	Équipements	Opérations immobilières	%		TOTAUX
									1985*	1984	
FRANCE											
Siège central	65 294 825,81	—	—	466 619,27	13 001 703,35	13 731 291,53	4 359 777,58	12 232 341,60	16,04	14,88	109 086 559,14
Bondy	49 055 882,82	—	—	—	1 310 961,99	15 660 717,21	3 268 492,05	—	11,47	12,59	69 296 054,07
Brest	3 144 562,13	—	—	—	312 989,60	738 790,07	360 219,66	—	0,76	0,67	4 556 561,46
Cadarache	1 585 600,07	—	—	—	67 322,63	300 960,20	5 989,08	—	0,33	0,23	1 959 871,98
Thonon-les-Bains	202 732,32	—	—	—	—	25 876,32	—	—	0,04	0,04	228 608,64
Museum Paris	3 667 473,67	—	12 481,17	—	20 997,35	100 792,31	64 309,86	—	0,64	0,85	3 866 054,36
Divers Rég. Paris	3 283 423,83	—	—	—	14 506,50	83 067,37	235 673,61	—	0,60	0,60	3 616 671,31
Divers Province	11 803 846,82	—	14 695,00	8 465,00	101 761,96	383 535,90	375 269,04	—	2,10	1,46	12 687 573,72
Marseille	572 944,91	—	—	—	15 710,00	98 547,93	169 666,57	—	0,14	0,12	856 869,41
Montpellier	8 562 425,23	—	—	—	1 137 493,07	2 422 313,51	1 267 569,56	1 203 739,25	2,21	0,78	14 593 540,62
Soldes rembours.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02	—
Soldes non rembours.	1 131 450,60	—	—	—	—	—	—	—	0,19	0,21	1 131 450,60
Personnel sans aff.	187 559,03	—	—	—	—	—	—	—	0,03	0,08	187 559,03
TOTAL FRANCE	148 492 727,24	—	27 176,17	475 084,27	15 983 446,45	33 545 892,35	10 106 967,01	13 436 080,85	34,55	32,53	222 067 374,34
% par rapport au total de la nature	40,35 %	0 %	0,14 %	2,10 %	56,55 %	40,64 %	34,91 %	97,65 %			
DOM-TOM											
Nouméa	25 705 659,66	18 993 775,90	2 721 747,13	2 841 757,05	1 903 016,61	7 448 598,50	2 405 197,57	—	10,27	11,09	62 019 752,42
Cayenne	12 955 625,45	754 686,68	430 835,14	691 139,07	520 618,20	2 276 413,57	1 137 967,26	322 980,10	3,10	3,03	19 090 265,47
Papeete	7 757 908,36	3 702 552,65	930 151,60	1 902 858,91	581 079,77	2 298 772,99	1 187 821,28	—	3,04	2,96	18 361 145,56
Martinique	5 529 267,72	230 912,28	222 846,64	1 023 684,24	217 274,70	926 102,71	696 166,89	—	1,47	1,63	8 846 255,18
Guadeloupe	3 628 813,27	196 252,12	112 833,77	510 586,64	200 040,73	724 107,57	758 326,80	—	1,02	0,99	6 130 960,90
TOTAL DOM-TOM	55 577 274,46	23 878 179,63	4 418 414,28	6 970 025,91	3 422 030,01	13 673 995,34	6 185 479,80	322 980,10	18,90	19,70	114 448 379,53
% par rapport au total de la nature	15,10 %	44,31 %	22,24 %	30,73 %	12,11 %	16,56 %	21,37 %	2,35 %			
AFRIQUE-MADAGASCAR											
Cotonou (Bénin)	732 936,91	106 372,40	89 991,43	221 200,00	118 961,27	361 958,94	116 580,67	—	0,29	0,08	1 748 001,62
Bobodioulasso (B Faso)	1 961 800,57	393 190,84	215 579,45	88 120,00	101 760,97	790 244,16	36 169,51	—	0,59	0,60	3 586 865,50
Ouagadougou (B Faso)	4 514 295,68	1 031 421,94	417 406,95	654 072,00	343 305,08	1 365 282,11	275 275,52	—	1,42	1,34	8 601 059,28
Yaoundé (Cameroun)	5 803 189,84	248 410,60	547 663,11	1 094 739,80	480 165,28	625 529,85	96 495,00	—	1,47	1,86	8 896 193,48
Brazzaville (Congo)	6 945 917,48	2 972 277,48	876 608,77	—	482 715,88	2 549 478,00	571 866,64	—	2,38	2,39	14 398 864,25
Pte Noire (Congo)	1 788 704,62	730 534,38	161 982,19	—	88 333,16	674 149,15	129 465,12	—	0,59	0,48	3 573 168,62
Adiopodoumé (CIV)	16 866 753,22	9 040 650,00	1 588 415,74	1 230 018,12	1 300 262,43	8 018 016,84	3 087 981,09	—	6,81	7,45	41 132 097,44
Petit Bassam (CIV)	1 823 395,91	839 559,62	196 043,50	609 240,00	188 905,16	934 368,80	64 258,50	—	0,71	0,90	4 655 771,49
Bouaké (CIV)	4 981 400,21	449 856,94	400 882,33	499 224,00	226 198,24	504 075,54	5 400,00	—	1,17	1,44	7 067 037,26
CRO Abidjan (CIV)	6 021 710,57	2 246 523,48	728 828,09	1 060 040,28	165 472,52	2 240 892,97	551 849,99	—	2,16	2,74	13 015 317,90
Libreville (Gabon)	267 414,54	4 371,80	26 267,78	161 250,00	27 561,12	29 815,26	65 219,60	—	0,10	0,00	681 900,10
Niamey (Niger)	3 799 447,16	547 369,38	388 632,75	921 366,64	275 077,50	1 113 542,13	267 863,17	—	1,21	1,18	7 313 298,73
Bangui (RCA)	2 574 356,29	1 249 651,04	288 992,32	—	79 905,76	1 430 859,73	339 553,72	—	0,99	0,86	5 963 318,86
Dakar (Sénégal)	23 764 108,70	5 562 503,62	2 160 481,31	5 091 861,88	1 448 109,18	6 665 240,65	2 138 590,99	—	7,75	8,36	46 830 896,33
Thiaroye (Sénégal)	7 237 285,46	6 019,20	478 445,08	640 211,68	77 133,12	22 661,33	—	—	1,40	1,24	8 461 755,87
Lomé (Togo)	9 160 443,30	1 541 780,68	785 367,28	1 139 065,06	536 013,02	2 470 057,86	782 710,66	—	2,72	2,52	16 415 437,86

Madagascar	825 226,50	183 542,81	138 915,54	131 498,86	105 427,00	236 991,92	106 779,22	—	0,29	0,22	1 728 381,85
Zimbabwe	5 319,84	—	11 323,03	—	—	—	—	—	0,00	0,00	16 642,87
Mali	3 327 081,05	523 587,24	316 185,13	853 082,00	322 327,12	1 034 806,55	397 024,05	—	1,12	0,83	6 774 093,14
Cap Vert	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02	—
Seychelles	1 577 120,38	100 223,38	69 549,40	—	25 156,88	301 139,43	—	—	0,34	0,43	2 073 189,47
Mauritanie	340 933,17	—	44 091,52	3 630,00	—	5 633,85	—	—	0,07	0,29	394 288,54
Ile Maurice	936 072,73	7 830,00	132 323,50	—	—	26 894,99	—	—	0,18	0,12	1 103 121,22
TOTAL AFRIQUE MADAGASCAR	105 254 914,13	27 785 676,83	10 063 976,20	14 398 620,32	6 392 790,69	31 401 640,06	9 033 083,45	—	33,76	35,35	204 330 701,68
% par rapport au total de la nature	28,60 %	51,57 %	50,67 %	63,48 %	22,62 %	38,04 %	31,20 %	—	—	—	—

AUTRES PAYS

Maroc	17 111,53	—	—	—	2 603,92	—	—	—	0,00	—	19 715,45
Tunisie	5 716 932,80	849 226,59	121 867,76	151 400,04	171 346,70	718 859,05	163 785,71	—	1,31	1,52	7 893 418,65
Mozambique	315 315,91	—	14 056,72	—	—	—	—	—	0,05	0,04	329 372,63
Egypte	293 253,37	—	—	—	—	7 024,80	—	—	0,05	0,02	300 278,17
Syrie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,04	—
Kenya	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
USA	3 478 365,53	—	224 571,37	—	—	3 211,23	—	—	0,61	0,21	3 706 148,13
Chili	446 227,75	1 025,28	31 399,10	—	—	6 859,13	—	—	0,08	—	485 511,26
Nicaragua	690 754,21	—	68 983,45	—	119 250,74	146 072,35	376 959,08	—	0,23	—	1 402 019,83
Costarica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05	—
Colombie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,29	—
Brésil	16 492 423,61	237 783,40	1 301 559,20	—	524 626,84	656 719,33	341 796,33	—	3,24	3,48	19 554 908,71
Mexique	3 938 030,63	71 101,24	323 446,11	41 037,40	113 582,14	186 081,24	147 854,11	—	0,80	0,67	4 821 132,87
Pérou	2 111 934,27	85 270,13	254 437,22	21 644,73	193 635,67	345 583,83	1 099 690,46	—	0,68	0,23	4 112 196,31
Bolivie	7 263 603,95	217 330,20	1 055 282,24	60 935,00	273 873,17	963 675,04	713 274,77	—	1,75	1,56	10 547 974,37
Vénézuela	408 660,66	9 276,00	128 629,66	6 720,00	15 114,18	40 888,59	266 844,85	—	0,14	0,28	876 133,94
Équateur	6 886 673,58	120 842,08	738 409,57	10 295,10	402 707,34	181 656,76	48 718,22	—	1,39	1,80	8 389 302,65
Australie	465 677,17	—	89 843,70	—	9 233,10	13 720,27	—	—	0,10	—	578 474,24
Nlle Zélande	449 456,94	—	107 083,01	—	26 117,70	1 588,95	—	—	0,10	0,11	584 246,60
Haiti	613 820,66	8 174,97	94 166,70	—	29 230,22	75 988,71	147 295,30	—	0,16	—	968 676,56
Vanuatu	2 560 218,77	442 737,17	213 144,06	106 987,00	253 944,86	354 591,62	54 386,06	—	0,66	0,76	3 986 009,54
Singapour	215 949,12	—	—	—	—	—	—	—	0,04	—	215 949,12
Japon	178 304,40	—	—	—	—	—	—	—	0,03	—	178 304,40
Indonésie	3 222 697,54	177 667,99	417 200,02	438 156,00	319 165,70	201 848,39	96 917,26	—	0,81	1,00	4 873 652,90
Philippines	561 551,25	—	—	—	—	—	—	—	0,09	0,10	561 551,25
Thaïlande	940 891,88	—	69 203,12	—	—	—	—	—	0,17	—	1 010 095,00
Inde	135 800,19	—	47 064,25	—	—	—	—	—	0,03	—	182 864,44
Bangladesh	556 963,84	—	32 540,00	—	—	—	—	—	0,10	0,12	589 503,84
Vietnam	—	—	—	—	—	7 249,60	166 571,22	—	0,03	—	173 820,82
Agents en stage en France	751 680,75	—	14 990,00	—	—	—	—	—	0,13	0,11	766 670,75
Agents en stage Étranger	3 104,21	—	6 216,00	—	9 772,80	16 942,97	—	—	0,01	0,03	36 035,98
TOTAL AUTRES PAYS	58 715 404,52	2 220 435,05	5 354 093,26	837 175,27	2 464 205,08	3 928 561,86	3 624 093,37	—	12,79	12,42	77 143 968,41
% par rapport au total de la nature	15,95 %	4,12 %	26,95 %	3,69 %	8,72 %	4,76 %	12,52 %	—	—	—	—
TOTAUX	368 040 320,35	53 884 291,51	19 863 659,91	22 680 905,77	28 262 472,23	82 550 089,61	28 949 623,63	13 759 060,95	100 %	100 %	617 990 423,96
Total par nature des % par zone	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	—	—	—
Pourcentage 1985 (sans investissement)	60,92 %	8,92 %	3,28 %	3,75 %	4,68 %	13,66 %	4,79 %	—	—	—	—

* Pourcentage calculé sans tenir compte des investissements soit sur : 617 990 423,96 — 13 759 060,95 = 604 231 363,01. A ajouter Personnel CIRAD et TAAF 15 081 328,95 Soit un Total dépenses ord. en 1985 de 619 312 691,96 et

Total Général avec Immob. 633 071 752,91

Dépenses des Départements par zones géographiques 1985

CENTRES	MOYENS COMMUNS	DEPART. A	DEPART. B	DEPART. C	DEPART. D	DEPART. E	DEPART. F	DEPART. G	DEPART. H	DIVA	TOTAL GÉNÉRAL
SIÈGE	64 812 134,93	6 746 134,37	5 160 423,94	3 968 330,43	3 202 131,61	6 867 112,20	2 739 081,92	3 971 332,68	5 740 537,70	5 873 931,21	
BONDY	25 586 538,20	6 821 698,48	4 875 449,41	—	105 643,85	6 505 087,61	1 857 266,42	2 606 776,10	1 110 997,60	19 826 596,40	
BREST	881 106,74	2 006 255,96	5 928,86	1 574 021,14	—	—	—	—	—	89 248,76	
CADARACHE	209 289,88	—	273 208,65	—	—	1 084 442,66	392 930,79	—	—	—	
THONON	—	—	—	216 736,54	11 872,10	—	—	—	—	—	
MUSEUM	7 152,55	425 974,74	982 924,19	1 590 247,99	—	619 808,79	12 481,17	227 464,93	—	—	
REG. PARISIENNE	347 259,53	121 875,50	888 847,58	129 404,92	253 506,01	200 261,23	972 024,83	499 069,98	190 758,73	13 663,00	
DIVERS PROVINCES	896 614,80	1 445 755,67	2 333 076,88	852 937,20	251 820,18	3 174 979,91	1 782 667,60	710 527,45	1 156 760,87	67 738,16	
MARSEILLE	—	—	18 101,83	91 024,33	48 086,79	—	699 656,46	—	—	—	
MONTPELLIER	4 839 100,61	1 577 033,56	1 722 331,28	399 905,85	189 422,73	2 159 147,40	928 297,07	1 695 168,56	823 784,18	258 449,78	
LANNION	—	—	14 895,00	—	—	—	—	—	—	—	
SOLDES NON REMB.	1 131 450,60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
PERS. SANS AFFECT.	173 032,57	—	—	—	—	—	—	—	—	14 526,46	
TOTAL MÉTROPOLE	98 883 680,41 <i>50,73</i>	19 145 628,28 <i>26,55</i>	16 274 987,62 <i>23,83</i>	8 822 608,40 <i>15,85</i>	4 062 483,27 <i>34,78</i>	20 610 839,80 <i>28,53</i>	9 384 406,26 <i>21,00</i>	9 710 339,70 <i>18,85</i>	9 022 839,08 <i>48,28</i>	26 144 153,37 <i>33,07</i>	222 061 966,19 <i>35,93 %</i>
ADIOPODOUME	15 498 022,08	1 138 547,32	3 619 389,29	35 528,82	—	16 014 321,51	2 800 280,99	1 825 774,78	—	200 232,65	
DAKAR	11 056 270,34	11 851 518,98	4 990 562,97	7 502 563,23	1 358 798,92	4 258 322,08	7 105 095,59	6 856 956,11	428,50	312 135,48	
BOBO-DIOULASSO	358 749,28	7 479,73	1 642,50	—	—	204 080,27	—	2 992 508,98	—	22 404,79	
BRAZZAVILLE	4 710 725,49	88 629,70	1 398 335,58	—	578 336,90	3 425 430,85	516 574,79	3 648 396,60	7 001,68	25 432,66	
BANGUI	2 699 897,83	1 965 020,29	129 759,87	—	—	5 050,04	—	1 163 590,83	—	—	
POINTE NOIRE	1 235 082,23	—	797 577,29	858 280,72	—	681 853,49	374,89	—	—	—	
YAOUNDÉ	1 132 355,06	992 511,35	2 465 985,26	—	—	559 508,07	419 216,80	3 308 504,60	15 312,34	2 800,00	
LOME	5 352 083,28	1 668 982,84	2 938 204,65	482 521,14	1 182 758,05	1 182 893,56	1 440 495,90	979 679,53	865 307,77	322 511,14	
PETIT BASSAM	1 391 760,07	—	557 613,76	23 236,19	822 428,45	958 156,64	10 596,34	455 094,46	394 336,08	42 549,50	
BOUAKE	1 153 516,50	—	—	—	—	1 681 746,55	—	4 231 774,21	—	—	
MOZAMBIQUE	—	—	—	—	—	—	9 863,27	—	319 509,36	—	
COTONOU	409 057,61	634 092,11	—	1 002,46	4 967,20	—	—	698 882,24	—	—	
NIAMEY	1 788 518,02	233 498,08	3 157 242,73	—	388 092,43	830 665,20	—	849 294,73	—	65 987,54	
LIBREVILLE	104 436,60	—	—	—	—	—	477 463,50	—	—	—	
OUAGADOUGOU	2 827 954,97	32 293,21	2 300 789,62	—	16 214,32	1 536 495,49	382 957,22	1 477 184,09	—	27 170,36	
MALI	1 604 054,71	170 458,58	600,00	2 481 049,93	102 988,58	526 409,02	1 756 686,61	—	131 331,71	514,00	
CRO ABIDJAN	4 092 101,88	64 654,25	1 857,50	8 774 688,14	—	—	74 992,43	1 675,00	5 348,70	—	
MAURITANIE	79 302,32	—	—	314 986,22	—	—	—	—	—	—	
TOTAL AFRIQUE NOIRE	55 493 888,22 <i>28,46</i>	18 847 686,44 <i>26,15</i>	22 359 561,02 <i>32,73</i>	20 473 856,85 <i>36,78</i>	4 454 584,85 <i>38,13</i>	31 864 932,77 <i>44,10</i>	14 994 598,33 <i>33,55</i>	28 489 316,16 <i>55,23</i>	1 738 576,14 <i>9,30</i>	1 021 738,12 <i>3,63</i>	199 738 738,90 <i>32,33 %</i>

NOUMEA	18 647 966,80	13 674 539,11	7 248 690,08	9 141 052,55	—	5 627 461,06	3 607 791,85	1 875 124,14	1 707 433,80	489 753,03	
CAYENNE	7 193 129,17	536 987,17	4 104 463,00	154 653,36	—	2 115 960,09	2 473 702,92	1 820 286,01	452 605,99	238 477,76	
PAPEETE	3 592 932,87	2 138 288,16	1 780 914,21	5 288 831,00	—	909 613,77	1 924 034,22	1 864 277,67	764 331,70	97 921,99	
MARTINIQUE	2 754 983,26	1 341 187,31	884 240,42	1 023 441,79	413 794,00	1 514 222,49	831 397,89	67 473,96	15 514,06	—	
GUADELOUPE	1 896 173,38	3 875 317,79	618,00	—	—	309 101,66	10 978,46	38 771,61	—	—	
RÉUNION	10 891,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
TOTAL DOM-TOM	34 096 076,47 <i>17,50</i>	21 566 319,54 <i>29,92</i>	14 018 925,71 <i>20,53</i>	15 607 978,70 <i>28,03</i>	413 794,00 <i>3,55</i>	10 476 359,07 <i>14,50</i>	8 847 845,34 <i>19,80</i>	5 665 933,39 <i>11,00</i>	2 939 885,55 <i>15,73</i>	826 152,78 <i>2,95</i>	114 459 270,55 <i>18,53 %</i>
ÉGYPTE	—	—	—	—	300 278,17	—	—	—	—	—	
MAROC	—	—	—	—	—	—	—	—	19 715,45	—	
TUNISIE	1 568 780,35	1 531 875,13	3 232 705,20	1 000 413,37	4 363,50	411 467,09	140 336,71	—	—	3 477,30	
TOTAL AFRIQUE NORD	1 568 780,35 <i>0,80</i>	1 531 875,13 <i>2,12</i>	3 232 705,20 <i>4,73</i>	1 000 413,37 <i>1,80</i>	304 641,67 <i>2,60</i>	411 467,09 <i>0,56</i>	140 336,71 <i>0,31</i>	—	19 715,45 <i>0,10</i>	3 477,30 <i>0,01</i>	8 213 412,27 <i>1,32 %</i>
CHILI	—	—	—	—	—	—	—	232 355,13	253 156,13	—	
NICARAGUA	210,00	—	666 422,74	69 036,45	—	34 826,22	630 854,42	—	670,00	—	
COSTA RICA	—	—	—	—	—	11 160,00	—	—	—	—	
BRÉSIL	499 208,40	2 485 396,55	5 698 804,81	2 259 734,09	1 138 706,27	2 779 766,00	2 885 769,96	1 224 069,84	575 677,86	7 774,93	
MEXIQUE	271 888,14	13 088,15	1 094 514,22	—	—	1 745 462,95	1 695 046,64	1 132,77	—	—	
PÉROU	775 067,82	2 108 126,32	645 281,78	11 065,00	—	—	501 585,59	68 978,94	—	2 090,86	
BOLIVIE	895 933,55	2 848 033,54	—	3 049 994,52	—	1 307 445,52	1 045 272,46	1 401 294,78	—	—	
VÉNÉZUELA	59 657,30	—	—	347 998,77	—	468 477,87	—	—	—	—	
ÉQUATEUR	197 306,52	174 200,74	1 855 097,95	—	1 307 176,14	1 282 421,18	1 251 152,65	471 138,21	1 821 282,43	29 526,83	
TOTAL AMER. LATINE	2 699 271,73 <i>1,39</i>	7 628 845,30 <i>10,58</i>	9 960 121,50 <i>14,58</i>	5 737 828,83 <i>10,30</i>	2 445 882,41 <i>20,93</i>	7 629 559,74 <i>10,55</i>	8 009 681,72 <i>17,93</i>	3 398 969,67 <i>6,58</i>	2 650 786,42 <i>14,19</i>	39 392,62 <i>0,14</i>	50 200 339,94 <i>8,12 %</i>
TOTAL OCÉAN INDIEN	60 623,64 <i>0,03</i>	1 250,00 —	40 216,94 <i>0,05</i>	2 529 260,81 <i>4,55</i>	—	637 347,53 <i>0,88</i>	1 081 938,82 <i>2,43</i>	—	554 054,80 <i>2,96</i>	—	4 904 692,54 <i>0,79 %</i>
TOTAL ASIE PACIFIQUE	1 767 658,35 <i>0,90</i>	2 348 110,57 <i>3,25</i>	2 397 836,80 <i>3,54</i>	1 207 612,36 <i>2,16</i>	—	173 820,82 <i>0,25</i>	1 398 659,65 <i>3,12</i>	1 756 458,92 <i>3,40</i>	721 593,84 <i>3,86</i>	—	11 771 751,31 <i>1,90 %</i>
TOTAL AUTRES	351 495,51 <i>0,19</i>	1 026 032,43 <i>1,43</i>	15 663,38 <i>0,03</i>	299 591,83 <i>0,53</i>	1 996,50 <i>0,01</i>	456 737,75 <i>0,63</i>	833 884,24 <i>1,86</i>	2 560 079,19 <i>4,96</i>	1 040 979,76 <i>5,58</i>	53 791,67 <i>0,20</i>	6 640 252,26 <i>1,07 %</i>
TOTAL GÉNÉRAL	194 921 474,68 <i>100,00</i>	72 095 747,69 <i>100,00</i>	68 300 018,17 <i>100,00</i>	55 679 151,15 <i>100,00</i>	11 683 382,70 <i>100,00</i>	72 261 064,57 <i>100,00</i>	44 691 351,07 <i>100,00</i>	51 581 097,03 <i>100,00</i>	18 688 431,04 <i>100,00</i>	28 088 705,86 <i>100,00</i>	617 990 423,96 <i>100,00 %</i>
% DEPART./TOTAL	<i>31,55</i>	<i>11,66</i>	<i>11,06</i>	<i>9,00</i>	<i>1,89</i>	<i>11,69</i>	<i>7,23</i>	<i>8,34</i>	<i>3,03</i>	<i>4,55</i>	<i>100,00</i>

TOTAL DES DÉPARTS = 617 990 423,96 + 15 081 328,95 (TAAF et CIRAD) = 633 071 752,91

Évolution des dépenses d'équipement par zone (en millions de Francs)

