

ORSTOM

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION



*RAPPORT
D'ACTIVITÉ
1987 et 1988*



Les années 1987 et 1988 ont encore été des années difficiles pour les pays en voie de développement avec lesquels travaille l'ORSTOM. Poursuite de la crise économique et financière, réapparition du paludisme, extension du SIDA, les pays tropicaux ont payé un lourd tribut aux politiques d'ajustement structurel et à la faillite des modèles de développement des années 1970. Leur capacité de résistance aux agressions naturelles et d'adaptation aux exigences du système économique mondial a continué à se dégrader.

Dans ce contexte défavorable, un affaiblissement de la plupart des partenaires de l'Institut a affecté les conditions de travail de l'ORSTOM. Mais, surmontant la tentation du doute et du découragement, fidèle à un héritage de quarante cinq années de recherche à l'extérieur de l'hexagone, l'Institut a su trouver en lui-même, et chez ses partenaires, les raisons de poursuivre sa triple mission de recherche pour le développement en coopération. Ses chercheurs ont accru leur connaissance des milieux marins et terrestres, ils ont mis au point de nouvelles techniques ou de nouveaux produits pour mieux nourrir et soigner les hommes. Ils ont affiné leur compréhension des mécanismes sociaux et économiques qui président aux mutations des pays en voie de développement. Ils ont travaillé de plus en plus nombreux dans les structures de recherche des pays partenaires, dans les organismes régionaux et internationaux, nouant des liens avec les autres institutions de recherche et les universités françaises et européennes. La création de l'Institut International d'Adiopodoumé, en octobre 1988, a marqué une nouvelle étape dans l'adaptation du dispositif de l'Institut à l'extérieur.

Prenant conscience des difficultés rencontrées, le Gouvernement a pris l'initiative de donner un nouveau souffle à la recherche en faveur des pays en voie de développement et à l'ORSTOM, les moyens de mieux remplir sa mission en tenant plus étroitement compte des exigences de ses partenaires.

C'est ainsi que, le 17 août 1988, sur la base d'une communication de M. Hubert CURIEN, Ministre de la Recherche et de la Technologie, le Gouvernement a confirmé son soutien à la recherche des pays en voie de développement, et tracé les grandes lignes d'une nouvelle politique "animée de la volonté de résoudre les problèmes qui se posent, et inspirée de la nécessité de la mise en valeur des ressources naturelles de ces pays et de la protection de leur environnement, de la solution des problèmes de santé, de l'aménagement du territoire, de la création des cadres... Répondant aux préoccupations de ces pays, elle doit s'harmoniser également avec notre propre recherche nationale". Une nouvelle structure de coordination entre les institutions, organismes et centres scientifiques participant à l'aide scientifique et technologique du Tiers-Monde, sera mise en place à cet effet.

Le budget accordé à l'Institut pour 1989 a confirmé ces orientations en prévoyant des recrutements, en accroissant le soutien direct aux programmes de recherche, en augmentant les crédits affectés à l'information scientifique et technique, en dotant la recherche en partenariat d'un appui financier particulier.

La nouvelle équipe qui a été placée à la tête de l'Institut à la fin de l'année 1988 et qui présente, ici, le rapport d'activité de ses prédécesseurs, a pu ainsi, sans perdre de temps, s'appuyant sur les leçons de ces deux années difficiles, définir et proposer à l'ORSTOM un projet pour donner un élan renouvelé à la recherche pour le développement.

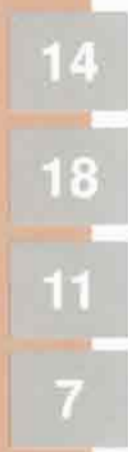
L'ORSTOM EN QUELQUES MOTS

Un organisme public de recherche pour les régions



700	millions de francs de budget moyen annuel
750	chercheurs et ingénieurs
700	techniciens et administratifs
40	pays partenaires

Un réseau d'implantations



14	en France métropolitaine et Dom-Tom
18	en Afrique et Océan Indien
11	en Amérique Latine
7	en Asie et Océan Pacifique

L'aboutissement des programmes de recherche : la

■ Editions

L'ÉCRIT : L'Unité réalise, édite et diffuse la production écrite et graphique de la recherche. 7 périodiques et 9 Collections d'ouvrages. Catalogue : 500 titres, 40 titres par an.

LES CARTES : Un grand nombre de travaux sont visualisés, appuyés ou synthétisés par des cartes : cartes d'inventaire, cartes d'études ponctuelles, cartes de synthèse, ensembles cartographiques, atlas. Catalogue : 1200 titres environ.

■ Documentation

L'Unité réalise, édite et diffuse des produits documentaires y compris des disques CD Rom, et bientôt des vidéodisques.

Elle dispose :

- d'une base de données HORIZON regroupant l'ensemble du fonds documentaire ORSTOM,
- d'un réseau de centres de documentation et de Bibliothèques en France et à l'étranger.

ET QUELQUES CHIFFRES...

tropicales

■ Institut Français de Recherche Scientifique

L'ORSTOM, Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération, est un établissement public national à caractère scientifique et technologique, placé sous la double tutelle des ministères de la Recherche et de la Coopération.

■ Pour le développement

Il a pour mission de conduire des recherches de base finalisées, contribuant au développement des régions de la zone intertropicale en particulier par l'étude des milieux physiques, biologiques et humains de ces pays et par des recherches expérimentales visant à la maîtrise du développement.

■ En coopération

Ces recherches sont conduites en coopération en fonction des choix scientifiques et technologiques définis en accord avec des partenaires français et étrangers. L'ORSTOM contribue également à la formation à la recherche, par la recherche, de spécialistes français et étrangers.

■ Des structures interdisciplinaires

L'interdisciplinarité thématique et méthodologique est la voie privilégiée de la recherche à l'ORSTOM. Les programmes de recherche sont conduits par des équipes relevant d'Unités de Recherche regroupées en plusieurs Départements touchant à cinq champs d'activités :

- Terre, Océan, Atmosphère.
- Milieux et Activité Agricole.
- Eaux Continentales
- Santé.
- Société, Développement, Urbanisation.

■ Une recherche programmée

Depuis plus de quarante ans, l'ORSTOM a développé, dans ses centres à l'étranger et avec ses partenaires, des programmes de recherche à long terme qui sont devenus dans certaines disciplines des références internationales. Le long terme est l'échelle de temps qui s'impose en recherche fondamentale et nécessite donc une rigoureuse programmation.

Les 7 Commissions scientifiques évaluent régulièrement le déroulement des programmes :

- Géologie - géophysique
- Hydrologie - pédologie
- Hydrobiologie et océanographie
- Sciences du monde végétal
- Sciences biologiques et biochimiques appliquées à l'homme
- Sciences sociales
- Sciences de l'ingénieur et de la communication.

■ L'ORSTOM sur le terrain

La Recherche Scientifique pour le Développement, objectif de l'ORSTOM, est une recherche de base finalisée qui s'effectue en équipe soit dans les centres de l'Institut soit, de plus en plus souvent, dans le cadre des institutions scientifiques des pays d'accueil et des institutions internationales.

■ Des missions techniques

Informatique, télédétection, équipements et infrastructures scientifiques, moyens navigants, formation, assurent la coordination de l'emploi des outils techniques et conceptuels transversaux aux thèmes de recherche.

production d'information scientifique et technique

■ Culture scientifique

En matière de culture scientifique traitant de la Recherche pour le Développement :

- ORSTOM ACTUALITÉS : revue bimestrielle.
- AUDIOVISUEL : production et réalisation de films, de diaporamas, de disques et de cassettes.
- Des expositions et animations.



213, rue La Fayette
75480 PARIS CEDEX 10
Tél.: (1) 48 03 77 77
Fax.: (1) 48 03 08 29
Télex: ORSTOM 214627F

PAGE 6

L

' ORSTOM en 1987 et 1988 : les Repères

PAGE 7

1

Des Actions de Recherche pour le Développement en Zone Tropicale

LE DÉPARTEMENT TERRE, OCÉAN, ATMOSPHÈRE

LE DÉPARTEMENT EAUX CONTINENTALES

LE DÉPARTEMENT MILIEUX ET ACTIVITÉ AGRICOLE

LE DÉPARTEMENT SANTÉ

LE DÉPARTEMENT SOCIÉTÉ, DÉVELOPPEMENT,
URBANISATION

PAGE 43

2

Le Partenariat : une Réalité Plurielle

PÔLES DE COOPÉRATION PAR AIRE GÉOGRAPHIQUE

UNE MISSION ESSENTIELLE : LA FORMATION PAR LA
RECHERCHE

COLLABORATIONS FRANÇAISES ET INTERNATIONALES

PAGE 53

3

Les Produits de la Recherche : Diffusion des Savoir et Savoir-Faire

PRODUCTIONS ÉDITORIALES ET DOCUMENTATION

CULTURE SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION

VALORISATION ÉCONOMIQUE

PAGE 59

4

Les Hommes et les Moyens

LES PERSONNELS, FORCE VIVE DE L'INSTITUT

APPUIS LOGISTIQUES

PAGES I à XX

A

nnexes (voir livret en fin d'ouvrage)

L'ORSTOM EN 1987 ET 1988 : LES REPÈRES

La place de l'ORSTOM dans la politique française de recherche en coopération

Le gouvernement français, conscient que la lutte contre le sous-développement doit s'appuyer sur la maîtrise des sciences et des technologies par les pays concernés, a affecté plus de 2 Milliards de Francs en 1987 à la recherche en coopération pour le développement. La mobilisation par l'ORSTOM d'une part importante de ces moyens (34 % du total alloué) répond à cette volonté de promotion de la recherche dans, pour et avec les pays en voie de développement.

L'ORSTOM, Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération, mène, en partenariat bi et multilatéral, des recherches visant à approfondir la connaissance des milieux, des techniques et des sociétés des pays tropicaux afin de proposer les moyens de gérer rationnellement les ressources naturelles et humaines.

Un partenariat véritable pour favoriser l'émergence d'une communauté scientifique dans les pays en développement

La volonté de l'ORSTOM de renforcer sans cesse le travail en commun des 22 groupes de disciplines qui constituent ses champs de coopération scientifique lui permet, non seulement une fécondation réciproque entre disciplines, mais aussi une grande souplesse pour répondre aux demandes des états ou institutions partenaires. La variété de ses terrains de travail en Afrique, Pacifique, Amérique Latine et Caraïbes, outre les comparaisons fructueuses qu'elle induit, permet l'intégration des chercheurs dans les dispositifs nationaux et à tout le moins, une collaboration étroite avec les laboratoires des pays d'accueil propre à initier ou renforcer leurs capacités scientifiques.

Une structure qui reflète des orientations scientifiques

En 1987, afin de resserrer ses effectifs et de concentrer ses efforts autour de grands champs thématiques cohérents, l'ORSTOM a restructuré son potentiel de recherche en 5 départements au lieu de 8 précédemment : Terre-Océan-Atmosphère, Eaux continentales, Milieux et activité agricole, Santé, Société-Développement-Urbanisation - eux-mêmes finalisés en 22 axes correspondant à des problématiques pluridisciplinaires. Ces axes forment l'ossature de la recherche à l'ORSTOM, drainant les ressources de différentes disciplines le long des lignes de force qu'ils constituent. Ce regroupement de compétences vise à favoriser une meilleure synergie entre chercheurs de disciplines complémentaires, attelés à un même grand projet de stature régionale. Comme par exemple le programme "Delta Central du Niger" qui fait intervenir hydrobiologistes, sociologues et économistes ou le programme "Thons" qui touche tout le Pacifique Sud.

Avancées scientifiques et techniques : quelques exemples

Un espoir pour les agriculteurs des zones défavorisées : le *Sesbania rostrata*, une légumineuse africaine dont la capacité à fixer l'azote de l'air a été découverte par un chercheur de l'ORSTOM (ce dernier a d'ailleurs reçu le Prix Spécial Jean Dufresnoy de l'Académie d'Agriculture le 7 décembre 1988).

L'arsenal pharmaceutique va s'enrichir d'une molécule, la Girolline, ayant des propriétés antitumorales; cette substance a été extraite d'une éponge membraneuse, *Pseudaxinissa cantharella*, récoltée dans le lagon calédonien.

Un "modèle opérationnel", outil de calcul du devenir de l'océan à partir de données initiales (température de l'eau, salinité, vitesse des courants...), permet d'avancer significativement sur la difficile voie de la compréhension et de la prévision du comportement de l'océan en rapport avec la météorologie.

L'Atlas Informatisé de Quito, intégrant un maximum d'informations sur l'occupation de l'espace, fait figure de produit pionnier en matière d'études urbaines; cet outil transposable à tout autre centre urbain en expansion permettra aux urbanistes équatoriens de prévoir et de gérer le développement de leur capitale.

Les hydrologues ont mis au point, pour connaître l'état des cours d'eau en temps réel, une chaîne automatisée de collecte (pluviographes et limnigraphes électroniques), transmission (balises Argos), réception et traitement de données.

La maîtrise de technologies avancées en appui des actions de recherche

L'intégration dans des secteurs scientifiques très différents (urbanisme, hydrologie, agriculture, archéologie, océanographie,...) de techniques modernes - l'informatique et la télédétection sont désormais partie prenante dans un nombre croissant d'opérations, garantissant aux pays demandeurs rapidité, efficacité et précision - prouve que l'ORSTOM entend rester en pointe dans ses domaines de compétence.

Valorisation des produits et de l'image de l'ORSTOM

Toujours dans le souci de valoriser les acquis de ses recherches et de transmettre son savoir-faire, l'ORSTOM a entrepris une ouverture vers l'extérieur - tant vers les publics scientifiques, par l'organisation de colloques, séminaires et publications diverses - que vers les médias et le grand public par la réalisation de films, expositions et l'installation de centres de documentation.

Le rapport d'activité 1987 et 1988 se veut la traduction d'un souci de communication, d'information et d'échanges. Il a délibérément évité l'exhaustivité, privilégiant plutôt un choix de thèmes, propres à montrer la palette d'activités de l'ORSTOM, représentés par des actions concrètes ayant obtenu des résultats significatifs au cours de ces deux dernières années.

1 *Des actions de Recherche pour le Développement en Zone Tropicale*

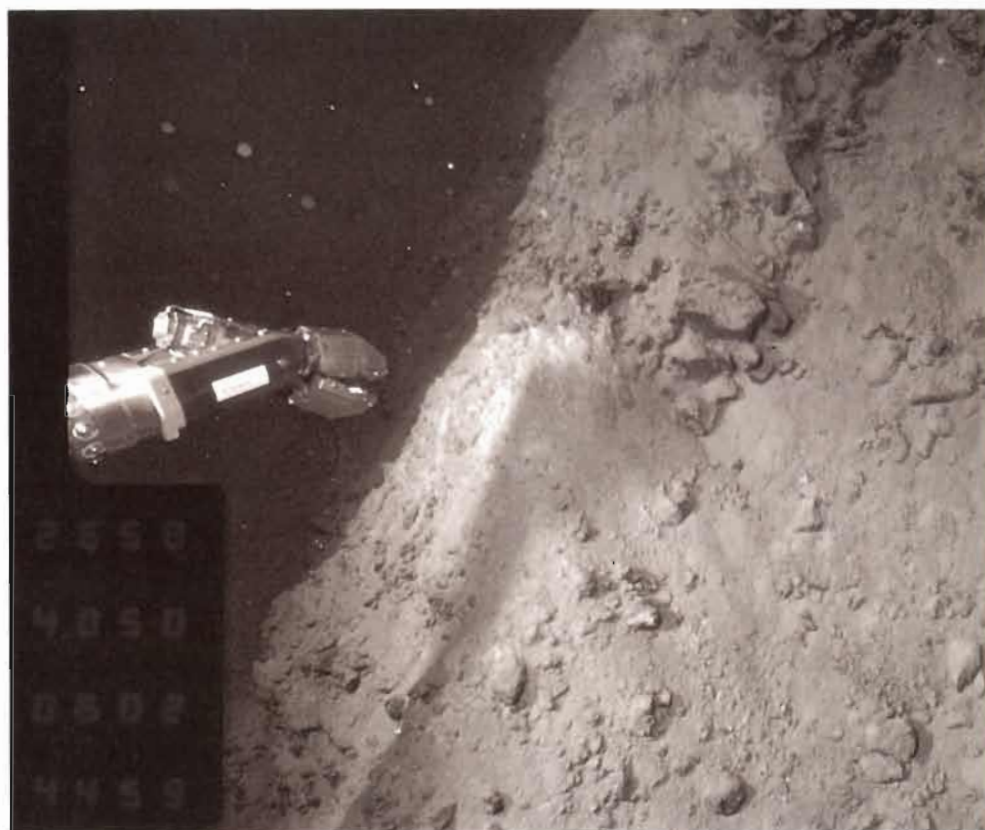
PAGE 10
DÉPARTEMENT
TERRE, OCÉAN,
ATMOSPHÈRE

PAGE 18
DÉPARTEMENT
EAUX
CONTINENTALES

PAGE 24
DÉPARTEMENT
MILIEUX ET
ACTIVITÉ AGRICOLE

PAGE 32
DÉPARTEMENT
SANTÉ

PAGE 37
DÉPARTEMENT
SOCIÉTÉ,
DÉVELOPPEMENT,
URBANISATION



La recherche, coeur de l'action de l'Institut, participe de nombreuses disciplines (22 au total) allant de l'urbanisme à la pharmacologie et l'hydrologie, en passant par l'océanographie, la génétique et l'archéologie.

L'ORSTOM a structuré ses activités autour de cinq champs scientifiques centrés chacun sur un milieu et une problématique, où se trouvent privilégiés les thèmes pluridisciplinaires.

Le département **"TERRE-OCÉAN-ATMOSPHÈRE"** a pour mission de décrire le milieu océanique et physique de la planète dans son état actuel, d'en reconstituer les évolutions passées et de tenter de prévoir ses évolutions futures. Il constitue ainsi un champ de recherche de base indispensable sur des phénomènes qui conditionnent la vie.

L'évolution passée et présente de la lithosphère constitue un des facteurs influençant le développement des activités humaines sur la terre. La compréhension des mécanismes de ces transformations aux échelles globale et régionale conduit à mieux évaluer certains risques naturels (séismes, volcans...) et à connaître les ressources minérales potentielles (genèse des gisements, prospection des sites). Ces connaissances sont mises à la disposition des pays partenaires pour la définition de leur politique nationale en la matière.

Les sols et formations superficielles sont des systèmes vivants et à ce titre, l'étude de la variété de leurs structures et de leur fonctionnement participe à l'évaluation des flux et cycles biogéochimiques.

Le climat joue un rôle essentiel dans le développement des pays en zone tropicale et dans l'importance des ressources marines. La description et la compréhension de ses mécanismes et de ses fluctuations peuvent permettre d'en prévoir les variations dans les zones les plus sensibles.

Une meilleure appréhension du fonctionnement des écosystèmes marins tropicaux dans les milieux hauturiers et côtiers conduit à en assurer à la fois l'exploitation harmonieuse et la préservation.

La complexité de cette mise en valeur rend nécessaire des recherches visant à intégrer les dimensions biologiques, sociales et économiques. Une étude sur la pêche présente inévitablement des facettes interdépendantes : biologie des poissons, connaissance des facteurs du milieu (climat, courants marins...), analyse sociologique des populations de pêcheurs et de leurs techniques de pêche, approche économique enfin, des circuits de commercialisation des produits de pêche.

L'étude des écosystèmes aquatiques continentaux, propre au département **"EAUX CONTINENTALES"**, vise tout d'abord à connaître le milieu, à l'état naturel ou perturbé, à en inventorier les composantes et les ressources, à en comprendre le fonctionnement, les interactions et le cycle d'évolution dans lequel il s'inscrit.

La demande étant dirigée vers la gestion intégrée des écosystèmes aquatiques, le deuxième objectif consiste à prévoir, par la mise au point de modèles, l'évolution du milieu sous l'effet d'un aménagement, d'une exploitation de la ressource ou d'un apport d'éléments polluants d'origine anthropique ou naturelle, afin d'en rendre les conséquences socialement et économiquement acceptables (maîtrise du développement, conservation des écosystèmes, écologie du paysage aquatique).

Les milieux aquatiques continentaux ne sont pas des écosystèmes clos. Ils sont en forte interaction avec le domaine marin, en phase vapeur par la branche atmosphérique du cycle de l'eau, par l'interface côtier terminal sous ses divers avatars (côte-estuaire-lagune). Dans cette optique, l'étude du fonctionnement de ces systèmes d'eau complexes suppose une approche multidisciplinaire intégrée et une hiérarchisation des facteurs explicatifs de leur dynamique. La modélisation est dans ce domaine aussi l'indispensable support à la réflexion.

Depuis les origines de la vie, l'homme et l'eau se trouvent étroitement associés : l'eau est d'abord un objet physique dont le devenir planétaire organise le premier cycle de matière et d'énergie. Les eaux continentales constituent la phase de ce cycle la mieux perceptible à l'homme : l'eau est le support, l'outil de toute vie continentale élaborée. L'homme consomme l'eau et les productions végétales ou animales qui en dérivent. L'eau est pour la société une source d'énergie renouvelable, un moyen de communication ou au contraire un obstacle, l'origine enfin de nuisances endémiques ou occasionnelles. Rappelons que l'eau est aussi un vecteur de pollutions, naturelles ou anthropiques, de toutes origines.

L'objectif global du département **"MILIEUX et ACTIVITÉ AGRICOLE"** est de trouver les solutions permettant la maîtrise de la sécurité alimentaire tout en maintenant les capacités évolutives des milieux et des sociétés.

Compte tenu de l'érosion génétique, la sauvegarde et l'étude des ressources génétiques sont indispensables pour l'avenir. La valorisation des productions végétales tropicales s'appuie sur une meilleure connaissance des plantes cultivées ou

exploitées à l'état naturel, sur l'utilisation de leurs sous-produits par les biotechnologies, enfin sur le contrôle des agents de l'environnement parasitaire de la plante cultivée. Ces recherches intéressent autant l'application industrielle que la compréhension fondamentale des mécanismes (exemple : lutte contre la désertification, production de biomasse).

Afin de proposer des actions de régénération des systèmes écologiques en fonction de l'évolution rapide des sociétés humaines qui y vivent, il est nécessaire de considérer les dimensions techniques et socio-économiques des problèmes liés directement ou indirectement, à l'activité agricole. Ainsi une approche systémique des processus et conséquences de l'anthropisation de la biosphère est entreprise. L'étude du système "eau-sol-plante" sous la double influence du milieu et des techniques de l'agriculteur et de l'aménageur, est un support pour la compréhension des modes d'occupation des milieux au cours de l'histoire. Pour rendre compte des modalités et des déterminants du changement des sociétés rurales, il faut aborder les processus de coévolution entre ces sociétés et les faits agraires, tels que : l'évolution démographique, les phénomènes migratoires, les apports technologiques, les politiques agricoles...).

L'intégration spatialisée des recherches analytiques menées par le département permet des synthèses et des diagnostics à différents niveaux : continental, national, régional et local.

Le département "**SANTÉ**" a pour objectif général de faire progresser les connaissances de toutes natures (biologiques, sociologiques...) et d'élaborer des stratégies de lutte, propres à permettre aux pays en développement une maîtrise des facteurs de maladie ou de simple mal-être qui sont autant d'entraves à leur épanouissement économique et social.

Afin d'appréhender systématiquement les situations et les stratégies sanitaires, les approches intégrant l'anthropologie de la maladie et l'analyse des systèmes de santé sont prioritaires.

Une fois reconnue l'interdépendance Nord-Sud, la promotion et la sauvegarde de la santé sont d'intérêt universel. Les chercheurs s'attachent à concevoir des techniques de lutte antivectorielle (expérimentation de nouvelles molécules insecticides), à élaborer de nouvelles méthodes de diagnostic, à étudier la possibilité de nouvelles thérapeutiques à partir de pharmacopées traditionnelles ou des principes actifs issus d'organismes marins. Parmi les champs de recherche proches des problèmes de santé se situent l'évaluation de la valeur nutritionnelle

des aliments tropicaux et l'étude de la relation trophique foeto-maternelle, ainsi que la mesure de la malnutrition protéino-énergétique.

Certaines recherches ont été étendues ou recentrées afin d'augmenter leur portée ou de répondre à l'émergence de demandes nouvelles ; la place prépondérante donnée aux essais biologiques dans la conduite des recherches pharmacochimiques, l'appréhension sociologique des systèmes de soins de santé primaires, l'identification et la quantification des déterminants de la mortalité par une intégration démographique de l'investigation médicale, en sont autant d'exemples.

Le département "**SOCIÉTÉ-DÉVELOPPEMENT-URBANISATION**" étudie les conditions sociales et économiques du développement en étroite collaboration avec les institutions et services nationaux. Les recherches sont centrées sur la société et ses œuvres culturelles, sur les acteurs et les organisations, sur les réalités et politiques économiques. Elles portent une attention particulière au développement des sociétés urbaines.

Impressionnant de rapidité, le phénomène de croissance démographique et spatiale des villes du Tiers-Monde échappe aux grands cadres théoriques d'explication en usage dans les pays industrialisés. Dans la description des formes urbaines, des processus d'urbanisation et de leurs principaux enjeux, un équilibre a été recherché entre l'étude du passé ancien, du passé récent et du présent vécu, car la tradition a encore une importance déterminante dans la vie contemporaine. Ainsi, considérant les "patrimoines" étudiés comme autant d'éléments témoins des identités culturelles, celles-ci sont envisagées à la fois comme des acquis du passé et comme une réalité contemporaine en mutation continue participant très directement aux processus du développement économique et social.

Toute formation sociale ayant sa logique propre, un programme vise à appréhender cette logique qui permet à une société de demeurer sujet de son histoire face à la logique qui lui est imposée de l'extérieur. L'analyse des facteurs de la croissance urbaine et leur mesure est un axe de recherche essentiel pour la compréhension de l'évolution des systèmes urbains. Déchiffrer les stratégies individuelles ou collectives poursuivies par les divers acteurs sociaux, repérer les paramètres critiques du développement, autant d'actions dont la finalité est de fournir aux décideurs les connaissances indispensables pour mener à bien leurs politiques nationales de développement et d'aménagement du territoire sous forme de conseil ou d'expertise.

DÉPARTEMENT TERRE, OCÉAN, ATMOSPHÈRE

Thèmes choisis dans les Unités de Recherche

- UR 1A Océan, atmosphère
"L'océan en équations"
- UR 1B Continent, atmosphère,
séries climatiques
"Au sahel, la pluie
traquée dans les nuages"
- UR 1C Paléoclimats
intertropicaux et
formations
superficielles
"Il y a 20.000 ans,
la forêt tropicale"
- UR 1D Géodynamique de
la surface
"Evolution des paysages
latéritiques africains
depuis 100 millions
d'années"
- UR 1E Lithosphère
continentale
"Séismes et tectonique
dans les pays andins"
- UR 1F Marges actives et
lithosphère océanique :
"Sous l'océan, les
volcans"
- UR 1G Analyse structurale
et géochimique des
matériaux et des
formations supergènes
"La mémoire des
kaolinites : une aide à
la recherche de
l'uranium"
- UR 1H Géodynamique et
concentrations minérales
"Failles et fractures
dans les Andes"
- UR 1I Environnement et
ressources côtières
marines
"Une nursery pour
poissons sur les côtes
de la Guinée-Bissau"
- UR 1J Environnement et
ressources récifales
lagonaires
"Les atolls, oasis du
désert océanique"
- UR 1K Environnement et
ressources hauturières
"Techniques avancées
pour la prospection
thonière"

L'océan en équations

Le rôle déterminant de l'océan tropical sur le climat mondial est mieux connu du public depuis le phénomène "El Niño" de 1982-1983 qui a provoqué des anomalies climatiques tant sur le continent américain (des zones habituellement sèches ont été ravagées par des pluies diluviennes) qu'en Asie (sécheresse due à une mousson déficitaire). De telles catastrophes justifient à elles seules les efforts consentis pour le programme international TOGA (Tropical Ocean and Global Atmosphere) qui a pour but d'améliorer les modèles mathématiques couplés océan-atmosphère permettant de mieux comprendre ces interactions et d'en prévoir les conséquences.

Pour appréhender le comportement de l'océan, un "modèle", jeu d'équations qui décrivent l'écoulement des fluides et les échanges à caractère thermodynamique sous un certain nombre de contraintes, a été créé par le LODYC (Laboratoire d'Océanographie Dynamique et de Climatologie), Unité mixte CNRS - Université de Paris VI - ORSTOM. Ces équations, fort complexes, sont résolues par approximations numériques. Le modèle, après que l'ORSTOM y eut apporté quelques perfectionnements permettant de réinjecter des données de terrain, a été testé, pour l'Océan Atlantique, par l'Institut sur un CRAY (1 et 2), de la série des ordinateurs les plus puissants au monde. Ce modèle calcule, à partir d'un état initial (évalué d'après les valeurs moyennes des paramètres mesurés), le devenir de l'océan ; si des observations réelles lui sont fournies en cours de travail, on dit qu'il est "forcé par les observations", le modèle corrige l'approximation, et se rapproche de plus en plus de la réalité. Dans ce but, l'ORSTOM, grâce à ses navires océanographiques et à une collaboration avec des navires marchands, collecte régulièrement des données sur la température de l'eau, la salinité et la vitesse des courants.

L'intérêt de maintenir une surveillance océanographique est double : d'une part, l'océan couvrant 70 % de la planète représente une proportion importante de l'environnement à décrire ; d'autre part, l'océan a une mémoire beaucoup plus longue que l'atmosphère (plusieurs années contre seulement deux semaines). Cette conjonction entre le modèle et les observations de terrain apporte la possibilité de travailler "en temps réel" et d'avoir, chaque mois le résultat d'une simulation : à savoir une description de l'océan, en quatre dimensions (espace + temps), d'un réalisme satisfaisant.

Outre les pronostics climatiques à long terme, ces prévisions du comportement des masses d'eau

océaniques sont directement utilisables par les professionnels de la pêche.

UR 1A OCÉAN ATMOSPHÈRE

Programme: "Influence de l'océan tropical sur la circulation atmosphérique globale (TOGA) - modèle opérationnel pour l'Atlantique".

Au Sahel, la pluie traquée dans les nuages

Dans la zone sahélienne, s'étendant du Sénégal au Tchad, les ressources en eau de surface sont irrégulièrement réparties dans le temps et dans l'espace, ce qui représente un facteur limitant pour le développement.

La sécheresse persistante que connaît l'Afrique de l'Ouest dans son ensemble a conduit l'Institut à chercher à mieux cerner les mécanismes des pluies et de l'évaporation. Une action prioritaire, développée avec de nombreux laboratoires français, l'opération EPSAT (Estimation des Pluies par Satellite) a pour objectif de mieux connaître la répartition spatio-temporelle des pluies en utilisant l'imagerie du satellite MÉTÉOSAT, un radar météorologique et les mesures recueillies dans les stations d'observation au sol.

L'antenne ORSTOM auprès du Centre de Météorologie Spatiale de Lannion reçoit les données fournies par MÉTÉOSAT sur l'Atlantique tropical et l'Afrique de l'Ouest. Elle calcule entre autres, le champ thermique de surface et détermine l'occurrence des nuages à sommet froid, puisqu'il existe une assez bonne corrélation entre ces paramètres et la quantité de précipitations ; les renseignements sont d'ailleurs de plus en plus précis, car les évaluations sont faites désormais à partir de 24 images/jour au lieu de 6 initialement.

Au sol, un réseau de forte densité de pluviographes a été implanté à l'est de Niamey (Niger) sur un "degré carré" (entre 2 et 3° Est de longitude et entre 13 et 14° Nord de latitude) : 37 appareils enregistreurs ont fonctionné en 1988 sur une surface d'environ 10 000 km². Ce nombre sera porté à 50 en 1989.

Durant la saison des pluies 1988, des photos séquentielles de l'écran radar ont permis de suivre le déplacement des averses sur le degré carré ; enfin, les disdromètres, sensibles à l'impact des gouttes de pluie, donnent les variations d'intensité de la pluie, la taille des gouttes et permettent de calibrer ainsi les mesures du radar météorologique.

UR 1B CONTINENT - ATMOSPHÈRE - SÉRIES CLIMATIQUES

Programme : "EPSAT, Estimation des Pluies par Satellite".

Il y a 20000 ans, la forêt tropicale

Le dernier changement majeur de l'état du globe, entre un maximum d'extension des glaciers (18 000 ans B.P. : Before Present) et la situation interglaciaire actuelle, a été caractérisé par une augmentation des teneurs en gaz carbonique dans l'atmosphère et par une augmentation des températures à toutes les latitudes. Les effets de ce changement de l'état du globe sur les forêts intertropicales sont encore mal connus. L'extrême diversité des espèces végétales et animales de ces forêts et leur distribution géographique ne peuvent s'expliquer, aux yeux des biologistes, que si la forêt a été dans le passé largement remplacée par des paysages plus ouverts de savanes ou de steppes. Les reliefs fortement ravinés et les dunes éoliennes, que l'on observe parfois dans les régions actuellement occupées par une végétation dense, indiquent que des climats secs ont existé dans ces régions durant des périodes géologiques récentes.

L'objectif du programme GEOCIT (Géodynamique du Climat Intertropical) développé à l'ORSTOM est de reconstituer les variations de ces milieux et d'en proposer une interprétation paléoclimatique devant conduire à une meilleure compréhension de la situation climatique actuelle. Cette étude s'appuie essentiellement sur des sondages carottés dans les sédiments lacustres ou marécageux suffisamment anciens (Pérou, Altiplano bolivien, Amazonie, Ghana, Cameroun, Indonésie) sur lesquels on pratique une datation isotopique et un examen des restes végétaux.

Les résultats permettent de préciser l'histoire des forêts intertropicales durant les 20 ou 30 derniers millénaires. En Afrique, les recherches palynologiques montrent que les régions de forêts actuelles étaient largement occupées par la savane avant 9 000 ans B.P. et que la forêt était alors réduite à quelques zones refuges. L'une de ces zones refuges est bien identifiée au Cameroun, mais il apparaît qu'elle comprenait quelques espèces aujourd'hui connues seulement à de hautes altitudes. L'extension géographique de ces espèces de climat relativement froid, avant 9 000 ans B.P., semble témoigner d'une température de l'ordre de 5°C inférieure à sa valeur actuelle. En Amérique du Sud, les données dégagées par le programme GEOCIT sont en bon accord avec l'hypothèse classique d'une large disparition des forêts à une époque proche du dernier maximum glaciaire. Mais elles démontrent surtout que les forêts ont aussi connu d'importantes dégradations après 10 000 ans B.P. et que c'est seulement au cours des derniers millénaires qu'elles ont atteint leur extension actuelle. Cela indique, par comparaison avec les études faites en Afrique, que le réchauffement du globe, entre la dernière époque

glaciaire et l'interglaciaire actuel, n'a pas eu les mêmes effets dans les différentes régions intertropicales. Il pourrait en être de même dans un proche avenir, à la faveur d'un réchauffement global dont on prévoit qu'il sera provoqué par l'augmentation, d'origine anthropique, des teneurs en gaz carbonique de l'atmosphère.

UR 1C PALÉOCLIMATS INTERTROPICAUX ET FORMATIONS SUPERFICIELLES.

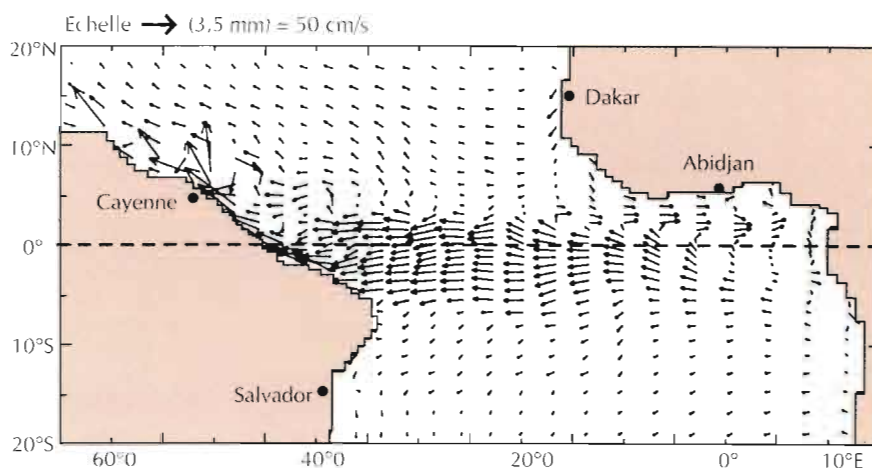
Programme : "GEOCIT, géodynamique du climat intertropical".

Évolution des paysages latéritiques africains depuis 100 millions d'années

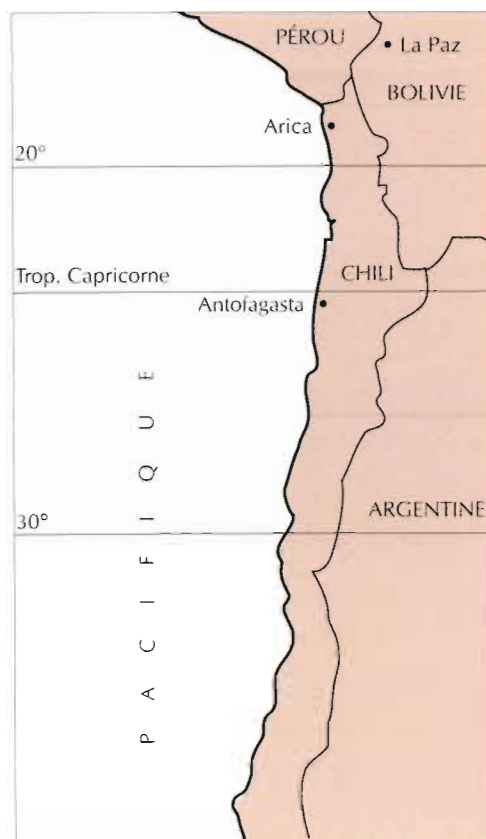
Les sols et formations superficielles sont des systèmes vivants, de structure et de fonctionnement variables. Leur bonne utilisation par l'homme passe donc par la connaissance de leur nature, de leurs structures et de leurs variations à diverses échelles de temps et d'espace. Les couvertures latéritiques, dont l'importante surface en fait la composante essentielle de l'environnement tropical, sont à la fois support de l'agriculture, sources de matériaux et gisements de minéraux.

Le programme "Géodynamique des formations latéritiques sur boucliers stables" (GEO-LAT) est une des composantes ORSTOM du programme interdisciplinaire de recherche PIRAT (Géodynamique des milieux intertropicaux périallantiques) réalisé par l'ORSTOM et l'INSU (Institut National des Sciences de l'Univers/France). Il traite des cycles paléoclimatiques et des bilans géochimiques globaux, à des échelles de temps qui vont de la décennie à des dizaines de millions d'années, et sur le plan spatial, depuis l'unité kilométrique jusqu'aux grandes unités continentales. Le programme s'appuie sur trois opérations géographiques (Amazonie, Afrique

Courants de surface simulés par le modèle numérique du LODYC



*Situation
de la ville
d'Arica
Nord-Chili,
dans la zone
de faille*



centrale, Afrique soudano-guinéenne) faisant intervenir des analyses cartographiques, pétrographiques, minéralogiques, pédologiques, biogéochimiques.

En Centrafrique, l'étude se situe à l'échelle des millions d'années et consiste en une diagnose de l'épais manteau d'altération latéritique et de son cuirassement ferrugineux et/ou bauxitique. Dans la région de Dembia Zemio (Est du pays), où prédominent les roches métamorphiques basiques, les cuirasses latéritiques couvrent 80 % du paysage. Cette partie du continent africain est tectoniquement stable depuis le Crétacé (- 140 à - 65 millions d'années). Les formations latéritiques ont donc pu y évoluer sur de très longues durées : plusieurs dizaines de millions d'années.

L'étude des cuirasses latéritiques de cette région a montré que l'on avait, en fait, affaire à des systèmes cuirassés constitués de trois types de cuirasses emboîtées les unes dans les autres et qui se succèdent dans le paysage. Ces cuirasses se distinguent par leur position altimétrique et par des caractéristiques pétrographiques et géochimiques propres.

On trouve ainsi :

- des hauts plateaux à cuirasses et profils d'altération relativement jeunes, riches en quartz où le fer est surtout à l'état de goéthite;
- des bas plateaux à cuirasses et profils d'altération très évolués, sans quartz et où domine l'hématite;
- sur les versants qui relient hauts et bas plateaux, des cuirasses d'un type intermédiaire.

On constate que les cuirasses intermédiaires représentent les étapes du démantèlement et du

remplacement de cuirasses très évoluées par des cuirasses du type le moins évolué.

Les cuirasses des bas plateaux sont en équilibre et se forment dans les conditions du climat actuel. Or ce climat régnait déjà au Miocène (- 22 à - 5 millions d'années). Les cuirasses de bas plateaux peuvent donc avoir jusqu'à 20 millions d'années. Les cuirasses des hauts plateaux, qui leurs sont antérieures, peuvent être encore plus anciennes et certaines pourraient dater de la fin du Crétacé, il a 70 millions d'années.

On montre ainsi que dans la région de Dembia Zemio des systèmes cuirassés intègrent à la géodynamique présente les éléments d'un passé très reculé. Ils permettent de comprendre comment ont été façonnés les paysages latéritiques de cette partie de l'Afrique depuis 100 millions d'années.

UR 110 GÉODYNAMIQUE DE LA SURFACE

Programme : "GÉOLAT, Géodynamique des formations latéritiques sur boucliers stables".

Séismes et tectonique dans les pays andins

La description de la lithosphère dans son état actuel, la reconstitution de ses évolutions passées, sont des recherches de base indispensables aux tentatives de prévision de ses évolutions futures. La compréhension des mécanismes de ces transformations aux échelles globales et régionales conduit, en particulier, à améliorer la capacité d'évaluation de certains risques naturels. Une étude de la sismicité historique du Pérou et Nord Chili, à partir de documents espagnols, dont les plus anciens datent de l'époque des conquistadores (15^{ème}/16^{ème} siècle), a permis de montrer que cette région présente un risque sismique parmi les plus élevés au monde. Les deux derniers grands séismes destructeurs remontent à 1868 et 1877, créant des failles jusqu'à 450 km de longueur au Nord et au Sud d'Arica.

Malgré les incertitudes de la sismicité historique, il a été possible d'estimer le temps de récurrence (période s'écoulant entre deux événements) à 90 ans. On peut donc raisonnablement dire que l'on s'approche d'une réactivation des zones correspondant aux deux séismes de 1868 et 1877. L'intérêt pour cette région s'est singulièrement accentué à la suite de l'activité prémonitoire de ces deux dernières années. Grâce à une coopération entre le CESS (Centres d'Etudes Scientifiques de Santiago), l'IPGH (Institut Panaméricain de Géographie et d'Histoire-Equateur) et l'ORSTOM, un réseau d'une trentaine de stations sismologiques a été déployé courant 1988, dans la région où la rupture paraît devoir s'initier. Plusieurs milliers d'événements sismiques ont été enregistrés et les données, en cours de traitement, doivent nous apporter des informations sur la distribution des hypocentres (origine du séisme en profondeur à la verticale de l'épicentre) et le régime des contraintes actuelles, ainsi que des éléments pour le choix des sites d'un réseau permanent de surveillance.

Enfin, la grande faille d'Atacama (Chili) qui se prolonge sur plusieurs centaines de kilomètres parallèlement à la côte et qui est une conséquence de la déformation induite par la subduction (phénomène de glissement d'une plaque terrestre sous une autre), a été reconnue active tant par les études néotectoniques (mouvements actuels de la croûte terrestre) que par les travaux de sismologie. Ces zones de subduction, lieux de transformations importantes de la surface de la terre, sont principalement situées sur le pourtour de l'Océan Pacifique - ici, il s'agit de la subduction de la plaque Nazca sous le continent Sud-américain.

UR 1 E LITHOSPHERE CONTINENTALE
Programme : "Marge convergente Andine".

Sous l'océan, les volcans

La connaissance de la forme du globe terrestre dans les zones immergées, outre son intérêt fondamental, apporte des indications sur la répartition des ressources marines.

En effet, on a constaté, sans pouvoir encore l'expliquer, qu'aux alentours des monts sous-marins, volcans parfois actifs, la flore et la faune marines présentent une plus grande richesse et une plus grande diversité, les ressources minérales potentielles y sont aussi plus facilement identifiables et exploitables.

La Zone Economique Exclusive de la Polynésie Française, couvrant 4 millions de kilomètres carrés, a pu bénéficier, pour le repérage de ces zones à hautes potentialités halieutiques, d'une technique originale développée à l'ORSTOM : elle consiste à mettre en évidence des anomalies du géoïde à partir des données altimétriques du niveau de la mer fournies par satellites.

La surface moyenne des océans représente, aux effets océanographiques près, une surface équipotentielle du champ de gravitation terrestre, ou géoïde. Cette surface n'est pas une surface simple. Elle présente par rapport à un ellipsoïde des creux et des bosses dont l'amplitude peut atteindre plusieurs dizaines de mètres, lorsque ces ondulations sont dues aux hétérogénéités de densité à l'intérieur de la terre.

Plusieurs satellites ont permis de mesurer avec précision la forme de la surface moyenne de l'océan. Le principe de la mesure est simple : un radar embarqué mesure le temps de propagation d'une onde électromagnétique entre le satellite et la surface de l'océan. Ce temps de propagation et la position exacte du satellite à l'instant de la mesure permettent d'obtenir la hauteur de l'océan au-dessus d'une surface de référence avec une précision de quelques centimètres. Les données utilisées dans cette étude sont celles fournies par les satellites SEASAT et GEOS-3. Les données du satellite GEOSAT seront disponibles en 1989.

Les reliefs sous-marins, qui représentent un excès de masse par rapport à l'eau environnante, produisent quant à eux, sur le géoïde des ondulations de plusieurs dizaines de centimètres d'ampli-

tude et dont la longueur d'onde est de 50 km à quelques centaines de kilomètres. Ainsi, à ces courtes longueurs d'onde, le géoïde est essentiellement dominé par l'effet de la topographie du fond des océans. Si l'on extrait et si l'on cartographie les courtes longueurs d'onde des variations de la hauteur de l'océan, on obtient une carte des déformations de la surface de la mer dues essentiellement aux reliefs sous-marins.

C'est ainsi qu'en 1988, une cinquantaine de volcans, à cette date non répertoriés, ont été reconnus et positionnés dans la région comprise entre 4° et 32° de latitude Sud et 140° - 160° de longitude Ouest.

UR 1 F MARGES ACTIVES ET LITHOSPHERE OCÉANIQUE

Programme : "ZOE, étude des phénomènes intra-plaques et cartographie dans le Pacifique des potentialités des zones économiques françaises".

La mémoire des kaolinites, une aide à la recherche de l'uranium

Dans les régions intertropicales, une altération très intense des roches a conduit au développement d'un type dominant de formations géologiques superficielles : les latérites ; ces dernières couvrent 20 % de la surface des continents. L'épaisseur de ces couvertures latéritiques atteint fréquemment plusieurs dizaines de mètres. Elles sont en outre l'objet d'un lessivage important par les eaux d'infiltration, qui s'exerce aussi bien verticalement qu'obliquement le long des pentes. Ces couvertures constituent ainsi un "masque opaque" qui a mis jusqu'ici en échec les techniques classiques de prospection de l'uranium : au pire, un gisement d'uranium sous couverture laté-

*Station
sismique
sous-marine
(Ocean Bottom
Seismometer)
immergée. Les
immersions
les plus
profondes ont
été réalisées
dans la fosse
des Tonga,
par 10500 m.*

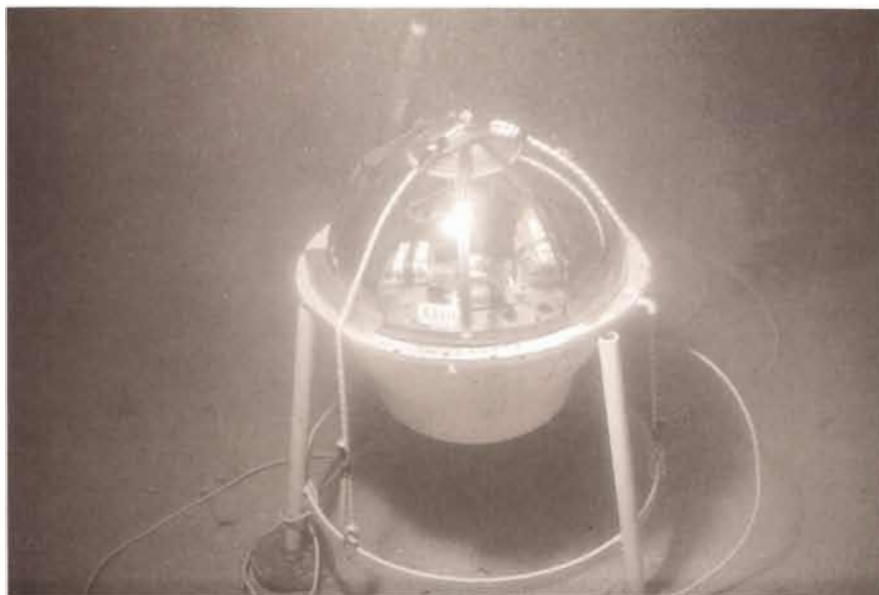


Photo en
microscopie
électronique
à balayage

● Particules
de kaolinite

▲ Minéraux
uranifères



ritique ne donnera pas d'anomalie radiométrique décelable en surface ; au mieux, de telles anomalies significatives sont détectées, mais leurs relations spatiales avec le gisement primaire ne permettent pas d'évaluer a priori l'intérêt économique éventuel de ce dernier.

Afin de tenter de proposer une méthodologie de prospection appropriée, une recherche (soutenue conjointement par le C.E.A - Commissariat à l'Energie Atomique, Direction de l'Approvisionnement en Matières Nucléaires et l'ORSTOM) sur le comportement géochimique de l'uranium au cours de l'altération latéritique a été entreprise au Cameroun et au Brésil. Ce comportement est analysé aussi bien au sein de latérites différenciées aux dépens de roches minéralisées en uranium que de latérites développées sur des roches non minéralisées considérées comme référence. Il s'agit, en particulier, d'accéder aux mécanismes, très mal connus, de transfert et d'accumulation de l'uranium. Cette analyse, menée à diverses échelles d'observation et de mesure, a pour objectif ultime de rechercher, et de localiser sur leur "support géologique", les "signatures géochimiques" des roches sous-jacentes et la "fertilité" de celles-ci en uranium.

Les méthodes utilisées, qui privilégient les analyses aux micro-échelles (microscopie à balayage, traces de fission,...), ont rendu possible la distinction entre l'uranium exprimé et transféré sous forme de minéraux résiduels de la roche, et l'uranium transféré en solution, puis accumulé sous forme de nouveaux minéraux et/ou adsorbé, principalement sur des oxy-hydroxydes de fer.

Mais, l'uranium devenant très mobile une fois qu'il est chimiquement libéré par altération, il est très difficile de suivre directement sa migration. L'originalité de l'approche proposée consiste donc, à tracer indirectement cette migration par les dégâts d'irradiation produits par les éléments radiogéniques lors de la croissance des minéraux d'altération. En particulier, une analyse cristallographique (par résonance paramagnétique électronique) de la kaolinite, minéral argileux omniprésent dans les latérites, a permis de mettre en évidence la sensibilité de ce minéral aux irradiations naturelles : ce minéral "mémorise" les transits passés d'éléments radioactifs. Ce détecteur sensible permet donc de suivre le trajet des solutions radioactives et les dégâts d'irradiations pourraient ainsi constituer d'importants guides à la prospection de l'uranium sous couverture latéritique. Les analyses en cours, menées sur des kaolinites irradiées naturellement ou artificiellement, visent à préciser les paramètres gouvernant la formation et la stabilité des défauts créés par irradiation et permettent déjà d'envisager une utilisation de la kaolinite comme "dosimètre" naturel.

UR 1 G ANALYSE STRUCTURALE ET GÉOCHIMIQUE DES MATÉRIAUX ET DES FORMATIONS SUPERGÈNES

Programme : "Comportement de l'Uranium, de ses accompagnateurs et du Titane dans les altérations latéritiques".

Faïlles et fractures dans les Andes

Les séismes et les éruptions volcaniques constituent les manifestations les plus concrètes et spectaculaires de la Tectonique des Plaques. Ils sont la conséquence des processus géodynamiques qui ont donné naissance aux chaînes de montagnes et aux océans. La chaîne des Andes, par exemple, s'est soulevée sous l'action de tels processus au cours des dernières dizaines de millions d'années. La sismicité qui caractérise cette chaîne rappelle qu'elle évolue encore aujourd'hui. Certains de ces séismes sont causés par des ruptures d'une partie de l'écorce terrestre le long de fractures appelées Faïlles Actives. Depuis plus de vingt ans de telles failles sont décrites au Chili, au Venezuela, en Colombie, au Pérou. En Équateur, leur mise en évidence est plus récente. Elle est le fruit des recherches que mène l'ORSTOM en collaboration avec l'Institut Français d'Etudes Andines et le Laboratoire de Tectonique, Mécanique de la Lithosphère de l'Institut Physique du Globe de Paris.

L'étude des structures quaternaires et actives est une discipline relativement jeune, d'où l'absence d'une méthodologie clairement définie. Aussi, plusieurs approches ont été utilisées afin d'estimer la géométrie, la cinématique et "l'activité" récente de ces failles :

- Cartographie détaillée de la topographie et des perturbations de la morphologie spécifiques à chaque type de faille ;

- Interprétation morpho-tectonique des photographies aériennes;
- Analyse séquentielle de la sédimentation quaternaire à proximité des failles;
- Mesures topographiques de part et d'autre des failles à jeu horizontal;
- Mesures topographiques fines le long de ruptures sismiques permettant de connaître précisément la cinématique et de quantifier le déplacement élémentaire dû à un séisme;
- Analyse des glissements sur des failles mineures;
- Tranchées à travers les zones et datations d'horizons décalés.

Outre les directions des contraintes exercées sur la croûte terrestre dans ces zones, la néotectonique et la géomorphologie révèlent la vitesse à laquelle se déplacent les différents segments de failles.

L'ensemble de ces données est cohérent avec le modèle de migration, vers le Nord, de l'ensemble de la zone côtière de l'Équateur. Ces informations permettent de reconstruire l'état de contrainte actuel et récent de cette portion de l'écorce terrestre, responsable des déformations actuelles et de celles qui s'y sont produites il y a dix mille ans, cent mille ans ou même il y a un million d'années.

Ces recherches débouchent directement sur l'évaluation du risque sismique et sur le repérage des régions à risques. Ce domaine plus appliqué de l'étude des failles actuelles représente un intérêt majeur pour les pays concernés par la marge active des Andes. En effet, chaque année les séismes, qui provoquent dans cette région du monde des pertes en vies humaines, des destructions de bâtiments et des désorganisations graves de l'activité économique, ajoutent leurs effets aux facteurs traditionnels de sous-développement. L'ORSTOM démontre ainsi que ses recherches fondamentales sur les failles actives trouvent une application immédiate dans l'évaluation du risque sismique des régions andines.

UR I H GÉODYNAMIQUE ET CONCENTRATIONS MINÉRALES

Programme : "Géodynamique des bassins sédimentaires intramontagneux et côtiers des Andes d'Équateur".

Une "nursery" pour poissons sur les côtes de la Guinée-Bissau

Actuellement, les pays tropicaux accordent une attention particulière à la pêche artisanale pratiquée sur leurs côtes, que les apports soient faibles ou considérables. Ils tendent à protéger et à développer ce type d'exploitation. En effet, cette activité est une source de protéines, souvent à bon marché, pour les populations littorales et intérieures.

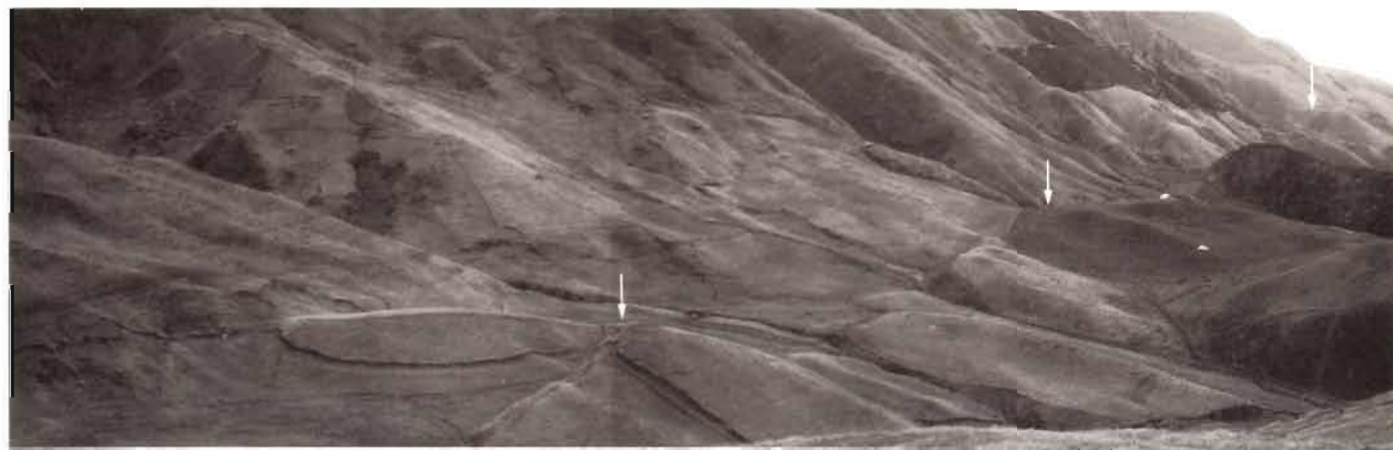
En 1988, à la demande du Secrétariat d'État aux Pêches de la Guinée-Bissau, le navire océanographique ANDRÉ NIZERY, de l'ORSTOM, a effectué deux campagnes de recherche par chalutages sur le plateau continental de cet État. Leur objectif était d'obtenir une première estimation des ressources présentes dans la zone côtière encore peu connue. Les campagnes ont été réalisées en saison sèche et saison humide, afin de tenir compte des variations saisonnières de l'environnement.

Le plateau continental est ici très large : il s'étend jusqu'à 40 milles de la côte dans sa partie Nord et à environ 100 milles au niveau de la frontière avec la Guinée (1 mille = 1852 m).

Cette extension des zones côtières, caractérisée par une faible pente et une faible profondeur, est une condition favorable au développement d'une communauté de poissons spécifique de ces "petits fonds", par ailleurs dessalés par les nombreux cours d'eau qui s'y déversent : "la communauté à Sciaenidés".

La côte elle-même est basse, découpée par de nombreux marigots et quelques rivières qui se jettent dans la mer par l'intermédiaire des nombreux "rios" (dont les plus importants : le Rio Cacheu, le Rio Geba), qui échantonnent la côte. Il en résulte une interface eau salée - eau douce très étendue et caractérisée par le développement d'une importante mangrove. Ce milieu saumâtre, généralement de faible profondeur et bien éclairé, riche en matière organique et en sels minéraux drainés par les eaux de pluie, favorise la photosynthèse et la formation de phytoplancton. Le

Collines et cours d'eau déplacés au cours des derniers 10.000 ans le long de la zone de failles de Pallatanga (Andes équatoriennes)





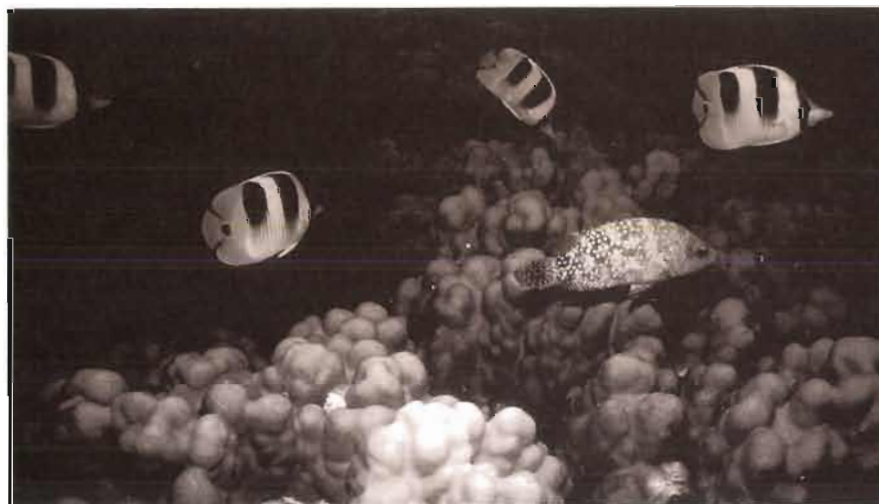
*Pêcheurs de
l'ethnie des
Imraguens en
Mauritanie,
région de
Timiris*

démarrage de la chaîne alimentaire est ainsi possible, la biomasse minimum de la zone est estimée à 40 000 tonnes). Ce milieu est particulièrement propice au développement des juvéniles (crevettes et poissons).

Les meilleurs rendements de cette campagne ont été obtenus précisément à l'embouchure du Rio Geba. L'observation des distributions de fréquence des 17 espèces les plus communes montre qu'il s'agit en majorité d'individus immatures de petite taille.

Ainsi, l'embouchure du Rio Geba constitue l'une des plus importantes "nourriceries" de la région (au moins 6500 km²). Cette zone a donc un rôle primordial dans le renouvellement des stocks de pêche non seulement de ce pays, mais aussi des pays voisins, Sénégal et Guinée-Conakry ; aussi, les mesures d'interdiction de la pêche, prises par les autorités de la Guinée-Bissau, sur cette partie du plateau continental, sont donc parfaitement justifiées.

*Poissons
d'atoll
polynésien*



Les atolls, oasis du désert océanique

Les structures coralliennes sont les plus grandes formations bio-construites existantes : elles représentent, par exemple, 15 % des zones littorales mondiales comprises entre 0 et 30 mètres de profondeur. Comment les atolls ont-ils une telle richesse biologique au sein d'un océan "désertique" ? Désertique au sens où la haute mer est dépourvue en surface de ressources minérales susceptibles de participer à l'élaboration de la matière vivante par photosynthèse.

Le modèle classique de fonctionnement d'un atoll, basé sur les seuls échanges horizontaux entre le lagon et l'eau oligotrophe (pauvre en éléments nutritifs dans la couche superficielle accessible à la lumière), ne permet pas d'équilibrer les bilans nutritifs : rendant compte de la production organique élevée ; une source d'éléments nutritifs, extérieure à l'écosystème est nécessaire, en particulier pour le phosphore et la silice. Le concept d'"endo-upwelling" permet d'expliquer de façon simple le paradoxe du maintien d'un écosystème prospère dans un environnement pauvre : il s'agirait d'une remontée d'eau océanique profonde et froide à travers la structure interne poreuse de l'édifice corallien sous l'action du flux géothermique engendré par le socle basalitique sous-jacent.

Pour tester cette hypothèse séduisante, le choix s'est porté sur un atoll de Polynésie Française : Tikehau de l'archipel des Tuamotu. Les atolls ne sont pas soumis aux influences terrigènes comme les lagons des îles hautes, ainsi l'étude des mécanismes de fonctionnement (transferts d'énergie) s'y trouve simplifiée. L'atoll de Tikehau, d'une trentaine de kilomètres de diamètre, est situé à 300 km de Tahiti et s'ouvre sur l'océan par une passe unique. Une première opération de forage sur le platier récifal de l'atoll a été réalisée en 1988, le trou était équipé d'un système de pompage à diverses profondeurs. L'analyse physico-chimique des eaux prélevées à ces divers niveaux montre que ce sont bien des eaux froides, riches en nitrate et phosphate, qui pénètrent l'atoll par percolation.

La théorie de l'endo-upwelling se trouve ainsi confirmée. La connaissance de la productivité potentielle des lagons d'atoll et de récifs barrières sera une des clefs qui conditionnera la possibilité d'implantation d'activités d'aquaculture (ou autres). C'est dire combien les recherches fondamentales sont essentielles pour pouvoir programmer un aménagement rationnel des ressources vivantes dans l'ensemble des régions coralliennes des mers tropicales. La mise en évidence de la fertilisation par endo-upwelling y contribue.

UR 1 J ENVIRONNEMENT ET RES-
SOURCES RÉCIFALES LAGONAIRES
Programme : "ATOLL, Ecologie et production
des systèmes lagunaires d'atolls (Polynésie
Française)".

Techniques avancées pour la prospection thonière

Les pêches thonières s'exercent dans la zone intertropicale des trois grands océans et le marché mondial du thon constitue un secteur d'activité primordial tant pour les pays riverains que pour les pays pêcheurs (essentiellement des pays développés). Les intérêts sont souvent complémentaires et les retombées pour les pays en voie de développement dont les zones économiques sont concernées, très appréciables : exemple des Seychelles dans l'Océan Indien, de la Côte d'Ivoire pour l'Atlantique, etc.

La pêche thonière à la senne dans l'Océan Indien occidental a connu un grand essor à partir de 1984 ; en 1987, par exemple, une quarantaine de navires opéraient dans cette zone, comprenant les flottilles française, espagnole, ivoirienne et mauricienne. Cette pêcherie, nouvelle dans la région, a conduit au rassemblement de statistiques précises utilisables en dynamique des populations à des fins de gestion de ressources. Il est donc intéressant d'évaluer l'impact des conditions d'environnement sur l'abondance des bancs de thons et sur leur vulnérabilité vis-à-vis des engins de pêche. Ces travaux peuvent déboucher sur une détermination approximative des meilleures zones de pêche, à telle ou telle époque, et révéler des éléments judicieux dans la rationalisation de l'exploitation d'une flottille moderne.

De plus, la Seychelles Fisheries Authority souhaitait étudier depuis longtemps, avec l'ORSTOM, l'upwelling somalien qui crée une zone beaucoup plus riche en éléments nutritifs et donc assure aux flottilles de bonnes prises en fin de mousson d'été.

Le voyage de ralliement de l'ALIS à son port d'attache de Nouméa fournissait l'occasion de réaliser à coût minimal une "première" dans l'Océan Indien : l'étude simultanée d'un phénomène hydrologique majeur et de son influence sur les rendements des pêches.

L'opération INDOTHON 01 avait comme objectif une meilleure description océanographique des 600 premiers mètres sous la surface tout au long des 3000 milles parcourus de Djibouti à Mahé. Du 3 au 17 octobre 1987, une surface pouvant être estimée à un million de kilomètres carrés a été échantillonnée grâce à divers prélèvements opérés depuis les 41 stations hydrologiques marines qui peuvent être réparties sur 5 radiales de 11°N à 5°S et de 53°E à 61°E.

Chaque station hydrologique comprend 6 niveaux de prélèvements, de la surface à 650 mètres de profondeur au maximum, pour la mesure de la température, de la salinité et des teneurs en oxygène dissout.

Outre ces paramètres de base, sont également mesurées : la concentration en nitrite/nitrate des 150 premiers mètres, la teneur en chlorophylle (0-100 m) ; la récolte du zooplancton et sa conservation au formol permettent une analyse qualitative des communautés planctoniques, métaboliquement intermédiaires entre la produc-



Pêche à la senne aux Seychelles : récupération des filets

tion organique photosynthétique et le niveau exploité, c'est-à-dire les thons. Afin d'être complète, la campagne comportait des observations météorologiques classiques (vent, pression atmosphérique) toutes les 6 heures, ainsi qu'un relevé des dérives du navire donnant une idée des courants de surface. Deux grands traits se sont dégagés de la confrontation de l'analyse des nombreux facteurs environnementaux et des résultats de la pêche : d'une part, la concentration de la ressource "vulnérable" dans les eaux les moins chaudes (25° à 26° C), d'autre part, l'effet très négatif des vents forts de vitesse supérieure à 20 noeuds, sur la capturabilité des bancs. Enfin, lorsque les eaux dépassent 28°C la saison de pêche touche à sa fin dans cette zone.

En outre, l'analyse de champs thermiques de surface provenant des mesures des satellites défilants sur l'Océan Indien occidental, auxquelles ont été incorporées les valeurs de température provenant des bateaux marchands, a permis de réaliser une cartographie de l'upwelling somalien.

La mise à disposition rapide (à l'échelle de la semaine) de données de température et de vent peut aider à définir une stratégie de conduite de flottille de thoniers, basée sur la localisation de zones cibles.

UR 1 K ENVIRONNEMENT ET RES-SOURCES HALTURIÈRES

Programme : "Exploitation rationnelle des thonidés de l'Océan Indien Sud-Ouest et Central

DÉPARTEMENT EAUX CONTINENTALES

Thèmes choisis dans les Unités de Recherche

UR 2A Géodynamique de l'hydrosphère continentale
"Synthèse d'un million d'informations hydrologiques : fleuves et rivières du Cameroun"
"Des fleuves et des satellites"

UR 2B Processus de transformation, fonctionnement et transferts sol-eau plante-atmosphère
"Les chemins de l'eau : atmosphère-sol-plante"
"Du simulateur de pluie au diagnostic par image satellitaire"

UR 2C Environnement et ressources aquatiques continentales
"Qu'y a-t-il au fond du lac Titicaca ?"
"Hydrologie et lutte antivectorielle : un front commun contre la cécité des rivières"

UR 2D Environnement et production des milieux saumâtres tropicaux
"Le zooplancton sort la nuit en lagune Ebrié"

UR 2E Etude et gestion des ressources en eau
"Pour une gestion des eaux du fleuve Sénégal"

GRAND PROGRAMME HORS UR
Delta central du Niger
"La pêche au pays de la sécheresse"

Le laboratoire d'Hydrologie de Montpellier
"Le centre nerveux d'un observatoire hydrologique mondial"

Synthèse d'un million d'informations hydrologiques "fleuves et rivières du Cameroun"

Tout projet d'aménagement concernant les ressources en eau doit pouvoir s'appuyer sur la connaissance précise du milieu naturel : interactions entre paramètres du cycle de l'eau, érosion, paramètres physiographiques...

Cette approche se traduit en particulier par la réalisation de synthèses hydrologiques régionales ou "monographie", à l'échelle des grands bassins fluviaux ou d'ensembles nationaux. Un ouvrage - couronné par un prix de la Société de Géographie en 1988, et coédité par l'IRGM (Institut de Recherches Géologiques et Minières au Cameroun) et l'ORSTOM - rassemble, pour un même pays, les principaux types de régimes hydrologiques du milieu intertropical. La place même du Cameroun au contact de l'Afrique de l'Ouest et de l'Afrique Centrale, son étalement en latitude, le passage de l'influence océanique à l'influence continentale font de ce pays un champ d'expériences exceptionnel (le milieu physique va des mangroves du Wouri aux montagnes de Mokolo). L'étude des régimes hydrologiques des fleuves et rivières du Cameroun bénéficie d'un ensemble de données recueillies sur plus de 70 stations hydrométriques. Ces régimes apparaissent calqués sur les régimes pluviométriques : abondance, variabilité saisonnière, et même irrégularité interannuelle sont intimement liées. D'autres facteurs conditionnels sont pris en compte : pédologie, géologie, géomorphologie, végétation. Chaque variable importante a fait l'objet de synthèses cartographiques, permettant ainsi une vision globale.

Il faut rappeler que l'essentiel des valeurs données dans les tableaux, se rapportant tant à l'hydrologie qu'à la climatologie, constitue un capital de données originales ou mises à jour qui était encore inédit. Rien que dans le domaine de l'hydrologie du réseau camerounais, plus d'un million d'informations limnimétriques (relatives aux lacs) ont été traitées à partir de relations hauteurs-débits établies elles-mêmes sur la base de plus de 3 000 jaugeages.

UR 2 A GÉODYNAMIQUE DE L'HYDROS-
PHÈRE CONTINENTALE
Programme : "EQUERRE - Etude de la qualité des eaux, de l'érosion, du régime des écoulements sur bassins fluviaux".

Des fleuves et des satellites

Dans les milieux tropicaux, l'utilisation de l'eau, comme constituant principal ou comme générateur d'énergie, fait l'objet d'une pression constante. Confrontés à une planification dont la complexité est à la mesure de leurs réseaux fluviaux, les États sollicitent des hydrologues les moyens d'une gestion sûre, rapide et si possible d'un coût raisonnable.

L'expérience acquise en matière de collecte et de traitement des données hydrométéorologiques a tout naturellement permis de tirer parti des dernières avancées technologiques. Dans le cadre d'opérations de recherche appliquée, les chercheurs de l'Institut ont conçu des appareils enregistreurs performants et fiables :

- pluviographe à mémoire électronique pour l'enregistrement des intensités des pluies ;
- sonde électronique piezorésistive qui transforme la pression engendrée par la hauteur d'eau en grandeur électrique (limnigraphe) ;
- centrale électronique apte à recevoir les données du pluviographe et du limnigraphe, à les stocker sur des cartouches amovibles à mémoires électroniques pour un traitement ultérieur sur micro-ordinateur ; elle est également capable de préparer, à partir de ces données, un message numérisé transmissible automatiquement. Ces appareils de précisions sont alimentés par énergie solaire et peuvent fonctionner plusieurs mois sans intervention.

La chaîne opérationnelle complète comprend ensuite des stations équipées en balises ARGOS, implantées même en terrain d'accès difficile, qui émettent les informations vers les satellites à défilement polaire de la série NOAA (National Ocean and Atmospheric Agency). Lesquels à leur tour retransmettent les données à une station réceptrice (Centre Argos de Toulouse ou station locale) où elles sont alors traitées par ordinateur.

Ainsi, en temps quasi-réel, les données sont engrangées dans les banques informatisées où elles sont accessibles aux utilisateurs soucieux de connaître le débit d'un fleuve à telle période de l'année suite à telle précipitation anormalement abondante.

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE DE MONT-
PELLIER : Bureau de la Technologie et Informa-
tique.

UR 2 A GÉODYNAMIQUE DE L'HYDROS-
PHÈRE CONTINENTALE
Programme : "HYDRA, Hydrométrie et réseaux en assistance".

Les chemins de l'eau : atmosphère-sol-plante

Facteur essentiel de transformation des écosystèmes, l'eau est au centre des préoccupations des aménageurs de milieux fragiles, soumis à de fortes contraintes naturelles ou anthropiques (sécheresse, exploitations agricoles, barrages, voies ferrées, toutes...).

Le bassin versant, surface située depuis la ligne de crête jusqu'au lit du cours d'eau, est un modèle privilégié pour l'étude des interactions eau/sol/plante car il représente un support de ruissellement sur lequel on peut analyser l'érosion, les modifications climatiques, l'impact du couvert végétal et de la structure du sol superficiel. La combinaison des travaux de pédologues, hydrologues, botanistes, géologues et termitologues permet de proposer, entre autre, un schéma de fonctionnement de bassin versant. Les conclusions, assez complexes, mettent en évidence que tous les processus de l'écoulement, récemment décrits, se combinent et évoluent dans le temps et dans l'espace. Spécialement tourné vers l'influence des paramètres du milieu sur le ruissellement, ce programme de recherche en équipe multidisciplinaire a confirmé l'importance des caractéristiques physiques de la couche supérieure des sols, en particulier la strate herbacée, sur le comportement des sols vis-à-vis de l'eau, impact révélé par les simulations sous pluie au Burkina Faso.

Sur 31 parcelles d'un mètre carré chacune, caractérisées par simple estimation visuelle, on a déterminé les paramètres de surface les plus pertinents, quant au phénomène de ruissellement/infiltration : ce sont la végétation et la porosité du sol. En effet, là où il y a couverture végétale, il y a faune du sol, qui contribue à aérer le sol, à permettre l'infiltration quasi inexistante si la "croûte" reste intacte. Dans un même ordre d'idée, le chevelu racinaire joue un rôle majeur dans la protection du sol vis-à-vis de l'érosion entraînée par le ruissellement. Même 20 ans après abandon des cultures, il semblerait que le sol ait conservé une plus grande capacité d'imbibition !

UR 2 B PROCESSUS DE TRANSFORMATION, FONCTIONNEMENT TRANSFERTS SOL - EAU - PLANTE - ATMOSPHERE

Programme : "HYPERBAV : programme hydropédologique de recherche sur bassin versant en Côte d'Ivoire".

Du simulateur de pluie au diagnostic par image satellitaire

Au sud du Sahara, les pays d'Afrique soudano-sahélienne, figurent parmi les plus démunis de la planète. Les déséquilibres régionaux, l'enclavement de la majorité de ces pays, l'insuffisance de leur infrastructure freinent leurs possibilités de

développement. La production agricole demeure peu diversifiée, très sujette aux variations climatiques et n'arrive pas partout à assurer l'autonomie alimentaire de cette immense région. Priorité reste donc au développement rural qui passe par une diversification des productions grâce à l'irrigation et à l'extension des infrastructures de désenclavement (routes et chemins de fer).

Ainsi, tant pour déterminer la ressource en eau de surface à l'échelle d'une région, que pour prévoir l'évolution des abords des cours d'eaux traversés par les voies de circulation, observations et expérimentations effectuées sur bassins versants sont la voie de passage obligée vers la compréhension des mécanismes d'infiltration et de ruissellement de l'eau.

Durant quatre années d'expérimentation au Burkina Faso, huit bassins versants expérimentaux représentatifs de la diversité des conditions écologiques du pays ont été observés. La superficie des bassins allait de moins d'un kilomètre carré à près de 70 kilomètres carrés, tandis que la pluviosité annuelle prenait des valeurs comprises entre 462 et 1023 millimètres.

Sur chaque bassin-versant, les propriétés hydrodynamiques des sols ont été testées au mini-simulateur de pluie. Cet appareil, mis au point par les hydrologues de l'ORSTOM, a été testé avec succès au Cameroun, Congo, Togo, Niger ; il permet de s'affranchir des aléas des précipitations naturelles. Malgré la faible surface étudiée, ses résultats sont fiables, car il ne modifie pas la "croûte" superficielle caractéristique des sols de la zone étudiée, et rend possible la mise en évidence des rôles respectifs des différents paramètres influençant la circulation de l'eau sur et à travers le sol : on peut fixer à volonté l'intensité et la durée de l'averse, l'état d'humectation du sol et tester différents types de sols, de couvertures végétales et de pentes plus ou moins prononcées.

Associant les renseignements sur les "états de surface" (végétation + pédologie superficielle) des parcelles étudiées et les résultats des simulations diverses, un modèle conduit à la détermination du volume des crues, donnée qui intéresse forte-

Station hydropluviométrique télétransmise



ment le CIEH (Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques). Le but ultime, très attendu par les pays sus-cités, est la prévision du ruissellement et de la rétention en eau de bassins non soumis au simulateur de pluie. Ce gain de temps et de matériel est possible grâce au fait que les états de surface en zone sahélienne sont simples - la "croûte" généralisée empêche l'infiltration, seul le ruissellement est à étudier - et faciles à caractériser sur une image satellitaire.

UR 2 B PROCESSUS DE TRANSFORMATION, FONCTIONNEMENT TRANSFERTS SOL - EAU - PLANTE - ATMOSPHERE

Programme : "Simulation de pluie en Afrique de l'ouest et centrale".

Qu'y a-t-il au fond du lac Titicaca ?

Le lac Titicaca est situé dans l'Altiplano, plateau de la cordillère des Andes, à une altitude de 3808 mètres, record mondial pour un lac navigable. D'une superficie totale de 8450 kilomètres carrés, il est divisé en deux cuvettes : le "Grand lac", de 7080 kilomètres carrés (profondeur maximale 285 mètres) et le "Petit lac" ou Huinamarca de 1370 kilomètres carrés (profondeur maximale 40 mètres), ces deux parties sont reliées par le détroit de Tiquina.

Les rives du Titicaca sont densément peuplées en comparaison des autres régions de Bolivie aussi les eaux du lac constituent une zone de production piscicole importante pour la Bolivie et le Pérou : le tonnage annuel pêché serait actuellement de l'ordre de 7000 tonnes de poisson frais (approximation en l'absence de statistiques de pêche).

L'étude hydrobiologique porte sur les groupes les plus importants pour l'aménagement rationnel des ressources vivantes du lac : phytoplancton, zooplancton, benthon (vivant en profondeur) et

poissons. Dans les zones peu profondes (moins de 10 mètres), une végétation aquatique abondante s'épanouit ; ces plantes sont récoltées et employées pour l'alimentation du bétail, une cypéracée, *Schoenoplectus tatora*, utilisée pour la construction d'embarcations, de nattes et des toits de maisons, tient une place importante dans l'économie de la région (production journalière dans le Petit lac : 120 tonnes de matière sèche!).

La conformation particulière du lac Titicaca - son isolement par rapport aux zones voisines et le fait que ses seuls exutoires soient des lacs salés - sa faune et sa flore dénotent un endémisme bien marqué (c'est-à-dire que nombre d'espèces n'existent que là).

Le cas le plus spectaculaire est celui d'un amphibien de grande taille, *Telmatobius culeus*, crapaud vivant sur les fonds du lac sans avoir besoin de venir respirer en surface : des adaptations physiologiques et morphologiques particulières (très grande surface de la peau entre autre) lui permettent de demeurer en permanence à 50 mètres sous la surface. Le lac représente aussi un potentiel en eau considérable, pour l'irrigation des zones situées en aval par exemple ; des projets en ce sens sont à l'étude actuellement.

UR 2 C ENVIRONNEMENT ET RES-SOURCES AQUATIQUES CONTINENTALES

Programme : "Etude hydrobiologique du lac Titicaca".

Hydrologie et lutte antivectorielle : un front commun contre la "cécité des rivières"

Les hydrobiologistes de l'ORSTOM ont été associés, dès son origine en 1974, au programme de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'ouest mené par l'OMS et pour lequel oeuvre aussi le département Santé de l'Institut. La seule stratégie efficace pour lutter contre la transmission du parasite s'est avérée être le contrôle des populations de l'insecte vecteur (*Simulium damnosum*) par la destruction de ses larves qui vivent dans les cours d'eau. Des épandages hebdomadaires d'insecticides ont donc été réalisés sur près de 18000 kilomètres de rivières. Une utilisation importante et prolongée de ces insecticides n'étant, bien sûr, pas sans danger pour la faune aquatique, un programme de surveillance de l'environnement aquatique a été mis en place pour en apprécier l'impact.

L'ORSTOM a également participé à la sélection d'insecticides (biologiques ou de synthèse) efficaces contre les simuliés mais d'une toxicité acceptable pour la faune. Des méthodologies et des protocoles ont été mis au point, qui ont permis de sélectionner le Téméphos dès le début du programme, puis le *Bacillus thuringiensis* et le Chlorphoxysme lorsque les résistances au Téméphos sont apparues.

En ce qui concerne l'environnement aquatique, l'Institut a largement contribué à la mise en place d'un réseau de surveillance et à l'élabora-

Surveillance
écologique des
rivières :
dosage des
insecticides
épandus pour
lutter contre
l'onchocercose



tion de méthodologies adaptées aux conditions locales. Par ailleurs, des scientifiques du Mali, de Guinée, de Côte d'Ivoire, du Ghana, du Burkina Faso, du Togo et du Bénin ont reçu une formation en hydrologie dans les laboratoires de l'ORS-TOM à Bouaké puis à Bamako. Ces scientifiques ont constitué des équipes nationales qui assurent à présent le programme de surveillance aquatique en liaison avec le programme onchocercose.

Après 15 ans d'observations, il a été prouvé que les insecticides utilisés, soit seuls, soit en alternance, n'avaient pas eu d'impact significatif sur les populations de poissons des rivières traitées. Un effet sur les invertébrés a été mis en évidence, mais leurs capacités de recolonisation sont importantes, et aucune altération notable du fonctionnement biologique des cours d'eau n'a été observée à long terme.

L'exploitation des nombreuses données recueillies est en cours. Outre les aspects directement finalisés, ce programme a en effet permis une amélioration considérable de nos connaissances sur les cours d'eau ouest africains qui avaient été peu étudiés jusque là. Ces informations seront particulièrement utiles pour aborder les problèmes de pollution des eaux continentales qui déjà se posent dans plusieurs pays.

UR 2 C. ENVIRONNEMENT ET RES-SOURCES AQUATIQUES CONTINENTALES
Programme : "Surveillance écologique des rivières traitées aux insecticides antismulidiens dans le cadre du programme OMS de lutte contre l'onchocercose".

Le zooplancton sort la nuit en lagune Ébrié

Les milieux aquatiques continentaux ne sont pas des écosystèmes clos, ils sont en forte interaction avec le domaine marin par l'interface côtier.

Abidjan, capitale de Côte d'Ivoire, baigne dans un écosystème lagunaire. La lagune Ébrié, qui a fait l'objet de travaux antérieurs, est le support d'un programme de recherche fondamentale dans un premier temps. La connaissance du milieu ainsi acquise constituera une base pour mieux l'exploiter, le gérer, le préserver. L'étude est abordée sous l'angle de l'importance et du rôle du zooplancton dans les transferts de matière.

Cinq stations, représentatives de l'éventail des conditions écologiques (lagune, estuaire marin, estuaire du fleuve Comoé) ont été étudiées pendant deux cycles annuels. Afin de caractériser l'environnement nutritif, on analyse les particules en suspension dans l'eau (seston), qu'elles soient minérales ou organiques, organismes morts ou vivants.

Les prélèvements permettent d'évaluer la diversité spécifique ainsi que l'abondance des différentes composantes du zooplancton. On a pu constater que deux éléments majeurs du peuplement, ainsi que des mysidacés, d'autres crustacés de plus grande taille, migrent au fond pendant la journée, échappent en grande partie aux engins de prélèvement. Il en résulte une variation nyct-

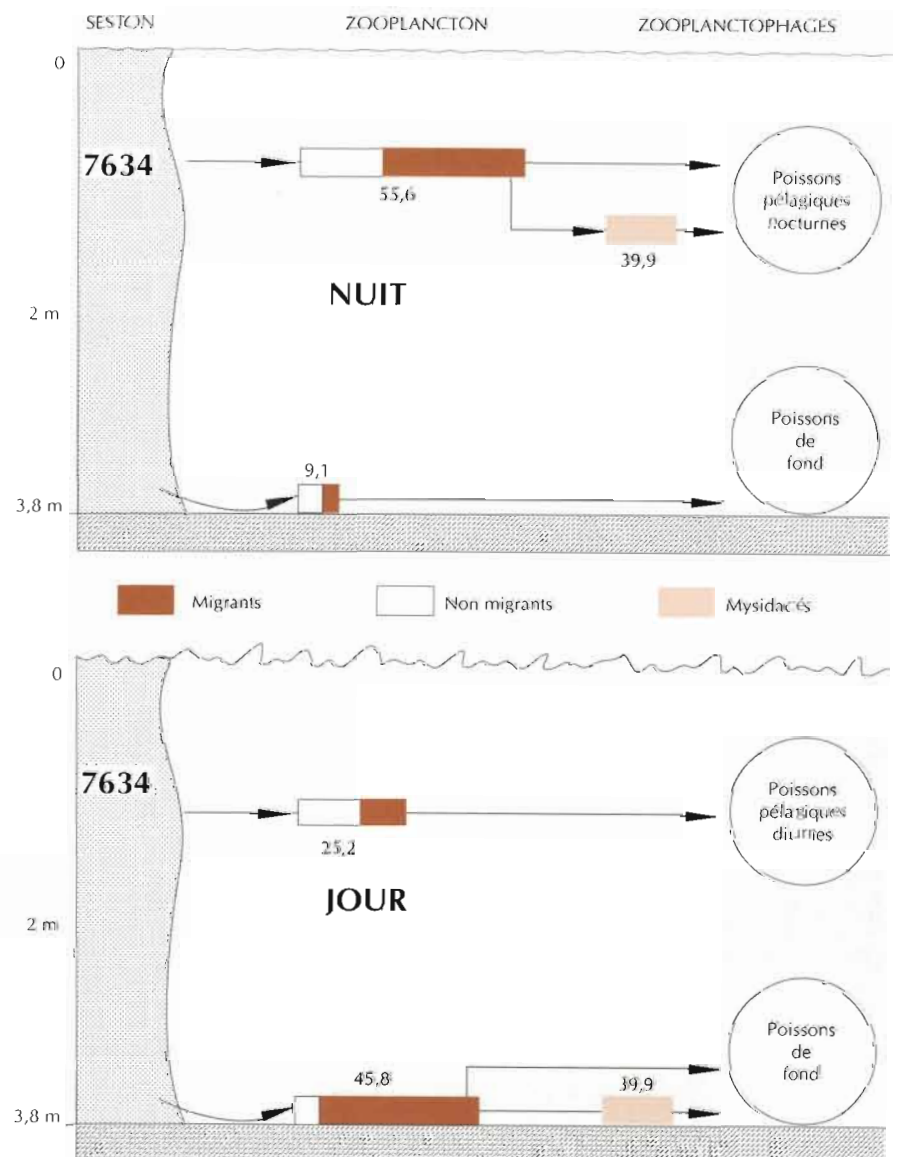
thémérale (alternance du jour et de la nuit) importante de la biomasse à proximité du fond et en surface, dont les conséquences sur la nature et les rendements des transferts sont sans doute significatives. Ce phénomène comportemental, que l'on se gardera de généraliser, montre également l'importance de l'heure de prélèvement; seuls les échantillonnages nocturnes donnant une évaluation correcte de l'abondance et de la structure des populations.

Des observations expérimentales - réalisées in situ ou au laboratoire sur du matériel fraîchement récolté et élevé sur des temps très courts dans les conditions du lieu de pêche - ont conduit à définir les relations entre certains taux d'activité du zooplancton et les facteurs environnementaux.

En résumé : le facteur salinité semble jouer un rôle fondamental à l'échelle lagunaire, elle influe sur la composition du peuplement et sur les différences régionales de biomasse totale. Les potentialités nutritives exercent une influence positive sur la croissance et la fécondité à l'échelle indivi-

Biomasse et chaîne alimentaire dans la lagune Ébrié.

Le jour, environ 40 % de la biomasse (en milligrammes de carbone par m²) se concentre près du fond, où elle contribue sans doute à alimenter la chaîne benthique des transferts de matière



duelle (donc sur le taux de production). La température, enfin, agissant dans le même sens que le potentiel trophique (nutritif) n'est pas, dans ce milieu, un facteur limitant.

Malgré certains facteurs favorables au développement du zooplancton, les biomasses sont peu importantes, ce qui semblerait dû, au moins en partie, à la faible abondance relative des espèces à forte productivité. Ces faibles biomasses font que la contribution du zooplancton aux transferts de matière est réduite, du moins dans les zones dessalées de l'Ouest. Il s'agit sans doute d'un des facteurs qui explique le déséquilibre du système en faveur du phytoplancton, qui caractérise en moyenne ces zones.

UR 2 D ENVIRONNEMENT ET PRODUCTION DES MILIEUX SAUMÂTRES TROPICAUX

Programme : "Etude des transferts de matière dans l'écosystème lagune EBRIE".

Pour une gestion des eaux du fleuve Sénégal

Dans les pays en développement, l'accroissement des besoins en eau et en électricité rend indispensables certains gros aménagements hydrauliques et cela d'autant plus que des sécheresses, redoutables par leur durée dans cette zone soudano-sahélienne de l'Afrique, déstabilisent la ressource en eau. Aussi, confrontés à ces irrégularités climatiques prolongées, les Etats riverains du fleuve (voir croquis de situation) - Sénégal, Mauritanie, Mali, Guinée - réunis au sein de l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS), attendent beaucoup des deux barrages mis en service.

Dama, mis en service en 1986, est en aval, à une trentaine de kilomètres de Saint Louis ; c'est un barrage anti-sel, qui élimine la remontée d'eau salée en période de basses eaux (étiage).

Manantali, achevé en 1988, est implanté à 1000 kilomètres en amont, sur le principal affluent du Sénégal, le Bafing (60 % de l'apport). Le volume de sa retenue est de 11 milliards de

mètres cubes et la phase de remplissage s'étalera jusqu'en 1990. Ce gros ouvrage de régularisation devrait permettre d'irriguer plus de 100000 hectares et de produire l'électricité du Sénégal dans les années abondantes. La puissance hydroélectrique est fonction du volume d'eau disponible après la crue artificielle destinée à l'irrigation de la vallée.

L'ORSTOM intervient sur la partie hydrologique pure, à savoir :

- la mise en place du réseau de stations hydrologiques (appareils enregistreurs et leur balise émettrice), la télétransmission et le traitement des données recueillies ;

- l'étude d'un modèle informatisé de propagation des crues artificielles en aval de Manantali.

Grâce au relais des stations par les satellites TIROS-N, on peut connaître les hauteurs d'eau du fleuve en 15 points différents, de demi-heure en demi-heure. On peut ainsi suivre les lâchures (crue artificielle) en temps réel : l'hivernage 1988 (hautes eaux) ayant permis d'accumuler 7 milliards de mètres cubes à Manantali, la crue a été satisfaisante et les paysans de la vallée ont été agréablement surpris comparativement aux crues naturelles de la période de sécheresse.

Par la modélisation, on peut simuler le fonctionnement des deux barrages et prévoir que la période de navigabilité du fleuve sera augmentée.

Le système d'acquisition des données a prouvé son efficacité en permettant une gestion fine des lâchures par la prise en compte des apports naturels en aval du barrage : les stations sont implantées en particulier sur les trois "formateurs" du fleuve, le Bafing, le Bakoye et le Falémé (dans l'ordre d'importance décroissante). L'objectif global est d'automatiser toute la gestion de l'eau, de l'électricité et de la navigation à partir des données, du modèle et des cahiers des charges des Etats de l'OMVS.

UR 2 E ÉTUDE ET GESTION DES RESOURCES EN EAU

Programme : "Gestion des eaux du fleuve Sénégal".

La pêche au cœur du pays de la sécheresse

La pêche en eau douce représente environ 10 % de la production halieutique mondiale. En région soudanienne, la forte productivité des eaux continentales s'ajoute à l'abondance des zones peu profondes permanentes (lacs) ou temporaires (zones inondables). La pêche y est donc un secteur d'activité de première importance pour l'économie régionale, nationale et l'alimentation des populations riveraines. Le projet d'études halieutiques sur le Delta Central du Niger répond à une inquiétude des autorités maliennes : certains indices laissent à penser que les pêches subissent depuis quelques années une récession. Malheureusement dans l'état actuel de nos connaissances, les causes de cette récession ainsi que son ampleur ne sont pas déterminables.

Prospection hydrologique dans le massif du Fouta Djallon en Guinée



Au niveau du Mali, le fleuve Niger, en se ramifiant, délimite un delta intérieur qui est en fait une immense plaine très plate plus ou moins inondée selon les crues du fleuve.

Compte-tenu de la complexité de l'objet d'étude :

- complexité sur le plan culturel (une dizaine d'ethnies - 370 000 habitants) ;
- complexité des pratiques de pêche (une douzaine : de la plus artisanale, utilisable par un homme seul à la plus moderne, représentant un investissement important) ;
- complexité des ressources (stocks de poissons multispécifiques et à différents stades du cycle biologique).

Une approche intégrant des anthropologues aussi bien que des biologistes, économistes et hydrobiologistes, a été définie. Elle vise à identifier et analyser les mécanismes majeurs caractérisant l'état et la dynamique du système de pêche dans une optique d'aménagement et de gestion cohérente des ressources.

La mise en place d'un réseau d'acquisition de statistiques de pêches, coeur de l'étude, est un travail qui n'avait jamais été réalisé dans le cadre d'une pêche artisanale dispersée.

Une enquête préliminaire, réalisée à deux saisons différentes (étiage et crue), a permis l'élaboration des plans d'échantillonnages ultérieurs ; elle portait sur la mobilité des pêcheurs professionnels, l'importance et la répartition des populations concernées par la pêche, l'organisation de cette activité au niveau social, technologique et commercial.

Jusqu'à présent, l'enquête a permis de délimiter 9 macrostrates sur la surface à étudier, de classer les populations en fonction de l'importance de la pêche dans leurs activités, de répertorier et quantifier les outils de pêche ainsi que l'investissement qu'ils représentent, de repérer la part des migrants parmi les pêcheurs.

PROGRAMME HORS UR : "Etudes halieutiques du Delta Central du Niger".

Le laboratoire d'hydrologie de Montpellier : le centre nerveux d'un observatoire hydrologique mondial

Unité fonctionnelle du Centre ORSTOM de Montpellier, le Laboratoire d'Hydrologie (L.H.) regroupe une vingtaine de personnes et accueille jusqu'à trente chercheurs ou stagiaires extérieurs.

En dehors des activités de recherche propres menées par les chercheurs dans le cadre de leurs programmes, orientés comme suit :

- relations Continent-Atmosphère-Séries climatiques ;
- géodynamique de l'hydrosphère continentale ;
- processus de transformation, fonctionnement et transfert sol-eau-plante-atmosphère ;
- étude et gestion des ressources en eau.

Le laboratoire est chargé d'apporter aux départements concernés un appui logistique, informatique et documentaire, il assure en particulier :

- la gestion de la banque de données hydropluviométriques ;
- le développement et la maintenance des logiciels HYDROM, PLUVIOM, et autres (le logiciel HYDROM était diffusé en 57 points du globe fin 88) ;
- le développement et l'application des méthodes modernes de pluviométrie et limnimétrie électroniques ;
- la formation : le Laboratoire est coresponsable avec l'USTL (Université des Sciences et Techniques du Languedoc) du Diplôme d'Université en Hydrologie Appliquée au Développement.

DÉPARTEMENT MILIEUX ET ACTIVITÉ AGRICOLE

Thèmes choisis dans les Unités de Recherche

- UR 3A Bases biologiques de l'amélioration des plantes tropicales
"Graines de mil, patrimoine génétique"
- UR 3B Biotechnologies appliquées à la productivité végétale et à la valorisation des productions agro-industrielles
"Les moisissures : des agents biotechnologiques très spéciaux"
- UR 3C Parasites et ravageurs en relation avec la plante et le milieu
"Les mycotoxines du maïs : identification des souches, recherche de variétés résistantes"
- UR 3D Fonctionnement des sols, utilisation de l'eau, élaboration des rendements
"Agriculture de grande pente dans les Andes équatoriennes"
- UR 3E Dynamique des peuplements humains
"La terre partagée : ville et villages"
"Aribinda : espace agricole, espace historique"
- UR 3F Maîtrise de la sécurité alimentaire
"Les marchés africains en fiches"
- UR 3G Dynamique des systèmes de production
"Pasteurs peuls en savane humide"
- UR 3H Diversité biologique et systèmes forestiers
"Deux nouvelles espèces de palmiers en Amazonie"
"Les avatars de la forêt congolaise en 40 000 ans"
- UR 3J Analyse des organisations régionales et gestion des milieux agropastoraux
"Un mariage heureux : informatique et environnement"

Graines de mil, patrimoine génétique

Traditionnellement, le terme "mil" désigne les céréales à très petits grains : cela peut être aussi bien le sorgho, du genre *Sorghum*, appelé "gros mil", que le vrai mil, autre graminée, du genre *Pennisetum*.

Les mils constituent une culture alimentaire d'autosubsistance et de commerce local très importante dans les zones Soudano-sahéliennes et pré-désertiques d'Afrique. Ils sont consommés sous forme de semoule, de pâte, de bouillie, de "bière" même (à partir du grain fermenté). Certaines variétés de sorghos sont plus spécialement cultivées pour fabriquer des balais, obtenir du fourrage ou du sucre.

Hélas, nombre de variétés disparaissent à un rythme rapide : en Mauritanie, un sorgho, bien adapté aux conditions écologiques locales, ne repoussera plus, vaincu par trois années consécutives de sécheresse ; au Mali, des mils cultivés uniquement pour des cérémonies dogon aujourd'hui abandonnées, n'existent plus ; les sorghos à bière sont aussi en voie de disparition, tout alcool étant prohibé par l'Islam désormais implanté dans ces pays africains. Or, pour créer de nouvelles variétés, plus résistantes ou plus performantes, les généticiens doivent utiliser des semences variées, les caractères des espèces sauvages et des cultivars rustiques étant particulièrement appréciés lors des croisements effectués en vue de l'amélioration génétique. Ainsi toute perte d'espèce végétale amoindrit le potentiel exploitable par les généticiens et les agronomes.

Une des tentatives de sauvetage des génomes de mils encore existants consiste à préserver les semences dans des banques de gènes. Deux chercheurs de l'ORSTOM, en relation avec le Centre Sahélien de l'ICRISAT (International Crop Research Institute for the Semi-Arid Tropics-Inde), conduisent des recherches sur la diversité génétique de mils pénicillaires (*Pennisetum typhoides* ou *Pennisetum glaucum*). L'ancêtre du mil cultivé (*Pennisetum glaucum*), est le *Pennisetum violaceum*, que l'on trouve de la Mauritanie au Soudan. Les collectes permettent de préciser leur répartition et de cerner les relations d'hybridation entre formes sauvages et formes cultivées. Des études enzymologiques, portant sur des échantillons de 74 populations de mil cultivé (Sénégal, Mali, Niger, Burkina Faso, Togo, Côte-d'Ivoire, Bénin, Cameroun, République Centrafricaine) et 8 populations de mil sauvage (Mali, Niger, Burkina Faso) montrent qu'il faut distinguer 3 groupes de mil : mil sauvage, mil de culture récente, mil cultivé retourné vers l'état sauvage. Malgré les hybridations naturelles, le *Pennisetum violaceum* arrive à conserver des populations

génétiquement pures. Les renseignements apportés sur les processus qui ont abouti aux variétés actuelles contribuent aussi à une meilleure compréhension de l'histoire de l'agriculture ouest-africaine à travers la domestication du mil. D'après les analyses enzymologiques, il semblerait qu'il y ait eu plusieurs centres de dispersion de mil sauvage et plusieurs vagues de domestication.

UR 3 A BASES BIOLOGIQUES DE L'AMÉLIORATION DES PLANTES

Programme : "Organisation des complexes d'espèces cultivées".

Les moisissures : des agents biotechnologiques très spéciaux

Parmi les différentes catégories de fermentations qui peuvent conduire à valoriser des substrats agricoles ou des sous-produits de l'industrie agro-alimentaire, les fermentations en milieu solide apparaissent comme une nouvelle voie biotechnologique encore peu exploitée mais prometteuse pour la fabrication de produits alimentaires, industriels ou pharmaceutiques. Les fermentations en milieu solide traditionnelles à usage alimentaire sont pratiquées depuis fort longtemps dans toutes les régions du globe (*attieke* en Afrique, *koji* au Japon, *tempeh* en Indonésie, fromages en Europe...). Ces fermentations impliquent le développement de micro-organismes (bactéries, levures et surtout moisissures) sur des substrats agricoles en phase solide. Elles présentent par rapport aux fermentations en phase liquide l'avantage de paraître plus simples de mise en œuvre, mieux adaptées à la nature et aux volumes des substrats de nature agricoles, donc saisonniers et dispersés géographiquement ; enfin, la concentration du substrat en phase solide permet de réduire la taille des équipements et surtout d'éviter l'emploi de volumes d'eau importants.

En ce qui concerne le développement des industries agro-alimentaires par la transformation des productions tropicales, l'ORSTOM rencontre une très forte demande en Amérique Latine. Aussi, depuis plusieurs années, notre institut coopère, au Mexique, avec l'UAM (Université Autonome de Mexico) et le CONACYT (Conseil National de Sciences et de Technologie) dans le cadre des fermentations en milieu solide.

Les études ont porté sur trois produits ou sous-produits agricoles, en vue de les améliorer pour l'alimentation du bétail :

- l'enrichissement en protéines du manioc, *Manihot esculenta*, par l'élévation de la teneur en protéines d'origine microbienne. Grâce au développement contrôlé d'une souche d'*Aspergillus niger* (moisissure) sélectionnée pour ses capacités de croissance, le taux de protéines est passé de 2 à 16 %. Les résultats obtenus en laboratoire ont été reproduits à l'échelle semi-pilote (10-20 kilogrammes). Le faible prix de la protéine de soja rend difficilement compétitive la bio-synthèse de protéines pour l'alimentation animale, toutefois les connaissances acquises (possibilité de produire des spores d'*Aspergillus niger* par l'inoculation du manioc en grandes quantités, validation des modèles mathématiques des phénomènes de transfert de chaleur au cours de la fermentation), pourront servir à la fabrication de nouveaux produits utilisés comme matières premières dans la fabrication d'aliments (à partir d'association avec des supports pauvres type paille, rafles de maïs).

- amélioration de la digestibilité et de la valeur fourragère de la pulpe de canne à sucre broyée en utilisant un champignon capable de dégrader la cellulose (*Trichoderma harzianum* ou *Aspergillus terreus*). Les résultats obtenus ont permis de mettre au point un nouveau procédé de fermentation solide pour la fabrication de jus concentrés en enzymes ou autres métabolites fongiques (pectinases, pénicillines). Ce procédé a fait l'objet d'un dépôt de brevet ORSTOM/UAM.

- détoxification de la pulpe de café par une souche de *Penicillium sp.*, isolée et sélectionnée au Mexique, capable de dégrader la caféine à plus de 80 % en moins de 48 heures. La pulpe de café, déchet d'origine agro-industrielle est produite en quantité importante au Mexique (100 000 tonnes par an) mais son utilisation comme fourrage est limitée par sa toxicité, d'où l'intérêt de ce traitement. Ce procédé de détoxification par les moisissures peut être appliqué à d'autres résidus, notamment les farines d'abattoirs (poisson, plumes, sang...).

Les recherches du groupe franco-mexicain sur ce sujet s'orientent actuellement vers le secteur de l'agro-industrie du café.

UR 3 B BIOTECHNOLOGIES APPLIQUÉES A LA PRODUCTIVITÉ VÉGÉTALE ET A LA VALORISATION DES PRODUCTIONS INDUSTRIELLES

Programme : "Fermentations en milieu solide".

Les mycotoxines du maïs : identification des souches, recherche de variétés résistantes

Le programme sur la fusariose du maïs a été entrepris à la suite d'une intoxication alimentaire consécutive à l'ingestion de maïs contaminé par *Fusarium moniliforme* qui entraîna la mort de plusieurs chevaux en Nouvelle-Calédonie. La responsabilité de ce champignon dans le déclenche-



Mil hybride de quatrième génération en Mauritanie

ment de la leucoencéphalomalacie équine a été expérimentalement prouvée, ce qui confirme la réalité du danger que représentent les mycotoxines dans l'alimentation des animaux et peut-être dans celle des humains. Cette maladie - caractérisée par la nécrose de la substance blanche du cerveau - est peu connue en Europe mais a déjà touché, avant le territoire calédonien, les Etats-Unis, le Brésil, l'Afrique du Sud.

Rejets de pulpe de café au Mexique



*Fusariose sur
épi de maïs
avant récolte*



Le laboratoire de phytopathologie de Nouméa a déjà élucidé les points suivants :

- La contamination du maïs se fait par l'intermédiaire de la terre (innoculation tellurique) et se propage grâce à la circulation de la sève brute (systémique ascendante) ;
- identification des souches toxiques récoltées sur les épis, feuilles, tiges et grains en silos, par test d'extraits sur des rats ;
- explication de la variabilité de la toxicité du *Fusarium* : en l'absence de certaines structures de reproduction (macroconidies) du champignon, la toxicité est nulle. Cette forme physiologique différente dépend des conditions de croissance du

*Agriculture en
équateur*



mycélium ; pour produire ces macroconidies, le champignon nécessite une atmosphère sèche, ainsi les conditions de conservation des grains en silos peuvent favoriser la toxicité potentielle.

Enfin, deux molécules douées de toxicité ont été isolées et sont testées sur animaux de laboratoire. Actuellement, les recherches s'orientent vers l'obtention de variétés de maïs résistantes ou tolérantes au *Fusarium* afin de parvenir à protéger les récoltes de ce parasite végétal omniprésent en zone subtropicale.

UR 3 C PARASITES ET RAVAGEURS EN RELATION AVEC LA PLANTE ET LE MILIEU

Programme : "Diversité des phytopathogènes, phytoparasites, phytophages et caractérisation de leur action sur la plante".

Agriculture de grande pente dans les Andes équatoriennes

L'érosion hydrique des sols agricoles dans la région andine constitue l'un des facteurs limitants majeurs à l'accroissement de la production agricole : 50 % de la surface du pays sont affectés par l'érosion, essentiellement le milieu montagnard appelé "Sierra" où les pertes en terre peuvent atteindre 500 tonnes par hectare et par an, ce qui est considérable. Une formation durcie, stérile, la "cangahua" occupe plus de 20 % de la zone. Suite à l'explosion démographique, les terres au-dessus de 3200 mètres sont densément colonisées par une petite agriculture, le "minifundi", installée même sur des pentes de 100 % et qui a provoqué une accélération spectaculaire de l'érosion, naturellement entretenue par les précipitations violentes et par les vents.

Pourtant, des anciens talus de pierres empilées, délimitant des terrasses, témoignent que les sociétés préhispaniques connaissaient les principes de conservation des sols : multiplication de bandes de terrasses étroites, cultures implantées selon les courbes de niveau, labour minimal, fossés de dérivation des eaux. L'invasion espagnole puis plus récemment la réforme agraire - l'une introduisant des espèces végétales à faible capacité de rétention des sols, l'autre poussant les paysans à agrandir les surfaces cultivables en détruisant les terrasses - ont souvent eu raison de la sagesse ancienne qui avait su adapter l'agriculture à des conditions morphodynamiques difficiles.

L'état équatorien, soucieux de préserver les ressources naturelles, favorise les projets de développement agricole intégrant la préoccupation "conservation des sols". Le principal organisme équatorien de recherches agronomiques, l'INIAPI (Institut National d'Investigations Agricoles) et l'ORSTOM coopèrent sur des études expérimentales de ruissellement et des études appliquées de mise en culture selon les principes les mieux adaptés. Les parcelles pilotes (2 fois 100 mètres carrés pour l'érosion, 2 fois 1000 mètres carrés pour la culture dans chaque station) sont

implantées en différentes conditions de pente dans les zones proches de celles utilisées par les paysans, d'où leur valeur démonstrative. Sur les parcelles de mise en culture, le protocole prenait en compte les méthodes traditionnelles après une enquête de terrain socio-économique. Les résultats obtenus sont encourageants : l'utilisation de bandes enherbées ou de murets de "cangahua" a notablement freiné la fuite des terres sans engendrer d'accumulation boueuse derrière ces murets grâce à leur perméabilité relative. D'autre part, fait appréciable, les installations requièrent peu de travail d'entretien de la part du paysan.

UR 3 D FONCTIONNEMENT DES SOLS, UTILISATION DE L'EAU, ÉLABORATION DES RENDEMENTS

Programme : "Systèmes de culture et fonctionnement actuel des sols".

La terre partagée : ville et villages

Le développement des cultures d'exportation en zone forestière ivoirienne a déclenché, depuis plus d'une décennie, une réelle course à la terre qui aboutit aujourd'hui à des situations de saturation foncière. Face à ces contraintes à l'expansion de leurs activités agricoles, les populations sont amenées à adapter leurs techniques et à mettre en œuvre des dynamiques familiales originales.

Le processus de blocage du système productif est étudié pour deux villages, Memni et Montezo, de l'ethnie Akyé, situés à une cinquantaine de kilomètres à l'est d'Abidjan et qui ont subi le contre-coup de la croissance de l'agglomération abidjanaise.

Traditionnellement, les terres, partie du patrimoine villageois, étaient transmises par l'oncle maternel à ses neveux (héritage matrilineaire) : celui qui travaille la terre de son père (avec qui il habite), n'est pas celui qui hérite. Aujourd'hui, pour permettre à leur fils aîné de conserver le patrimoine familial, les chefs de famille lèguent leurs terres de leur vivant, compliquant la situation car le système matrilineaire persiste en parallèle. Malgré cela, l'introduction de l'économie de plantation a donné à la terre une valeur économique ; celle-ci, devenue un bien rare, est morcelée en petites propriétés : chaque agriculteur ne dispose que de 7 hectares en moyenne. Indices significatifs : le temps de jachère et les surfaces de réserve s'amoindrissent.

Autre facteur limitant : les moyens techniques de production, restés artisanaux, sont peu rentables et les plants de café-cacao vieillissent. Les planteurs, non scolarisés, ne peuvent planifier de prêts à long terme qui leur permettraient d'accéder aux engrais, plants et produits phytosanitaires proposés par certaines sociétés.

La troisième cause du blocage socio-économique, le manque de main-d'œuvre, est due à la migration vers Abidjan des jeunes en âge d'être actifs.

Les populations villageoises, engagées dans cette bipolarisation inévitable agglomération/vil-

lage, répondent à ces contraintes par des solutions diverses :

- appel à la main-d'œuvre extérieure temporaire (d'où le terme de "planteur absentéiste" qui désigne un citadin envoyant des ouvriers travailler sa terre pour lui) ; il existe des associations de manoeuvres Akyé, appelées "gnoupin", composées de jeunes ruraux qui se regroupent pour aller proposer leur services - rémunérés - au village ;
- utilisation des terres hors des périmètres villageois, mais cela ne touche que 8 % des planteurs ;
- diversification des cultures (manioc, palmier à huile...), de peu d'ampleur, car les villageois n'ont guère envie de changer leurs habitudes ;
- aide financière par le biais de collectes de fonds des citadins qui réinvestissent dans leur village d'origine et de ce fait ont de plus en plus le pouvoir de décision en matière de gestion locale au détriment des anciens du village.

UR 3 E DYNAMIQUE DES PEUPELEMENTS HUMAINS

Programme : "DYPE, Dynamique de population et environnement".

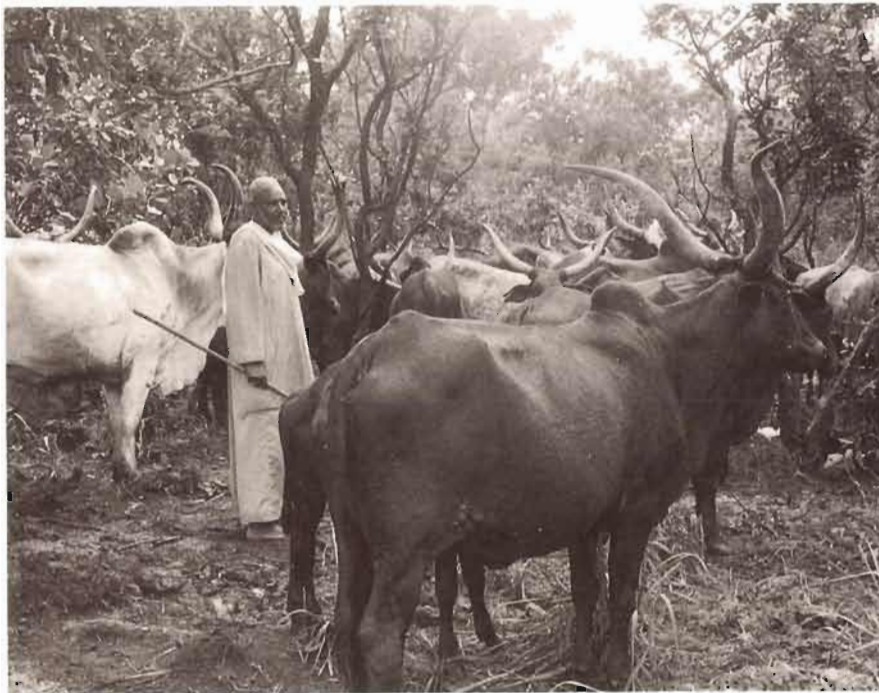
Aribinda : espace agricole, espace historique

A la suite d'une grave pénurie alimentaire survenue récemment en pays Aribinda (Nord du Burkina Faso, en zone Sud-Sahélienne), un géographe et un sociologue de l'ORSTOM ont été amenés à en rechercher les causes et précédents éventuels.

L'histoire proche (XX^{ème} siècle) garde les traces de crises comparables qui ne furent ni exceptionnelles (l'Aribinda n'est pas un cas critique au Sahel) ni sans solutions. L'essentiel des réponses apportées jusqu'alors avait été d'ordre

Gravures rupestres au Burkina Faso : scène de chasse à l'autruche





En Centrafrique, bovins atteints de dermatophilose, maladie typique des savanes humides

spatial, avec pour effet d'accélérer la colonisation agricole, mais la pression démographique s'exerce à présent sur l'espace propice à la culture.

Dans quel contexte historique cette situation s'enracine-t-elle ? Cet espace - cadre de vie aujourd'hui menacé - signifie aussi l'objet d'appropriation de peuples qui se sont succédés par le passé. Les vestiges multiples d'occupation ancienne à Aribinda permettent d'en déduire des hypothèses sur la nature des sociétés qui ont marqué la région; la tradition orale apporte aussi son appui à la compréhension du passé. Passé relativement proche puisque les vestiges ne remontent guère au-delà du XIV^{ème} siècle. Les sites archéologiques recèlent des puits, des restes d'établissements fortifiés, des gravures représentant surtout des cavaliers, des tertres anthropiques, des meules et tessons de poterie... Tous ces vestiges, présents sur une certaine unité de lieu peuvent provenir de populations installées là à de grands intervalles de temps.

Aribinda fut et est encore une zone de contact entre éleveurs (Sillubé), agriculteurs partisans de la houe (Mossi) et les Bella, peuls éleveurs mais pratiquant aussi l'agriculture en utilisant l'iler (sarcloir). D'intensive (parcs associant arbres et ovins-caprins), la culture est devenue extensive, utilisant des surfaces de plus en plus grandes.

Le pays d'Aribinda représente 5000 kilomètres carrés d'un paysage qui, par ses dunes et ses dômes granitiques plus ou moins élevés, tranche sur la monotonie topographique environnante. Le village même d'Aribinda compte 4000 habitants environ sur les 33000 de la sous-préfecture. Les surfaces cultivables sont estimées à 61900 hectares dont 48 % étaient utilisés en 1981 (contre 17 % en 1955). Compte-tenu du taux d'accroissement démographique, dont la valeur assez élevée (2,8 % annuels) est due à une forte immigration, on peut prévoir que dans la

première décennie de l'an 2000, l'espace agricole sera saturé. Encore faut-il ajouter que ces estimations sont optimistes car le système agricole d'Aribinda n'intègre pas la jachère : toute terre cultivée le sera pendant 20 ou 30 ans jusqu'à ce qu'elle soit épuisée, devenue "akiogo zabré" - littéralement "champ idior" - et abandonnée par les cultivateurs.

Outre cette stérilisation progressive des terres légères sableuses (ancien erg), un abaissement rapide de la nappe phréatique a été constaté.

UR 3 E DYNAMIQUE DES PEUPELEMENTS HUMAINS

Programme : "PESOE : peuplement, évolution sociale et occupation de l'espace".

Les marchés africains en fiches

La création de circuits inter-états est l'une des réponses possibles au défi de l'autosuffisance alimentaire. Encore faut-il que ces initiatives à l'échelle régionale s'appuient sur une bonne connaissance des conditions de la production agricole vivrière et de sa commercialisation.

Créé et expérimenté au Togo avec l'appui de la Direction de la Recherche Agronomique et le Ministère du Développement Rural, le logiciel ORSTOM "EMA", de traitement et d'analyse des prix sur les marchés, est la base du "Système National d'Information" mis en place pour aider les décideurs à poser un diagnostic rapide de la situation et à déterminer la politique alimentaire adéquate. Ce logiciel, aujourd'hui opérationnel au Togo, devra être implanté dans l'avenir au Niger, Burkina-Faso et peut-être Mali et Bénin.

A partir d'études analytiques approfondies - sur les producteurs, les coûts de production, les marchés, les prix, les circuits et flux commerciaux - qu'il est peu souhaitable de renouveler in extenso étant donné leur complexité, on réalise le paramétrage de variables simples susceptibles de faire, par la suite, l'objet de relevés systématiques. Parmi ces variables, dans le cadre de la problématique retenue, le prix est certainement l'une des plus significatives.

Le programme de réalisation d'un "Système Régional d'Information sur les Prix" fournit un modèle méthodologique complet pour la réalisation des circuits d'investigation et la fédération de ces systèmes nationaux au sein d'un espace régional harmonisé. Pour une véritable complémentarité, la "région" comprend pays sahéliens et pays côtiers, d'écologies différentes, ce qui est une première au niveau de la sécurité alimentaire puisque les organisations internationales oeuvrant dans ce domaine sont ciblées en général sur un seul écosystème, par exemple : CILSS (Comité Inter-états de Lutte contre la Sécheresse au Sahel, qui regroupe huit pays), Club du Sahel...

UR 3 F MAÎTRISE DE LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

Programme : "Prix et régulation du système alimentaire".

Pasteurs Peuls en savane humide

Depuis les années 80, la République Centrafricaine a lancé un programme de développement de l'élevage en s'efforçant d'impliquer directement les éleveurs dans les innovations proposées. Les responsables du projet ayant des difficultés à cerner la société pastorale avec laquelle ils doivent collaborer, une enquête préalable s'imposait, de façon à ce que les actions envisagées correspondent à des besoins réels.

Devant l'ampleur de l'espace à prospecter (l'Ouest du pays), la méthode d'enquête est basée sur une sorte de "sondage géographique": l'étude des familles d'éleveurs rencontrées le long d'un transect qui prend en écharpe toute cette partie du pays, depuis les plateaux du Nord-Ouest (Bocaranga), jusqu'aux confins de la forêt dense (Boda-Bangui). Cet axe, traversant plusieurs unités naturelles et divers groupes d'éleveurs, est estimé représentatif de la situation globale de l'élevage. L'enquête est conduite à deux niveaux: un entretien direct du chercheur, en langue foulfouldé, avec 200 chefs de familles et, à un niveau plus fin, des passages répétés auprès d'une dizaine de femmes d'éleveurs pour évaluer l'importance de la commercialisation du lait.

Contrairement à une idée reçue, la société pastorale est diversifiée: au fur et à mesure que les éleveurs gagnent des savanes plus humides, les réseaux de solidarité traditionnels se défont, les communautés s'émiettent et l'individualisme progresse.

La propriété et la gestion du bétail restent l'affaire personnelle du chef de famille, mais la conduite des animaux et l'utilisation de l'espace relèvent souvent d'autres personnes, fils d'éleveurs ou bergers salariés.

En savane humide, moins salubre, l'intervention vétérinaire s'avère indispensable, mais les éleveurs privés veulent traiter eux-mêmes leurs animaux, aussi la formation aux soins primaires du bétail doit s'adapter à cette demande.

Les résultats de l'enquête éclairent le fonctionnement des systèmes d'élevage en milieux de savanes humides, c'est-à-dire dans une aire écologique moins connue que le Sahel, et constituent une documentation pour des décisions en matière de développement de l'élevage, à propos de questions cruciales, dont l'intérêt dépasse le cadre de la RCA.

UR 3 G DYNAMIQUE DES SYSTÈMES DE PRODUCTION

Programme: "Fonctionnement et transformation des systèmes de production".

Deux nouvelles espèces de palmiers en Amazonie

La richesse spécifique des palmiers est très élevée dans les forêts du bassin Amazonien (on peut citer les chiffres atteints lors d'une prospection au Pérou: 34 espèces appartenant à 21 genres sur seulement un demi-hectare) où ils



occupent le plus souvent le sous-bois. La partie Ouest du bloc forestier amazonien recèle à elle seule trente et un des trente cinq genres de la zone, dont douze d'entre eux ne sont pas représentés au Centre et à l'Est. Deux nouvelles espèces ont été découvertes: *Asterogyne guianensis* en Guyane française, et *Chelyocarpus repens* au Pérou.

Jusqu'à présent, le genre *Asterogyne* ne comportait que quatre espèces, remarquables par leurs aires de répartition bien distinctes et très limitées. Une cinquième espèce, assez proche biologiquement de la population sise au Nord du Venezuela, a été découverte lors de l'identification des échantillons collectés pendant une expédition au Sud-Est de la Guyane française. Nommé *Asterogyne guianensis* par ses découvreurs, ce palmier vit à proximité de la rivière Camopi, en forêt inondée, à 150 m d'altitude.

Parmi les cinq espèces, d'aires disjointes associées à des zones dites refuges (zones restées forestières pendant la dernière glaciation), des ressemblances morphologiques existent, qui permettent de les rapprocher: dans un groupe, la nouvelle espèce *Asterogyne guianensis*, et *A. spicata*, dans l'autre *A. ramosa*, *A. yaracuyense* au Venezuela et *A. martiana* en Amérique Centrale.

Toutefois, quelques critères séparent nettement le palmier guyanais de son "cousin" vénézuélien *A. spicata*, en particulier son fruit, deux fois plus développé, et son habitat: le sol inondé.

On pense qu'autrefois, *A. guianensis* et *A. spicata* faisaient partie d'une même population puis ont divergé à la suite de changements climatiques.

La deuxième espèce, découverte dans une forêt rarement explorée par les botanistes (bassin de la rivière Ucayali-Loreto-Pérou), appartient à un genre presque entièrement péruvien: *Chelyocarpus*. *Chelyocarpus repens* a été dénombré sur le site de récolte en grande densité sur les terrains

Asterogyne guianensis, nouvelle espèce de palmier découverte en Guyane Française

en pente (206 adultes et 18 jeunes sur 0,62 hectare). Il diffère des trois espèces déjà connues par plusieurs caractères de ses organes de reproduction, mais surtout par son port couché, d'où son nom spécifique : "*repens*".

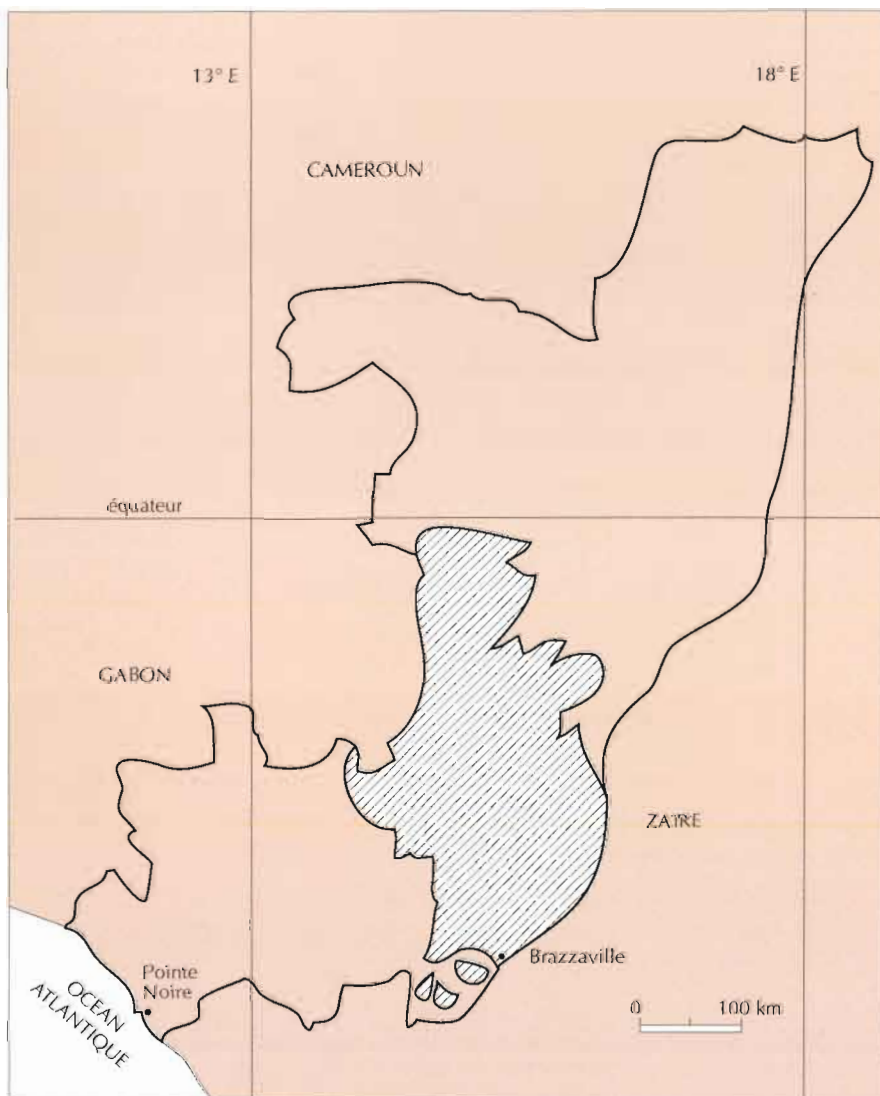
UR 3H DIVERSITÉ BIOLOGIQUE ET SYSTÈMES FORESTIERS

Programme : "Diversité biologique tropicale".

Les avatars de la forêt congolaise en 40000 ans

S'il est bien connu que l'histoire des sols et des paysages intertropicaux dépasse largement les limites du Quaternaire, il n'en demeure pas moins vrai que les derniers épisodes paléoclimatiques connus ont pu les remodeler de façon importante. Au Congo, des travaux récents ont ainsi montré le rôle des quatre derniers épisodes climatiques connus, soit une période de 70.000 ans. Cette dimension historique, évolutive, est fondamen-

*Distribution des
sables batéké
au Congo*



talement pour comprendre la genèse des paysages actuels : celle-ci peut être très éloignée des conditions écologiques actuelles.

Les sols analysés sont situés en pays Batéké, région de collines et de plateaux recouverts de savane, au centre du Congo. Il s'agit de podzols, caractérisés par une succession d'horizons de sables blancs et d'horizons très riches en matière organique, très épais et indurés (alios). Ces horizons se sont formés par insolubilisation de substances humiques acides qui ont percolé depuis la surface en détruisant les minéraux argileux de l'horizon sous-jacent, dont ne subsiste plus que le squelette sableux (processus de la podzolisation). Ces podzols sont actuellement recouverts d'une végétation graminéenne basse (steppe).

La détermination du rapport isotopique $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ de ces niveaux permet d'affirmer que ces sols se sont formés sous forêt, tandis que la quasi-absence de fer confirme leur genèse en milieu hydromorphe. La datation au ^{14}C replace cet épisode forestier au Njilien, période humide datée d'entre 30.000 et 40.000 ans B.P. (Before Present). Lors de cette phase humide la forêt était plus étendue qu'actuellement, sans que l'on puisse cependant prouver qu'elle occupait tout l'espace Batéké.

Vers 30.000 ans B.P. se produit un assèchement climatique qui fit considérablement régresser la forêt, baisser le niveau des nappes d'eau et stopper donc la podzolisation. Les horizons d'accumulation humique s'indurent (alios) et constituent donc des accumulations organiques fossiles, précieuses archives paléoclimatiques.

Des études faites par ailleurs montrent que le climat plus sec a régné dans la région jusque vers 12.000 ans B.P., début du Kibanguien (équivalent congolais du post-glaciaire ou Holocène). Depuis cette date, de nombreux travaux confirment l'avancée de la forêt. Par exemple, une découverte de deux chercheurs ORSTOM sur le littoral de Pointe Noire vient d'y confirmer l'existence d'une forêt entre 6.000 et 3.000 ans B.P., également sur podzol. Cent dix sept échantillons végétaux (macrorestes de quelques millimètres à 30 cm de diamètre) ont en effet été libérés du substrat au fur et à mesure de l'érosion marine. Les parties conservées sont des racines. Une étude anatomique a permis l'identification taxonomique de la plupart d'entre elles. Ces fossiles appartiennent à 12 familles représentées par 13 genres et 18 espèces. Les espèces identifiées (en particulier *Monopetalanthus*, arbre de grande taille) caractérisent une forêt primaire, sur sol sableux probablement inondé saisonnièrement, et une pluviométrie de l'ordre de 2 mètres par an.

La disparition de cette forêt vers 3.000 ans B.P. témoigne d'un léger assèchement climatique. Les savanes, périphériques ou incluses dans les massifs forestiers (comme celles du Mayombe) s'étendent légèrement, créant des paysages plus ouverts. Ce qui a permis aux populations de langues bantoues de s'étendre, d'occuper les espaces et de commencer à transformer les paysages.

UR3H DIVERSITÉ BIOLOGIQUE ET SYSTÈMES FORESTIERS

Programme : "Ecosystèmes tropicaux humides".

Un mariage heureux : informatique et environnement

Le Brésil est un pays de tradition statistique ancienne. Dès 1872 la population faisait l'objet de recensements démographiques auxquels se sont ajoutés peu à peu des recensements sur l'agriculture et l'industrie (1920), et à partir de 1940 le domaine économique et commercial (les transports, les communications ont fait l'objet d'enquêtes et études statistiques).

L'objectif du projet SISGEO (Système d'Informations géographiques) est de capitaliser les informations existantes sur l'environnement physique et humain pour les mettre progressivement à la disposition des chercheurs de l'EMBRAPA (Entreprise Brésilienne de Recherche Agropastorale) comme outil d'appui à l'évaluation des ressources naturelles et à la gestion de l'espace rural.

Le système SISOLOS de stockage et récupération de données de sols en est le premier volet thématique opérationnel. Elaboré en collaboration EMBRAPA-ORSTOM, ce fichier de nature complexe regroupe dans son module central plus de 12000 profils de sols de tout le territoire national provenant de diverses institutions ; cette base de données continue d'être alimentée.

La structuration de l'information a été particulièrement soignée : plus de 500 variables (décrivant les conditions de l'environnement du profil, la morphologie de chaque horizon géologique, l'analyse minéralogique de chaque fraction granulométrique, caractéristiques physiographiques etc.) ont été identifiées, répertoriées, reliées entre elles et incorporées au schéma.

Ainsi conçu, le système est capable de supporter de nombreuses applications, essentiellement axées sur l'exploitation statistique des données contenues. Particularité rarement rencontrée dans les systèmes thématiques d'information, l'aspect géographique a été incorporé, ce qui permet d'extraire des cartes de localisation de profils, de sélectionner des informations à partir du découpage administratif municipal. SISOLOS autorise la recherche par zone : "à l'intérieur d'un contour donné, quelles sont les caractéristiques des sols rencontrés ?" ou à l'opposé la recherche par attribut : "où rencontrer les sols possédant certaines caractéristiques ?".

UR 3 J ANALYSE DES ORGANISATIONS RÉGIONALES ET GESTION DES MILIEUX AGROPASTORAUX

Programme : "SYNERGE, Synthèses régionales pour une gestion de l'espace".

DÉPARTEMENT SANTÉ

Thèmes choisis dans les Unités de Recherche

- UR 4A *Arboviroses et fièvres hémorragiques*
"Le cycle biologique du virus de la fièvre jaune"
- UR 4B *Paludismes*
"Un insecticide à double action contre le paludisme"
- UR 4C *Trypanosomiasés et leishmaniosés*
"Un vecteur pris au piège : la mouche tsé-tsé"
- UR 4D *Filarioses et bilharzioses*
"Victoire pluridisciplinaire contre l'onchocercose"
- UR 4E *Lutte contre les vecteurs*
"Les agents de lutte biologique, alliés de l'homme contre les endémies tropicales"
- UR 4F *Maladies de dénutrition*
"Le thymus, baromètre de la malnutrition chez l'enfant"
- UR 4G *Substances naturelles d'intérêt biologique*
"Les médicaments du futur au fond des océans"
- UR 4H *Systèmes de santé et représentations de la maladie*
"Prophètes-guérisseurs des temps modernes"
- UR 4I *Population et santé*
"Un logiciel d'enquête pour la santé"

Le cycle biologique du virus de la fièvre jaune

Dans les pays en plein croissance démographique, en l'absence de réelle couverture vaccinale, les épidémies prennent des proportions importantes (l'OMS a recensé 2298 cas de fièvre jaune en 1987). En 1987 par exemple, plusieurs états africains ont été le siège de manifestations du virus amaril : Nigeria, Mali, Sénégal, Guinée et Mauritanie.

Tout en amont de la lutte contre les virus et les vecteurs de certaines grandes endémies tropicales, se situent les études écologiques. La connaissance des cycles naturels des virus peut permettre de prévoir et donc de prévenir des épidémies meurtrières (interventions efficaces au Burkina Faso en 1983 et au Nigeria en 1987).

Les travaux des équipes ORSTOM ont porté tout à la fois sur l'écologie du virus et des vecteurs, fondement de l'épidémiologie d'une maladie à vecteur, et sur les différentes modalités de la transmission du virus.

Le premier point a conduit à l'élaboration d'un schéma de transmission dont la caractéristique essentielle réside dans sa structure spatio-temporelle. Bien qu'il soit nécessaire de l'adapter localement, il permet déjà d'engager efficacement la lutte contre les épidémies et d'établir des systèmes de prévention.

Le second point concerne la transmission verticale du virus de la femelle à sa descendance qui constitue l'une des modalités de la persistance du virus d'un cycle annuel à l'autre. Sa réalité est indiscutable, toutefois, le phénomène serait d'un taux relativement faible (inférieur à 1/800 en conditions expérimentales - inconnu en milieu naturel). Il reste à préciser les modalités de cette transmission et à la quantifier, notamment en fonction de la densité des populations de vertébrés sauvages impliquées dans la maintenance du virus.

UR 4 A ARBOVIROSES ET FIÈVRES HÉMORRAGIQUES

Programme : "Etude écologique des arboviroses et des fièvres hémorragiques d'intérêt médical majeur".

Nouvelles possibilités de lutte contre le paludisme

Les paludismes humains constituent l'une des premières causes de morbidité (maladie), notamment infanto-juvénile dans toutes les zones tropi-

cales. Les campagnes de lutte antivectorielle basées sur les aspersions intradomiciliaires d'insecticides rémanents, puis la chimioprophylaxie de masse basée sur la chloroquine, ont montré leurs limites.

De plus la chloroquine a cessé d'être efficace dans la protection et le traitement du paludisme du fait de l'extension actuelle des souches de *Plasmodium falciparum* (le parasite mortel) résistantes à la chloroquine.

Il devenait urgent de rechercher d'autres méthodes de lutte contre les parasites et les vecteurs. De même que différentes équipes anglosaxonnes, asiatiques..., l'ORSTOM a testé l'influence d'un insecticide pyréthrinoloïde (la deltaméthrine) en imprégnation de moustiquaires, individuelles ou collectives. Cette méthode de lutte a été employée, dans deux villages du Burkina-Faso : Karangasso et VK4 (au centre de la zone rizicole de la vallée du Kou), par une équipe ORSTOM basée au Centre Murat (Bobo Dioulasso) de l'OCCGE (Organisation de Coordination et de Coopération pour la lutte contre les Grandes Endémies).

L'expérimentation a duré trois ans et a démontré que l'emploi régulier de moustiquaires imprégnées de deltaméthrine à l'échelle de la communauté entraînait une réduction de la transmission du paludisme (jusqu'à 95 % en zone rizicole), mais aussi de la proportion d'individus porteurs de fortes densités parasitaires (liées à la morbidité) et une forte diminution des risques d'accès palustre (-60 %). On a noté également une diminution des pourcentages de sujets infectants pour les anophèles vecteurs.

L'emploi des moustiquaires imprégnées, réduisant effectivement le contact hôte/vecteur, entraîne donc une double action : diminution de la maladie et du "réservoir de virus" donc un impact en termes clinique et épidémiologique.

Par ailleurs l'hypothèse d'un effet de l'insecticide sur le développement du parasite dans le vecteur a été envisagée. Des expériences d'infections expérimentales ont été menées à partir de cultures de *P. falciparum* et de vecteurs ayant survécu à des doses subléthales de l'insecticide. Il a été noté des perturbations physiologiques au cours du développement du vecteur et du parasite laissant envisager un effet, direct ou indirect, du produit sur le parasite.

Ces nouvelles possibilités d'action offertes par les insecticides ouvrent des perspectives de lutte antipaludique intéressantes et prometteuses.

UR 4B PALUDISME

Programme : "Etudes et luttes contre les paludismes humains selon les conditions éco-épidémiologiques et socio-économiques".

Un vecteur pris au piège : la mouche tsé-tsé

On estime que 50 millions de personnes sont actuellement exposés au risque trypanosomien (le trypanosome est l'agent de la maladie du sommeil) en Afrique intertropicale. Cette affection constitue de ce fait un paramètre à prendre en compte dans la faisabilité des projets de développement.

L'ORSTOM dispose d'une base arrière appréciable à Montpellier : le laboratoire d'épidémiologie des maladies à vecteurs et le laboratoire de chimiotaxonomie sont largement impliqués dans la lutte contre les parasitoses mondialement préoccupantes. L'efficacité du système anti-glossine (mouche vectrice de la maladie) mis au point par nos équipes a été testée avec succès en Côte d'Ivoire : la zone traitée (région de Daloa) couvre 1 300 km et est protégée par 37 380 écrans et 350 pièges mis à la disposition des planteurs et villageois. En mai 1988, on observait une réduction de plus de 99 % du nombre de glossines dans ce périmètre !

Le principe du piège : les mouches, attirées par le contraste des couleurs bleu électrique-noir (attraction visuelle), pénètrent dans le piège et, comme tous les diptères placés le long d'une paroi, remontent et vont soit dans une nasse (échantillonnage), soit dans un récipient contenant un liquide conservateur (lutte). Ce système de lutte est étendu désormais par l'ORSTOM au Congo et en Ouganda. Son efficacité et son faible coût - l'équivalent d'un dollar US par hectare protégé - l'ont fait adopter par l'Organisation Mondiale de la Santé.

Outre l'aspect lutte antivectorielle, les équipes de l'ORSTOM explorent bien sûr la composante épidémiologique : réservoirs humains et animaux, relation homme/parasite/vecteur notamment les phénomènes de trypanotolérance.

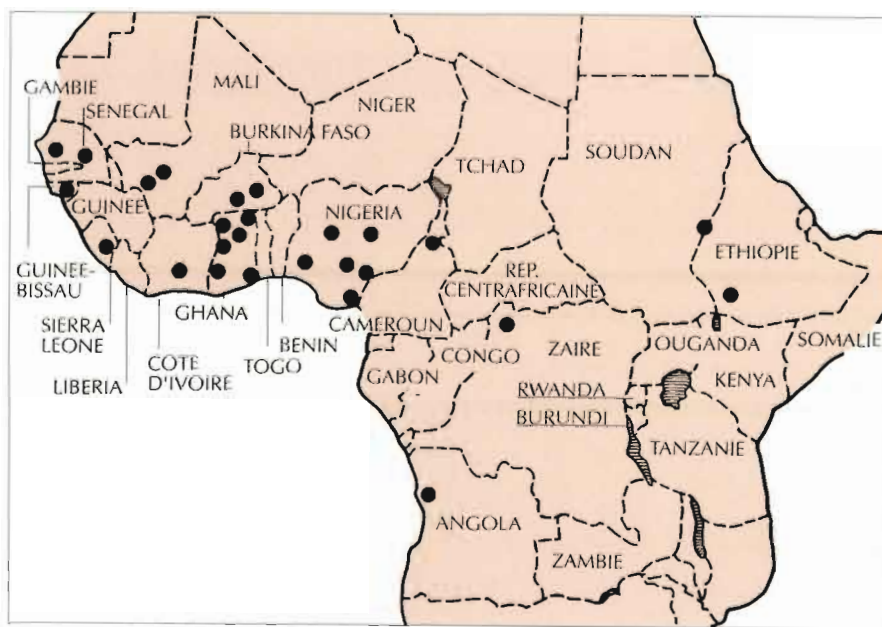
UR 4 C TRYPANOSOMIASES ET LEISHMANIOSE

Programme : "Trypanosomiase humaine africaine".

Victoire pluridisciplinaire contre l'onchocercose

Cause majeure de cécité en milieu tropical, l'onchocercose, maladie parasitaire, est due à un ver némarode *Onchocerca volvulus* et affecte 20 à 40 millions de personnes. Elle provoque atteintes dermiques et lésions oculaires. Outre ces répercussions sanitaires, cette filariose a longtemps constitué un frein au développement agricole le long des vallées où se reproduit l'insecte vecteur, un petit moucheron *Simulium damnosum*.

L'ORSTOM, par des approches variées (entomologique, parasitologique, épidémiologique, cli-

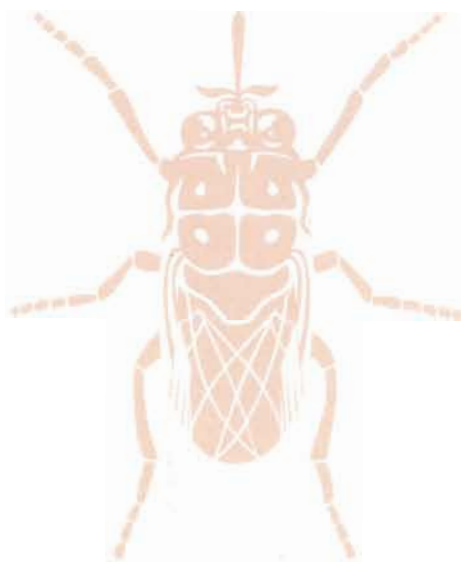


nique, immunologique, géographique, socio-économique, hydrobiologique, hydrologique) a été le moteur du vaste programme OMS-OCP (Organisation Mondiale de la Santé - Onchocerciasis Control Program) en Afrique de l'Ouest qui a réussi jusqu'à présent à interrompre la transmission de la maladie dans sept pays : Bénin, Burkina Faso, Ghana, Côte d'Ivoire, Mali, Niger, Togo ; les vallées protégées ont ainsi pu être remises en culture.

L'Institut exerce sa compétence sur quatre plans complémentaires :

- étude de la biologie des populations de parasites et vecteurs ;
- évaluation de lutte antivectorielle et chimiothérapique ;
- recherche de nouveaux moyens de lutte (molécules chimiothérapiques) ;

Localisation des épidémies de fièvre jaune observées en Afrique au cours de ces 30 dernières années



La mouche tsé-tsé, agent de la maladie du sommeil

- étude de l'impact des traitements larvicides sur la faune aquatique.

Récemment au nord Cameroun (vallée de la Vina), une étude de faisabilité d'un programme de lutte chimiothérapique basée sur l'administration d'ivermectine, a été entreprise et concernera 20.000 personnes à terme. Les premiers traitements ont été réalisés sur près de 2 000 personnes. L'étude doit être étendue à deux autres pays d'Afrique Centrale : le Tchad et la République Centrafricaine. La couverture thérapeutique est assurée à plus de 80 % pour les individus de plus de 5 ans.

L'ivermectine est un microfilaricide (détruisant le parasite dans le derme avant qu'il ne devienne adulte) qui présente des effets prolongés (6 mois à 1 an) après une seule prise orale. Les premiers résultats sont prometteurs : on observe plus de 90 % de réduction des atteintes dermatiques et une régression de lésions oculaires dont certaines sévères (pour les personnes déjà frappées de cécité, le médicament ne peut hélas plus rien). Ce composé chimique a peu d'effets secondaires et contribue à diminuer le réservoir de microfilaries.

UR 4D FILARIOSES ET BILHARZIOSES

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

Lutte biologique contre les endémies tropicales

Marché
d'Oursi au
Burkina
Faso

Les moyens de lutte contre les insectes vecteurs des principales maladies endémiques tropicales ne se limitent pas aux seuls insecticides synthétisés, d'autant plus que l'on recense des cas de

plus en plus nombreux de résistance et que ces composés chimiques représentent pour la plupart un danger pour les écosystèmes.

Les insectes peuvent être détruits plus ou moins aisément selon les différents stades de leur cycle biologique : oeuf, larve, imago, adulte. En collaboration avec l'OMS, certains laboratoires ORSTOM (Bondy, Yaoundé, Papeete) explorent les possibilités de lutte biologique en utilisant virus, parasites et prédateurs naturels des populations du vecteur.

Au Cameroun, une expérimentation en milieu naturel évalue l'effet létal de *Bacillus sphaericus* sur les larves de *Culex quinquefasciatus*, moustique vecteur, dans certains pays d'Afrique, de la filariose de Bancroft. Ce moustique vit à l'état larvaire dans les eaux usées résultant de l'activité humaine (fosses septiques, puisards...) ; ces gîtes étant permanents et facilement accessibles, la lutte antilarvaire se trouve être la plus appropriée. *Bacillus sphaericus* est une bactérie dont les propriétés entomopathogènes (nuisible aux insectes) sont dues à une toxine qu'elle produit. La campagne pilote touche 1/10 de la ville de Yaoundé, soit 200 hectares, ce qui représente 80 à 100 000 personnes. On traite régulièrement les gîtes de cette surface avec cet insecticide biologique, celui-ci restant efficace trois mois après aspersion. Ce traitement devrait, dans un second temps, être appliqué à plus grande échelle.

En Polynésie Française, après étude approfondie de sa bio-écologie, un microcrustacé *Mesocyclops aspericornis*, prédateur de larves de moustiques, est utilisé, contre les vecteurs de filariose et de dengue, avec le concours des populations locales.

UR 4 E LUTTE CONTRE LES VECTEURS

Programme : "Evaluation de l'efficacité des insecticides pour la lutte contre les insectes nuisibles et vecteurs de maladies.

Le thymus, baromètre de la malnutrition chez l'enfant

La malnutrition protéino-énergétique (MPE) concerne 12 % des enfants de moins de 5 ans dans le monde selon les estimations de l'O.M.S. Hormis ses conséquences les plus visibles : amaigrissement, affaiblissement, ventre gonflé, croissance stoppée, la malnutrition porte atteinte à la fonction immunitaire. Par ce biais, l'état nutritionnel a un impact considérable sur la mortalité infantile. On peut rappeler que la MPE constitue la première cause mondiale d'immunodéficience acquise, bien avant le SIDA. Il est donc important de connaître la relation dénutrition-immunité-infection afin d'enrayer le cercle vicieux.

Dans les pays en voie de développement, ce phénomène est un problème de santé publique, et il revient aux chercheurs à identifier les facteurs conduisant à la malnutrition (insuffisance d'approvisionnement local, faible pouvoir d'achat, mauvaises habitudes de consommation, mau-



vaie hygiène) afin de déterminer ce qui peut être modifié par un programme national d'éducation ou des mesures sanitaires ou économiques.

En coopération avec l'IBBA (la Paz-Bolivia), l'ORSTOM étudie la fonction immunitaire chez l'enfant dénutri par échographie du thymus. Le thymus, organe clé de l'immunité, est particulièrement sensible à la dénutrition : son poids varie de 1 à 10 selon l'état de carence protéino-énergétique de l'enfant.

Des techniques d'immunofluorescence permettent de doser la concentration en FTS (Facteur Thymique Sérique) : en cas de déficit nutritionnel, la production de cette hormone, nécessaire à la maturation des lymphocytes, vient à diminuer. La carence en certaines protéines sanguines altère directement la fonction bactéricide des macrophages d'où une vulnérabilité accrue de l'organisme aux infections.

UR 4F MALADIES DE DÉNUTRITION

Programme : "Atteinte et restauration de la fonction immunitaire".

Les médicaments du futur au fond des océans

Bien qu'à l'heure actuelle 70 % des produits pharmaceutiques soient issus plus ou moins directement de substances naturelles, la proportion de végétaux et animaux dont l'activité biologique est connue reste très faible. Ce formidable potentiel est un champ passionnant et fructueux pour les botanistes, biologistes, biochimistes, médecins, ethnopharmacologues...

Les recherches sont orientées d'une part vers les aptitudes antitumorales, antibactériennes, antifongiques, antivirales et insecticides de la faune marine de Nouvelle-Calédonie et d'autre part vers les propriétés antiparasitaires de la flore de Bolivie.

Le programme "substances marines d'intérêt biologique" (SMIB) associe, entre autres, l'entreprise Rhône Poulenc, l'ORSTOM et le CNRS. Le lagon calédonien a été choisi en raison de sa diversité spécifique. Le centre ORSTOM de Nouméa est aussi un lieu privilégié qui abrite les laboratoires traitant les organismes récoltés : ceux-ci sont broyés, lyophilisés puis soumis à extraction avant d'être testés pour leur activité biologique. Isoler le principe actif peut prendre de longues années mais parfois certaines molécules se révèlent prometteuses : c'est le cas de la Giroline, tirée d'une éponge membraneuse *Pseudoxynissa cantharella*. Cette substance, pour laquelle un brevet international a été déposé, a des propriétés antitumorales et est actuellement à l'essai en phase clinique.

UR 4G SUBSTANCES NATURELLES D'INTÉRÊT BIOLOGIQUE

Programme : "SMIB : Substances Marines d'Intérêt Biologique".

"Prophètes - guérisseurs" des temps modernes

Dans les principales régions du monde où intervient l'ORSTOM (Amérique du Sud, Afrique Pacifique), les médecines communément appelées traditionnelles, loin de tomber en désuétude constituent un recours thérapeutique majeur. Aussi une équipe de socio-anthropologues s'est donnée pour orientation scientifique centrale d'étudier leurs modes de fonctionnement et leur évolution dans divers contextes socio-culturels où existe, par ailleurs, une bio-médecine.

Pour prendre véritablement la mesure de la place occupée par les médecines traditionnelles, il convient de les situer dans des contextes plus larges où elles coexistent avec la médecine moderne (pluralisme médical). Les dysfonctionnements et les insuffisances de celle-ci dans les pays du Tiers-Monde (notamment en Afrique) peuvent expliquer la permanence, voire la fréquentation accrue des médecines traditionnelles. Dans cette perspective le programme comporte une seconde orientation scientifique : l'étude des interactions entre médecines traditionnelles et médecine moderne, ainsi que l'évaluation des difficultés, des blocages que rencontrent les programmes d'assistance et de stratégie sanitaire (notamment les soins de santé primaires).

Cette étude se situe en avant de la recherche finalisée, laquelle doit contribuer à une meilleure adéquation entre les programmes de santé publique et les réalités médicales des pays en voie de développement.

Un des thèmes privilégiés est centré sur l'évaluation des médecines traditionnelles en Afrique à travers les syncrétismes religieux (syncrétisme : fusion de deux éléments culturels différents) et a fait l'objet d'un film réalisé par FR 3 (1988) "Prophètes en leur pays". Celui-ci évoque l'émergence de "prophètes" en Côte d'Ivoire, prêchant dès

*Distribution
des comprimés
d'Ivermectine
dans le village
de Kouman
Nord
Cameroun*





*Kokangba, le
"christ noir" en
Côte d'Ivoire*

1910 la conversion au dieu chrétien et l'abandon des pratiques païennes. Actuellement, cette catégorie particulière de guérisseur prolifère et dénonce les pratiques fétichistes, la sorcellerie, utilisées par les guérisseurs traditionnels. Leurs formes de traitement s'appuient aussi bien sur l'usage des plantes, de l'eau bénite, la confession ou les prières. Mouvements dominés par quelques fortes personnalités, les cultes prophétiques prétendent soigner les maladies, traiter les troubles, combattre les infortunes. Ils revendiquent leur capacité à interpréter et à traiter les maux liés au développement ivoirien : conflits familiaux, échecs scolaires et professionnels, inégalités sociales etc.

UR 4H SYSTÈMES DE SANTÉ ET REPRÉSENTATION DE LA MALADIE

Programme : "Position et évolution des médecines traditionnelles en Côte d'Ivoire".

Un logiciel d'enquête pour la santé

La santé est un processus complexe faisant intervenir le capital santé à la naissance, l'exposition aux différentes maladies, les interactions avec l'état immunitaire et l'état nutritionnel à chaque âge ainsi que les traitements. Pour analy-

ser les processus qui conduisent à une détérioration de l'état de santé et éventuellement au décès d'un individu, il est nécessaire d'appliquer une approche pluridisciplinaire. Les facteurs déterminant la santé sont étudiés à l'ORSTOM par des médecins, démographes, épidémiologues, géographes, nutritionnistes et sociologues. Les principaux thèmes du programme de recherche sont la mortalité, la morbidité (causes amenant la maladie), la nutrition, la fécondité et la dynamique des populations. L'objectif est de développer les éléments d'une théorie de la mortalité, des éléments de stratégie pour améliorer la survie des enfants et une connaissance des facteurs de risque de décès.

Le développement d'un logiciel de collecte des données ouvre de nouvelles perspectives pour les approches démo-épidémiologiques. Mis au point par deux chercheurs du programme, ce "système intégré de collecte" repose sur un questionnaire conçu grâce au savoir-faire acquis lors des enquêtes sur le terrain et bénéficie des progrès considérables en micro-informatique portable : les données sont enregistrées sur le terrain dans le micro-ordinateur portable, et peuvent être traitées dans l'heure qui suit sur les lieux mêmes - moins d'opérations - gain de temps. En effet, le logiciel (d'un volume de 30 000 lignes d'instructions en langage avancé - pour les informaticiens) est pourvu d'un générateur de questionnaires, d'un interpréteur et d'un décompacteur qui lui permet de récupérer les données et de les traiter.

Le prototype comportait 1 millier de questions - sur des critères de santé, démographiques ou économiques - organisées en 30 sous-questionnaires, l'ensemble comportait 5 à 6 niveaux de hiérarchie. La version lancée sur le marché, "Questor 100", est plus modeste : 100 questions et 2 niveaux de hiérarchie.

Le prototype a déjà été testé avec succès, une première fois en France, avec l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Études Économiques) de Rouen, lors d'une enquête de conjoncture auprès de 250 ménages. Puis au Sénégal, avec la Direction de la Statistique : 50 individus ont été sondés avec la méthode classique (papier), 50 avec le logiciel sur portable ; sur le même terrain, 800 personnes figurant dans les registres de l'état civil furent enquêtées également. Enfin, en Guinée, une pré-enquête a eu lieu, avec comme objectif le suivi d'observatoires de population.

UR 4I POPULATION ET SANTÉ

Programme : "Système intégré de collecte - SIC".

DÉPARTEMENT SOCIÉTÉ, DÉVELOPPEMENT, URBANISATION

Des boeufs et des hommes

Les recherches en sciences de l'homme et de la société, par ce qu'elles apportent comme bases aux projets de développement, sont nécessaires, voire indispensables. La dimension culturelle de ces problèmes ne saurait être négligée si l'on admet que, des préoccupations et réactions des populations, dépend la réussite des actions de développement.

A Madagascar, le boeuf n'a plus sa position dominante du début du siècle, mais il continue à occuper une place importante dans le sud-ouest. Il faut savoir que l'élevage n'y est pas uniquement une activité économique, il est aussi et surtout un facteur important de cohésion sociale (par son rôle dans la vie cérémonielle, des échanges...). Le troupeau, projection exacte de la généalogie des groupes, est l'une des institutions spécifiques qui assurent la pérennité de ces sociétés pastorales. Les sites archéologiques fouillés dans le sud-ouest, des Vème, XIème et XVIIème siècles, renferment tous des vestiges osseux animaux ; la pratique ancienne de l'élevage des boeufs peut aussi être révélée par la présence de houes accumulées, de traces de sang séché autour du poteau sacrificiel.

La crise de l'élevage qui touche l'ouest malgache depuis une dizaine d'années découle de nombreuses causes, dont au premier chef l'explosion démographique : maladies du bétail, périodes cycliques de sécheresse, déboisement, rétrécissement des pâturages devant l'extension des cultures de rente, vols en progression alarmante, enfin l'appropriation des terres par les citadins.

La disparition du boeuf, contre laquelle l'administration est impuissante, conduit à un blocage du système.

Aussi l'étude de l'élevage, en dévoilant les ressorts cachés de la société, peut probablement déboucher sur des solutions à la crise actuelle.

UR 5A CONTEXTES HISTORIQUES ET CULTURELS DU DÉVELOPPEMENT

Programme : "Élevage et sociétés d'éleveurs à Madagascar".

Un lexique pour les planteurs de riz camerounais

Les situations linguistiques dans les pays en voie de développement sont souvent d'une rare complexité : dissémination d'un nombre important de langues d'usage local (autant que d'ethnies différentes), de certaines langues véhiculaires

(entre ethnies), auxquelles se superposent des langues officielles. Tel est le cas du Cameroun où l'on recense 240 langues vernaculaires, cinq ou six langues régionales à fonction véhiculaire et deux langues officielles d'origine européenne.

Compte tenu de l'importance vitale des langues dans la reconnaissance, le maintien et l'évolution des cultures, la linguistique a un rôle essentiel à jouer dans les opérations de développement. Très peu de langues sont bien décrites. Or les descriptions approfondies de langues choisies (phonologie, grammaire, littérature orale, lexicographie) restent la base de toute comparaison solide et donc une priorité.

L'étude d'une langue sert de point de départ pour l'observation fine d'une société dans toutes ses dimensions : monde physique, végétal et animal, cultures matérielles, rites et croyances, histoire, etc... La prise en compte des connaissances que les populations ont de leur propre milieu, l'ethnoscience, peut apporter des données extrêmement utiles pour les sciences sociales. Dans l'approche de sociétés à tradition orale, la linguistique comparative et historique est source d'informations qui peuvent remonter loin dans le temps, d'où une complémentarité avec l'histoire et l'archéologie.

Grâce à la multiplicité des disciplines au sein de l'ORSTOM, il est très facile, et même naturel, pour des linguistes de travailler sur le terrain en collaboration avec d'autres spécialistes (géographes, ethnologues, archéologues, pédologues, entomologistes, etc.), les intérêts étant évidemment partagés. C'est dans cette perspective interdisciplinaire qu'a été créé, à l'initiative de linguistes, un "Réseau international de recherches pluridisciplinaires sur l'histoire et la préhistoire dans le bassin du lac Tchad", appelé "Méga-Tchad". Quatre colloques ont déjà été organisés dans ce cadre.

Au Cameroun, le "Projet de structuration du paysannat" de la SEMRY (Société d'Exploitation et de Modernisation de la Riziculture de Yaoundé) est un exemple concluant d'opération de développement associant un linguiste de l'ORSTOM et le CREA (Centre de Recherches et d'Études Anthropologiques, Yaoundé), pour une étude de la langue masa. Grâce à une exploration des phonologie, grammaire, lexique, littérature orale, l'écriture de la langue a été rapidement fixée. Ils ont participé à l'élaboration d'un "Lexique des rizières", d'un syllabaire, etc. Après une brève formation au Centre de la Société Internationale de Linguistique (SIL), une équipe d'alphabétiseurs de la SEMRY a réalisé des manuels de calcul et de comptabilité. Tous les documents adressés aux riziculteurs sont maintenant écrits en masa. Les responsables de groupements sont formés dans leur langue, lors de stages dans un centre de formation spécial.

Thèmes choisis dans les Unités de Recherche

- UR 5A Contextes historiques et culturels du développement
"Des boeufs et des hommes"
"Un lexique pour les planteurs de riz camerounais"
- UR 5B Macro-économie du développement : analyses sectorielles et inter-relations
"Industrialisation en Thaïlande"
- UR 5C Espaces, territoires et politiques agricoles
"L'archipel des Tonga à la recherche de son histoire"
- UR 5D Acteurs sociaux et interventions publiques dans le développement
"Mémoire et identités Caraïbes"
- UR 5E Croissance, fonctionnement et dynamiques urbaines
"La télédétection spatiale outil de l'urbaniste"
- UR 5F Politiques urbaines
"Porto Novo, ville d'Afrique noire"

GRANDS PROGRAMMES HORS U.R.

- 50 A Composantes et dynamiques des identités
"L'âge du Fer dans le bassin du lac Tchad"
- 50 B Science, technologie, développement
"L'émergence de communautés scientifiques dans les pays du Tiers-monde"
- 50 D Pratiques sociales et travail en milieu urbain
"Ouvriers brésiliens entre famille et États"

UR 5A CONTEXTES HISTORIQUES ET CULTURELS DU DÉVELOPPEMENT

Programme : "Langues et langages comme vecteurs de l'innovation".

Industrialisation en Thaïlande

On méconnaît souvent qu'en trente ans, le Tiers-Monde a "éclaté", qu'un tiers de ses pays composants a connu de très fortes croissances, et qu'il les doit toutes à l'industrialisation et au développement de services. L'industrie est pour les pays en développement une garantie de débouchés de remplacement, avec de fortes valeurs ajoutées, dans le commerce international : en effet, la demande mondiale en produits primaires (agricoles, miniers et énergétiques) continuera de décliner, contrairement à celle de produits manufacturés. Mais si les trente dernières années ont été favorables à l'industrialisation, le contexte actuel ne l'est plus : crédits rares, protectionnisme accru au Nord...

C'est dans ce contexte que des économistes ORSTOM se sont penchés sur les problèmes de stratégie industrielle en Thaïlande dans le cadre d'une équipe nationale et internationale d'experts au Ministère du Plan. Leur étude part d'un diagnostic sur le pays : depuis 1960, la Thaïlande, de taille et de population comparables à celle de la France, a presque décuplé son produit net par habitant. Ses atouts sont la capacité d'entreprise de la petite paysannerie (2/3 de la population) et l'extraordinaire dynamisme de la bourgeoisie sino-thaï.

Le processus d'industrialisation s'appuie sur des politiques suivies, des opérations clai-

royantes, une mobilisation sociale et une mutation culturelle. Le 6ème plan de la Thaïlande posait une nouvelle stratégie en donnant la priorité à l'élargissement de la base industrielle. Le travail des experts consiste alors à assister l'équipe thaïlandaise chargée de l'édification de la plus ambitieuse zone d'industrialisation en Asie du Sud-Est.

Le pari s'appuie surtout sur la création d'un grand port, desservant une industrie exportatrice ainsi qu'une pétrochimie opérée par le secteur privé.

Les résultats sont aujourd'hui salués dans le monde : dans un contexte difficile, où les opportunités ont été habilement anticipées, les entrepreneurs sont maintenant nombreux, provoquant l'une des réussites les plus spectaculaires de la région (exportations en hausse de près de 15% l'an, croissance du pays atteignant 10%).

UR 5B MACROÉCONOMIE DU DÉVELOPPEMENT : ANALYSES SECTORIELLES ET INTER-RELATIONS

Programme : "Destructurations industrielles et relations économiques internationales dans les pays de l'ASEAN (Association des Nations Unies de l'Asie du Sud-Est)".

L'archipel des Tonga à la recherche de son histoire

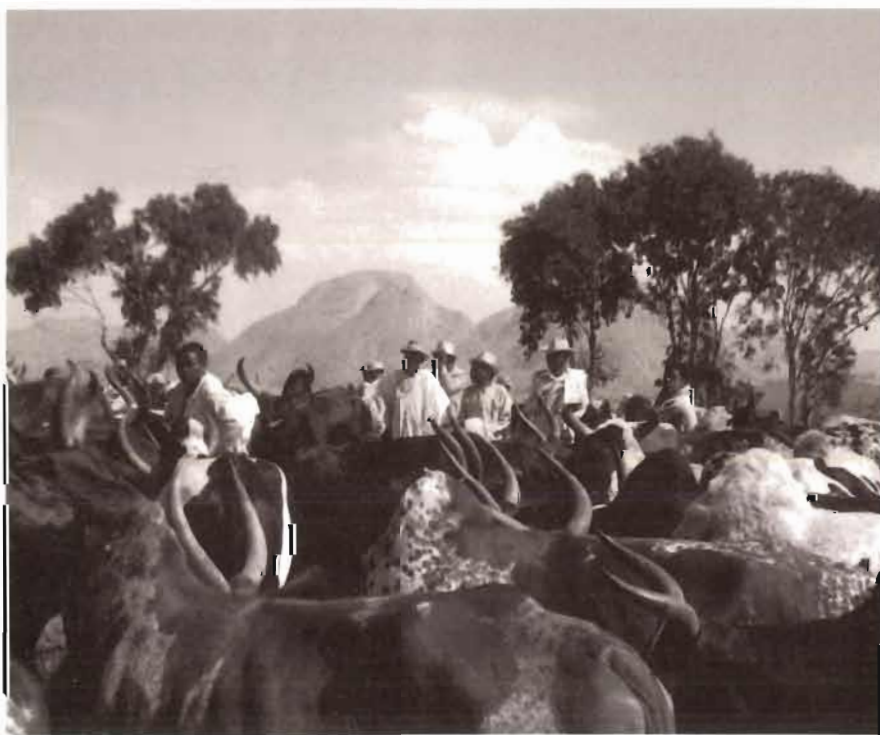
Les missions religieuses sont des éléments fondamentaux de la constitution et de l'organisation des structures contemporaines des états du Pacifique. Un versant inexploré de l'histoire tongienne pourrait ainsi être révélé par une recherche historique à caractère anthropologique entreprise récemment. L'étude porte sur les premiers contacts ayant eu lieu au XIXème siècle entre européens et océaniens, particulièrement à l'arrivée des missionnaires catholiques français dans l'archipel en 1842.

La contribution des Pères Maristes (appartenant à la Société de Marie-congrégation religieuse) n'avait jamais été définie parce que d'expression française dans un milieu marqué par l'influence anglo-saxonne.

Outre les traditions orales, les archives tongiennes et l'historiographie même de la mission mariste sont le support de cette recherche. De langues tongienne, anglaise, française, les archives consultées sont géographiquement dispersées, à Rome (Vatican), Sydney, Lyon, Paris, Vincennes (marine), Tahiti, Samoa, Tonga (archevêché), Fidji (Université du Pacifique Sud), Londres... Leur dépouillement apporte des renseignements d'ordres financier, théologique, politique, social grâce aux correspondances entre les missionnaires et leurs familles ou supérieurs, grâce aux journaux de bord des navires ayant abordé les îles Tonga.

Un premier regard sur les archives maristes permet de reconnaître que les pères maristes ont su tirer parti des clivages politiques entre grandes familles tongiennes, certaines soutenues par les

Éleveurs à Madagascar



missionnaires protestants britanniques implantés pourtant depuis 1722. Le succès de leur intégration sociale est aussi lié à leur connaissance approfondie des éléments de l'identité culturelle nationale : apprentissage de la langue, reconstitution des généalogies, élaboration de recueils de légendes et traditions, rédaction de manuel d'histoire tongienne, faisaient partie de leur rigoureuse discipline de travail.

UR 5 C ESPACES, TERRITOIRES ET POLITIQUES AGRICOLES
Programme : "Systèmes insulaires".

Mémoire et identités caraïbes

"Un peuple sans passé est un peuple que rien n'ancre dans le présent" (M.J. HERSKOVITS - 1966). Les populations des quatre îles de la Caraïbe sont aujourd'hui confrontées au besoin d'une véritable reconstruction de leur identité. Un séminaire, mis en place par une sociologue de l'ORSTOM et un ethno-linguiste du CNRS, mène une réflexion comparative sur la question identitaire (contenu & stratégie) à partir des sociétés créoles de la Caraïbe. Pour la Martinique, la démarche, consistant à s'interroger sur les représentations dont le passé peut faire l'objet, s'appuie sur une analyse du "schoelcherisme". La Martinique possède la particularité de n'avoir pas vécu pleinement les contrecoups de la révolution française car elle fut occupée par les anglais de 1794 à 1802. Toutefois, si le sol martiniquais n'a pas vu naître à cette occasion de héros susceptibles de passer à la postérité tel Toussaint-Louverture à Haïti, il n'a pas été à l'abri des révoltes d'esclaves : celle du 22 mai 1848 s'est chargée récemment de la valeur symbolique qu'aurait pu avoir une forte personnalité oeuvrant pour la liberté. Victor Schoelcher (1804-1893) est avant tout connu pour sa lutte contre l'esclavage et son rôle décisif au moment de la proclamation de l'abolition, inscrit dans la mémoire collective. Mais sa popularité fut par la suite détournée pour imprimer à ces "nouveaux citoyens" l'idée d'une mère-patrie (la France) républicaine et généreuse. De ce fait aujourd'hui, le rôle positif de Schoelcher est dénié, oblitéré afin de permettre au mouvement populaire du 22 mai d'être, pour la mémoire historique en pleine "réécriture", le réel conquérant de la liberté.

Cette douloureuse contradiction entre la mémoire collective "honteuse" (esclavage, pas de héros) et la mémoire historique "glorieuse", est aussi le produit d'une situation évoluant du rural vers l'urbain. Inéluctablement le temps, effaçant certains éléments de la mémoire collective, libérera la mémoire historique. Mais le problème sous-jacent de l'identité peut-il attendre ?

UR 5 D ACTEURS SOCIAUX ET INTERVENTIONS PUBLIQUES DANS LE DÉVELOPPEMENT

Programme : "Pratiques et discours identitaires (Caraïbe)".

La télédétection spatiale outil de l'urbanisme

Quito, capitale de l'Équateur, compte un million d'habitants, occupe 10 000 hectares, son taux de croissance annuelle a été de l'ordre de 4% entre 1974 et 1982. Or les différentes institutions disposant de documents susceptibles d'asseoir un diagnostic de la situation (pas moins de 10 entités allant du Service de l'assainissement au Ministère de l'Agriculture) délivrent des renseignements contradictoires et très incomplets.

En regard du rythme de croissance des pays en voie de développement, les méthodes de recensement classiques sont trop lentes pour rendre compte de l'évolution de la population et de son occupation de l'espace urbain.

En réponse à ces lacunes, un des objectifs du projet Atlas Informatisé de Quito était de mettre au point un système d'observation permanente des populations urbaines utilisant l'information sur la morphologie urbaine apportée par les satellites à haute résolution. L'intérêt de la télédétection spatiale réside surtout dans sa rapidité et sa fiabilité confirmée, mais elle présente d'autres avantages sur la photographie aérienne : la répétitivité (fréquence de 1 à 16 jours), une résolution fine (10-30 mètres), un faible coût (15 fois moindre) et enfin des données sous forme numérique utilisables directement par traitement informatisé. La première application mondiale en grandeur nature de cette méthodologie transposable a eu lieu à Quito fin 1987. Cette percée en matière de gestion urbaine nécessite la mise en oeuvre de disciplines diverses (démographie, informatique, sociologie...) réunies dans le cadre du projet franco-équatorien (AIQ) où coopèrent l'IGM (Institut Géographique Militaire), l'IPGH (Institut Panaméricain de Géographie et d'Histoire), la municipalité de Quito et l'ORSTOM. Outre le développement de méthodes rapides d'acquisition et de traitement de données localisées, le projet A.I.Q. prévoit la production de cartes à la demande.

L'analyse des comportements de la population est nécessaire pour comprendre le fonctionnement et les dysfonctionnements de l'agglomération, par exemple les phénomènes de ségrégation spatiale et le déséquilibre des activités (économiques, sociales).

La prévision et la planification de l'expansion future de Quito passent par l'identification des aptitudes des différentes zones : la situation particulière de la ville, implantée sur une région à haut risque sismique et volcanique, oblige à prendre en compte les contraintes liées aux risques naturels ; lors du séisme du 5 mars 1987, les édifices du centre historique ont réagi différemment de ceux du Nord ou du Sud.

UR 5 E CROISSANCE, FONCTIONNEMENT ET DYNAMIQUES URBAINES

Programme : "Utilisation de la télédétection pour l'observation des populations urbaines".

UR 5 F POLITIQUES URBAINES

Programme : "Atlas Informatisé de Quito".



Ancienne
villa afro-
brésilienne à
Porto-Novo
Bénin

Porto-Novo, ville d'Afrique Noire

Cet ouvrage constitue la phase finale d'une étude, menée conjointement par l'ORSTOM et le Projer de plans d'urbanisme de la République populaire du Bénin, qui a abouti à la réalisation d'un atlas historique identifiant les formes urbaines et architecturales dans la ville. Contrairement à d'autres cités, où ont disparu les traces du passé, Porto Novo possède une organisation spatiale et des tissus urbains témoignant de son histoire : les quartiers fondés par les rois, les princes, les prêtres, ceux créés par les étrangers ou les commerçants ou encore ceux dessinés par l'administration coloniale.

L'espace urbain, au-delà de sa dimension "inventaire du patrimoine" est un outil pour la recherche en sciences humaines : il permet de lire les rapports sociaux qui l'ont modelé et de comprendre comment les formes et les paysages sont nés des usages des citoyens.

Si actuellement Porto Novo ne se singularise ni par sa taille ni par ses activités, elle possède en revanche une ancienneté et une situation particulières : fondée sans doute vers la fin du XVII^e siècle, c'est une ville considérée comme ancienne car en Afrique noire la majorité des villes actuelles a été créée après 1860 ; de nombreuses villes, comptoirs à l'origine, sont implantées le long des côtes, tandis que la capitale de l'ancien Dahomey, sise au bord d'une lagune, en est distante d'une dizaine de kilomètres.

Depuis le milieu du XX^e siècle, Porto Novo est confrontée aux problèmes suscités par l'accroissement rapide de la population : les anciens villages de la palmeraie voisine sont progressivement intégrés dans la banlieue et les vieux quartiers centraux ont une population de

plus en plus dense. Aussi malgré le souci de préservation des autorités béninoises, les demeures anciennes se dégradent et ce patrimoine est en voie de disparition.

UR 5 F POLITIQUES URBAINES

Programme : "Atlas historique de Porto Novo".

L'âge du fer dans le bassin du lac Tchad

En vue d'une adaptation optimisée, les opérations de développement doivent prendre en compte les modes de vie traditionnels. La reconstitution des identités culturelles, outre l'aspect d'enrichissement du patrimoine, aide à mieux maîtriser les mutations impliquées par les contraintes du développement. Menée en coopération avec le MESIRES (Ministère de l'Enseignement Supérieur de l'Informatique et de la Recherche Scientifique du Cameroun), une opération de recherche archéologique dans le Nord du pays a abouti notamment à la découverte de traces de peuplements anciens.

La prospection archéologique de ces traces est grande consommatrice de temps, aussi l'analyse préalable des paysages par télédétection satellitaire (TDS) est-elle une technique appréciable, en particulier pour les périodes les plus proches (âge du Fer).

La reconnaissance des lieux occupés par le passé est basée sur l'association, constatée sur le terrain, de zones de sol dénudé, dites "hardé", et de vestiges d'occupation. Or ces sols "hardé" ont des propriétés de réflectance élevées et sont donc repérables par T.D.S : sous certaines longueurs d'onde, ce type de surface a ce qu'on appelle une "signature" spectrale, caractéristique.

Bien que le recouvrement entre la notion de sol hardé, les cartes pédologiques, la conception agronomique des habitants locaux et la mémoire du chercheur, ne soit pas parfait, cette prospection accélérée permet toutefois de cibler rapidement les points intéressants à fouiller. On a ainsi pu localiser, parmi tous les sites recensés au Diamaré représentant toutes les périodes de la préhistoire, un semis de sites de l'âge du Fer.

Dans cette région se sont développées, entre le V^e et le XVI^e siècles de notre Ère, plusieurs civilisations : le Salakien, le Mongossien, supplantées vers le XVI^e siècle par des groupes moins bien connus. Ces civilisations villageoises connaissaient le sorgho et les taurins : ces bovidés (*Bos taurus*), différents du zébu (*Bos indicus*) actuellement répandu, sont encore élevés par certaines ethnies ; ces "vaches", de la taille d'un âne, et présentant la particularité d'être trypanorésistantes, constituent un élevage relictuel témoignant de l'ancienneté de ces ethnies. Ces dernières seraient ainsi les "vrais" autochtones, les plus anciens occupants, avant l'arrivée des Peuls.

GRAND PROGRAMME (HORS UR) :
COMPOSANTE ET DYNAMIQUE DES
IDENTITÉS

Programme : "Néolithisation et peuplements subactuels".

L'émergence de communautés scientifiques dans les pays du tiers-monde

L'enjeu scientifique et technique est devenu partout essentiel, une réussite industrielle repose sur l'innovation et l'agriculture prévoit sa bio-révolution. L'analyse des situations et l'imagination de stratégies autonomes fait appel aux sciences sociales. Pour éviter la concentration totale au Nord du potentiel en ces domaines, le Tiers-Monde a consenti un effort considérable en 30 ans : formations supérieures, équipement, création institutionnelle (établissements scientifiques, appareils directeurs...). On a longtemps pensé qu'en associant ces éléments, une combinaison productive se trouverait d'elle-même. L'expérience prouve le contraire.

Les efforts sont très inégaux, mais surtout, à mises comparables, certains pays apparaîtront comme des puissances scientifiques et d'autres resteront "invisibles" ; et parmi ceux qui réussissent, on constate des succès très différenciés. Force est alors de tourner l'attention vers le milieu scientifique lui-même, son éthique, son système de valeur, ses origines historiques, ses institutions, la construction de ses normes professionnelles, son environnement et son enracinement social. L'une des opérations récentes consiste à réfléchir à ce que pourrait être un fond de financement, destiné à promouvoir les sciences et les techniques dans les départements et territoires français d'outre-mer.

Les premiers résultats livrés aboutissent aux constatations suivantes :

- le premier facteur de variation, dans les effets d'un financement, tient au degré de socialisation scientifique des chercheurs engagés. Cette socialisation a deux dimensions : la structuration en laboratoires, et la prise de participation dans une communauté large (nationale ou internationale) - par le biais des communications lors de congrès, de publications spécialisées -. La prise en responsabilité d'une revue régulière, l'organisation de colloques, ont un effet structurant et multiplicateur d'activité. Les équipes les plus socialisées ont un maximum de résultats, à la fois en matière de production scientifique et de résultats appliqués ;
- le management est un maillon clé des appareils scientifiques : tout fond de financement est un compromis d'action entre partenaires d'objectifs différents (Etat, chercheurs, utilisateurs...) ; qui sait traduire ce compromis en stratégies et les mettre en oeuvre, a le rôle décisif ;
- sur le plan de l'innovation (c'est-à-dire de recherches appliquées, effectivement, en secteur productif), l'association, dès le départ du projet, de professionnels du secteur concerné paraît une garantie de succès (illustré par les recherches en sciences médicales).

GRAND PROGRAMME : SCIENCE, TECHNOLOGIE, DÉVELOPPEMENT

Programme : "Les indicateurs de la Science et de la Technologie".

Ouvriers brésiliens entre famille et état

Depuis 40 ans, s'effectue au Brésil un immense développement industriel, inégal selon les zones du pays. Tenant compte de ces hétérogénéités, un programme de recherche ORSTOM s'appuie sur trois situations contrastées : Sao Paulo où coexistent toutes les étapes de l'industrialisation brésilienne, Salvador (Bahia) où s'est développé récemment un pôle industriel de technologie avancée dans le secteur de la pétrochimie, Joao Pessoa (Paraíba) ville du Nord-Est peu affectée par le développement industriel, dont l'activité économique est dominée par le secteur bâtiment/travaux publics.

Ayant comme objectif la réévaluation de la position de la classe ouvrière dans l'ensemble national et des formes de socialisation hors du travail, cette étude bénéficie des acquis de la recherche brésilienne sur le rôle de l'Etat dans le processus d'industrialisation et les modalités de l'intégration de l'activité syndicale dans la sphère politique. Le débat actuel repose sur la question suivante : "peut-on parler d'une classe ouvrière brésilienne, ou doit-on considérer que ses formes de développement sont si différentes en chaque lieu que l'on ne peut espérer faire que des synthèses régionales ?"

Malgré sa diversité, due à la variété des formes de mobilisation sur le marché du travail et des formes d'emploi, il y a une homogénéité de la classe ouvrière brésilienne qui est ressentie au travers des caractéristiques suivantes :

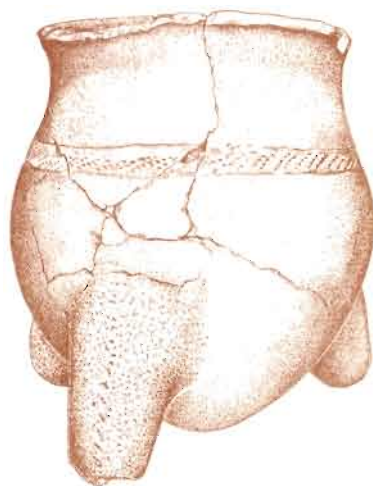
- forte disposition à la migration : les travailleurs sont prêts à faire fonctionner l'industrie en quelque lieu que ce soit ;
- expérience industrielle diversifiée, adaptable, qui compense les insuffisances de la formation professionnelle ;
- forte capacité à nouer des relations de solidarité, sur les lieux de travail comme de résidence, différentes du cadre de relations professionnelles promu par l'Etat.

Ce n'est que depuis une décennie que le syndicalisme est en position de devenir une force politique autonome capable d'intégrer la diversité des ensembles productifs et des espaces régionaux, et de peser sur les modalités du développement industriel.

Ainsi, il y a constitution d'un espace intermédiaire entre la famille et l'Etat qui, sur la base de l'activité productive et à partir de sa diversité, réduit les différences d'origine sociale, intègre les diversités régionales et la variété des trajectoires individuelles dans un projet que l'on pourrait qualifier de modernisateur puisqu'il a pour objet premier l'espace industriel lui-même et non plus l'espace politique comme auparavant.

GRAND PROGRAMME (HORS UR) : TRAVAIL ET PRATIQUES SOCIALES

Programme : "Pratiques sociales et travail en milieu urbain".



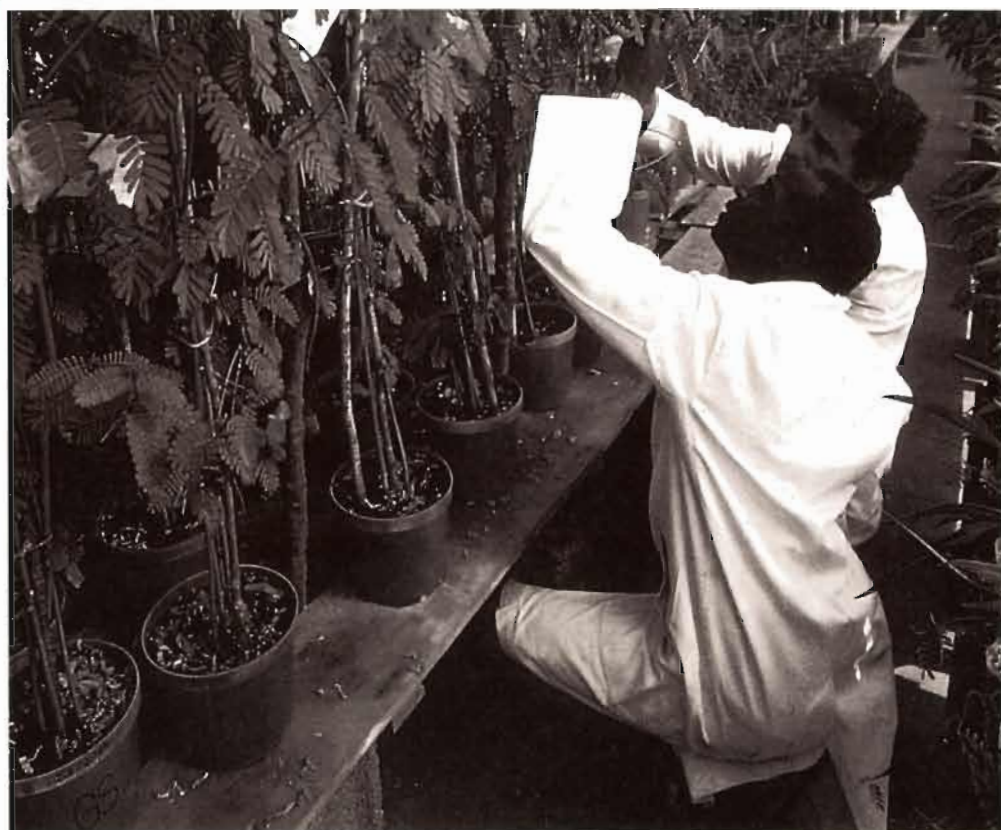
*Poterie tripode du Mongossien
(H = 225 mm)
reconstituée à partir
de tessons couvrant
une sépulture au
Cameroun*

2 *Le partenariat : une réalité plurielle*

PAGE 45
PÔLES DE
COOPÉRATION
PAR AIRE
GÉOGRAPHIQUE

PAGE 50
UNE MISSION
ESSENTIELLE :
LA FORMATION
PAR LA
RECHERCHE

PAGE 50
COLLABORATIONS
FRANÇAISES ET
INTERNATIONALES



Pour l'ORSTOM, coopération et recherche sont indissociables. Sa raison d'être, "recherche avec et pour les pays en voie de développement", se traduit par la réalisation de programmes de recherche décidés conjointement avec les partenaires, et dont l'objectif à long terme est l'émergence ou la consolidation de communautés scientifiques nationales autonomes.

Une cohérence thématique pour des terrains multiples

Si la mission de l'Institut semble claire, sa structure se démarque de celle des autres établissements de recherche par l'absence d'unité géographique apparente au niveau des quarante et une unités de recherche. C'est au niveau de la thématique scientifique que se trouve la cohérence des programmes de recherche : dans l'étude des problèmes cruciaux qui se posent en zone tropicale tels la démographie accélérée, la désertification, les insuffisances alimentaires, les grandes endémies, les catastrophes climatiques, etc., la dispersion géographique des équipes ORSTOM devient un "plus" par la convergence des milieux d'étude et la complémentarité des réflexions qui y sont menées. Par exemple, les recherches portant sur la résistance à l'endosulfan d'un scolyte ravageur du café, initiées en Nouvelle-Calédonie, intéressent tous les producteurs de café de par le monde. De même la compréhension du phénomène "El Niño" permettra de prévoir déluges et sécheresses tant en Amérique qu'en Asie.

Des pôles d'excellence reflétant les choix scientifiques

Ainsi le champ d'actions de l'ORSTOM s'organise en sous-espaces régionaux homogènes de par la nature des travaux poursuivis. Au croisement des axes de recherche et des implantations géographiques apparaissent des points forts (matrice "thèmes scientifiques x zones d'étude" en annexe). Tout programme de recherche se situe au carrefour de trois critères de sélection : la demande des partenaires, la compétence de l'ORSTOM, et la politique de coopération française. Issue de ces grands choix scientifiques, la stratégie géoscientifique de l'Institut s'appuie sur des "pôles d'excellence" régionaux dans lesquels le regroupement de moyens humains, financiers et techniques se révèle profitable à toute la région. A cet égard, les centres implantés dans les DOM-TOM sont particulièrement bien situés et, par leur appui à des programmes de grande envergure (TOGA...), contribuent aux rayonnements des compétences ORSTOM : ils jouent le double rôle de maillon dans la chaîne internationale et de base tournée vers le développement régional.

Accompagnement et valorisation de la recherche

Outre la réalisation de programmes de recherche qui implique une présence permanente des chercheurs sur le terrain, et dont les résultats sont directement accessibles aux décideurs des pays d'accueil, l'ORSTOM met à la disposition de ses partenaires des moyens d'accompagnement de la recherche qui sont importants : des moyens techniques (ateliers de télédétection, réseaux informatiques...), des moyens d'information (centres de documentation, publications écrites et audiovisuelles) et des moyens de formation. Ce dernier volet est en outre l'occasion de développer les échanges sud-sud grâce à la capacité d'accueil de chercheurs étrangers dans des centres ORSTOM outre-mer autres que celui de leur pays d'origine.

Une coopération diversifiée et évolutive

La volonté de réelle coopération, dans l'optique d'une autonomie scientifique de nos partenaires, se heurte à des difficultés de natures différentes : d'une part l'ORSTOM ne peut systématiquement pallier les carences financières des structures nationales, d'où la nécessité d'aides en provenance d'agences de coopération ; d'autre part, même un travail de terrain en commun pendant plusieurs années ne suffit pas pour que l'équipe partenaire ait les moyens de fonctionner ensuite. Pour résoudre ces problèmes liés à des limitations de temps et de financement, l'ORSTOM a instauré un système d'équipes ou de chercheurs "associés" : les équipes partenaires avec lesquelles l'ORSTOM coopère sur le terrain à la réalisation d'un programme bénéficient du soutien scientifique des Unités de Recherche ORSTOM correspondantes ; cette association est de nature contractuelle et peut obtenir en outre un appui financier des Ministères de la Coopération ou des Affaires Étrangères. Cette solution, fidèle à l'esprit du partenariat, complète la palette des modes d'intervention de l'ORSTOM :

- des "centres ORSTOM" où moyens humains et techniques sont largement mis à la disposition des chercheurs nationaux,
- des "équipes ORSTOM" intégrées dans les structures de recherche nationales dont l'ORSTOM assure parfois la gestion ; ces équipes sont gérées par des "représentations" de l'Institut,
- des laboratoires communs où chercheurs et techniciens français et partenaires collaborent encore plus directement,
- des centres "régionaux" ou "internationaux" dans lesquels les équipes concentrent leurs efforts sur des programmes à vocation régionale ou mondiale.

L'approche de l'Institut se veut à la fois de plus en plus intégrée aux structures des pays d'accueil et multilatérale par la participation à des projets soutenus par des instances internationales.

PÔLES DE COOPÉRATION PAR AIRE GÉOGRAPHIQUE

Afrique

Malgré l'extension du champ d'action de l'Institut à l'Amérique et à l'Asie, son centre de gravité reste en Afrique (plus de 40 % des chercheurs hors de France sont affectés dans cette zone). Les programmes concernant le continent africain et notamment la zone subsaharienne sont majoritaires à l'ORSTOM, tant par le nombre des implantations que par la part budgétaire qui leur est consacrée. Cette prééminence est due aux priorités de la politique de coopération de la France, à l'ancienneté des rapports avec ce continent et à l'urgence des problèmes à résoudre. Les pays partenaires y sont nombreux et la dizaine d'entre eux évoquée ci-dessous ne retrace pas la totalité des liens qui unissent l'ORSTOM à près de trente états. Pour chaque pays, seuls sont notés les événements nouveaux survenus en 1987 et 1988.

BURKINA-FASO

Dans le domaine de la Santé, le programme sur le Paludisme s'est clos par un colloque OCCGE (Organisation de Coordination et de Coopération pour la lutte contre les Grandes Endémies) tenu à Bobo Dioulasso en avril 1988.

En hydrologie, le programme sur les bassins versants a été intégré au réseau R3S (Réseau de Recherche sur la Résistance à la Sécheresse) financé par la CEE, et prend ainsi une dimension supérieure ; tandis qu'un séminaire UNESCO-CIEH (Comité Interafricain d'Etudes Hydrologiques) a eu lieu en Novembre 1988 à Ouagadougou sur "l'hydrologie dans les zones arides et semi-arides d'Afrique".

La décision de tenir une commission paritaire annuelle de concertation à partir de 1989 a été prise par le CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique) et l'ORSTOM.

Parmi les thèmes également étudiés : les systèmes agro-pastoraux, les systèmes écologiques, les rongeurs ravageurs.

CAMEROUN

L'ORSTOM y exerce un véritable partenariat scientifique par le biais du soutien financier du Ministère Français de la Coopération à la Recherche Camerounaise, grâce à la solidité des structures scientifiques camerounaises et à la bonne participation des étudiants nationaux aux opérations conjointes.

Cinq axes de recherche sont privilégiés : les synthèses régionales (atlas régionaux réactualisés, plantes traditionnelles recensées), l'anthropologie culturelle (archéologie et linguistique), les inventaires des sols des plateaux forestiers du sud

Cameroun (avec des objectifs proches de ceux du programme PIRAT) et enfin les paléoclimats/paléoenvironnements (proche de l'IPGC "International Programme for Global Changes").

Une équipe du secteur Santé s'est associée à l'OCEAC (Organisation de Coordination pour la Lutte contre les Endémies en Afrique Centrale) pour créer un service d'entomologie médicale et assurer l'information et sensibilisation.

Il faut signaler une activité d'information scientifique et technique soutenue, en particulier la réactualisation du fonds documentaire et la création d'une base documentaire (POPCAM) sur les études de population.

CONGO

Exemple d'un partenariat prometteur, où des cadres supérieurs de la Direction Générale de la Recherche Scientifique et Technique congolaise (DGRST) participent directement à la vie des deux centres. Les activités de recherche au Congo se rapportent majoritairement aux sciences de la nature et de la vie : étude sur les infections rétro-virales, sur la nutrition ; inventaire floristique des massifs du Chaillu et du Mayombe (3000 plantes connues), collection de caféiers sauvages, sylviculture, phytopathologie, biotechnologies et surtout, des études pluridisciplinaires sur le manioc.

Brazzaville a été désignée comme base-centre du réseau Manioc dans le cadre de la CORAF (Conférence des Responsables de la Recherche Agricole Africains et Français) : 15 chercheurs congolais et ORSTOM travaillent sur les aspects protection-sélection-nutrition de ce produit largement consommé en Afrique.

CÔTE D'IVOIRE

La vie scientifique en Côte d'Ivoire a été trop riche en 1987-1988 pour être relatée ici dans sa totalité. Toutefois, un événement fait date : la transformation du centre ORSTOM d'Adiopodoumé en "Institut International de Recherches Scientifiques pour le Développement à Adiopodoumé" (IIRSDA). Lorsqu'il a ouvert ses portes le 1er octobre 1988, cet institut abritait une vingtaine de chercheurs de l'ORSTOM dans les domaines de l'agronomie et de la santé. Appui aux améliorations par voie génétique, une vitrotèque a été constituée sous forme de microboutures d'igname ; en mai 1988, elle était riche de 225 cultivars appartenant à 14 espèces dont 8 sauvages, de provenances très diverses (Afrique, Caraïbes, Pacifique).

En 1988, l'ORSTOM a entrepris, en collaboration avec les chercheurs ivoiriens du Centre de Recherches Océanographiques d'Abidjan (CRO), et avec le soutien financier du Ministère français de la Coopération, d'établir le bilan des connaissances acquises, depuis la création de ce

AFRIQUE

BURKINA-FASO

1 centre
1 antenne
4 conventions ou accords-cadre
11 chercheurs
3 départements représentés

CAMEROUN

2 antennes
1 station
5 conventions ou accords-cadre
14 chercheurs
5 départements représentés

CONGO

2 centres
5 conventions ou accords-cadre
21 chercheurs
4 départements représentés

CÔTE D'IVOIRE

2 centres
1 centre ivoirien en gestion
4 antennes
1 station
14 conventions ou accords-cadre
48 chercheurs
5 départements représentés

GUINÉE BISSAU

Nouveau partenaire, lié par une convention dans le cadre des stocks halieutiques côtiers.

MALI

1 centre
6 conventions ou accords-cadre
17 chercheurs
4 départements représentés

NIGER

1 centre
2 antennes
8 conventions
13 chercheurs
4 départements représentés

SÉNÉGAL

2 centres
5 antennes
2 stations
14 conventions ou accords-cadre
78 chercheurs
5 départements représentés

TOGO

1 centre
1 antenne
3 nouvelles conventions
25 chercheurs
5 départements représentés

Océan Indien

LA RÉUNION

Nouveau partenaire, lié par une convention dans le cadre du département Terre-Océan-Atmosphère qui y a affecté 3 chercheurs

Tresse de
semences (mil)
au Sénégal



centre, sur les écosystèmes marins et lagunaires de Côte d'Ivoire. Un colloque s'est tenu en mai 1988 dans ce pays pour préparer cette synthèse et sa publication.

Trente chercheurs, ingénieurs et techniciens ivoiriens collaborent avec les équipes ORSTOM.

GUINÉE BISSAU

Il s'agit en fait de l'extension, à la demande de la Guinée Bissau, du programme sur les pêches artisanales mené en Guinée. Deux campagnes d'évaluation, financées par le Ministère Français de la Coopération, ont eu lieu en 1987 et en 1988, effectuées par le navire océanographique NIZERY.

MALI

Le grand programme sur la pêche dans le Delta Central du Niger a été renforcé en 1987 : cette recherche, multidisciplinaire, fait intervenir tant les hydrobiologistes que les sociologues ou économistes. Le Ministère Français de la Coopération apporte une importante contribution au financement de ce programme. Les autorités maliennes ont demandé aux spécialistes de l'ORSTOM de moderniser leur réseau hydrologique notamment par l'installation de balises ARGOS de télétransmission.

Le programme P.I.R.A.T (Programme Interdisciplinaire de Recherche sur l'Environnement Péri-Atlantique) trouve au Mali un nouveau terrain d'étude par le biais du volet sur les latérites.

NIGER

Les années 1987 et 1988 ont vu un grand développement de nos relations scientifiques avec le Niger : cinq nouvelles conventions ont été signées. Les directions de recherche vont de l'amélioration génétique du mil, aux synthèses hydrologiques et à l'étude des bassins versants.

Le département Santé est aussi présent par l'entomologie médicale ; les sciences humaines le sont par l'analyse du secteur informel et le département Terre/Océan/Atmosphère par le programme EPSAT (Estimation des Pluies par images Satellitaires) et la reconstitution archéologique des climats passés.

SÉNÉGAL

Quarante cinq programmes de recherche y sont menés au sein des structures sénégalaises ou en étroite liaison avec elles. L'approche par grands écosystèmes est privilégiée : le Sahel, le milieu marin, la ville, la vallée du Fleuve Sénégal. L'ISRA (Institut Sénégalais de Recherche Agricole) et l'ORSTOM ont pris la décision de créer un laboratoire commun de biotechnologie végétale, concrétisant ainsi un pôle d'excellence en ce domaine (améliorations génétiques, fermentations...). L'ORSTOM a d'ailleurs organisé un colloque international sur "*Sesbania rostrata*" à Dakar en janvier 1988.

Parmi les nouveaux programmes lancés en 1987 et 1988 :

- une recherche sur les arbres fixateurs d'azote ;
- aménagements et surveillance hydrologiques en rapport avec l'OMVS (Office de Mise en Valeur de la Vallée du Sénégal).

Les activités accompagnant la recherche sont particulièrement développées au Sénégal : le Centre Régional de Documentation ORSTOM (CRDO) est né, sa base de données informatisée est déjà reliée aux bases internationales par le réseau public SENPAC. La formation se traduit par l'accueil de stagiaires et par la participation des chercheurs aux cours en Université. L'Unité Locale d'Informatique Scientifique (ULIS) développe et propose aux chercheurs des logiciels de télédétection, statistiques ou traitement graphique. De plus, elle est reliée aux principaux centres ORSTOM dans le monde par l'intermédiaire du RIO (Réseau Informatique de l'ORSTOM). L'Unité de Traitement d'Imagerie Satellitaire (UTIS), outil récemment implanté au Sénégal, est intégrée au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT).

TOGO

Les nouvelles conventions concernent les études sur le manioc (pour lesquelles le Togo est d'ailleurs l'un des 3 pôles du réseau franco-africain), l'étude des populations, et la mise en place d'un laboratoire de minéralogie-pétrologie. Dans ce domaine, les sciences de la terre, Lomé a accueilli, en février 1988, le séminaire franco-africain de Pédologie tropicale, sur le thème : "Les sols tropicaux, bien les connaître pour mieux les utiliser".

Océan indien

LA RÉUNION

Un délégué pour l'Océan Indien s'y est installé début 1988, constituant, avec un ingénieur et un technicien, l'embryon du "Centre Réunionnais d'exploitation de données et d'images satellitaires". En relation avec le Conseil Régional, cette petite équipe a préparé l'installation de la future station de télédétection dont la vocation sera principalement le suivi de l'environnement marin et l'aide à la formation.

Sans autres précisions quantitatives ou qualitatives, on notera que l'ORSTOM est également en relation, soit par des conventions, soit par des missions ponctuelles ou une simple prise de contact, avec les Etats suivants : Algérie, Bénin, Centrafrique, Egypte, Gabon, Gambie, Ghana, Guinée, Madagascar, Maroc, Maurice, Mauritanie, Ouganda, Ruanda, Seychelles, Sierra Leone, Syrie, Tchad, Tunisie, Zimbabwe. Nos actions de recherche en Moyen-Orient sont appelées à se développer, notamment avec l'Egypte : une convention a été signée en 1987 avec l'Université du Caire pour l'étude de l'environnement urbain et la protection des cultures.

Amérique latine - Caraïbes

L'ensemble Amérique Latine/Caraïbes représente aujourd'hui environ 16 % du budget et plus de 30 % du potentiel de l'Institut en chercheurs. Le redéploiement opéré pendant la décennie 70-80 est maintenant terminé, et des points forts se font jour : le pôle océano-halieuistique centré sur les Caraïbes, le pôle biotechnologique au Mexique, la santé en Bolivie, l'écologie forestière en Guyane et l'érosion en Equateur. Dans le domaine des sciences de la terre, la bonne cohésion entre les différentes équipes de Bolivie, Pérou, et Equateur tient à l'ancienneté d'une discipline en Amérique : partout, les pionniers de l'implantation ORSTOM furent des géologues. L'Amérique latine apporte la possibilité de compléter, sur des grands sujets internationaux, la chaîne mondiale de terrains d'étude, permettant synthèses et comparaisons. Enfin, les Etats partenaires sont des interlocuteurs motivés, capables d'appuyer les recherches par des personnels techniques et des moyens logistiques.

BOLIVIE

La problématique dominante porte sur les facteurs conditionnant l'agriculture : ressources en eau, érosion, climat et à l'autre bout de la chaîne, nutrition et santé. La coopération avec l'Institut Bolivien de Biologie d'Altitude (IBBA) est très dense, en particulier sur les problèmes de malnutrition infantile ; l'ORSTOM a participé au Congrès Extraordinaire de Biologie d'Altitude organisé par l'IBBA en avril 1988.

BRÉSIL

Les équipes ou les chercheurs de l'ORSTOM présents au Brésil sont intégrés dans différentes

institutions nationales, ce qui permet une très bonne coordination de la recherche avec les grands organismes brésiliens. Les programmes de travail sont fixés annuellement en commission mixte. De plus, en général, le Brésil participe financièrement au soutien des projets conjoints. Les volets "formation" et "informatique" sont développés et dix chercheurs brésiliens par an sont accueillis en France.

Vingt trois projets sont en cours, principalement tournés vers l'exploitation du milieu avec la prise en compte de différents aspects : approche agro-ethnologique, développement, dégradation et régénération des sols et de la végétation, transformations sociologiques induites. Le Nordeste est devenu un maillon régional dans la chaîne mondiale d'étude du tropique semi-aride. L'Institut a pris part à deux manifestations, l'une au Brésil : le colloque international "Global changes in south America during the quaternary : past, present, future" ; l'autre à Paris dans le cadre du projet France-Brésil : "Images réciproques du Brésil et de la France dans les domaines de la science, de la technologie et des échanges universitaires".

ÉQUATEUR

L'accord général de coopération signé le 22 avril 1988 représente la reconnaissance par l'Equateur de la coopération avec l'ORSTOM débutée il y a plus de 10 ans et qui est de bonne qualité puisque les chercheurs ORSTOM exercent leurs activités au sein des institutions du pays et que tous les résultats obtenus, avant de faire l'objet d'une synthèse en français, sont publiés en espagnol dans les meilleurs délais possibles, afin de fournir aux décideurs et aux responsables de l'aménagement du territoire les éléments nécessaires à la mise en valeur.

L'inventaire exhaustif des ressources naturelles renouvelables liées au secteur agricole a pris fin en 1987 après 13 ans de recherches et l'établissement d'un millier de cartes. Le programme sur l'écologie de l'Amazonie s'est terminé en 1988. Les points forts de la recherche en Equateur concernent l'urbanisme, l'économie, la géodynamique, l'érosion et l'irrigation.

GUADELOUPE

Le département des Eaux Continentales assure en Guadeloupe la formation et la gestion des aménagements hydrologiques. Sont également étudiés : les parasites et ravageurs de la canne à sucre, les précipitations, la migration des populations. En décembre 1988, l'ORSTOM a participé à un colloque co-organisé par le Conseil général de la Guadeloupe et l'UNESCO sur la "gestion des ressources naturelles et la protection de l'environnement contre la désertification".

GUATEMALA

Cette convention, passée avec l'INCAP (Instituto de Nutricion de Centro America y Panama), prévoit une étude sur "l'économie de l'alimentation et la nutrition en Amérique centrale" pour laquelle ces pays sont concernés : outre le Guatemala, le Costa Rica, Honduras, Nicaragua, Panama, Salvador.

AMÉRIQUE LATINE-CARAÏBES

BOLIVIE

4 antennes
9 conventions en cours
19 chercheurs
4 départements représentés

BRÉSIL

23 antennes
3 conventions ou accords-cadre généraux
plus de 30 chercheurs sur le terrain
5 départements représentés

ÉQUATEUR

3 antennes
9 conventions
16 chercheurs
4 départements représentés

GUADELOUPE

1 centre
2 conventions
12 chercheurs, ingénieurs, techniciens
3 départements représentés

GUATEMALA

Nouveau partenaire, lié par une convention portant sur la dynamique agro-sociologique
1 chercheur du département "Milieux et Activité Agricole" y est affecté

GUYANE

1 centre
5 conventions
30 chercheurs et ingénieurs
5 départements représentés

MARTINIQUE

1 centre
4 conventions
16 chercheurs, ingénieurs et techniciens
2 départements représentés

MEXIQUE

7 antennes
13 conventions
15 chercheurs
4 départements représentés

PÉROU

6 antennes
7 conventions
9 chercheurs
3 départements représentés



Lac Titicaca
(Bolivie)
ramassage des
plantes
aquatiques pour
l'alimentation du
bétail

GUYANE

Grâce à une convention-cadre passée avec la Collectivité Régionale pour la période 1987-1989, l'ORSTOM apporte son appui au développement régional pour :

- l'étude pédologique des périmètres concernés par les projets intégrés d'aménagement rural (PIAR) et de l'Unité Technique Agricole de Production (UTAP) pour le manioc ;
- la valorisation des plantes médicinales ;
- l'environnement côtier des Guyanes ;
- le recrutement des juvéniles de crevettes ;
- l'alimentation en eau de l'île de Cayenne ;
- la création d'un arboretum régional ;
- la constitution d'une banque de donnée sur les insectes xylophages.

L'informatisation de l'herbier de Cayenne et l'installation d'un atelier de traitement d'images satellitaires sont des faits marquants des années 1987 et 1988. Le centre ORSTOM assure une formation en pédologie, botanique et océanographie biologique. Avec sa vingtaine d'opérations en cours, Cayenne est le centre d'appui de la zone Caraïbe, particulièrement en écologie forestière.

MARTINIQUE

Les recherches comportent :

- un programme global sur les identités caraïbes qui concerne aussi la Guadeloupe et la Guyane ;
- une étude sur les politiques de santé aux Antilles et en Guyane ;
- le programme EICHOANT sur l'Evaluation de l'Impact du Comportement en Halieutique et sur les Observations Acoustiques en milieu Naturel Tropical ;
- la mésofaune et la matière organique du sol ;
- la lutte contre les nématodes ravageurs de la canne à sucre.

MEXIQUE

Mexico est un pôle d'excellence dans le domaine biotechnologique, en particulier sur les fermentations en milieu liquide et solide, le génie génétique, la production d'enzymes et bactéries à usage agricole et industriel. Le deuxième "congrès sur les manipulations génétiques sur les plantes" a eu lieu au CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo) en août 1988.

Les sciences humaines sont largement représentées : économie industrielle, sociologie urbaine, géographie humaine, développement régional et surtout un programme pluridisciplinaire consacré à la vallée du CHALCO va voir le jour.

Dans le domaine des sciences de la terre, les chercheurs ont commencé à étudier la prospection de l'uranium et la récupération des "talpetates" (terres durcies stériles) pour l'usage agricole.

PÉROU

En 1988, l'ORSTOM et le Pérou ont organisé conjointement deux manifestations à caractère scientifique : l'une à Iquitos en mars sur "la forêt amazonienne" et la seconde à Lima en août sur "la recherche française et le Pérou".

Les études botaniques ont été renforcées, tandis que deux nouveaux champs se sont ouverts : les systèmes agraires et la géo-archéologie.

Une douzaine d'autres Etats de ce continent sont liés à l'ORSTOM par des conventions ou accords-cadre ou ont reçus des missions de conseil en 1987 et 1988 : Argentine, Chili, Colombie, Costa-Rica, Cuba, Haïti, Nicaragua, Paraguay, Salvador, Uruguay, Venezuela.

Asie - Pacifique

Hormis les centres ORSTOM de Nouméa et de Papeete, la présence de l'Institut en Asie-Pacifique est récente et donc en voie d'élargissement. De plus, ce secteur du globe couvre une surface bien supérieure : sur un planisphère, nos implantations sont comprises entre 120° ouest et 40° ouest de longitude pour l'Amérique (soit 80 degrés d'amplitude), entre 20° ouest et 60° est pour l'Afrique-Océan Indien (80 degrés d'amplitude également) tandis qu'entre le Bangladesh et les îles Marquises, tous deux en relation avec l'Institut, il y a 180 degrés de longitude d'écart. De telles étendues induisent encore plus fortement la nécessité de regrouper les compétences autour de bases régionales.

INDONÉSIE

L'ORSTOM travaille en Indonésie sur les thèmes de la néotectonique, des transmutations et des archéopaléoclimats. La formation s'appuie sur un enseignement théorique et sur la pratique du terrain.

THAÏLANDE

Deux recherches en sciences humaines y sont menées : une analyse du développement industriel, et une étude des ethnies montagnardes tai.

Par ailleurs, l'ORSTOM a assisté au symposium de "l'International Society for Tropical Root Crops" à Bangkok en novembre 1988.

NOUVELLE CALÉDONIE

Le Centre abrite quinze programmes de recherche, dont la plupart concerne l'océan et les ressources naturelles. Sans être exhaustif, on peut citer les événements propres aux années 1987 et 1988 :

Le Centre a participé à la réalisation du film "Nature contre nature" (CNRS-ORSTOM) dont le thème est tout à fait celui du programme SMIB (Substances Marines d'Intérêt Biologique).

Le LATICAL, Laboratoire de Traitement d'Images Calédonien, mis en place à Nouméa, a une vocation mondiale tout comme le programme SURTROPAC (Surveillance Transocéanique dans le Pacifique) partie intégrante du programme international TOGA (Tropical Ocean and Global Atmosphere). La construction de la cave sismique de Port-Laguerre a permis de placer l'ORSTOM dans le réseau mondial GEOSCOPE.

Le Centre est ouvert sur l'extérieur, par l'intermédiaire d'un délégué pour cette zone, par le biais de séminaires, de journées portes ouvertes, d'expositions.

Autres nouveautés, l'installation de stations

sismiques automatiques sur les volcans Matthew et Hunter, et la reprise des activités du laboratoire d'etno-archéologie.

POLYNÉSIE FRANÇAISE

Nombre des 15 opérations en cours sont pluridisciplinaires : ATOLL (Ecologie et Production des Systèmes Lagonaires d'Atolls), Atlas de Polynésie, SURTROPOL (Surveillance Transocéanique en Polynésie); études se rapportant au thon...

Parmi les voies de recherche explorées :

- lutte intégrée contre les vecteurs des grandes endémies ;
- étude du champ géomagnétique (observatoire géophysique de Pamarai) ;
- insectes ravageurs du cocotier dans les atolls ;
- chroniques hydropluviométriques ;
- histoire et ethnoarchéologie des îles polynésiennes.

Dans le Pacifique, les différents départements scientifiques de l'ORSTOM entretiennent des relations avec : l'Australie, le Bangladesh, le Cambodge, la Chine, l'Inde, la Nouvelle-Zélande, les Philippines, Singapour, les Tonga, le Vanuatu, le Viêt-nam.

ASIE - PACIFIQUE

INDONÉSIE

- 4 antennes
- 4 conventions
- 6 chercheurs
- 2 départements représentés

THAÏLANDE

- 2 antennes
- 2 conventions
- 4 chercheurs
- 1 département représenté

NOUVELLE CALÉDONIE

- 1 centre
- 12 conventions
- 50 chercheurs et ingénieurs
- 5 départements représentés

POLYNÉSIE FRANÇAISE

- 1 centre
- 2 antennes
- 5 conventions
- 21 chercheurs
- 5 départements représentés



*Retour de pêche
sur les plages de
Bali (Indonésie)*

UNE MISSION ESSENTIELLE : LA FORMATION PAR LA RECHERCHE

La "Mission Technique de la Formation" apporte le concours de l'Institut à la formation à la recherche par la recherche, de jeunes scientifiques français et étrangers, à l'intérieur et à l'extérieur des structures de l'ORSTOM. Ces actions de formation revêtent plusieurs aspects :

- accueil de stagiaires : entre 1987 et 1988, 541 stagiaires, français, européens, américains et ressortissants de 20 pays tropicaux (liste en annexe), ont suivi globalement 1902 mois de stage dans vingt deux disciplines, en particulier : l'hydrologie, la pédologie, l'océanographie, les productions végétales, la microbiologie, la physicochimie et le traitement des données.

- allocations de recherche : sur la période concernée, 29 allocations du Ministère de la Recherche ont été accordées pour des sujets de recherche (thèses) présentés par l'ORSTOM dans le cadre d'accords avec des partenaires universitaires, les équipes de l'Institut assurant

notamment le suivi de cet encadrement doctoral.

- contrats "formation-insertion" : ces contrats permettent de faire suivre la formation proprement dite d'une période complémentaire dite "d'insertion" dans les équipes de recherche, en place dans le pays d'origine des stagiaires. Déjà expérimentés au Cameroun puis au Congo et à Madagascar, ces contrats devraient être étendus à d'autres pays.

- stages programmés : encore peu développés à l'ORSTOM, ils sont organisés en fonction des points forts de l'Institut et permettent de toucher un large public, notamment les responsables du développement.

- actions d'enseignement dans des structures extérieures : des accords-cadres et des conventions ont été signés, officialisant une participation croissante des personnels de l'ORSTOM à des enseignements universitaires en France et à l'étranger.

COLLABORATIONS FRANÇAISES ET INTERNATIONALES

La dimension de l'ORSTOM abordée ici est de nature contractuelle, imposée par l'existence de nombreux organismes à vocation commune ou complémentaire de celle de l'Institut, de programmes internationaux auxquels l'ORSTOM se doit de s'intégrer.

La recherche pour le développement s'exerce désormais à travers un tissu de relations entre partenaires tels que les grands organismes scientifiques nationaux, le secteur public, les industriels, les organisations internationales. Les relations que l'ORSTOM entretient avec les différents types de partenaires relèvent d'accords-cadres, d'accords-particuliers, de grands programmes, de groupements scientifiques ou de contrats d'assistance.

Sont ici présentées quelques collaborations nouées en 1987 ou 1988.

L'ORSTOM et les grands organismes scientifiques français

- CNRS : (le Centre National de la Recher-

che Scientifique est le plus important partenaire de l'Institut par le nombre de collaborations en cours)

- Co-production de deux films ("Sur les pas de la Condamine" et "Nature contre Nature").

- Convention CNRS/Rhône-Poulenc Agrochimie/ORSTOM pour l'étude d'extraits d'organismes marins ;

- diverses conventions ont été signées dans le cadre de la tectonique, écologie générale, biologie des populations, systèmes coralliens, télédétection, sismologie, bassins fluviaux.

Sinon, de nombreuses associations de chercheurs ORSTOM à des équipes CNRS et l'accueil dans les centres ORSTOM outre-mer de chercheurs CNRS expatriés.

- INSERM : contrat pour l'étude de la transmission du virus HIV1 de la mère à l'enfant et étude clinique de l'infection précoce au Congo.

- IFREMER : organisation conjointe d'un symposium sur la Recherche et les Pêches Artisanales mais surtout signature de la convention

UBO (Université Bretagne Occidentale) - IFREMER-ORSTOM, qui lie ces 3 organismes en un GIS océanologie et affirme les initiatives de l'ORSTOM au centre de Brest.

- BRGM : signature d'un contrat d'assistance à l'Egypte dans le domaine de l'hydrologie.
- INRA : association signée pour l'hydrobiologie des bassins versants.

L'ORSTOM collabore régulièrement avec le CIRAD, le CEMAGREF, la Météorologie nationale, l'EDF et le CNES (Centre National d'Etudes Spatiales).

Ministères et Universités

Le Ministère de la Recherche et de la Technologie a accordé à l'Institut des financements dans les domaines de l'hydrométéorologie, gestion urbaine, épidémiologie, salinité, culture du manioc. Des aides lui ont aussi été accordées par le Secrétariat d'Etat à la Mer, le Fonds d'Action Sociale, le Ministère des Affaires Etrangères, le Ministère des DOM-TOM, le Ministère de la Coopération, le Ministère de la Défense.

En application de l'accord-cadre qui lie l'Institut au Ministère de l'Education Nationale, l'ORSTOM a conclu de nombreux accords avec le système universitaire français, en particulier avec les institutions suivantes : USTL, UBO, Centre National d'Enseignement et de Recherche Agronomique de Rennes, les Universités de Paris I, IV, VII, IX, X, Université d'Aix-Marseille, CEGET (Centre d'Etudes de Géographie Tropicale) à Bordeaux, Université de Pau, Université Paul Sabatier, Louis Pasteur et l'Institut de Biologie Moléculaire de Strasbourg, la Faculté de Pharmacie de Montpellier, l'Institut de mécanique de Grenoble, Centre de Sédimentologie et Géochimie de surface de Mulhouse...

L'ORSTOM et le Secteur Privé

Les relations avec ce secteur concernent des prestations de services ou des transferts de technologie. Elles ont été établies avec les

Laboratoires Dermophil Indien, l'Etablissement Pierre Fabres, l'Institut Méricux, Pernod Ricard, le Centre Français du Riz, SOLAGRAL, l'IGN, Rhône Poulenc, l'ANVAR, Radio France Internationale (sigles développés en annexe).

Europe et Pays industrialisés

Un grand projet, CASSA-TRANS, pour le contrôle des maladies virales du manioc par recombinaison génétique in vitro, a été signé avec les USA en septembre 1988.

A la même époque, une convention-cadre a été signée avec le "Politecnico" de Milan (Italie) dans le domaine des Sciences humaines. L'ORSTOM a échangé des chercheurs, organisé des colloques conjoints etc... avec le Canada, la Grande-Bretagne, la Hollande, la Suède, l'Allemagne, l'Espagne et le Japon.

Organisations Internationales

- CEE : en 1987-1988, la direction générale XII (Science, Recherche, Développement) a doté 18 actions dans les domaines de la santé, nutrition et agriculture, pour lesquelles l'ORSTOM était proposant principal ou associé.

- CIRA : (Centres Internationaux de Recherche Agronomique) des accords de coopérations ont été signés avec l'ICRISAT, le CIP, le CIAT, et des chercheurs de l'ORSTOM affectés à l'IRRI, le CIMMYT et l'IBSRAM.

- OMS : L'Institut participe au programme TDR, "Research and Training in Tropical Diseases".

- UNESCO : un chercheur ORSTOM a été mis à la disposition de la Division des Sciences Ecologiques ; participation à l'organisation d'une table ronde sur le thème "Solidarité Nord/Sud".

- FAO : des accords ont été passés avec la Division des Eaux et des Sols, la Division de la Protection des Plantes, Divisions de la Recherche et de la Technologie.

- FIS : un chercheur ORSTOM y a été affecté au poste de Secrétaire Scientifique.

- CORAF : Le correspondant du réseau Manioc - l'un des cinq réseaux créés par cette conférence - est un chercheur de l'ORSTOM.

3 *Les Produits de la Recherche : Diffusion des Savoir et Savoir-Faire*

PAGE 54
PRODUCTIONS
ÉDITORIALES ET
DOCUMENTATION

PAGE 55
CULTURE
SCIENTIFIQUE ET
COMMUNICATION

PAGE 57
VALORISATION
ÉCONOMIQUE



L'existence à l'ORSTOM, d'une structure consacrée à "l'information scientifique et technique" (I.S.T.), n'est pas neutre : elle correspond à la volonté de l'Institut de transmettre et de rendre accessible les résultats des travaux scientifiques, les créations à base technologique, sous diverses formes (films, disques, catalogues, ouvrages de synthèse, périodiques, bases de données, expositions, plaquettes) adaptées aux différents interlocuteurs potentiels : scolaires, étudiants, enseignants, scientifiques, grand public, média, aménageurs des pays en voie de développement...

Cette structure a au cours de ces deux années, changé de nature, de nom et d'organisation (la D.I.V.A., Direction de l'Information, de la For-

mation et de la Valorisation, est devenue la M.I.S.T., Mission d'Information Scientifique et Technique au 1er janvier 1988), l'ORSTOM cherchant par là à s'adapter au mieux à l'une des missions importantes de l'Institut : l'information des milieux sociaux, culturels et professionnels concernés.

La vocation complémentaire, définie par le décret du 5 juin 1984, et qui est de "contribuer à l'application et à la valorisation sociale, économique et culturelle des résultats de recherche", s'est peu à peu renforcée : le 22 décembre 1988, le Conseil d'Administration de l'Institut a proposé que la MIST soit restructurée en Direction de l'Information Scientifique et Technique.



PRODUCTIONS ÉDITORIALES ET DOCUMENTATION

"Les Éditions de L'ORSTOM"

Les Editions assurent la publication et la diffusion des résultats écrits des programmes de l'Institut. Les activités des cinq unités fonctionnelles (organigramme dans les Annexes) sont définies au sein d'un "comité des éditions".

La production du secteur se répartit en huit périodiques trimestriels ou semestriels ("Epidémiologie Tropicale" - "Géodynamique" - "Hydrobiologie tropicale" - "Hydrologie continentale" - "Nématologie" - "Océanographie tropicale" - "Pédologie" - "Sciences humaines") et sept collections d'ouvrages ("Faune tropicale" - "Monographies hydrologiques" - "Notices de cartes" - "Mémoires" - "Initiation/Documentation/Techniques" - "Colloques et séminaires" - "Travaux et documents microfichés"). En 1988, 216 articles sont parus en périodiques. Un effort particulier pour publier tous les manuscrits en instance y compris sous forme de "microfiches" a été fait.

Au total, ce sont 92 titres qui sont édités en 1987 et 1988, dont le plus gros tirage, 2500 exemplaires, concerne "les pharmacopées traditionnelles de Guyane". Les ouvrages épuisés à la vente sont disponibles sur microfiches consultables dans les centres de documentation.

Les Editions de l'ORSTOM ont été rajeunies : des collections obsolètes ont été supprimées, remplacées ou redéfinies ; d'autres sont nées : "A travers champs" (situations agraires), "Logorstom" (collection de logiciels), "Didactiques" (remplace Initiation-Documentation-Techniques) et "Latitudes" (synthèses grand public). La revue "Entomologie tropicale et para-

sitologie" a cessé en 1987 mais reparaitra bientôt sous le titre "Epidémiologie tropicale", avec une participation scientifique élargie (INSERM).

Les Editions assurent aussi la fabrication de la "littérature grise" (articles reprographiés non édités) et ont accordé en 1988, une aide à la publication en treize occasions allant du "colloque podzols et podzolisations" à la "Flore des Mascareignes".

Six co-éditions ont été traitées, avec les éditions La Découverte, l'INSERM, le Ministère de la Coopération, les éditions Karthala, l'Université de Brasília et la Société Brésilienne de Géologie ; parmi celles-ci, un ouvrage de synthèse "Santé et Médecine", a été particulièrement bien accueilli.

Nombre d'ouvrages concrétisant un travail de recherche font appel à l'expression cartographique : que ce soit sous forme de participation à un atlas (sont en cours : "Atlas de la Polynésie Française", - "Atlas régional du Sud du Cameroun", "Atlas régional de la province de l'extrême Nord du Cameroun"), de cartes incluses dans les textes (80), ou de cartes grand format très détaillées (20 produites en 87-88). Ces cartes touchent des domaines très variés : sociologie, agriculture, pédologie, bathymétrie, oro-hydrographie, gravimétrie, magnétisme... Cartographie multispécifique donc, ayant nécessité l'informatisation progressive, comme pour tout le secteur des Editions. La cartothèque, riche de 1200 unités maintenant accessibles grâce à un fichier détaillé, est un outil très apprécié pour toute la zone tropicale.

Grâce à une dynamique de promotion (annonces dans la revue ORSTOM-ACTUALITÉS, sur les supports médiatiques et professionnels, présence aux foires et salons du livre), les

ventes d'ouvrages et périodiques ont enregistré des hausses substantielles depuis 1986 : + 24,3 % pour les livres en France, + 51 % pour les périodiques à l'export. D'ores et déjà, on compte 3 points de vente en France (Paris, Bondy, Montpellier) et 18 en Afrique, Amérique et Pacifique. Le catalogue 1988, riche de 500 titres, comporte, outre les éditions ORSTOM, des ouvrages non édités par l'Institut, mais dont les auteurs en sont membres.

"La Documentation"

Les cinq unités de ce secteur concourent à l'information, la sensibilisation voire l'animation des publics intéressés par les activités de recherche pour le développement.

L'Informatisation des données documentaires

HORIZON, base de données bibliographiques créée en 1987, est alimentée par les 3 centres de documentation en France et contient environ une dizaine de milliers de références (travaux édités par l'ORSTOM plus acquisition d'ouvrages extérieurs). La base permet de répondre aux questions : qu'est-ce que l'ORSTOM a publié sur tel sujet ? quel ouvrage est disponible dans telle bibliothèque sur tel sujet ? L'ensemble des références est mis à la disposition des chercheurs et contribue à la valorisation des travaux de l'Institut dans les bases bibliographiques nationales et internationales spécialisées. La mise en place de la base a été l'occasion de réaliser un "vocabulaire multidisciplinaire ORSTOM". Le réseau HORIZON est implanté dans les centres et missions ORSTOM de Dakar et Nouméa. Des bases documentaires locales ont été créées à Tunis, Cayenne, Ouagadougou, Pointe à Pitre, Fort de France, Yaoundé, Lomé et Brest.

Les trois centres de documentation ouverts en France ont été spécialisés : le CEDID (centre de Documentation et d'Information Scientifique pour le Développement) se consacre aux Sciences Economiques et Sociales, celui de Bondy aux Sciences de la Terre et à l'Archéologie, tandis que Montpellier, nouvellement mis en place, s'est spécialisé dans les Sciences de la Vie et de l'Environnement.

Les centres ont vocation d'accueillir la communauté scientifique de l'Institut et de l'extérieur, en mettant à leur disposition un service de consultation libre, de prêt à Bondy, une librairie à Paris et à Montpellier. De plus, ils sont équipés pour permettre l'interrogation des bases de données ORSTOM.

La Bibliothèque Centrale de Bondy gère le "fonds documentaire ORSTOM" et constitue les archives de la production : 25500 documents ORSTOM, augmentés de 17800 ouvrages acquis à l'extérieur et de 1050 périodiques courants.

Actions d'appui aux partenaires :

- appui à l'informatisation du centre de documentation du Centre de Recherches Océanographiques (CRO) d'Abidjan ;
- appui à l'informatisation du centre de documentation de l'Institut des Pêches des Seychelles ;
- opération de mise en place d'un réseau documentaire informatisé au sein du MESIRES (Ministère de l'Enseignement Supérieur de l'Informatique et de la Recherche Scientifique) camerounais ;
- reconstitution de fonds documentaires sous forme de microfiches (Guinée, Cameroun...) ;
- création des Centres de Documentation sur le Développement dans les Centres Culturels Français de Brazzaville, Pointe-Noire et Yaoundé ;
- propositions pour un appui aux bibliothèques universitaires et centres de documentation scientifiques au Congo ;
- création du centre de documentation du Centre de Recherches Appliquées du Tchad.

CULTURE SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION

C'est le secteur de l'information le plus proche du grand public, des médias, parce que plus visuel, plus attractif. C'est aussi le plus varié, s'appuyant sur des techniques et supports divers selon les quatre unités qui le composent.

La revue ORSTOM-ACTUALITÉS (bimestrielle), tirée à 5000 exemplaires, est un support pour communiquer à la communauté scientifique nationale et internationale toutes les informations

significatives sur les thèmes majeurs auxquels s'intéresse l'ORSTOM. Elle s'adresse au public intéressé par la recherche pour le développement : ministères, ambassades, universitaires, bibliothèques, partenaires, médias, et personnels de l'ORSTOM.

En 1987 et 1988, huit numéros ont été publiés autour de thèmes centraux traités en "dossiers" :

Le CEDID, ouvert à Paris depuis 1985, offre à ses visiteurs 460 mètres carrés sur 2 étages, 20 personnes peuvent simultanément travailler sur les documents de leur choix parmi les 3600 ouvrages et 280 périodiques. Des vidéocassettes (50) et des microfiches (8000) sont également consultables. Au total, librairie et bibliothèque accueillent environ 4000 personnes par an et ce chiffre est en progression. Tous les documents du CEDID sont répertoriés dans une base informatisée : gain de temps appréciable pour une recherche bibliographique. On y trouve évidemment tous les documents en sciences économiques et sociales publiés par les scientifiques de l'ORSTOM. A la suite d'une initiative financée par le Fonds d'Aide et de Coopération (FAC), le CEDID abrite depuis 1987 le "Fonds Femmes" : le regroupement de documents scientifiques centrés sur "les femmes et le développement" rend accessible aux développeurs les analyses sur le rôle des femmes en milieu urbain et rural, sur l'évolution de leur statut socio-économique, afin de les intégrer dans les projets de développement en cours. Le CEDID est à ce sujet en relation avec la base IBISCUS (du Ministère de la Coopération) et plusieurs centres ou instituts travaillant sur les femmes. En outre, le CEDID abrite une bibliothèque administrative.

CEDID
213, rue La Fayette
75010 PARIS
48.03.77.77

- "Dix ans de recherches géologiques au Togo"
- "L'origine du riz"
- "Twelen, un site archéologique au Niger"
- "Les stations sismiques sous-marines"
- "Le baptême de l'Alis à Concarneau"
- "La faune de profondeur en Nouvelle-Calédonie"
- "Le paludisme dans l'environnement africain"
- "Archéologies à l'ORSTOM"
- "La sursaliniré de l'estuaire de la Casamance"
- "Inauguration du Centre ORSTOM de Montpellier".

Echanges, réseaux et réunions scientifiques

L'ORSTOM, de par sa nature multidisciplinaire et ses implantations géographiques sur 3 continents, joue un rôle d'animateur en matière de recherche sur le développement des zones tropicales. En 1988, l'Institut a été l'organisateur et/ou l'initiateur d'un certain nombre de manifestations en France et à l'étranger :

- "colloque international sur *Sesbania rostrata*" - Dakar (Sénégal) - Janvier 1988.
 - "La forêt amazonienne" - Iquitos (Pérou) - Mars 1988.
 - "La recherche française et le Pérou" - Lima (Pérou) - Août 1988
- En septembre 1988 :
- "4ème colloque international du groupe Méga-Tchad" - Paris.
 - "Symposium sur l'application des techniques de biologie moléculaire en entomologie" - Montpellier.
 - "SEMINFOR séminaire sur l'informatique à l'Orstom" - Montpellier.

L'ORSTOM a en outre participé au financement de réunions internationales :

- "4ème International Workshop of the group of Aquatic Primary Productivity" - L'houmeau (France) - Avril 1988

- Congrès international de l'ICSOPA "Lithospheric processes in Andean type tectonics" - Sao Paulo (Brésil) - Mai 1988
- 8ème symposium international de Biotechnologies - Paris - Juillet 1988
- 26ème congrès International de Géographie - Sydney (Australie) - Août 1988.

Sans détailler plus avant, entre 1987 et 1988, l'Institut était présent à plus d'une cinquantaine de colloques en France, Europe, Afrique, Amérique, Japon, USA... dans une gamme étendue de centres d'intérêt.

Une percée médiatique

L'audiovisuel met en valeur les résultats de la recherche mais intervient aussi pendant les recherches, lorsque l'exploration sonore ou visuelle est nécessaire. L'ancrage des activités audiovisuelles dans l'ensemble du dispositif scientifique se consolide grâce à la capacité du Laboratoire à traiter tous les supports multimédia (films, cassettes audio, disques, diaporamas, photothèque), à une meilleure mobilisation des chercheurs dans ces actions ainsi qu'à une politique de coproduction et de promotion. Les productions audiovisuelles sont pour l'Institut une façon attractive de diffuser l'information scientifique (sous forme de prêt, location ou vente) touchant des domaines variés : santé, océanographie, hydrobiologie, botanique, anthropologie...

En 1987 et 1988, vingt nouvelles productions ont été réalisées : 9 films 16 mm, 7 films vidéo, 2 diaporamas, 2 disques 33 T. La diffusion de ces documents est en très forte hausse (+ 40 %), les demandes émanent aussi bien de l'ORSTOM lui-même, pour ses expositions, colloques, animation dans les centres, que des établissements de recherche ou d'enseignement en France et à l'étranger. L'intérêt accru des partenaires pour ces réalisations se traduit aussi par des collaborations et financements extérieurs (instituts de recherche divers, Universités, Ministères, industriels, sociétés de production cinématographique, radios, télévisions...)

Le film "Sahel Bleu" a par exemple été coproduit avec le Centre National des Recherches Océanographiques et des Pêches de Mauritanie et a bénéficié du soutien de la CEE en particulier ; dès sa sortie, ce film a reçu plusieurs distinctions.

Le palmarès de "Mara, le regard du lion", documentaire de 26 mn sur l'onchocercose en Afrique, est impressionnant (10 prix et médailles) ; après les versions française et anglaise, il a fait l'objet de deux nouvelles versions - japonaise et arabe - sur financement de la banque mondiale.

Le disque "ALEP SYRIE", consacré à des improvisations au luth a été récompensé par le grand prix International du Disque de l'Académie Charles Cros, en 1988.

Autre forme de communication, les Expositions permettent de rendre sensibles au grand public les préoccupations qui sont celles de l'ORSTOM. Les évolutions constatées depuis 1986 dans la qualité professionnelle des opérations médiatiques de cette unité, leur élargissement et leur impact sur les publics visés, les relations de coopé-

Photo tirée du film "Nature contre nature", plongeurs ramenant des éponges du lagon calédonien



ration qu'elles impliquent, ont été confirmées. L'investissement dans une exposition peut aller de la participation financière, à la réalisation complète d'un stand d'information, avec la fabrication de panneaux, fiches et posters thématiques et la présentation de la production écrite et audio-visuelle de l'Institut. En 1987 et 1988, l'unité Expositions a réalisé une vingtaine d'opérations, au sein de manifestations parmi lesquelles on peut citer : " La conservation des ressources phytogénétiques, pourquoi ? " - Salon de l'Agriculture/Paris/Mars 87 - "L'insecte mi-démon mi-merveille" - Palais de la découverte/Paris/Septembre 87 - Euromédecine 87 - Palais des Expositions/Montpellier/Novembre 87 - Interface Sahara Sahel - Centre Culturel Franco-Nigérien/Février 88 - "Bleu Villerie" - Cité des Sciences et de l'Industrie/Paris/Juin 88.

Echos dans les médias

De plus en plus, les découvertes scientifiques sont répercutées dans des supports écrits et audiovisuels qui dépassent largement le cadre des publics professionnels. Curiosité, attrait de la nouveauté, ou réel intérêt, diverses motivations poussent désormais le grand public à frayer avec la "Science" dans ce qu'elle peut avoir d'attractif. Océanographie, archéologie, écologie, biotechnologie, volcanologie, médecine, hydrologie fournissent autant de thèmes aux journalistes ; même les domaines les plus hermétiques sont sujets à articles.

L'ORSTOM a fait l'objet d'articles, d'émissions voire de reportages ; parmi une cinquantaine d'événements relatés dans la presse entre 1987 et 1988 :

- la découverte d'un "fossile vivant" en Nouvelle-Calédonie lors d'une campagne océanographique d'exploration : plusieurs spécimens d'un Crinoïde pédonculé appartenant à une famille d'Echinodermes disparue depuis le Jurassique (- 195 à - 140 millions d'années) ont été trouvés sur un "guyot" (édifice volcanique sous-marin à sommet plat) par 500 mètres de profondeur.

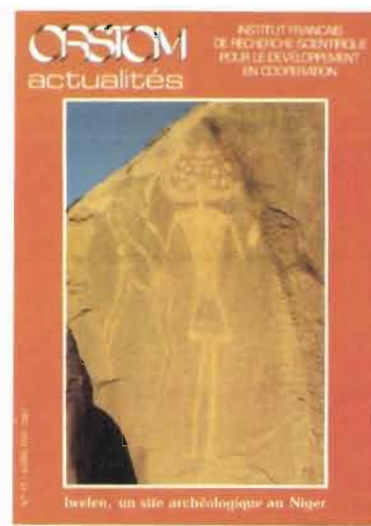
- la mise à jour au Pérou d'un gisement archéologique pré-inca : le gisement, de plus d'une vingtaine d'hectares, au site de Nananque, a déjà livré divers vestiges (murets, foyers, enceintes, sépultures,...) témoignant de l'occupation de ce site vers les VIII-VIème siècles avant notre ère par une civilisation agricole et sédentaire pourvue d'une organisation complexe.

- les récents résultats des recherches sur *Sesbania rostrata* : la bactérie particulière permettant à cette légumineuse du Sahel de fixer l'azote a été officiellement nommée *Azorhizobium caulinodans* en janvier 1987. Ce micro-organisme ayant été découvert dans des nodules de la tige de *Sesbania*, les chercheurs se sont attachés à mettre en évidence les gènes responsables de la nodulation. Ils ont réussi à obtenir, in vitro, des nodules sur *Sesbania*.

- la naissance d'un cocotier en éprouvette au laboratoire de physiologie végétale de Bondy : contournant la stricte reproduction sexuée de cette plante d'importance économique considérable, les chercheurs ont réussi à faire produire des "boutures" à des fragments de feuilles mis en culture et soumis à des traitements spéciaux.

- le co-mécénat pour une exploration scientifique de la voûte forestière équatoriale par mongolfière : le Centre ORSTOM de Cayenne a apporté à l'opération "radeau des cimes" une aide financière et un soutien logistique. L'essai réalisé en Guyane, en présence d'un botaniste de l'Institut, démontre que l'association d'un ballon à air chaud de 3 000 m³ et d'une plate-forme articulée ultra-légère met à la disposition des chercheurs un laboratoire autonome en prise directe avec une faune et une flore jusque là difficilement accessibles.

- la mise en évidence d'hémoglobine chez une plante "ordinaire" ne vivant pas en symbiose avec des bactéries : les chercheurs ont pu isoler le gène dirigeant la synthèse de cette protéine détectée uniquement dans les racines, et qui pourrait jouer un rôle dans la respiration racinaire. Cette découverte peut suggérer une origine commune aux animaux et aux végétaux et ouvre en tout cas des perspectives d'optimisation agronomique par génie génétique.



Le n° 17 d'ORSTOM Actualités, avec comme thème central "Un site archéologique au Niger"



Le disque "ALEP SYRIE" grand prix international du disque 1988 de l'Académie Charles Cros

VALORISATION ÉCONOMIQUE

La valorisation, définie comme "une série d'actions visant à mettre à la disposition du monde extérieur les résultats des laboratoires, exploiter et faire connaître le potentiel de l'organisme de recherche" est une mission explicite dévolue à tous les E.P.S.T. depuis la loi du 15 juillet 1982.

Le transfert des résultats de la recherche vers

le monde économique vise à mettre à la disposition des entreprises des produits, procédés ou expertises possédant une valeur industrielle. C'est l'une des raisons d'être de la recherche que de conduire à des applications concrètes.

Une politique de valorisation n'est pas évaluable seulement en termes de "rentabilisation" économique car le plus souvent il peut s'écouler

plusieurs années entre le dépôt d'un brevet et le moment où il commence à produire des retombées significatives. La valorisation doit aussi prendre en compte l'ouverture de l'Institut vers l'extérieur et l'accroissement de son renom qu'elle entraîne.

Six domaines porteurs de valorisation à court et moyen terme sous forme de transfert de technologie et de savoir-faire ont été identifiés :

- instrumentation
- brevets et licences
- savoir-faire et compétences
- édition et diffusion
- production audiovisuelle
- logiciels.

En fait, force est de constater que l'Institut ne valorise pas suffisamment ses résultats. Toutefois, dans les domaines de l'hydrologie et des biotechnologies, des résultats intéressants ont été obtenus :

- conception d'un mini-simulateur de pluie de deuxième génération, développé par DELTA-LAB (redevances attendues)

- sélection d'arbres fixateurs d'azote au BSSFT (Biotechnologies des Systèmes Symbiotiques Forestiers Tropicaux) par une équipe mixte recherche-industrie (brevet en cours de développement)

- mise au point d'un test biochimique permettant la détection précoce de l'"encoche sèche" de l'hévéa, sous contrat ORSTOM-IRCA (Institut de Recherches sur le Caoutchouc)

- biotechnologies appliquées à la phytopathologie. Brevet Ravisé (ORSTOM) (sous contrat ORSTOM-INRA)

- fermentation solide. Brevet Raimbault (ORSTOM) (sous contrat ORSTOM-Calliope en cours de développement).

Afin de fournir aux acteurs du développement des choix et des alternatives "fondés sur l'accroissement des connaissances et la réelle remise en cause des acquis scientifiques et techniques" souhaités par nos partenaires, il convient de cibler nos recherches sur des objectifs prioritaires, et de se fixer comme degré d'aboutissement l'aptitude au transfert des résultats de ces recherches.

4 *Les Hommes et les Moyens*

PAGE 60
LES PERSONNELS,
FORCE VIVE
DE L'INSTITUT

PAGE 61
APPUIS
LOGISTIQUES



Depuis 40 ans, dans la zone intertropicale, L'ORSTOM met à la disposition des états ou régions devenus centres de rayonnement à leur tour, les compétences de ses ingénieurs, techniciens et chercheurs sur les lieux mêmes des actions

de recherche pour le développement. Dans ce réseau de collaborations multiformes (inter-états, état-organisme...), les chercheurs sont les acteurs de la recherche, les implantations autant de lieux où s'échangent solutions et savoir-faire.

LES PERSONNELS, FORCE VIVE DE L'INSTITUT

Gestion du personnel

L'action entreprise en 1987 et 1988 s'est caractérisée par quatre réalisations principales : mise en oeuvre du nouveau statut des personnels, application du nouveau cadre de l'expatriation, modernisation de la gestion administrative et scientifique ainsi que du calcul de la paie, création d'une structure de réflexion sur la gestion des corps et des carrières.

Mise en oeuvre du nouveau statut des personnels

Recrutement de chercheurs

Pour les chercheurs, les nouvelles dispositions statutaires prévoyant le recrutement au niveau de la thèse de 3ème cycle ont été appliquées en 1988 : 20 chargés de recherche de 2ème classe ont été recrutés par concours, et sont venus renforcer les effectifs dans les disciplines de l'hydrobiologie, de l'océanographie, des sciences du monde végétal,

et des sciences sociales (effectifs présentés en annexe).

Régularisation de la situation des Ingénieurs, Techniciens, Administratifs

Pour les personnels ITA, deux séries de mesures importantes sont intervenues en 1987 et 1988 : la publication des textes d'accompagnement du nouveau statut du 2 octobre 1985, et le rattrapage des avancements au titre des années 1984 à 1988.

Parallèlement à cette mise à jour des avancements sur 5 ans, la constitution initiale du corps des Assistants ingénieurs de l'ORSTOM a été réalisée. La commission ad hoc réunie à cet effet a prononcé 74 promotions dans le nouveau corps de catégorie A, dont 65 au bénéfice des techniciens de 1ère classe et 9 pour les secrétaires d'administration de la recherche de 1ère classe.

Application du nouveau cadre de l'expatriation

L'arrêté d'application à l'ORSTOM du décret du 28 mars 1967 définissant les modalités de calcul des émoluments des agents de l'Etat en service à l'étranger, est publié le 21 novembre 1987.

Ce nouveau cadre juridique et financier réalise l'abandon définitif de la Loi LAMINE-QUEYE non applicable aux nouveaux corps des Etablissements Publics à caractère Scientifique et Technique (EPST).

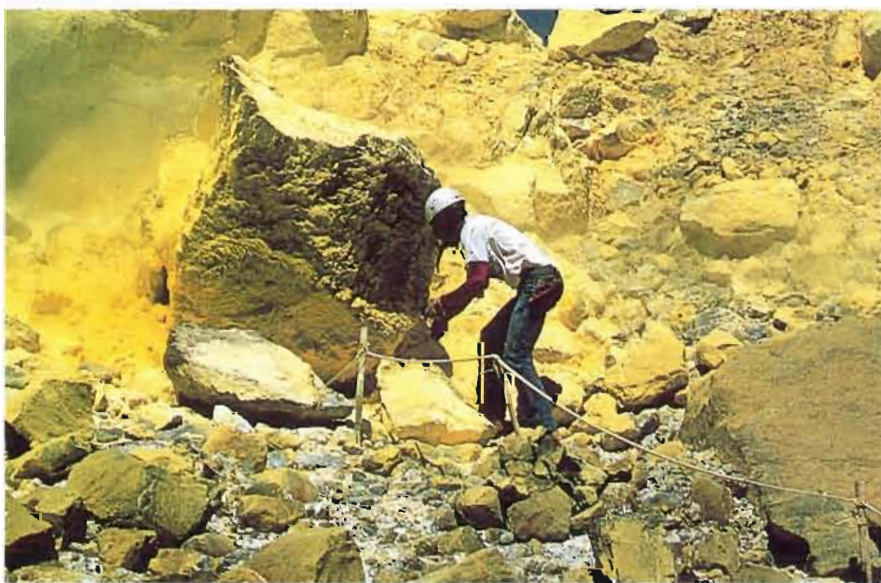
L'application financière de cette mesure d'un total de 9 millions de francs est mise en oeuvre en 88, pour tous les personnels expatriés, moyennant le versement d'une indemnité différentielle pour certains d'entre-eux affectés en Amérique Latine.

Modernisation de la gestion du Personnel

Réalisée sur les années 1987 et 1988, cette opération comportait entre autres aspects principaux :

- L'informatisation de la gestion du personnel et de la gestion scientifique (GPGS) : précé-

*Géophysicien
effectuant des
mesures de
température
dans une
tranchée active
sur le volcan
Matthew
(Pacifique)*



différents statuts et positions administratives, cette opération technique s'est traduite par la saisie au 31.12.88 de plus de 50 000 données administratives individuelles, concernant 1 800 dossiers d'agents avec rappel de l'historique au 31.12.83, date de passage de l'ancien au nouveau statut.

- L'informatisation du calcul de la paie et des charges sociales : également précédée de la rédaction d'un cahier des charges particulièrement axé sur l'exigence de la rétroactivité des calculs de rémunération liée à l'application du décret de 1967, l'informatisation des calculs de la paie et des charges sociales a été mise en oeuvre pour la première paie de l'année 89. Elle s'est accompagnée de l'édition d'un nouveau bulletin de salaire.

Formation professionnelle

Seule une politique active de formation de son propre personnel peut permettre à l'ORSTOM de jouer son rôle.

En ce domaine, on notera la forte progression du nombre de stages suivis par les agents (dont les personnels de recrutement local dans les centres hors de France) : 337 en 1987, 510 en 1988. Cette augmentation s'est accompagnée d'un rééquilibrage entre la catégorie chercheur et les catégories ingénieur, technicien, au bénéfice de ces dernières.

Les thèmes prioritaires, l'informatique et les langues, représentent 79 % du total des stages sur 1987 et 1988. En informatique, on peut citer d'une part l'apprentissage de l'utilisation du RIO (Réseau Informatique de l'ORSTOM) et la mise en place d'une salle de formation à la micro-informatique au Centre de Montpellier. En ce qui concerne les langues - essentiellement l'anglais dans un premier temps, l'espagnol étant programmé pour la suite - trois "Laboratoires de langues" ont été installés en 1988 à Montpellier, Paris et Bondy. La collaboration avec l'INRA a permis à l'Institut de disposer de la méthode d'autoformation assistée (A.F.A.).

APPUIS LOGISTIQUES

Centres et Laboratoires

A l'ORSTOM coexistent des implantations anciennes ayant acquis désormais une stature régionale (Nouméa, Papeete) et des bases récentes, nées du regroupement de compétences centrées autour de domaines où l'institut investit pour les années à venir (Montpellier).

La mission technique "Equipements et Infrastructures Scientifiques", forte de 60 ingénieurs et techniciens, assure partiellement le fonctionnement et l'animation des laboratoires d'appui aux Unités de recherche. Ces laboratoires sont le plus souvent sollicités par les chercheurs pour des analyses de sols, d'eau, de végétaux mais interviennent également dans des expertises dont les départements ont la maîtrise (voir en Annexe la liste des Centres, Missions, Antennes et laboratoires qui y sont installés).

Quelques événements ont marqué ou modifié les implantations de l'ORSTOM :

Tout d'abord, la décentralisation à Montpellier, en Septembre 1987, dans un centre tout neuf consacré aux activités de recherche liées à la mise en valeur des ressources naturelles pour le développement des productions agro-alimentaires. Treize unités fonctionnelles servent de base aux équipes travaillant dans les milieux méditerranéens et tropicaux. Le Centre ORSTOM de MONTPELLIER situé au coeur du campus de Lavalette, constitué avec ses 154 chercheurs, ingénieurs, techniciens, un des piliers du groupe AGROPOLIS (complexe international

de recherche et d'enseignement supérieur en agronomie méditerranéenne et tropicale de Montpellier en Languedoc-Roussillon comprenant 18 établissements). Dès sa première année de fonctionnement, il a développé une politique dynamique de communication et d'animation scientifique (rencontres ORSTOM, séminaires spécialisés, journées hydrologiques, journées "portes ouvertes", participation au Salon International de Coopération et d'Aide au Développement...).

La mise en service du Centre de Montpellier a conduit à un nouveau partage des domaines scientifiques entre les trois centres métropolitains :

- Le Centre de Brest se consacre à l'océanographie,
- le Centre de Bondy aux sciences de la terre et aux sciences humaines,
- le Centre de Montpellier aux sciences biologiques.

Le Centre de Bondy est maintenant structuré en quatre pôles : sciences de la terre, information scientifique et technique, sciences sociales et informatique-télédétection. Il est au coeur des réseaux techniques reliant les implantations métropolitaines aux centres et missions hors de France : réseau "géophysique" (4 centres reliés), réseau "informatique" (12), réseau "télédétection" (7), réseau "documentaire" (17).

L'ORSTOM est également représenté en France auprès de nombreux laboratoires de recherche et d'Universités.

Hors de France, la présence de l'ORSTOM

L Le Navire océanographique "VAUBAN", construit en 1951, et réaménagé plusieurs fois, n'était plus apte à servir efficacement la recherche en mer. Après 22 ans de travail océanographique, il a été déclassé et vendu en Août 1987.

En Septembre 1987, les chantiers PIRIOU de Concarneau livrent à l'ORSTOM un nouveau navire : l'ALIS. Construit et équipé spécialement pour la recherche océanographique, ce bâtiment de 28 mètres a été baptisé en présence du Ministre délégué chargé de la Recherche et de l'enseignement supérieur, M. Jacques VALADE, et du Secrétaire d'état à la Mer, M. Ambroise GUELLEC. Le navire est muni d'un système de transmission ultramoderne par satellite pour renvoyer vers le centre ORSTOM de Brest les données recueillies par ses appareils sur les relations entre l'océan et l'atmosphère dont l'influence sur la pêche est essentielle.

Ses missions sont très diverses : comprendre l'influence des courants marins sur la présence des bandes de thons ; étudier la concentration en plancton et la température des eaux jusqu'à 400 mètres de profondeur ; les populations de poissons et de crevettes ; les failles tectoniques, les arcs insulaires, volcaniques. Par sa participation au programme SMIB (programme Substances Marines d'Intérêt Biologique) qui a pour but la mise en évidence des nouvelles molécules à potentialité thérapeutique ou phytosanitaire à partir d'organismes marins en particulier d'invertébrés, il touche aussi au domaine pharmaceutique.

Le lancement de l'ALIS, largement répercuté par les médias, a été le point de départ d'une série d'articles et d'émissions ayant l'océanographie pour thème central.

s'affirme avant tout par ses Centres implantés dans 14 pays ou territoires et par des missions ou antennes. Parmi les plus solides implantations en Afrique, le Sénégal accueille 250 de nos agents dont 70 chercheurs ; dix chercheurs nationaux sont associés aux 45 programmes de recherche qui sont conduits dans trois structures ORSTOM et des unités accueillies dans des instituts Sénégalais. Le Centre ORSTOM de Brazzaville, au Congo, témoigne d'un partenariat très avancé : aux côtés de 25 "Orstomiens", on trouve une cinquantaine de chercheurs et techniciens supérieurs de la Direction Générale de la Recherche Scientifique et Technique Congolaise. Le Centre ORSTOM de Guadeloupe se prépare à transférer au Conseil Général la gestion du réseau hydro-pluviométrique qui comprend 24 stations hydrométriques en cours d'automatisation et 35 pluviographes dont 20 sont automatisés. L'un des points forts du Centre de Cayenne : l'herbier ; déjà riche de 85000 spécimens, il est informatisé depuis le 1er février 1988, confortant le rôle de l'ORSTOM dans l'étude de la flore tropicale américaine. De par sa situation géographique, le centre de Nouméa est le support de recherches océanologiques à la taille du Pacifique ; le Laboratoire de Traitement d'Images Calédonien (LATICAL), mis en service en 1988, est un "plus" à la disposition des Etats du Pacifique, excellent outil de formation très sollicité.

La Technologie au service de la Recherche

Les Missions Techniques "Moyens Navigants", "Télédétection" et "Informatique" sont nées en 1987 du grand développement de ces outils à l'ORSTOM. Développement dû autant à l'ampleur géographique des champs d'investigation (navires océanographiques, satellites) qu'à la multiplicité des applications scientifiques (informatique, télédétection).

La flotte de l'ORSTOM (4 bâtiments) est engagée dans une série d'opérations internationales de haut niveau aux côtés des américains, australiens, néo-zélandais, japonais etc., pour assurer une partie de l'observation des océans. Les principales missions scientifiques de notre armement sont centrées autour de quatre disciplines :

- océanographie biologique : collecte systématique par chalutage de fond et pélagique, palangres de fond et flottantes, détection acoustique de bancs de poissons, écho-intégration, collecte de plancton ;
- océanographie physique : travaux d'hydrologie, de courantométrie et de chimie ;
- géologie-géophysique : sismique légère, magnétométrie, bathymétrie, carottages, dragages ;
- météorologie.

Nos moyens d'intervention en mer sont basés :

- à Nouméa, pour les campagnes dans le Pacifique : l'ALIS, navire de 28 mètres réceptionné en Septembre 1987 (voir encadré), et deux vedettes affectées aux travaux en lagon, le DAWA (12 mètres) et la SANTA MARIA (8 mètres).

- à Lomé (TOGO), pour les sorties en Atlantique : le NIZERY (navire de 24 mètres).

Chaque navire sort en mer en moyenne 180 à 210 jours par an.

Le personnel navigant de l'ORSTOM (18 officiers et 28 marins) est également embarqué sur des bâtiments étrangers, au titre de la coopération scientifique : sur le Louis Sauter à Dakar (Sénégal) et le N'diogo à Nouadhibou (Mauritanie).

Les moyens à la mer comprennent aussi tout l'équipement spécifique nécessaire aux investigations du milieu océanique. Dans ce domaine, le matériel fait l'objet de prêts, emprunts et échanges, en particulier avec l'IFREMER.

L'Informatique à l'ORSTOM a vocation de conseil, d'assistance, de service et s'appuie sur des unités d'ores et déjà opérationnelles :

- le laboratoire d'informatique appliquée (LIA) de Bondy
- l'unité informatique de Montpellier
- les ateliers informatiques de Brest, Nouméa et Dakar.

Parmi les réalisations majeures de ces dernières années : la mise en place progressive du Réseau Informatique ORSTOM (RIO) qui pourrait aussi s'appeler "Réseau Intertropical d'ordinateurs" car le but avoué est de relier tous les ordinateurs des différents centres ORSTOM de façon à créer une ceinture intertropicale rendant possible les échanges d'informations scientifiques entre laboratoires géographiquement dispersés. Actuellement, sont déjà reliés, outre les centres en Métropole : Papeete (150°ouest), Cayenne (52°ouest), Dakar (17°ouest), Abidjan (4°ouest), Yaoundé (12°est), Nouméa (166°est), dont les longitudes témoignent de leur répartition tout autour du globe. En Afrique ce sera le premier réseau informatique consacré à la recherche. A terme ce réseau sera connecté aux réseaux scientifiques internationaux.

La mission technique informatique organise depuis 1987 un séminaire annuel propre à l'ORSTOM : en Octobre 1987, SEMINFOR avait eu lieu à Paris et se penchait sur la question "Bases de données et systèmes d'information ; quelles méthodes ?" - en Septembre 1988, à Montpellier, le thème proposé par le L.I.A. fut : "La modélisation, aspects pratiques et méthodologie".

Le L.I.A. de Bondy, outre ses rôles de formateur et d'animateur encore à développer, produit et diffuse des logiciels dans les domaines d'intérêt de l'ORSTOM : statistiques et modèles numériques, systèmes d'informations géographiques, télédétection (exemples : les logiciels PLANÈTES, TIMOR, MYGALE).

La maîtrise de la télédétection s'affirme d'année en année à l'ORSTOM. La mission s'appuie sur 7 unités et participe à des manifestations scientifiques internationales traitant de la télédétection. L'Institut applique cette technologie à des domaines variés : cartographies de récifs coralliens (Nouvelle-Calédonie), prévisions de pêche, veille climatique (Dakar), index de

végétation (Sénégal), aménagement du littoral (surveillance de la pollution) etc.

En 1987 et 1988, deux nouvelles stations de réception des données satellitaires ont été créées : l'une à Cayenne, axée sur les disciplines : botanique, océanographie, pédologie ; et le LATICAL (Laboratoire de Traitement d'Images Calédonien) à Nouméa. La future station de la Réunion, en phase d'intégration au cours du dernier trimestre 1988, aura comme mission le suivi de l'environnement marin, en relation avec les demandes du projet thonier.

Le logiciel T.E.I.S. (Traitement et Exploitation de l'Image Satellitaire), créé par la mission Télédétection, permet, à partir des informations issues des satellites (MÉTÉOSAT, SPOT ou TIROS) de visualiser à l'écran des "cartes" représentant des portions de sol (2500 x 2500 kilomètres carrés pour le satellite NOAA -Nation Ocean and Atmospher Agency- et 60 x 60 kilomètres carrés pour le satellite SPOT, le plus précis au monde). L'animation en couleur, et dans le temps, sert à suivre l'évolution des paramètres sélectionnés (température, % de végétation....). Depuis peu, l'équipe ORSTOM sait produire des "spatiocartes" à partir des données SPOT stockées sur bandes magnétiques.

Secteurs d'Investissement

Conseillé par la mission technique "Equipe-ments et Infrastructures Scientifiques" qui identifie les besoins, le Service des Affaires Immobilières et Économiques (SAIE) intervient pour l'instruction des dossiers et la gestion des gros investissements.

En 1987 et 1988, l'effort d'investissement de



l'ORSTOM a porté plus particulièrement sur les acquisitions et aménagements suivants : la construction du navire océanographique ALIS (14 000 000 F), l'achat d'une station complète de télédétection pour La Réunion (1 212 000 F), l'informatisation de sept implantations (11 220 000 F), l'acquisition de matériel de cartographie assistée par ordinateur pour le centre de Bondy (2 500 000 F) et la fin de la construction du centre de Montpellier (au total 36 000 000 F).

*L'Alis, navire
océanographique
de l'ORSTOM au
large de la
Nouvelle-Calédonie*

Crédits photographiques

Page de couverture :

©ORSTOM : M. Grouzis,
T. Boëly, D. Laurent.

Pages intérieures :

©ORSTOM :

p. 7 M. Monzier, p. 13
B. Pontoise, p. 14 P. Ildefonse,
J.P. Muller, p. 15, p. 16
H. Guillaume, P. Laboute, p. 17
F. Marsac, p. 19, p. 20
H. Guillaume,
p. 22 B. Pouyaud, p. 25
J.C. Clément, M. Rimbault,
p. 26 F. Kohler, P. Gondard,
p. 27 G. Dupré, p. 28
J.B. Boutrais, p. 29
J.J. de Granville, p. 34
B. Surugue, p. 35 C. Devillers,
p. 38 J. Lombard, p. 40
C. Seignobos, p. 41 C. Vachelot,
p. 43 C. Weiss, p. 46
J.C. Clément, p. 48 C. Dejoux,
p. 49 T. Boëly, p. 59 et 60
A. Grzeszyk, p. 63
P. Ribère.
P. 36 C. de Clippel, p. 53
V. Ducroq, p. 56
©CNRS/ORSTOM P. Plailly.

Directeur de la publication : L. Perrois (DIST)

Rédaction : F. Beurel

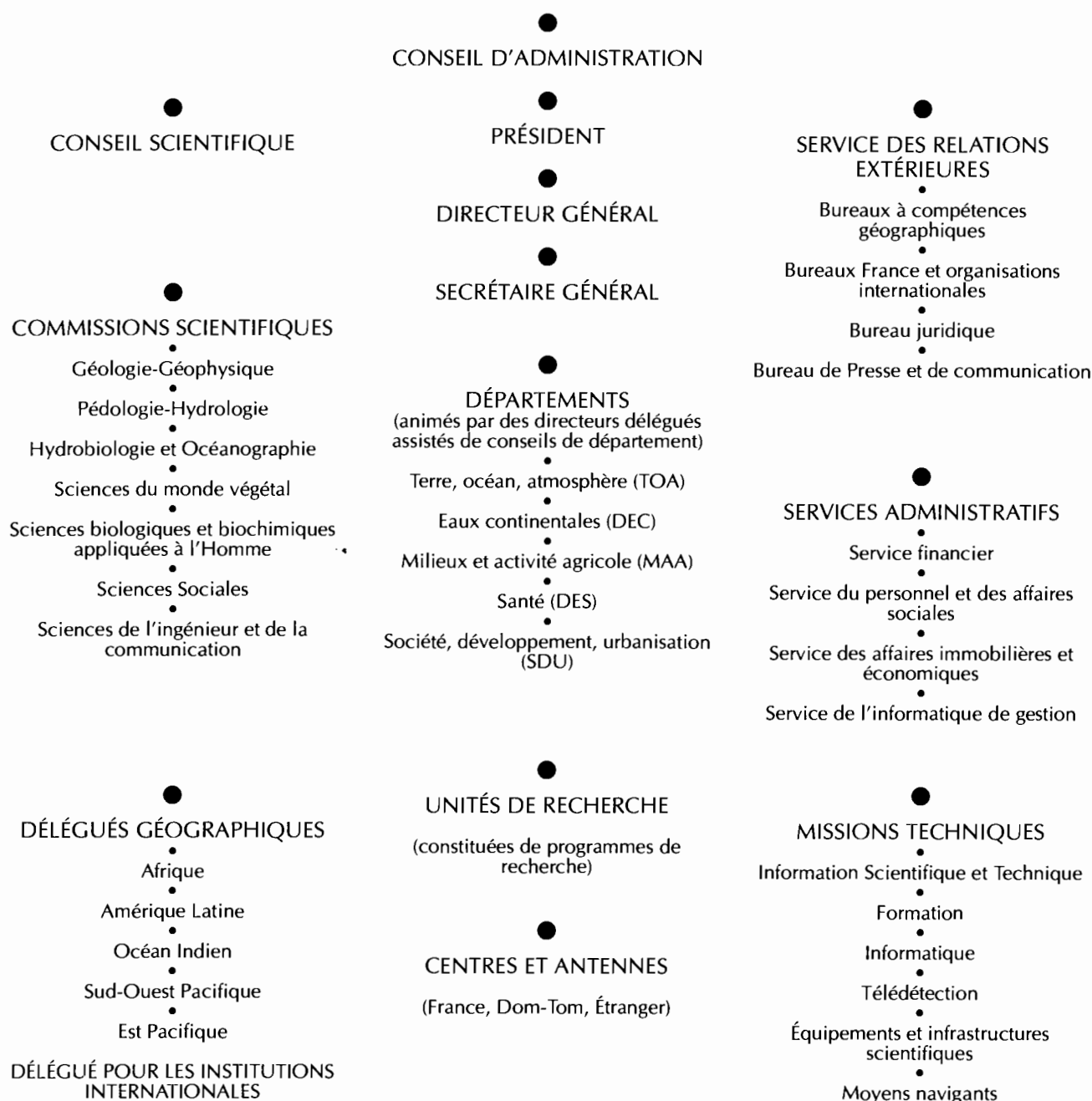
Saisie : N. Rognard, G. Varango

Iconographie : F. Beurel, D. Berl, B. Poher

Conception et réalisation : Contours Paris (1) 46 28 71 50

PAO : Typamarne Studio

ORGANIGRAMME DE L'INSTITUT



Principaux responsables en 1987 et 1988

François Doumenge	<i>Président du Conseil d'Administration</i>	Bernard Pouyaud
Philippe Tenneson	<i>Directeur Général</i>	Yves Gillon
Bernard Laborderie	<i>Secrétaire Général</i>	Jacques Brengues
François Jarrige	<i>Directeur du département TOA</i>	Bernard Lacombe

Directeur du département DEC
Directeur du département MAA
Directeur du département DES
Directeur du département SDU

STRUCTURES DE RECHERCHE

DÉPARTEMENT TERRE, OCÉAN, ATMOSPHERE

- AXE I Géodynamique interne
- AXE II Ressources minérales
- AXE III Géodynamique exogène : sols et formations superficielles
- AXE IV Climats intertropicaux
- AXE V Mécanismes de production du milieu marin
- AXE VI Evaluation et gestion des ressources marines vivantes

Liste des Unités de Recherche	Axes de rattachement					
prioritairement rattachées à ce département	I	II	III	IV	V	VI
1A Océan, atmosphère				■	■	■
1B Continent, atmosphère, séries climatiques				■		
1C Paléoclimats intertropicaux et formations superficielles			■	■		
1D Géodynamique de la surface		■	■			
1E Lithosphère continentale	■					
1F Marges actives et lithosphère océanique	■					
1G Analyse structurale et géochimique des matériaux et des formations supergènes		■	■			
1H Géodynamique et concentrations minérales	■	■				
1I Environnement et ressources côtières marines				■	■	■
1J Environnement et ressources récifales lagunaires				■	■	■
1K Environnement et ressources hauturières				■	■	■

DÉPARTEMENT EAUX CONTINENTALES

- AXE I Processus et mécanismes du fonctionnement des systèmes aquatiques naturels et anthropisés.
- AXE II Gestion et mise en valeur des systèmes aquatiques et incidences sur les milieux

Liste des Unités de Recherche	Axes de rattachement	
prioritairement rattachées à ce département	I	II
2A Géodynamique de l'hydrosphère continentale	■	
2B Processus de transformation, fonctionnement et transferts sol-eau-plante-atmosphère	■	
2C Environnement et ressources aquatiques continentales	■	■
2D Environnement et production des milieux saumâtres tropicaux	■	■
2E Etude et gestion des ressources en eau		■
GRAND PROGRAMME HORS UR : Delta central Niger		■

DÉPARTEMENT MILIEUX ET ACTIVITÉ AGRICOLE

- AXE I Ressources génétiques
- AXE II Biosynthèses et bioconversions
- AXE III Interactions entre plantes, parasites et ravageurs
- AXE IV Systèmes d'exploitation du milieu
- AXE V Dynamiques agraires et sociales
- AXE VI Dynamique des systèmes écologiques
- AXE VII Analyses et synthèses régionales

Liste des Unités de Recherche Prioritairement rattachées à ce département	Axes de rattachement						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
3A Bases biologiques de l'amélioration des plantes tropicales	■						
3B Biotechnologies appliquées à la productivité végétale et à la valorisation des productions agro-industrielles		■					
3C Parasites et ravageurs en relation avec la plante et le milieu			■				
3D Fonctionnement des sols, utilisation de l'eau, élaboration des rendements				■			
3E Dynamique des peuplements humains					■		
3F Maîtrise de la sécurité alimentaire					■		
3G Dynamique des systèmes de production					■		
3H Diversité biologique et systèmes forestiers						■	
3I Histoire et dynamique des milieux arides						■	
3J Analyse des organisations régionales et gestion des milieux agropastoraux							■

DÉPARTEMENT SANTÉ

AXE I Epidémiologie des grandes endémies tropicales

AXE II Alimentation, nutrition, santé

AXE III Substances naturelles d'intérêt biologique

AXE IV Sociétés, populations, santé

Liste des Unités de Recherche prioritairement rattachées à ce département	Axes de rattachement			
	I	II	III	IV
4A Arboviroses et fièvres hémorragiques	■			
4B Paludismes	■			
4C Trypanosomiasés et leishmanioses	■			
4D Filarioses et bilharzioses	■			
4E Lutte contre les vecteurs	■			
4F Maladies de dénutrition		■		
4G Substances naturelles d'intérêt biologique			■	
4H Systèmes de santé et représentations de la maladie				■
4I Population et santé				■
GRAND PROGRAMME HORS UR : SIDA	■			

DÉPARTEMENT SOCIÉTÉ, DÉVELOPPEMENT, URBANISATION

AXE I Patrimoines et identités

AXE II Réalités et stratégies du développement

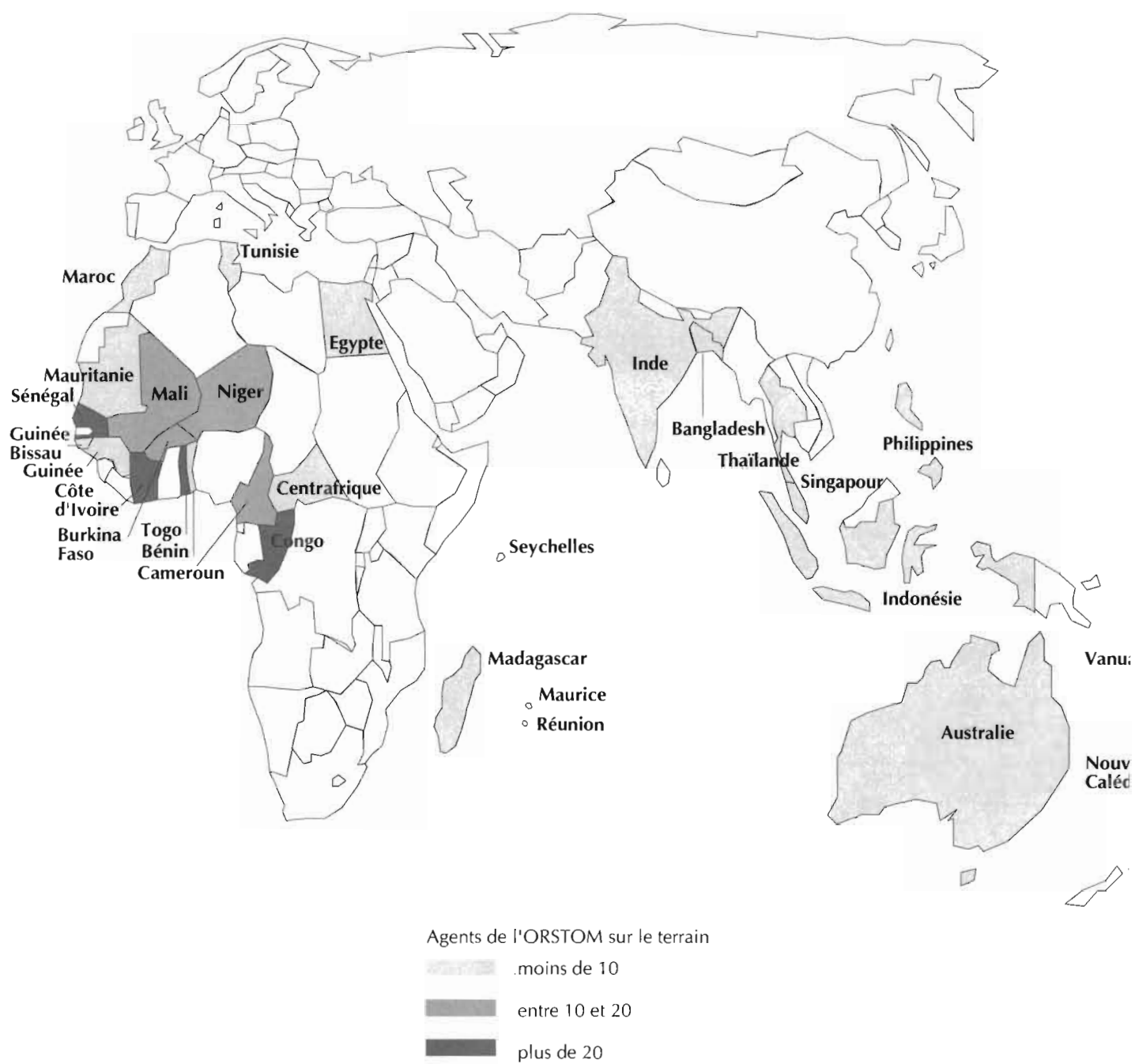
AXE III Urbanisation et sociétés urbaines

Liste des Unités de Recherche prioritairement rattachées à ce département	Axes de rattachement		
	I	II	III
5A Contextes historiques et culturels du développement	■		
5B Macro-économie du développement : analyses sectorielles et inter-relations		■	
5C Espaces, territoires et politiques agricoles		■	
5D Acteurs sociaux et interventions publiques dans le développement		■	
5E Croissance, fonctionnement et dynamiques urbaines			■
5F Politiques urbaines		■	
GRANDS PROGRAMMES HORS UR :			
Composante et dynamique des identités	■		
Science, technologie, développement		■	
Transition démographique et famille		■	
Pratiques sociales et travail en milieu urbain			■
Urbanisation et santé			■

LES IMPLANTATIONS DE L'ORSTOM

	Centres Missions ou Stations	Antennes
Argentine		2
Australie		1
Bangladesh		1
Bénin		2
Bolivie		5
Brésil	1	23
Burkina Faso	1	1
Cameroun	1	2
Centrafrique	1	1
Chili		1
Congo	2	
Costa Rica		1
Côte d'Ivoire	3	5
Egypte		1
Equateur		3
Guadeloupe	1	
Guinée		1
Guyane	1	
Indonésie		4
Madagascar		2
Mali	1	
Martinique	1	
Maurice		2
Mauritanie		1
Mexique		7
Nicaragua		1
Niger	1	2
Nouvelle-Calédonie	1	
Pérou		6
Philippines		1
Polynésie Française	1	2
Sénégal	3	5
Seychelles		1
Thaïlande		2
Togo	1	1
Tunisie		3
Vanuatu		2
Vénézuéla		4





ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES DES DÉPARTEMENTS

% des effectifs de chaque département

moins de 5 %

11 à 15 %

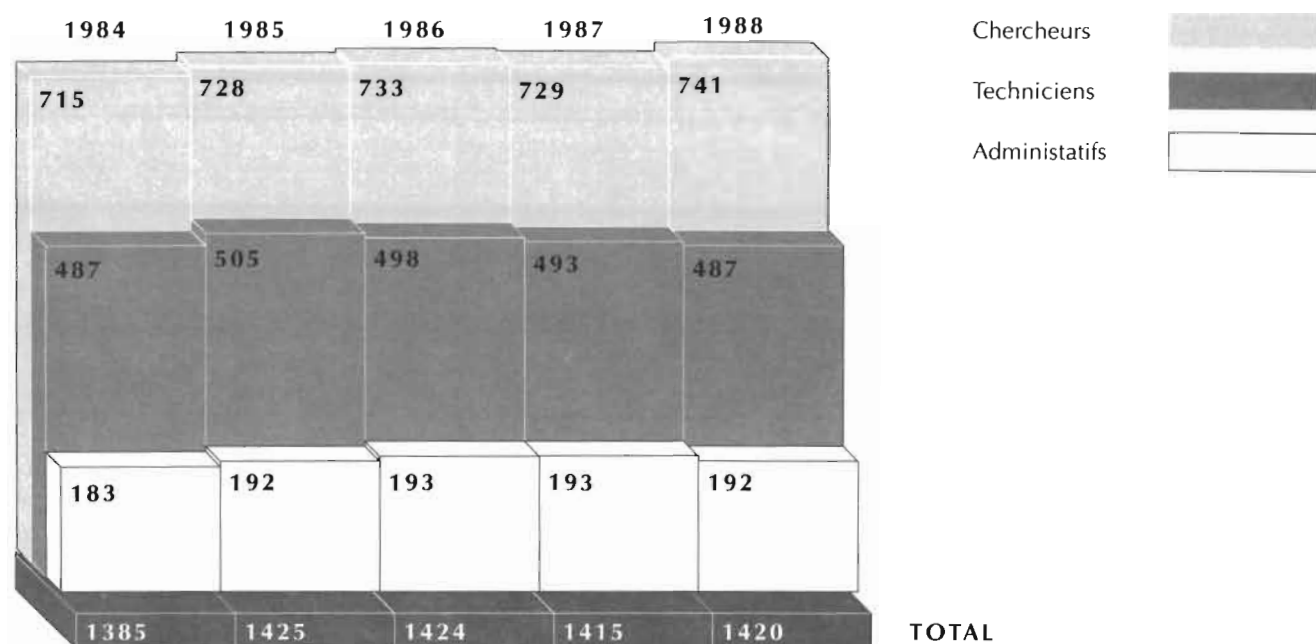
6 à 10 %

plus de 15 %

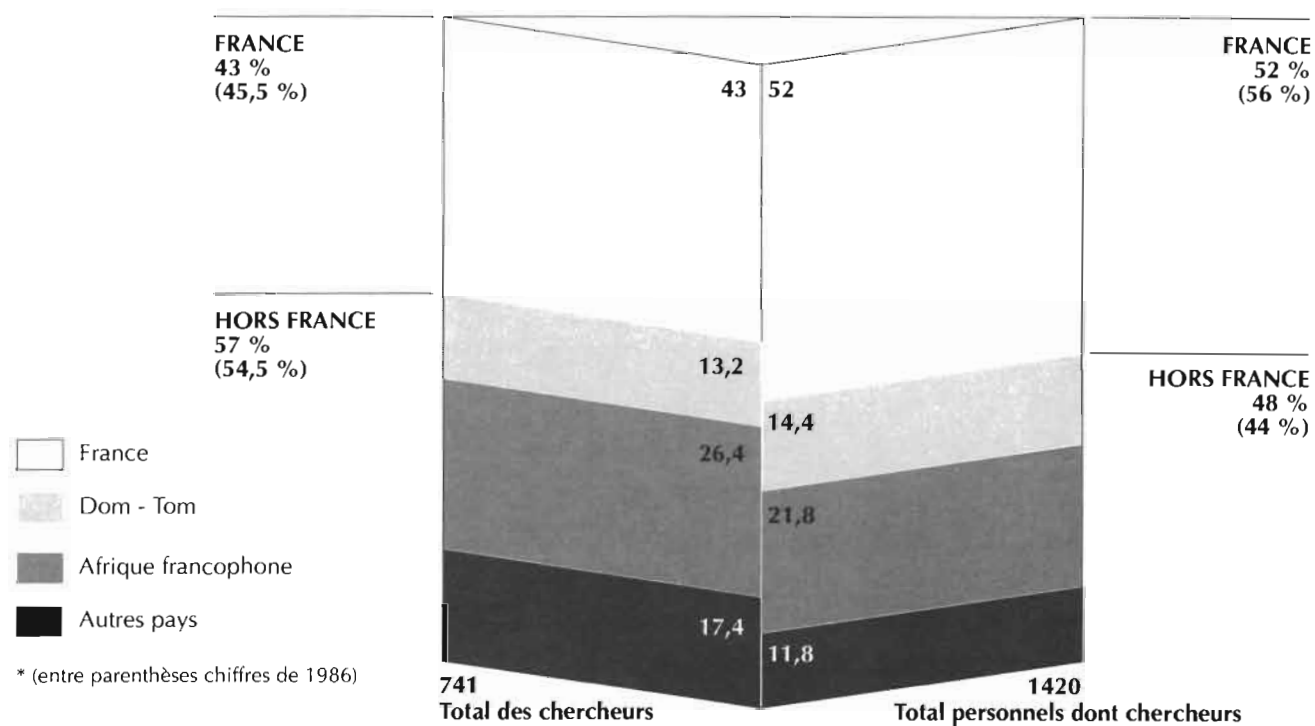
	TOA	DEC	MAA	DES	SDU
Argentine					
Australie					
Bangladesh					
Bénin					
Bolivie					
Brésil					
Burkina Faso					
Cameroun					
Centrafrique					
Congo					
Costa Rica					
Côte d'Ivoire					
Egypte					
Equateur					
Guadeloupe					
Guatemala					
Guinée					
Guinée Bissau					
Guyane					
Inde					
Indonésie					
Madagascar					
Mali					
Maroc					
Martinique					
Maurice					
Mauritanie					
Mexique					
Nicaragua					
Niger					
Nouvelle-Calédonie					
Pérou					
Philippines					
Polynésie Française					
Réunion					
Sénégal					
Seychelles					
Singapour					
Thaïlande					
Togo					
Tunisie					
Vanuatu					
Vénézuéla					

EFFECTIFS

Evolution des effectifs 1984 /1988



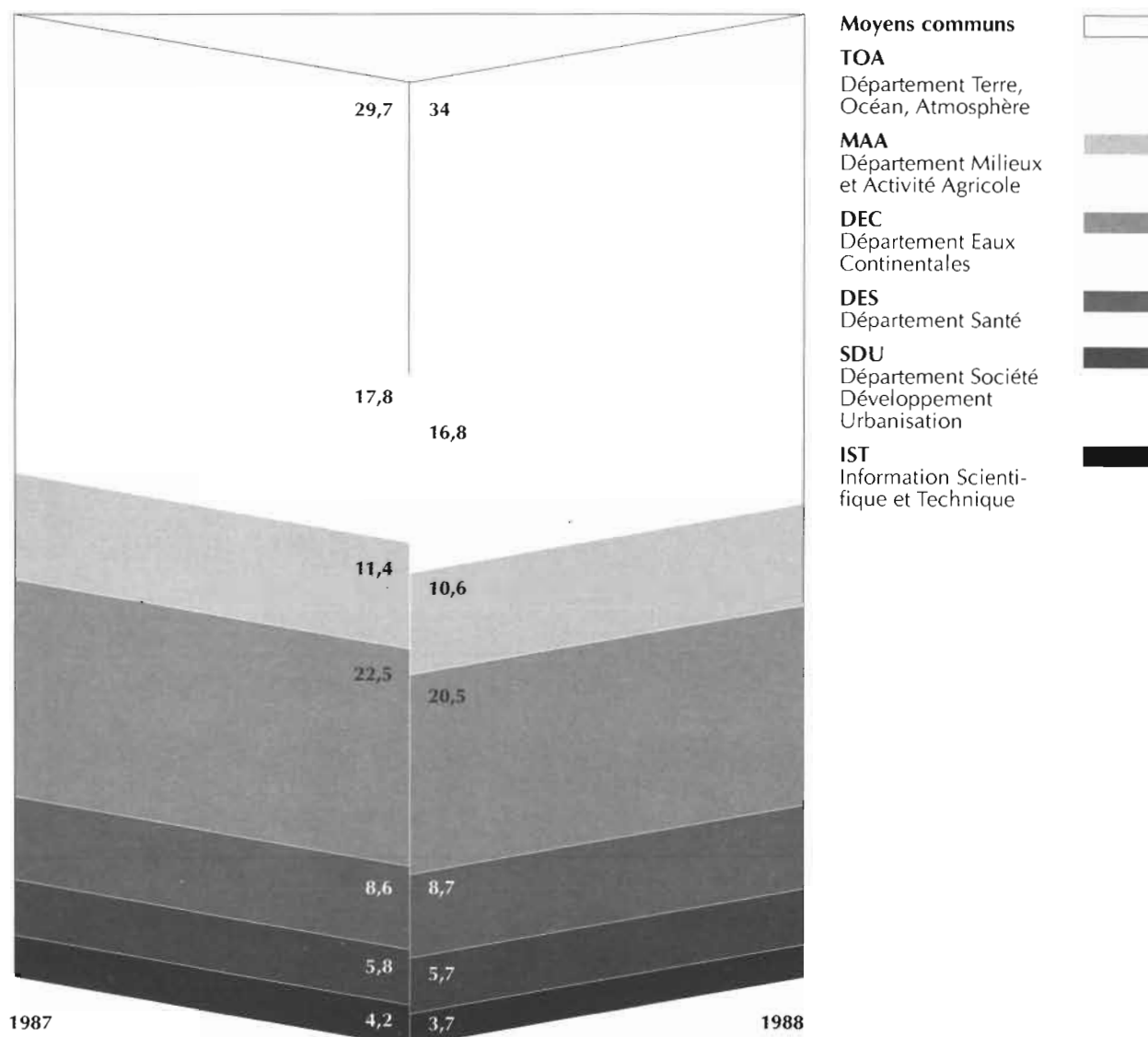
Affectation des personnels au 31 / 12 / 1988 (% indicatifs)



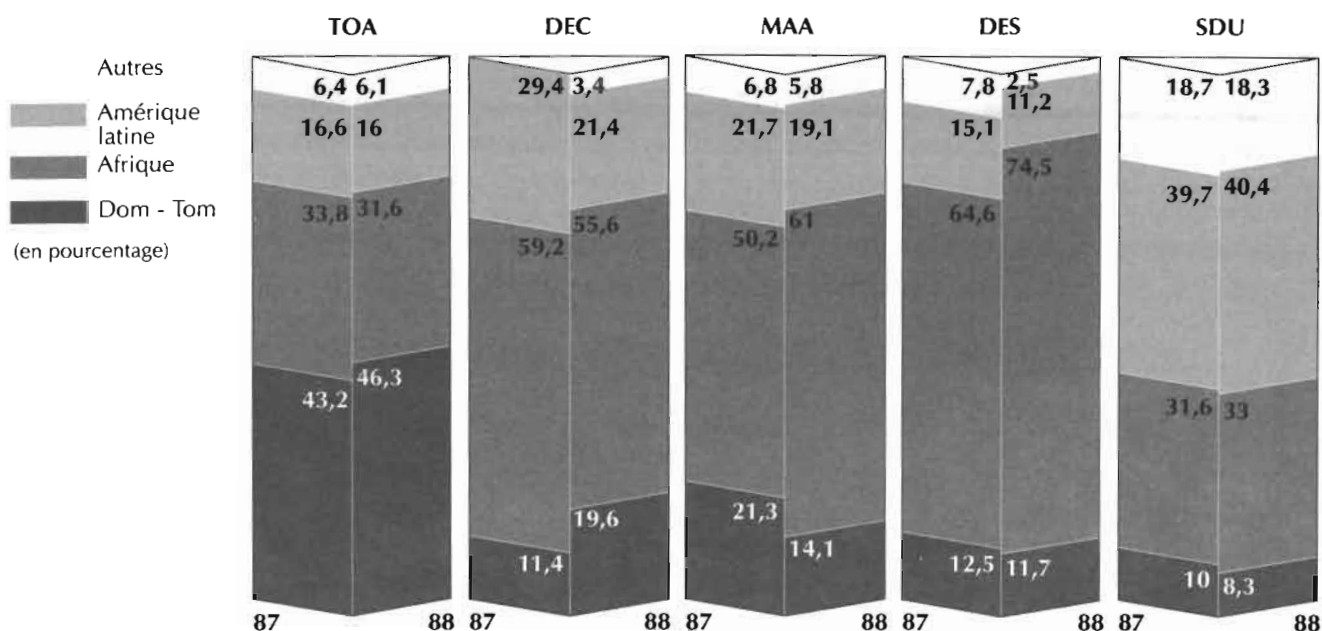
BUDGETS

Si la nouvelle politique gouvernementale a entraîné pour l'ORSTOM un certain nombre de changements, elle a eu aussi pour corollaire un réaménagement budgétaire à la baisse par rapport à la période 1985 et 1986. Fléchissement des moyens en 1987, légère reprise en 1988, les budgets de ces deux dernières années n'ont pas été favorables au développement d'une dynamique scientifique. On peut parler de "budgets de transition", ceux-ci préfigurant de véritables "budgets de programmes", expressions sur une base annuelle de la politique définie et affichée par l'Institut.

Répartitions des dépenses par secteurs (en pourcentages)

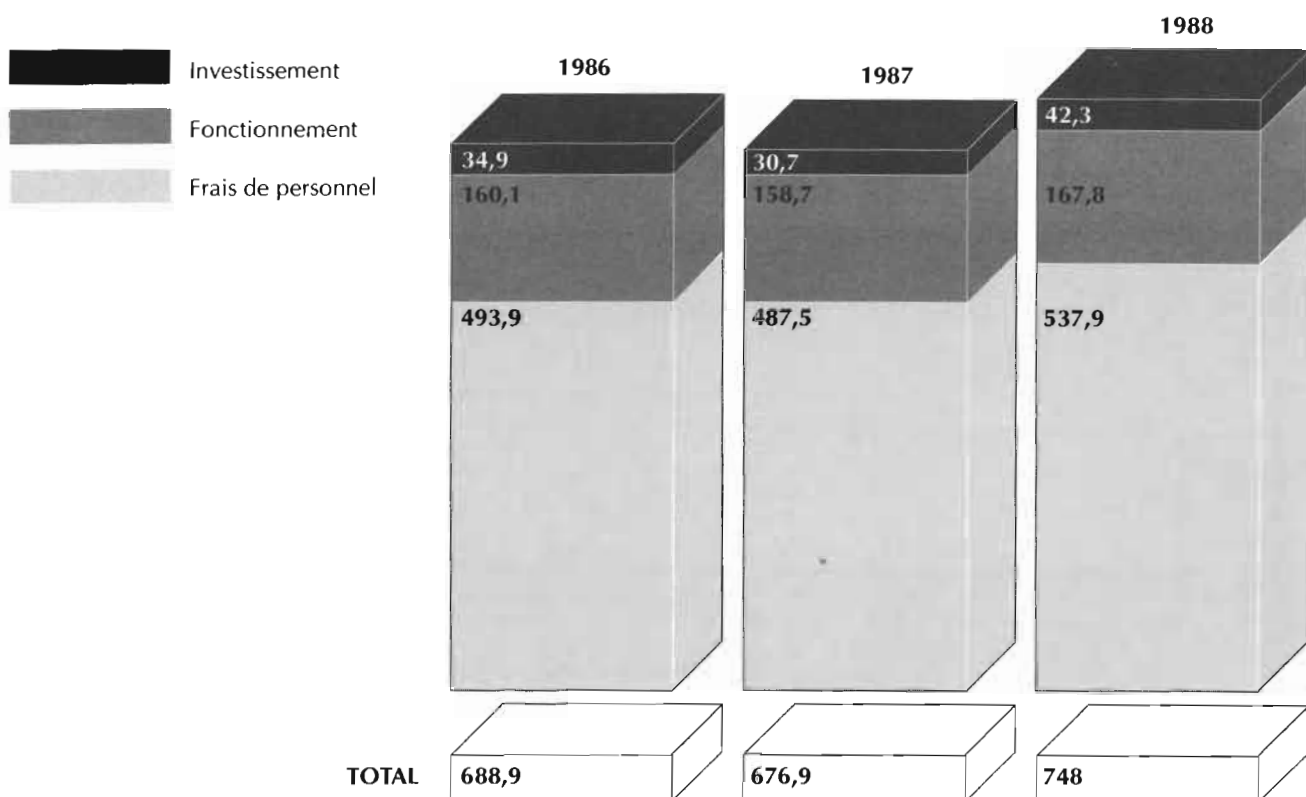


Dépenses des départements par zone géographique (hors de France)



Evaluation des dépenses 1986 / 1988 (en milliers de francs)

Par nature



LA FORMATION PAR LA RECHERCHE

Nationalité des stagiaires et disciplines représentées

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total
Albanie																				2			2
Algérie			1						1	1											2		5
Angola											1												1
Argentine				1			1																2
Australie					1																		1
Belgique									1	1													2
Bénin				1			1		1						1	1							6
Bolivie												4								2			6
Brésil			3	2	1	2						1			3				3	1			16
Burkina Faso		1	1	1			1		4	2	5			1	3		1			3			23
Cambodge																				2			2
Cameroun		1	1	1	1				1			3				1	5	4	2	1			22
Cap Vert																					1		1
Centrafrique				4							1						1				1		7
Colombie								1															1
Congo		1		2			4		7	1			1					1		2			19
Côte d'Ivoire									1	1													2
Cuba									2														2
Danemark													1										1
Egypte									1														1
Equateur																	1		2				3
Espagne									1														1
France (DOM-TOM inclus)	2	7	30	8	24	3	12	18	39	3	9	14	9	1	10		10	3	12	20	13	23	270
Gabon			1					1															2
Grande-Bretagne									1														1
Guinée		1	1		1				1					1									5
Inde									1														1
Indonésie	1		1																				2
Irak				1																			1
Iran															2								2
Italie				2																			2
Madagascar	2	2	1						1							1		1	1				9
Mali						1			3		1								1				6
Maroc		1		2			1									1							5
Maurice					3																		3
Mauritanie		3			6																		9
Mexique				1					3				1										5
Nigeria					2																		2
Nouvelle-Zélande									1														1
Pays-Bas								3	6	1	6				1								17
Pérou							2												1				3
Roumanie									1														1
Sénégal	2		3						11						1			1	1	1	1		21
Seychelles																			1				1
Sierra Leone							1																1
Syrie		2																					2
Tchad			2																				2
Tchécoslovaquie																				1			1
Thaïlande					1																		1
Togo							1	3		1			1							2			8
Tunisie			1	2		2			3											3			11
U.S.A.																		1					1
Vanuatu																		1					1
Viêt-nam									1														1
Zaïre																1					1		2
Total																							526

• 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 • 22 Administration et Services Généraux.

OUVRAGES ÉDITÉS A L'ORSTOM EN 1987 ET 1988

Synthèses interdisciplinaires et divers

CHATELIN Y. Stratégies scientifiques et développement. *Sols et agriculture des régions chaudes.* [et ARVANITIS R.]. 1988, 144 p. (Et. Th.).

GRENAUD P. Pharmacopées traditionnelles en Guyane. Créoles, Palikur, Wayäpi. [et MORETTI Ch., JACQUEMIN H.]. 1987, 570 p., (MEM., 108).

Langues et cultures dans le bassin du lac Tchad. Journées d'études les 4 et 5 septembre 1984. ORSTOM (Paris). Textes rassemblés et présentés par BARRETEAU D. 1987, 218 p. (Coll. Sémin.).

SÉMINFOR 1. Bases de données et systèmes d'information : quelles méthodes ? Premier séminaire informatique de l'ORSTOM. Paris du 6 au 8 octobre 1987. 1988, 356 p. (Coll. Sémin.).

Océanographie Hydrobiologie

Biologie et écologie des poissons d'eau douce africains. Biology and ecology of african freshwater fishes. Ed. scientifiques LEVEQUE C., BRUTON M.N., SSENTONGO G.W. 1988, 508 p., (TD 216).

CAUMETTE P. Rôle des bactéries phototrophes et des bactéries sulfatoreductrices dans les milieux lagunaires. 1987, 306 p. (Et. Th.).

CHABANNE J. Le peuplement des fonds durs et sableux du plateau continental sénégalais. *Etude de sa pêche chalutière. Biologie et dynamique d'une espèce caractéristique : le rouget (Pseudupeneus prayensis).* 1987, 356 p. (Et. Th.).

CHERBONNIER G. Echinodermes : Holothurides. 1988, 292 p., 125 fig. (Faune de Madagascar n° 70).

CONAND F. Biologie et écologie des poissons pélagiques du lagon de Nouvelle-Calédonie utilisables comme appât thonier. 1988, 240 p. (Et. Th.).

DEJOUX C. La pollution des eaux continentales africaines. *Expérience acquise. Situation actuelle et perspectives.* 1988, 514 p., 46 fig., 17 fotogr. coul. (TD, 213).

FREON P. Réponses et adaptations des stocks de cupléides d'Afrique de l'Ouest à la variabilité du milieu et de l'exploitation. *Analyse et réflexion à partir de l'exemple du Sénégal.* 1988, 288 p., microfiches. (Et. Th.).

Zones humides et lacs peu profonds d'Afrique. African wetlands and shallows bodies. (TD, 211). 1. Bibliographies. Bibliography. Ed. Scientifiques DAVIES B. et GASSE F. 1988, 502 pages. 2. Répertoire. Directory. Ed. Scientifiques BURGIS M.J. et SYMOENS J.J. 1987, 652 p.

Santé, Nutrition

BONNET D. Corps biologique - corps social. *Procréation et maladies de l'enfant en pays mossi.* Burkina-Faso. 1988, 138 p., 26 fig. (MEM., 110).

BRUCE A. Temps du sang, temps des cendres. *Représentation de la maladie, système rituel et espace politique chez les Yanomami du Sud-Est (Amazonie brésilienne).* 1988, 9 microfiches. (TDM, 31).

FROMENT A. Le peuplement humain de la boucle du Niger. 1988, 194 p., 83 cartes et fig. (TD, 215).

HOUGARD J.-M. Lutte contre les simules et les moustiques en Afrique de l'Ouest. *Evaluation des conditions naturelles de l'efficacité de nouveaux larvicides agents de lutte biologique et analogues de régulateurs de croissance.* 1988, 4 microfiches. (TDM, 38).

LAVEISSIERE C. Epidémiologie et contrôle de la trypanosomiase humaine en Afrique de l'Ouest. [et HERVOUET J.-P.]. 1988, 3 microfiches (TDM, 42).

Santé et médecine. L'état des connaissances et des recherches. Sous la direction de BRISSET C. et STOUFFLET J. 1988, 594 p., 240 articles. LA DECOUVERTE/INSERM/ORSTOM.

Sciences de l'Ingénieur et de la Communication

MARSAC F. Radiométrie Aérienne et prospection thonière à l'ORSTOM. *Méthodologie, Bilan et Prospective* (et PETIT M., STRETTA J.-M.). Télédétection 12. 1987, 34 p. (IDT, 68).

WANIEZ PH. Les données et le territoire. Initiation à l'analyse en surfaces de tendance. (et LE GAUFFEY Y.). 1987, 36 p., 1 disquette. (IDT, 69).

Sciences du Monde Végétal et Animal

Agroclimatologie du Centre-Afrique. FRANQUIN P., DIZIAN R., COINTEPAS J.-P., BOULVERT Y. 1988, 522 p. 53 fig. (IDT, 71).

Arbres (Les) fixateurs d'azote. L'amélioration biologique de la fertilité du sol. Actes des Séminaires 17-25 mars Dakar, Sénégal. 1987, 662 p. (Coll. Sémin.).

CHIPPAUX J.-Ph. Les serpents de la Guyane française. 1987, 166 p., 62 fig. (FT, 27).

DALLY A. Analyse cladistique de mutations de l'ADN chloroplastique et phylogénie des riz (section eu-oryza du genre oryza). 1988, 154 p. (Et. Th.).

FARGETTE D. Epidémiologie de la mosaïque africaine du manioc en Côte-d'Ivoire. 1987, 204 p. (Et. Th.).

FAUQUET C. Essai de classification des phytovirus par leur protéine capsidale. 1987, 388 p. (Et. Th.).

Flore des Mascareignes. La Réunion, Maurice, Rodrigues. MSIRI - ORSTOM - Royal Botanic Gardens, Kew, 51. Malvacées à 62. Oxalidacées. 1987. Glossaire. 1987.

FORTUNER R. Variabilité et identification des espèces chez les nématodes du genre *Helicotylenchus*. 1987, 232 p. (Et. Th.).

GEIGER J.-P. Maladies racinaires de l'Hévéa : biochimie et physiologie des relations hôte-parasite. 1987, 178 p., 50 fig. (Et. Th.).

GROUZIS M. Structure, productivité et dynamique des systèmes écologiques sahéliens (Mare d'Oursi, Burkina-Faso). 1988, 336 p. (Et. Th.).

HAMON P. Structure, origine génétique des ignames cultivées du complexe *Discorea Cayensis* - *Rotundata* et domestication des ignames en Afrique de l'Ouest. 1988, 4 microfiches. (TDM, 47).

HAMON S. Organisation évolutive du genre *Abelmoschus* (Combo) ; co-adaptation et évolution de deux espèces de gombo cultivées en Afrique de l'Ouest. 1988, 4 microfiches. (TDM, 46).

MONTENY B. Contribution à l'étude des interactions : végétation - atmosphère en milieu tropical humide. 1988, 4 microfiches (TDM, 35).

Mosaïque (la) africaine du manioc et son contrôle. Actes du séminaire Yamoussoukro du 4 au 8 mai 1987. 1988, 278 p. (Coll. Sémin.).

MOUDIONGUI A. *Sesbania Rostrata*. Fixation symbiotique d'azote et utilisation comme engrais vert. 1988, 4 microfiches. (TDM, 44).

MOYAL P. Les foreurs du maïs en zone des savanes en Côte-d'Ivoire. *Données morphologiques, biologiques, écologiques. Essais de lutte et relation plante-insecte.* 1988, 368 p. (Et. Th.).

NICOLE M. Approche biologique et ultrastructurale des modalités du parasitisme de *Régidoporus Lignosus* et *Phellinus Noxius* sur *Hevea brasiliensis*. 1988, 3 microfiches. (TDM, 29).

REMILLET M. Catalogue des insectes ravageurs des cultures en Guyane française. 1988, 236 p., 64 fig. (Et. Th.).

REYNAUD P. Ecophysiologie des Cyanobactéries fixatrices d'azote, libres ou en symbiose (*Azolla*) dans la zone tropicale sèche, perspectives agronomiques. 1988, 3 microfiches (TDM, 30).

ROUSSOS S. Croissance de *Trichoderma harzianum* par fermentation en milieu solide ; Physiologie, sporulation et production de cellulases. 1987, 194 p. (Et. Th.).

SAVARY S. Etudes épidémiologiques sur la rouille de l'arachide en Côte-d'Ivoire. 1987, 158 p. (Et. Th.).

VERDIER V. Contribution à l'étude de la variabilité de *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis* (Arthaud Berthet et Bondar) Starr. agent causal de la bactériose vasculaire du manioc (*Manihot esculenta* Grantz). 1988, 4 microfiches. (TDM, 45).

Sciences sociales

AFFOU YAPI S. Les planteurs absentéistes de Côte-d'Ivoire. 1987, 96 p. (TD, 210).

ANTOINE Ph. Abidjan côté "cours". Pour comprendre la question de l'habitat. [et DUBRESSON A., MANOU-SAVINA A.]. 1987. KARTHALA/ORSTOM.

BARE J.-F. Tahiti, les temps et les pouvoirs. *Pour une anthropologie historique du Tahiti post-européen.* 1987, 544 p. (TD, 207).

BARRETEAU D. Description du Mofu-Gudur. *Langue de la famille tchadique parlée au Cameroun.* (TD, 206), Livre I : Phonologie. 1988, 552 p. Livre II : Lexique. 1988, 400 p.

BLANCHET G. Croissance induite et développement auto-centré en Polynésie française 1987, 13 microfiches. (TDM, 24).

BONNAFE P. Histoire sociale d'un peuple congolais (TD, 208), Livre I. La terre et le ciel 1987, 496 p. Livre II. Posséder et gouverner 1988, 400 p.

BONNEMAISON J. Les fondements d'une identité. *Territoire histoire et société dans l'Archipel de Vanuatu (Mélanésie). Essai de géographie culturelle.* (TD, 201), Livre I : L'arbre et la pirogue, 1986, 540 p. Livre II : Tanna : Les hommes lieux. 1987, 680 p.

BOUTRAIS J. Mbozo-Wazan. *Peul et montagnards au nord du Cameroun.* 1987; 154 p., (ASAS, 22).

BOUTRAIS J. Des Peul en savanes humides. *Développement pastoral dans l'ouest centrafricain.* 1988, 392 p., (Et. Th.).

Classes ouvrières d'Afrique noire. *Etudes réunies et présentées par AGIER M., COPANS J. et MORICE A., 1987. KARTHALA/ORSTOM.*

DELAUNAY D. La fragilité séculaire d'une paysannerie nordestine. *Le Ceará (Brésil).* 1988, 194 p. (Et. Th.);

Développement (Le) rural. Comprendre pour agir (Dynamique des systèmes agraires). 1987, 344 p. (Coll. Sém.).

DUREAU F. Migration et urbanisation. Le cas de la Côte-d'Ivoire. 1987, 654 p., 60 fig. (Et. Th.).

FRANQUEVILLE A. Une Afrique entre le village et la ville. *Les migrations dans le sud du Cameroun.* 1987, 646 p., (MEM, 109).

GAILLARD J. Les chercheurs des pays en développement. *Origines, formations et pratiques de la recherche.* 1988, 222 p. (Et. Th.).

IMBS F. Kumbaabo. *Une collectivité rurale, mossi et son rapport à l'espace (Burkina-Faso).* 1987, (ASAS 21) 234 p.

LAURE J. Les paysans et la crise. *Etude de communautés rurales de Bolivie.* 1988, 6 microfiches. (TD 36)

LAVONDES A. La culture matérielle en Polynésie et les collections du Musée de Tahiti et des îles 1987, 23 microfiches. (TDM, 25).

LOMBARD J. Le royaume Sakalava du Menabe. *Essai d'analyse d'un système politique à Madagascar.* 17e-20e. 1988, 152 p. (TD, 214).

LOOTVOET B. L'artisanat et le petit commerce dans l'économie ivoirienne. *Éléments pour une analyse à partir de l'étude de quatre villes de l'intérieur (Agboville, Bouaké, Dimbokro, Katiola).* 1988, 418 p. (Et. Th.).

LUCIEN BRUN B. Les migrations rurales des Kabyè et des Losso (Togo). [et PILLET SCHWARTZ A.M.J.]. 1987, 392 p., (TD, 202).

Milieu (Le) et les hommes. *Recherches comparatives et historiques dans le bassin du lac Tchad. Actes du 2e colloque Méga-Tchad ORSTOM BONDY le 3 et 4 octobre 1985.* 1988, 356 p. (Coll. Sém.).

PAPAIL J. Des villes et du pétrole. *Aspects historiques et prospectifs des populations urbaines au Vénézuéla [et PICQUET M.J.]. Avec la collaboration de CANAS J.* 1987, 172 p., 8 photogr. (TDD, 203).

PERROIS L., ed, Séminaire Anthropologie de l'Art : Formes et significations. Fasc.1. (1987-1988). ORSTOM LATAH.

PHELINAS P. Politique des prix du riz, incitation à la production et effet sur la répartition des revenus dans six pays africains. 1987, 7 microfiches. (TDM, 27).

QUESNEL A. Dynamique de population en économie de plantation. *Le plateau de Dayes au sud-ouest du Togo.* [et VIMARD P.J.]. 1988, 460 p. (Et. Th.).

ROY G. Contribution à l'histoire des indépendances malgaches. 1959-1960-1972. 1988, 3 microfiches. (TDM, 34).

ROY G. Idéologies communautaires et mythe de la communauté. *Critique de l'idéologie de la communauté dans la société paysanne malgache des années soixante.* 1988, 8 microfiches. (TDM, 33).

RUF Th. Histoire contemporaine de l'agriculture égyptienne. *Essai de synthèse* 1988, 290 p. (Et. Th.).

SINOUE A. Porto-Novo. *Ville d'Afrique Noire.* [et OLOUDE B.J.]. 1988, 176 p. (Coll. Architectures Traditionnelles). PARENTHESES/ORSTOM.

Systèmes de production agricole en Afrique tropicale. 1re, 2e, 3e parties: 1988, 13 articles, pp. 343-602. (CSH, vol. 23, 3/4, 1987). 4e partie. 1988, 8 articles, pp. 3-116 (CSH, vol. 24, 1, 1988).

Terrains et perspectives. *L'Anthropologie face aux transformations des sociétés rurales, aux politiques et aux idéologies du développement.* 1987, 454 p. (Coll. Sém.).

Terres, comptoirs et silos. *Des systèmes de production aux politiques alimentaires.* 1987, 264 p. (Coll. Sém.).

THOMASSIN M.-M. La sierra équatorienne : régionalisation et analyse des données. 1988, 626 p., cartes, plans-graphiques et listages. (TD, 212).

Travail et identités dans les villes du Tiers-Monde. Première partie: Formes d'emploi et hiérarchies sociales. 1987, 8 articles, pp. 2-154 (CSH. Vol. 23, 1, 1987). Deuxième partie : En quête des identités ouvrières. 1987, 10 articles, pp. 163-338 (CSH. Vol. 23, 2, 1987).

Vers des sociétés pluriculturelles : Etudes comparatives et situation en France. *Actes du Colloque International de l'AFA. Paris, 9, 10, 11 janvier 1986.* 1987, 772 p. (Coll. Sém.).

VIDAL D. Le culte des divinités locales dans une région de l'Himachal Pradesh. 1988, 320 p., 5 pl. photogr. (Et. Th.).

Sciences de la terre

ALBERGEL J. Genèse et prédétermination des crues au Burkina-Faso. *Etude des paramètres hydrologiques et de leur évolution.* 1988, 342 p. (Et. Th.).

BAUDRY N. Géologie altimétrique et lithosphère océanique : application à l'identification de nouvelles structures intraplaques. 1988, 5 microfiches. (TDM, 40).

BLANCANEUX Ph. Organisation et comportement hydrologique de deux couvertures pédologiques sur granito-gneiss de la région de Grégoire en Guyane française. 1988, 4 microfiches. (TDM, 37).

BOULVERT Y. Carte oro-hydrographique de la République Centrafricaine à 1 : 1 000 000. 1987, 118 p. (NOT, 106).

Carte bathymétrique du plateau des Chesterfield. MISSEGUE F., BAUDRE B., COLLOT J.-Y., JAMET F. 1987.

Carte géologique de la République de Djibouti. Dikhil. GASSE F., DAGAIN J., MAZET G., RICHARD O. et al. 1987, Notice explicative, 86 p. ISERST/ORSTOM. (Diffusion ISERST Djibouti).

Carte gravimétrique du plateau des Chesterfield. *Anomalie à l'air libre.* MISSEGUE F., BAUDRE B., COLLOT J.-Y., JAMET F. 1987.

ESCHENBRENNER V. Les gléboles des sols de Côte d'Ivoire. *Nature et origine en milieu ferrallitique. Modalités de leur concentration. Rôle des termites.* 1988, 14 microfiches. (TDM, 39).

Géodynamique des Andes Centrales. Séminaire 14-16 janvier 1987. 1988, 11 articles, pp. 3-196 (GEO, Vol. 3, 1, 2, 1988).

GONDARD P. Des cartes. Discours pour une méthode. *Cartographie de l'utilisation actuelle des sols et des paysages végétaux dans les Andes équatoriennes.* 1988, 156 p. (Et. Th.).

JACCON G. Manuel d'hydrométrie. Tome V. *Tracé de la courbe de tarage et calcul des débits.* 1987, 224 p. + ann. (IDT, 70).

Journées hydrologiques (Deuxièmes) de l'ORSTOM à Montpellier. 16-17 septembre 1986. 1987, 326 p. (Coll. Sém.).

Journées hydrologiques (Troisièmes) de l'ORSTOM à Montpellier. 23-24 septembre 1987. 1988, 208 p. (Coll. Sém.).

KALOGA B. Le manteau kaolinique des plaines du Centre-Sud de la Haute-Volta. *Dynamique et relation avec le manteau smectique.* 1987, 344 p. (Et. Th.).

LAVENU A. Etude tectonique et néotectonique de l'Altiplano et de la cordillère orientale des Andes boliviennes. 1988, 5 microfiches. (TDM, 28).

LE BORGNE J. Climatologie du sud-ouest de l'Océan indien. *Le cas de l'île Maurice.* 1987, 2 tomes, 676 p., 457 fig. (TD, 204).

MISSEGUE F. Carte magnétique du plateau des Chesterfield. *Anomalie du champ total.* [et BAUDRE B., COLLOT J.-Y.]. 1987.

ORTLIEB L. Néotectonique et variations du niveau marin au Quaternaire dans la région du golfe de Californie, Mexique. (Et. Th.), Vol. 1 : Texte. 1987, 780 p. Vol. 2 : Annexes. 1987, 258 p., 4 microfiches.

Paléolacs et paléoclimats en Amérique latine et en Afrique (20 000 ans B.P. - Actuel). 1988, 30 articles, pp. 91-174 (GEO, vol. 2, 2, 1987).

POSS R. Bhyson. *Logiciel intégré pour le traitement des données d'humidité neutronique.* 1987, 1 disquette 5", 1 notice d'utilisation sous relieur à anneaux. (Logor).

ROPERCH P. Comportement du champ magnétique terrestre au cours de transitions de polarité. 1987, 4 microfiches. (TDM, 26).

SCHWARTZ D. Histoire d'un paysage : Le Loussé. *Paléoenvironnements quaternaires et podzolisation sur*

sables batéké. *Quarante derniers millénaires, région de Brazzaville, R.P. du Congo*. 1988, 286 p., 6 pl. fotogr. (Et. Th.).

SEGUIS I. Recherche pour le Sahel d'une fonction de production journalière (lame précipitée - lame écoulée) et sa régionalisation. 1988, 6 microfiches. (TDM, 48).

Séminaire régional sur les latérites : Sols, Maté-

riaux, Minerais. Sessions 1 et 3. Actes du séminaire 21-27 janvier 1986. Douala (Cameroun). 1987, 360 p. (Coll. Sémin.).

SERVAT E. Contribution à l'étude de la pollution du ruissellement pluvial urbain. 1988, 4 microfiches. (TDM, 43).

Spécial érosion. 1987, 13 articles, pp. 123-258. (PEDO, Vol. XXII, 2, 1986).

THEBE B. Hydrodynamique de quelques sols du Nord Cameroun. Bassins versants de Mouda. Contribution à l'étude des transferts d'échelle. 1988, 5 microfiches. (TDM, 41).

VALETTE B. Spectre des oscillations libres de la Terre : aspects mathématiques et géophysiques. 1988, 6 microfiches. (TDM, 32).

CHOIX DE PUBLICATIONS A L'EXTÉRIEUR DE L'ORSTOM

Département Terre, Océan, Atmosphère

AUZENDE J.M., EISSEN J.P., LAFOY Y., GENTE P., CHARLOU J.L., 1988 • Seafloor spreading in the North Fiji Basin (Southwest Pacific). *Tectonophysics*, vol. 146, pp. 317-351.

BAUDRY N., VON STACKELBERG U., RECY J., 1988 • Alignements volcaniques dans les Iles Australes : Analyse et interprétation de données SEASAT et SEABEAM. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 306, série II, pp. 643-648.

BONHOMME M.G., FORNARI M., LAUBACHER G., SÉBRIER M., and VIVIER G. 1988 • New Cenozoic K-Ar ages on volcanic rocks from the eastern High Andes. Southern Peru. *Journal of South American Earth Sciences*, Vol. 1, N° 2, p. 179-183.

BONVALOT S., VILLENEUVE M., LEGELEY A. et ALBOUY Y., 1988 • Levé gravimétrique du Sud-Ouest du craton Ouest Africain. *C.R. Acad. Sci.*, 307, II, pp. 1863-1868.

CERRI C.C. & VOLKOFF B., 1987 • Organic content in a yellow Latosol of central Amazon rain forest. *Acta Oecologica, Oecologia Generalis*, 8 (1) : 29-42.

CHATELAIN J.P., ISACKS B.L., CARDWELL R.K., PREVOT R., BEVIS M., 1987 • Patterns of seismicity associated with asperities in the Central New Hebrides Island arc. *Journal of Geophysical research*, vol. 91, n° B12, pp. 12497-12519.

CHARDY P., CHEVILLON C., CLAVIER J., 1988 • Major benthic communities of the south-west lagoon of New Caledonia. *Coral Reefs*, 7 : 69-75.

CHAUVIN A., ROPERCH P., DUNCAN R.A., 1988 • Behavior of the geomagnetic field during successive transitions recorded in a volcanic flow sequence from the island of Tahiti (French Polynesia). *EOS (American Geophysical Union)* vol. 69, n° 16, p. 340.

COLLOT J.Y., MALAHOFF A., RECY J., LATHAM G., MISSEGUE F., 1987 • Overthrust emplacement of New Caledonia ophiolite : geophysical evidence. *Tectonics*, vol. 6, n° 3, pp. 215-232.

CREUTIN J.D., BELRIEU G., LEBEL T., 1988 • Rain measurement by rain gauge - radar combination : a geo-

statistical approach. *American Meteorological Society in Journal of Atm. and Oceanic Develop.* pp. 102-115.

CURY PH., ROY C., 1987 • Upwelling et pêche des espèces pélagiques côtières de Côte d'Ivoire : une approche globale. *Oceano. Acta*. Vol. 10, n° 3.

DANDONNEAU Y., LEMASSON L., 1987 • Water column chlorophyll in an oligotrophic environment correction for the sampling depths and variations of the vertical structure of density, and observation of a growth period. *J. Plankton Res.* 9 (1) : 215-234.

DECHAMPS R., GUILLET B. ET SCHWARTZ D., 1988 • Découverte d'une flore forestière mi-Holocène (5800-3100 B.P.), conservée in-situ sur le littoral pontenegrin (R.P. du Congo). *C.R.Ac.Sc.*, Paris, t. 306, série II : 615-618.

DELCROIX T., 1987 • Net heat gain of the tropical Pacific Ocean computed from subsurface ocean data and wind stress data. *Deep Sea Res.* 34, 33-43.

DESSIER A., DONGUY J.R., 1987 • Response to El Nino signals of the epipelagic copepod populations in the Eastern Tropical Pacific. *Journal of Geophys. Research*, 92, 14393-14403.

DONGUY JR, MEYERS G., 1987 • Observed and modeled topography of the 20°C isotherm in the tropical Pacific. *Oceanol. Acta*, 10, 41-48.

DUBOIS J., DEPLUS C., DIAMENT M., DANIEL J., COLLOT J.Y., 1988 • Subduction of the Bougainville seamount (Vanuatu) : mechanical and geodynamic implications. *Tectonophysics*, vol. 149, n° 2, pp. 111-119.

FORNARI M., HERAIL G., VISCARA G., LAUBACHER G., ARGOLLO J., 1987 • Sédimentation et structure du bassin Tipuani-Mapiri : un témoin de l'évolution du front amazonien des Andes du nord de la Bolivie. *C.R. Acad. Sc. II*, pp. 1303-1309.

FOUCHER J.P., DUPONT J., BOUYSSÉ P., CHARLOU J.L., DAVAGNIER M., EISSEN J.P., FOUQUET Y., GUENELRY S., HARMEGNIES F., LAFOY Y., LAPOUILLE A., MAZE J.P., MORTON J., ONDREAS H., RUELLAN E., SIBUET J.C., 1988 • La ride volcanique de Valu'Fa dans le Sud du bassin de Lau méridional (Sud-Ouest Pacifique). *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 307, série II, pp. 609-616.

GAC J.Y., FAURE H., 1987 • Le "vrai" retour à l'hu-

mide au Sahel est-il pour demain? *C.R. Acad. Sciences, Paris*, 305 (2) : pp. 777-781.

GASTELLU-ETCHEGORRY J.P., BOELY T., 1988 • Methodology for an operational monitoring of remote-sensed sea surface temperatures in Indonesia - *Int. J. Remote Sensing*. Vol. 9, n° 3, 423-438.

GRZESZCZYK A., EISSEN J.P., DUPONT J., LEFEVRE C., MAILLET P., MONZIER M., 1987 • Pétrographie et minéralogie des îles Futuna et Alofi, TOM de Wallis et Futuna (Pacifique Sud-Ouest). *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 305, série II, n° 2, pp. 93-98.

GUILLOT B., BELLEC B., LAHUEC J.P., 1987 • Convection intertropicale et pluviomètre. Essai de mise en relation pour l'Afrique de l'ouest du 11 mai au 20 août 1985. *In Adv. Space Res.* Vol. 7, n° 3, pp. (3) 59-3(66), 1987.

HÉRAIL G., FORNARI M., MIRANDA V., VISCARRA G., 1988 • Découverte de nouvelles minéralisations primaires d'or dans la Cordillère Royale de Bolivie à partir de l'analyse morphoscopique des paillettes d'or prélevées en alluvion. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 307, II, pp. 63-69.

HISARD PH., HENIN C., 1987 • Response of the equatorial Atlantic ocean to the 1983-1984 wind from the Programme Français Océan dans l'Atlantique Equatorial cruise data set. *Journal of Geophysical Research*, 92 : 3759-3768.

JAMET R. & TRICHET J., 1987 • Sur l'existence de podzols à gibbsite et anatase. Analyse des podzols tropicaux à Tahiti, Polynésie Française. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, t. 305, série II : 875-880.

KASSER M., RUEGG J.C., LESAGE P., ORTLIEB L., PAGARETE J., DUCH N., GUERRERO J., ROLDAN J., 1987 • Geodetic measurements of plate motions across the central Gulf of California, 1982-1986. *J. Geophys. Res.* vol. 14, n° 1, pp. 5-8.

LAFOY Y., AUZENDE J.M., GENTE P., EISSEN J.P., 1987 • L'extrémité occidentale de la zone de fracture fidjienne et le point triple de 16° 40S : résultats du leg 3 de la campagne SEAPSO du N/O Jean Charcot (décembre 1985) dans le bassin Nord-Fidjien (SW Pacifique). *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 304, série II, n° 3, pp. 147-152.

LAUBACHER G., SÉBRIER M., FORNARI M., CARLIER G., 1988 • Oligo-Miocène continental sedimentation, tectonics and S-type magmatism in southeastern

Andes of Peru (Crucero basin), Geodynamic implications. *Journal of South American Earth Sciences*, Vol. 1, N° 3, pp. 225-238.

LIOTARD J.M., BARSCZUS H.G., 1987 • Magma mixing at Tubuai Island (Austral Islands, French Polynesia - South Central Pacific Ocean). *EOS (American Geophysical Union)*, vol. 68, n° 16, p. 435 (abstract).

MALEY J., GIRESE P., BRENA C., THOUVENY N., KELTS K., HAAG M., FOURNIER M., WILLIAMSON D., LIVINGSTONE D.A., KLING G., STAGER C., ZOGNING A., 1987 • Les dépôts lacustres quaternaires du Barombi Mbo (Ouest Cameroun) : lithostratigraphie, volcanisme, paléomagnétisme, palynologie et paléoclimatologie : résultats préliminaires. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, (N° spécial) : 20 p.

MAROCCO R., SEMPERE T., CIRBIAN M., OLLER J., 1987 • Mise en évidence d'une déformation paléocène en Bolivie du Sud. Sa place dans l'évolution géodynamique des Andes Centrales. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 304, série II, n° 18, pp. 1139-1142.

MARTIN L., FLEXOR J.M., VALENTIN J.L., 1988 • Influence du phénomène océanique pacifique, "El Nino", sur l'upwelling et le climat de la région du Cabo Frio; sur la côte brésilienne de l'état de Rio de Janeiro. *C.R. Acad. Sciences, Paris*, 307 (2) : pp. 1101-1105.

MARTIN L., SUGUIO K., FLEXOR J.M., 1988 • Hauts niveaux marins pléistocènes du littoral brésilien. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 68 pp. 231-239.

MCPHADEN M., BUSALACCHI A., PICAUT J., 1988 • Observations and Wind-Forced Model simulations of the mean seasonal cycle in tropical Pacific sea surface topography. *J. Geophys. Res.* Vol. 93, C7, pp. 8131-8146.

MCPHADEN M., BUSALACCHI A., PICAUT J. and RAYMOND G., 1988 • A model study of potential sampling errors due to scatter around expendable bathythermograph transects in the tropical Pacific. *J. Geophys. Res.*, Vol. 93, C7, pp. 8119-8130.

MENDELSSOHN R., CURY C., 1987 • Fluctuations of a fortnightly abundance index of the Ivorian Coastal pelagic species and associated environmental conditions. *Canadian Journal of Aquatic Science*. Vol. 44, n° 2.

MERLE J., MORLIERE A., 1988 • Toward an operational 3 dimensional simulation of the tropical Atlantic ocean. *Geophys. Res. Lett.*, 15 (7) : 653-656.

MISSEGUE F., COLLOT J.Y., 1987 • Etude géophysique du Plateau des Chesterfield (Pacifique Sud-Ouest). Résultats préliminaires de la campagne ZOE 200 du N/O Coriolis. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 304, série II, n° 7, pp. 279-283.

MONJARET M.C., BELLON H., MAILLET P., RECY J., 1987 • Le volcanisme des fossés arrière-arc des Nouvelles-Hébrides (campagne SEAPSO Leg 2 du N/O Jean Charcot dans le Pacifique Sud-Ouest) : Datations K-Ar et données pétrologiques préliminaires. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 305, série II, pp. 605-609.

MOURIERT T., LAJ C., MEGARD F., ROPERCH P., MITOUARD P. ET FARFAN-MEDRANO A., 1988 • An accreted continental terrane in northern Peru, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 88, 182-192.

OUDOT C. and MORIN P., 1988 • The distribution of nutrients in equatorial Atlantic : relations with physical processes and phytoplankton biomass. *Oceanol. Acta*, vol. sp., 6 : 121-130.

PELLETIER B., CHARVIS P., DANIEL J., HELLO Y., JAMET F., LOUAT R., NANAU P., RIGOLOT P., 1988 • Structures et linéations magnétiques du coin Nord Ouest du Bassin Nord-Fidjien : résultats préliminaires de la campagne EVA 14 (avril 1987). *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 306, série II, pp. 1247-1254.

RANGIN C., STEPHAN J.F., BLANCHET R., BALADAD D., BOUYSEE P., CHEN M.P., CHOTIN P., COLLOT J.Y., DANIEL J., DROUHOT J.M., MARCHADIER Y., MARSET B., PELLETIER B., RICHARD M., TARDY M., 1988 • Seabeam survey at the southern end of the Manila trench. Transition between subduction and collision processes, offshore Mindoro Island, Philippines, in "The Origin and Evolution of Arcs", F.C. Wezel (éd.). *Tectonophysics*, vol. 146, pp. 261-278.

RICHER DE FORGES B., GUINOT D., 1988 • Description de trois espèces de Cyrtomaia (Miers) 1986 de Nouvelle Calédonie et des îles Chesterfield (Crustacea Decapoda Brachyura). *Bull. Mus. natn. Hist. Nat., Paris*, (4) 10, (A, 1) : 39-55.

RIGOLOT P., PELLETIER B., 1988 • Tectonique compressive récente le long de la marge Ouest de la Nouvelle Calédonie : Résultats de la campagne ZOE 400 du N/O Vauban (mars 1987). *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 307, série II, pp. 179-184.

RITZ M. and ROBINEAU B., 1988 • Tectonic interpretation of electrical structures beneath the West African craton edge in Eastern Senegal, *Am. Jour. Sci.*, 288, 756-776.

ROGER C., 1988 • Recyclage des sels nutritifs par le macroplankton et micronecton dans le Pacifique tropical sud-ouest. *Oceanologica Acta*, 11 (1) : 107-116.

ROPERCH P., MEGARD F., LAJ C., CLUBE T., MOURIER T. and NOBLET C., 1987 • Rotated oceanic block in Western Ecuador, *Geophys. Res. Lett.*, 14, 558-561.

SIEFFERMANN R.G., 1988 • Le système des grandes tourbières équatoriales. *Ann. Géo.*, 544 p. 642-666.

SOLER P., 1987 • Sur l'existence d'un épisode de métamorphisme régional d'âge Miocène inférieur dans la Cordillère Occidentale des Andes du Pérou central. *C.R. Acad. Sci., Paris*, tome 304, série II, n° 15, pp. 911-916.

TAYLOR F.W., FROLICH C., LECOLLE J., STRECKER M., 1987 • Analysis of partially emerged corals and reef terraces in the Central Vanuatu arc : Comparison of contemporary coseismic and nonseismic with quaternary vertical movements. *Journal of Geophysical Research*, vol. 92, n° B6, pp. 4905-4933.

VIDAL P., DUPUY C., BARSCZUS H.G., CHAUVEL C., 1987 • Hétérogénéités du manteau et origine des basaltes des Marquises (Polynésie). *Bull. Soc. Géol. France*, 8ème série, vol. 3, n° 4, pp. 633-642.

VOLKOFF B. & CERRI C.C., 1987 • Carbon isotopic fractionation in subtropical Brazilian grassland soils. Comparison with tropical forest soils. *Plant and Soil*, 102 : 27-31.

Département Eaux Continentales

ALBERGEL J., 1987 • Sécheresse, désertification et ressources en eau de surface. Application aux petits bassins du Burkina Faso. The influence of climate change and climatic variability on the hydrologic regime and water resources (proceedings of the Vancouver Symposium, Aug. 1987), *IAHS Publ. n° 168*, pp. 355-365.

CARVALHO J.L. de, MERONA B. de, 1987 • Estudos sobre dois peixes migratorios do Baixo Tocantins antes do fechamento da barragem de Tucuruí. *Amazoniana*, 9 (4) : 595-607

CORNET A., DELHOUME J.P., MONTANA C., 1988 • Dynamics of striped vegetation patterns and water balance in the Chihuahuan desert. In "Diversity and Pattern in plant Communities", edited by H.J. Dunning, M.I.A. Werger and H.J. Willens, SPB Academic Publishing, The Hague, The Netherlands.

CREUTIN D., DELRIEU G., LEBEL T., 1988 • Rain-gauge Radar Rainfall Measurement Using a Geostatistical Approach. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*. Vol. 5, 1, 102-115.

FRETEAUD J.P., POSS R., SARAGONI H., 1987 • Ajustement d'un modèle de bilan hydrique à des mesures tensio-neutroniques in situ (culture du maïs au Togo méridional). *Agron. Trop.*, 42 (2), 94-102.

GUÉGAN J.F., LAMBERT A. & BIRGI E., 1988 • Observations sur le parasitisme branchial des Characidae du genre *Hydrocynus* en Afrique de l'Ouest. Description d'*Annulotrema pikoides* n. sp. (Monogenea, Ancyrocephalidae) chez *Hydrocynus vittatus* (Castelnau, 1861). *Ann. Parasit. Hum. comp.*, 63 (2) : 91-98.

JANEAU J.L., VALENTIN C., 1988 • Relations entre les nids de *Trinervitermes* et la surface du sol : réorganisations, ruissellement et érosion. *Rev. Ecol. Biol. Sol*, 24 (4), pp. 637-647.

LAZZARO X., 1987 • A review of planktivorous fishes : their evolution, feeding behaviours, selectivities, and impacts. *Hydrobiologia*, 146 : 97-167.

LEBEL T., BASTIN G., OBLED C., CREUTIN D., 1987 • On the accuracy of areal rainfall estimation : a case study. *Water Resources Research*. Vol. 23, 2123-2134.

LEBRUSQ J.Y., LOYER J.Y., MOUGENOT B., CARN M., 1987 • Nouvelles paragenèses à sulfate d'aluminium, de fer et de magnésium et leur distribution dans les sols sulfatés acides du Sénégal. *Science du sol*, 25 (3), 173-184.

LEVEQUE C., FAIRHURST C.P., ABBAN K., PAUGY D., CURTIS M.S., TRAORE K., 1988 • Onchocerciasis control programme in West Africa : ten years monitoring of fish population. *Chemosphere*, 17 (2) : 421-440.

MONTANA C., EZCURRA E., CARRILLO A., DELHOUME J.P., 1988 • The decomposition of litter in grasslands of northern Mexico : a comparison between arid and non-arid environments. *Journal of Arid Environments*, 14, p. 55-60.

OLIVRY J.C., BRICQUET J.P., THIEBAUX J.P., SIGHAN N., 1988 • Transport de matière sur les

grands fleuves des régions intertropicales : les premiers résultats des mesures de flux particulières sur le bassin du fleuve Congo. *Sediment Budgets* (Proceeding of the Porto Alegre Symposium, December 1988). *IAHS Publ.* n° 174.

PLANCHON O., FRITSCH E., VALENTIN C., 1987 • Rill development in a wet savannah environment. *Catena Suppl.* pp. 55-70.

POSS R., SARAGONI H., 1987 • Quelques problèmes posés par l'estimation du bilan hydrique en plein champ. *Milieux poreux et transferts hydriques*, 22, 32-46.

POSS R., SARAGONI H., IMBERNON J., 1988 • Bilan hydrique simulé du maïs au sud méridional. Réponse à l'eau, dates de semis et zonage agro-pédologique. *Agron. Trop.*, 43 (1), 18-29;

RIBSTEIN P., LEBEL T., 1988 • L'hydrogramme unitaire appliqué à l'analyse des crues au Sahel. Comparaison de différentes méthodes d'identification UNESCO-IWHRA-CIEH. *Ouagadougou, Novembre 1988*.

ROCHE MA, FERNANDEZ JAUREGUI C., 1987 • Water Resources, Salinity and Salt Exportations of the Rivers of the Bolivian Amazon. *Journal of Hydrology*. Elsevier. Amsterdam. (PHICAB).

SAOS J.L., DACOSTA H. • Evolution hydrologique d'un bassin versant marginolittoral : le marigot de Baila (Basse-Casamance). *Rapport final EPEEC/UNESCO Dakar, Dec. 1987* - pp. 59-75.

SLIMANI M., LEBEL T., 1987 • Comparison of three methods of estimating rainfall frequency parameters according to the duration of accumulation. *Hydrologic Frequency Modeling, Boston* - 277-291.

TANO Y., LEPAGE M., 1987 • Distribution of termite mounds in a drainage basin of the Sudanian zone (Côte d'Ivoire). In : EDER/REMBOLD, Chemistry and Biology of social insects, Verlag J. PEPERNY, München, pp. 613-614.

TANRE D., DEVAUX C., HERMAN M., SANTER R., VERWAERDE C. et GAC J.Y., 1987 • Radiative properties of desert aerosols by optical ground based measurements at solar wavelengths. *Journal Clim. Appl. Meteor.*, 14 p.

VALENTIN C., FRITSCH E., PLANCHON O., 1987 • Sols, surfaces et formes d'érosion linéaire en milieu ferrallitique de savane. L'exemple d'un bassin versant du nord-ouest de la Côte d'Ivoire. in : Land development management of acid soil. *IBSRAM Proceedings* n° 4, Bangkok, pp. 67-81.

Département Milieux et Activité Agricole

ALAZARD D., DUHOUX E., 1988 • Diversity of stem nodulation sites in *Aescynomene* spp. *J. Plant. Physiol.*, 132 : 123-125.

ALBERT B., 1988 • La Fumée du métal. Histoire et représentation du contact chez les Yanomami (Brésil). *L'Homme* 106-107, 28 (2-3) : 87-119.

BARRAL H., 1987 • Usos del suelo en la Amazonia ecuatoriana (Napo). Tipología y estudios de casos (1983-85). *ORSTOM-INICRAE-PRONAREG*. 153 p. + 39 cartes et croquis, Quito.

BERNHARD-REVERSAT F., 1988 • Soil Nitrogen mineralization under an Eucalyptus plantation and a natural Acacia Forest in Senegal. *Forest ecology and Management*, 23 : 233-244.

BOGUSZ D., APPLEBY C.A., LANDSMANN J., DENNIS E.S., TRINICK M.J., PEACOCK W.J., 1988 • Functioning haemoglobin genes in non-nodulating plants, and their expression in non-symbiotic tissue. *Nature*, 331 : 178-180.

BONVALLOT J., ROUGERIE F., 1988 • Un environnement de plus en plus dégradé. Vivre en Polynésie 2. Encyclopédie de la Polynésie, Christian Gleizal/Multi-press, 126-127.

BOUGHADAD A., GILLON Y., GAGNEPAIN C., 1987 • Valeur trophique des acides aminés des graines de Légumineuses et développement larvaire de *Callosobruchus maculatus*. *Biochemical Systematics and Ecology*, 15 (4) : 427-432.

BRAUMAN A., LABAT M., GARCIA J.L., 1987 • Contribution à l'étude de la microflore hétérotrophe de termites supérieures à régimes alimentaires différenciés. *Bull. INRA*, 21, 68-78.

CAMBREZY L., 1987 • "Para un analisis de los margenes regionales : el caso del centro del estado de Veracruz". La palabra y el hombre. *Nueva Epoca* : 59-70 + cartes.

CHAUVEL A., GUILLAUMET J.-L., SCHUBART H.O.R., 1987 • Importance et distribution des racines et des êtres vivants dans un latosol argileux sous forêt amazonienne. *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, 24 (1) : 19-48.

CHRESTIN H., GIDROL X. and MARIN B., 1987 • Transonoplates pH-changes as a signal for activation of the cytosolic metabolism in Hevea latex cells, in response to treatments with Ethrel (an ethylene releaser). Implications for the production of a secondary metabolite : natural rubber. In : Plant vacuoles : their importance in solute compartmentation in cells and their applications in plant biotechnology, B. Marin. ed., NATO ASI Ser. A-Life Sci., 134 : 467-476, Plenum Press, New York, London.

CHRESTIN H., MARIN B., JACOB J., D'AUZAC J., 1988 • Metabolic regulation and homeostasis in the laticiferous cells. In : Physiology of rubber-tree latex : a model of study on cellular physiology, J. d'Auzac; J.L. Jacob, H. Chrestin, eds, C.R.C. Press.

CORNET A., 1987 • Principales caractéristiques climatiques de la réserve de biosphère de Mapimi. In Montana C. ed. Estudio integrado de los recursos vegetación, suelos y agua en la Reserva de la Biosfera de Mapimi. I. *Ambiente natural y humano*. Instituto de Ecología, Mexico. 43 p.

COURADE G., 1987 • Demandes sociales, démarches scientifiques et réponses aux problèmes de développement. *Espace temps (Réfléchir les sciences sociales)*, 36 : 25-29.

COUTURIER G., KAHN F., 1988 • Lincus spp., bugs vectors of marchitez and hartrot (oil palm and cononut diseases) on *Astrocaryum* spp., Amazonian native palms. *Principes* 32 (4).

D'AUZAC J., CHRESTIN H., MARIN B., 1987 • Biochemical and enzymatic components of a vacuolar membrane : the tonoplast of lutoids from Hevea latex. In : *Methods in Enzymology*, R. Dource, ed., Academic Press, New York.

DELGADO L., 1988 • Las relaciones sociales de

consumo alimentario en las comunidades campesinas de los Andes Peruanos. *Políticas agrarias y estrategias campesinas en la cuenca del Canete*. Vol.4, Anexo 17 : 455-506.

DE NONI G., TRUJILLO G., VIENNOT M., 1988 • El hombre y el erosion en el Ecuador, *revista geografica* n° 25, IGM, Quito : 169-180.

DESCOINGS B.M., 1987 • Structure et écologie de quelques formations herbeuses de Guyane française. *Bull. Soc. Linn. LYON*, 56 : 280-312. 13 fig. 3 tab. 1 pl. phot.

DOMMERGUES Y.R., 1987 • The role of biological nitrogen fixation in agroforestry. In : *Agroforestry, a decade of development*. H.A. Stepler, P.K.R. Nair, eds, ICRAF, Nairobi, 245-271.

DREYFUS B.L., DIEM H.G., FREIRE J., KEYS S.O., DOMMERGUES Y.R., 1987 • Nitrogen fixation in tropical agriculture and agroforestry. In : *Microbial technology in the developing world*, E.J. Nyns, C. Ratledge, eds, Oxford Univ. Press, Oxford, 7-50.

DREYFUS B.L., GARCIA J.-L., GILLIS M., 1988 • Characterization of Azorhizobium caulinodans gen. nov. sp. nov., a stem-nodulating nitrogen-fixing bacterium isolated from Sesbania rostrata. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 38 (1) : 89-98.

DUPON J.F., 1987 • La Nouvelle Calédonie vue du ciel (Textes). *Editions du Pacifique*. 160 p.

ESCADAFAL R., GIRARD M.-C., COURAULT D., 1988 • La couleur des sols : appréciation, mesure et relations avec les propriétés spectrales. *Agronomie* : 8 (2) : 147-154.

FARGETTE M., 1987 • Use of the esterase phenotype in the taxonomy of the genus *Meloidogyne*. 1. Stability of the esterase phenotype. *Revue Nématol.*, 10 (1) : 39-43. 2. Esterase phenotypes observed in West African populations and their characterization. *Revue Nématol.*, 10 (1) : 45-56.

FOURNIER A., 1987 • Cycle saisonnier de la reproduction herbacée dans les savanes soudanaises de Nazinga (Burkina Faso). Comparaison avec d'autres savanes ouest africaines. *Bull. Ecol.*, 18 (4) : 409-430.

FRANCHE C., COHEN-BAZIRE G., 1987 • Evolutionary divergence in the nif HDK gene region among nine symbiotic *Anabaena azollae* and between *Anabaena azollae* and some free-living heterocystous cyanobacteria. *Symbiosis* 3 : 159-178.

FROMENT A., HIERNAUX J., 1987 • Evolution de 25 à 55 ans des dimensions corporelles des populations de la boucle du Niger. *Garcia de Orta, série anthropobiol.*, Lisboa, 3 : 21-26.

GALEANO-GARCES G., BERNAL R.G., KAHN F., 1988 • Una nueva especie de *Astrocaryum* (Palmea) de Colombia. *Candollea* 43 : 279-283.

GUILLAUMET J.-L., 1987 • Some structural and floristic aspects of the forest in the dynamics of amazonian terra-firme forest. *Experientia*, 43 (3) : 241-250.

HERVE D., 1988 • Zonas de pastoreo, recursos forrajeros y tipos de ganadería. *Políticas agrarias y estrategias campesinas en la cuenca del Canete*. Vol. 2, Anexo 4 : 69-120.

HOFFMANN O., 1987 • "Autour du café : un paysage qui se construit et une société qui se fait. L'éjido d'Ursulo Galvan, au Mexique". En collaboration avec BLANC-PAMARD (CNRS) et ROSSIGNOL (ORSTOM ENITH), 76).

HOLSTERS M., VAN DEN EEDE G., GOETHALS K., VAN MONTAGU M., DREYFUS B., 1987 • Nodulation genes of the stem nodulating *Sesbania rostrata* symbiont ORS571. In *Molecular Genetics of plant-microbe interaction*, Verma and Brisson (Eds.), Dordrecht, Martinus Nijhoff Publishers, 208-210.

JAFFRE T., MORAT Ph., VEILLON J.-M., MACKEE H.S., 1987 • Changements dans la végétation de la Nouvelle Calédonie au cours du Tertiaire : la végétation et la flore des roches ultrabasiqes. *Bull. Mus. Hist. nat.*, Paris, 4^e sér., 9, section B, Adansonia, 4 : 365-391.

KAHN F., MEJIA K., CASTRO A., 1988 • Species richness and density of palms in terra firme forests of Amazonia. *Biotropica* 20 (4).

LAURENT D., PELLEGRIN F., KOHLER F., LAMBERT C., FOUQUET L., DOMENECH J., BOCCAS B., 1988 • *Fusarium moniliforme* du maïs en Nouvelle Calédonie : toxicologie animale. *Microbiologie - Aliments - Nutrition*, 6 : 159-164.

LORQUIN J., FRANCEY Y. and CHRESTIN H., 1987 • Evidence for a NAD-kinase in the membrane compartment from the latex of *Hevea brasiliensis*. *C.R. Acad. Sci. Paris, Série III*, 305, (6), 187-192.

LOURD M., BOUHOT D., 1988 • Pythium as indicators of soil ecosystems and their modifications under agricultural management in Brazilian Amazonia. 5th Internat. Congress of Plant Pathology, Kyoto, Japan. 17 p.

MARIN B., 1987 • Overview of recent developments on the knowledge about the plant vacuoles. In : *Plant vacuoles : their importance in solute compartmentation in cells and their applications in plant biotechnology*, B. Marin, ed., NATO ASI Ser. A-Life Sci., 134 : 1-2, Plenum Publishing, New York, London.

N'DOYE I., DREYFUS B.L., 1988 • Estimation of N2 fixation by *Sesbania rostrata* and *Sesbania sesban* using 15N and total N difference methods. *Soil Biol. Biochem.*, 20 : 209-213.

NIZINSKI J.J., SAUGIER B., 1988 • Mesure et modélisation de l'interception nette dans une futaie de chênes. *Acta Oecologica, Oecol. Plant.*, 9 (3) : 311-329.

OLLIVIER B., CORD-RUWISCH R., HATCHIKIAN C., GARCIA J.L., 1988 • Characterization of desulfotribio fructosovorans sp. nov. *Arch. Microbiol.* 149, 447-450.

ORIOLE E., SCHETTINO B., VINIEGRA G., RAIMBAULT M., 1988 • Solid-state culture of *Aspergillus niger* on support. *J. Ferment. Technol.*, 66 : 57-63.*

PANSU M., SIDI H., 1987 • Cinétique d'humification et de minéralisation de mélanges sols-résidus végétaux. *Science du sol* 25 (4) : 247-265.

PARISELLE A., RINAUDO G., 1988 • Interrelations entre *Sesbania rostrata*, *Hirschmanniella orizae* et les rendements du riz. *Rev. Nematol.*, 11 : 83-87.

PELLEGRIN F., KOHLER F., LAURENT D., BOCCAS B., 1988 • *Fusarium moniliforme* du maïs en Nouvelle Calédonie : relations hôte-parasite. *Microbiologie Aliments Nutrition*, 6 : 153-158.

POUPON H., MALPARTIDA E., 1988 • Sistemas agrarios en el Perú. *ULNALM-ORSTOM*, 357 p.

REDDY P.M., ROGER P.A., 1988 • Dynamics of algal populations and acetylenoreducing activity in five rice soils inoculated with blue-green algae. *Biol. Fertil. Soils*, 6 : 14-21.

SEIGNOBOS C., ACQUIER J.L., 1987 • Le Burundi,

dans la collection "Architectures Traditionnelles", Ed. Parenthèses, 129 p.

SILVAIN J.F., DAUTHUILLE D., 1987 • Le contrôle des insectes prédateurs des graminées fourragères en Guyane française. 1. La mise en place d'un réseau d'avertissement des attaques de Noctuelles. In : *Systèmes d'élevage herbager en milieu équatorial*, INRA ed., 161-186.

SOUGOUFARA B., DUHOUE E., CORBASSON N., DOMMERGUES Y.R., 1987 • Improvement of nitrogen fixation by *Casuarina equisetifolia* through clonal selection : a research note. *Arid Soil Res. Rehabil.* 1 : 129-132.

Département Santé

AHOND A., BEDOYA ZURITA M., COLIN M., FIZAMES C., LABOUTE P., LAVELLE F., LAURENT D., POUPAT C., et al., 1988 • La girolle, nouvelle substance antitumorale extraite de l'Eponge, *Pseudaxinyssa cantharella* n.sp. (Axinellidae). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris, Tom. 307, s. II* : 145-148.

BAUDON D., GAZIN P., GALAUP B., PELLOTIER-GUINART E. & PICQ J.-J., 1988 • Fiabilité de l'examen clinique dans le diagnostic des fièvres palustres en zone d'endémie ouest-africaine. *Méd. Trop.*, 48, 2 : 123-126.

BERGER J. & POSSOMPES B., 1987 • Effect of severely alkali-treated casein on in vitro and in vivo digestibility and selected intestinal enzyme activities. *Nutr. Rep. Int.* 35 (1) : 69-78.

BOUDIN C., ROBERT V., VERHAVE J.P., CARNEVALE P. & MEUWISSEN J., 1988 • Utilisation de la technique ELISA dans le dépistage des moustiques infectés par *Plasmodium falciparum*. *Bull. Org. Mond. Santé*, 66, 1 : 87-97.

BRENIERE F.S., CARRASCO R., MOLINEDO S., LEMESRE J.L., DESJEUX P., AFCHAIN D., & CARLIER Y., 1987 • Specific immunodiagnostic of Chagas' disease : immunodiffusion test using a specific serum anti *Trypanosoma cruzi* component 5. *Trop. and Geographical Med.*, 39 : 281-286.

CABALION P. & POISSON J., 1987 • *Corynocarpus similis* Hemsley, plante alimentaire et toxique de Vanuatu (ex - Nouvelles Hébrides). *Journal of Ethnopharmacology*. Vol. 21 : 189-191.

CANTRELLE P., 1987 • Quelques relations concrètes entre population, développement, santé, éducation et formation. In "La population fait partie du développement". *Les cahiers de l'Institut Santé et Développement n°1*, ISD, Paris, pp. 61-67.

CARNEVALE P. & MOUCHET J., 1987 • Prospects for Malaria Control. *Intern. J. Parasitol.*, 17, 1 : 181-187.

COT M., BOUSSINECQ M., GAZIN P., BAUDON D. & CARNEVALE P., 1988 • Acquisition de l'immunité en zone d'endémie palustre savane soudano-sahélienne. *Ann. Soc. belge Med. trop.* 68 : 25-35.

DUTE P., WEBER J.F., FOURNET A., CAVE A. & BRUNETON J., 1987 • Bis-benzylisoquinoline alkaloids from *Abuta pahnii*. *Phytochemistry*, Tom. 26, Fasc. 7 : 2136-2137.

FAVIER J.C., CHRISTIDES J.P., & POTIER DE COURCY F., 1987 • Teneur en acide folique des aliments. 3- Teneur des laits en folates. *Sci. Aliments*, 7, (1), 23-40.

FEINBERG M., FAVIER J.C. & IRELAND-RIPERT J., 1987 • Répertoire général des aliments. Tome 1. Table de composition des corps gras. Tome 2. Table de composition des produits laitiers. *Editions Lavoisier - Tec & Doc, Paris*.

GAZIN P., 1987 • Etat nutritionnel des enfants de la ville de Bobo-Dioulasso et d'une zone rurale de l'ouest burkinabe. *Méd. Trop.*, 47, 1 : 23-27.

GAZIN P., ROBERT V., COT M. & CARNEVALE P., 1988 • *Plasmodium falciparum* incidence and patency in a high seasonal transmission area of Burkina Faso. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 82, 1 : 50-55.

GOUIFFES D., MOREAU S., HELBECQUE N., BERNIER J.L., HENICHART J.P., BARBIN J.L. & LAURENT D., 1988 • Proton nuclear magnetic study of bistramide A, a new cytotoxic drug isolated from *Lissoclinum bistratum*. *Tetrahedron*, Vol. 44, Fasc. 2 : 451-459.

GOUTEUX J.P., 1987 • Ecodistribution de *Glossina palpalis palpalis* (Rob. Desv.) en secteur préforestier de Côte d'Ivoire. Sexe, rythmes ovaro-utérins et utilisation de l'espace. *Acta Oecologica, Oec. applic.*, 8, 1 : 27-38.

GOUTEUX J.P., 1987 • Prevalence of enlarged salivary glands in *Glossina palpalis* G. pallicera and G. nigrofusca from Vavoua area, Ivory Coast. *J. Med. Ent.*, 24, 2 : 268.

GOUTEUX J.P., 1987 • Une nouvelle glossine du Congo, *Glossina (Austentina) frezili* s. sp. nov. (Diptera : Glossinidae). *Trop. Med. Parasit.*, 38 : 97-100.

GOUTEUX J.P., BANSIMBA P., BISSADIDI N. & NOIREAU F., 1987 • La prise en charge de la lutte contre les tsé-tsé par les communautés rurales : premiers essais dans cinq villages congolais. *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.*, 67 : 37-49.

GOUTEUX J.P., TOUDIC A. & SINDA D., 1988 • Utilisation d'animaux sentinelles dans l'évaluation de la lutte contre les vecteurs de la Maladie du Sommeil. Premiers résultats dans un foyer congolais. *Acta tropica*, 45, (4) : 501-506.

HERVOUET J.P. & LAVEISSIERE C., 1987 • Les grandes endémies : l'espace social coupable. *Politique Africaine*, 28 : 21-32.

HOURS B., 1987 • Soins de santé primaires : neuf ans après. *Croissance des Jeunes Nations* n° 292.

JAMBON B., ZIEGLER O., MAIRE B., HUTIN M.F., PARENT G., FALL M., BURNEL D. & DUHEILLE J., 1988 • Thymulin (facteur thymique sérique) and Zino contents of the thymus glands of malnourished children. *Amer. J. Clin. Nutr.*, 48, 335-42.

LEMAITRE Y., 1987 • La médecine traditionnelle in Encyclopédie Médicale Larousse de la Polynésie française. 22 p.

LEMESRE J.L., NOIREAU F., MAKOUNDOU M.L., LOUEMBET M.T. & FREZIL J.L., 1988 • Apport des techniques sérologiques dans l'analyse du liquide céphalo-rachidien de patients congolais atteints de la Maladie du Sommeil. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 81 : 506-510.

LE PONT F., BRENIERE F.-S., MOUCHET J. & DESJEUX P., 1988 • III. Leishmaniose en Bolivie. *Psycho-*

dopygus carrerai carrerai (Barretto, 1946) nouveau vecteur de Leishmania braziliensis brazenliensis en milieu sylatique de région subandine basse. *C. R. Acad. Sci. Paris*. 307. (III) : 279-282.

LUCIUS R., SCHULZ-KEY H., BUTTNER D.-W., KERN A., KALTMANN B., PROD'HON J., SEEGER F., WALTER R.D., SAXENA K.C. et DIESFIELD H.J., 1988 • Characterization of an immunodominant Onchocerca volvulus antigen with patient sera and monoclonal antibody. *J. Exp. Med.*, 167 : 1505-1510.

MOUCHET F., LABBO R., DEVELOUX M. et SELLIN B., 1987 • Enquête sur les schistosomoses dans l'arrondissement de Gaya (République du Niger). *Ann. Soc. Belge Med. trop.*, 67 : 23-29.

NOIREAU F., 1987 • HIV transmission from monkey to man. *Lancet*, June 27 : 1498 - 1499.

NOIREAU F., APEMBET J.D. & FREZIL J.L., 1988 • Revue clinique des troubles endocriniens observés chez l'adulte trypanosomé. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 81 : 464-467

NOIREAU F., LEMESTRE J.-L., NZOUKOU M.Y., LOUEMBET M.T., GOUTEUX J.-P. & FREZIL J.-L., 1988 • Serodiagnosis of Sleeping Sickness in the Republic of the Congo : Comparison of Indirect Immunofluorescent Antibody Test and Card Agglutination Test. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 82 : 237 - 240.

PARENT G., VERCRIUSSE J., GAZIN P., ROFFI J., SLAVOV R. & BLANCHOT M., 1987 • Paludisme, anémie, état nutritionnel : étude longitudinale et interactions en zone sahélienne Sénégal. *Bull. Soc. Path. exot.*, 80, 546-560.

PARIS F., 1987 • "Géographie humaine et onchocercose. Le rôle du comportement humain. Destabilisation économique des zones endémiques non contrôlées. Les dynamiques rurales liées au contrôle de l'endémie". *Technical Report Series n° 752, WHO*.

RAZAMIZAFY S., HOCQUEMILLER R., CAVE A. & FOURNET A., 1987 • Alcaloïdes des Annonacées 78. Alcaloïdes des écorces d'un Duguetia spixiana de Bolivie. *Journal of Natural Products*, Vol. 50, Fasc. 4 : 674 - 679.

ROBERT V., VERHAVE J.-P., PONNUDURAI T., LOUWE L., SCHOLTENS P. & CARNEVALE P., 1988 • Study of the distribution of circumsporozoite antigen in Anopheles gambiae infected with Plasmodium falciparum using the enzyme-linked immunosorbent assay. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 82, 3 : 389-391.

SANTORO F., KWEIDER M., LEMESRE J.-L., DARCY F. & RIZVI F.-S., 1987 • Infectivity of Leishmania promastigote is dependent on the expression of a 65,000 dalton surface antigen. Host - Parasite Cellular and Molecular Interactions in Protozoal Infections. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, 117-122.

TIBAYRENC M. & AYALA F.-J., 1988 • Isozyme variability of Trypanosoma cruzi, the agent of Chaga's disease : genetic, taxonomical and epidemiological significance. *Evolution*, 42, (2) : 277-292.

TRAPE J.-F. & ZOULANI A., 1987 • Etudes sur le paludisme dans une zone de mosaïque forêt-savane d'Afrique Centrale, la région de Brazzaville. 1 - Résultats des études entomologiques. *Bull. Soc. Path. exot.*, 80 : 84-99.

TRAPE J.-F., 1987 • Etudes sur le paludisme dans une zone de mosaïque forêt-savane d'Afrique Centrale,

la région de Brazzaville. 2 - Densités parasitaires. *Bull. Soc. Path. exot.*, 80 : 520-531.

TRAPE J.-F., QUINET M.-C., NZINGOULA S., SENG P., TCHICHELE F., CARME B., CANDITO D., MAYANDA H. & ZOULANI A., 1987 • Malaria and urbanization in Central Africa : the example of Brazzaville. 5 - Pernicious attacks and mortality. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 81, suppl. 2 : 34-42.

TRAPE J.-F., ZOULANI A. & QUINET M.-C., 1987 • Assessment of the incidence and prevalence of clinical malaria in semi-immune children exposed to intense and perennial transmission. *Amer. Journ. Epid.*, 126 : 193-201.

WADE S., PARENT G., BLEIBERG DANIEL F., MAIRE B., FALL M., SCHNEIDER D., LE MOULAC B., DARDENNE M., 1988 • Thymuline (Zn-FTS) activity in protein-energy malnutrition : new evidence for the interaction between malnutrition and infection on the immune response. *In : Amer. J. Clin. Nutr.*, 47 : 305-11

YAPI Y.-G., REY J.-L., N'GORAN E.-K., BELLEC C., et CUNIN P., 1988 • Enquête parasitologique sur les schistosomoses à Yamoussoukro (Côte d'Ivoire), *Médecine d'Afrique Noire*, 35 (1) : 61-66.

ZHANG Q., TIBAYRENC M. & AYALA F.-J., 1988 • Linkage disequilibrium in natural populations of Trypanosoma cruzi, the agent of Chagas' disease. *J. Protozoology*, 35, (1) : 81-85.

Département Société, Développement, Urbanisation

AGIER M. • Classes ouvrières d'Afrique Noire. Usines, familles et ouvrier au Cameroun. Karthala, Paris, 1987, pp. 141-181.

AGIER M. et LULLE T. • Politiques et pratiques urbaines dans les pays en développement. Les entreprises et la question du logement ; le cas d'Alucam au Cameroun et de la Brasserie du Bénin au Togo. Harmattan, Paris, 1987, Vol. 2, pp. 205-227.

ARVANITIS R. et CHATELIN Y. • National Scientific Strategies in Tropical Soil Science, *Social Studies of Science*, vol. 18, 1988, pp. 114-46.

BARBIER J.-C. • Les politiques et pratiques urbaines dans les pays en développement. Les lotissements et leur destin : l'exemple de Sokodé au Togo. L'Harmattan, Paris, 1987, Vol. 2, pp. 20-43.

BARE J.-F., 1987. • Pour une anthropologie du développement économique. *Etudes rurales*, n°105-106, p. 267-298.

BONNEFOND P., 1987 • L'aménagement de la rive gauche du fleuve Sénégal : aspects macroéconomiques. *CIRAD. Documents systèmes agraires*, n° 6.

BONNEFOND P. et COUTY P., 1988. • Sénégal : Passé et présent d'une crise agricole. *Revue Tiers-Monde*, n° 114, tome XXIX, pp. 319-340.

BONNEMAISON J. et ANTHEAUME B., 1988. • Atlas des îles et états du Pacifique Sud. *Publisud/Reclus*, 123 p., cartes et figures, PARIS.

BONNEMAISON J. et POWELL J.-M., 1988. • L'expérience de la frontière : la nature et la société en Aus-

tralie. In *Australie* : 88, bi-centenaire ou naissance. *Edition France Empire*, pp. 25-51.

BONNEMAISON J., 1988 • Passions et misères d'une société coloniale : les plantations au Vanuatu entre 1929 et 1980. *Journal de la société des océanistes*, n° 82-83, pp. 65-84 - PARIS.

CHAPONNIERE J.-R., SIMON J.-C., 1988 • Industrialisation et développement : modèles, expériences, perspectives. Devenir un NPI ; les difficultés : le cas de la Thaïlande. *Revue Tiers-Monde*, vol. 29, n° 115, p. 881-895.

CHARMES J., 1987 • Débats actuels sur le secteur informel. *Revue Tiers-Monde*, tome XXVIII, n° 112, pp. 855-875.

CHATELIN Y. et ARVANITIS R., 1987 • Research on soils and agriculture of LCDS. The balances between international and regional trends. *Sociological Abstracts*, n° 148, pp. 87-89.

CHAUVEAU J.-P., 1987 • La part baule : effectif de population et domination ethnique, une perspective historique. *Cahiers d'études africaines*, vol. 27, n° 105-106.

COUTY P., 1988 • Voir et comprendre le changement dans les sociétés paysannes africaines : un point de vue d'économiste. *STATECO (INSEE - Service de Coopération)*, p. 5-25.

DELIS P., GIRARD C., MAXIMY R. (de) et al. • Economie de construction à Kinshasa. L'Harmattan, Paris, 1988, 150 p., Villes et Entreprises.

DUBRESON A. • Classes ouvrières d'Afrique Noire. Les salariés de l'industrie manufacturière d'Abidjan : éléments de réflexion sur la condition ouvrière en Côte d'Ivoire. Karthala, Paris, 1987, pp. 215-245.

FASSIN D. • Illicit sale of pharmaceuticals in Africa : sellers and clients in the suburbs of Dakar. *Tropical and geographical medicine*, 1988, pp. 166-170.

FASSIN D., FASSIN E. • Traditional medicine and the stakes of legitimation in Senegal. *Social sciences and medicine*, vol. 27, n° 4, 1988, pp. 353-357.

FASSIN D., JEANNE E., CEBE D., et REVEILLON M. • Who consults and where ? Sociocultural differentiation of access to health care in urban Senegal. *International journal of epidemiology*, vol. 17, n° 4, 1988.

GAILLARD J. • Les Chercheurs des pays en développement. *La Recherche*, n° 189, pp. 860-870, 1987.

GAILLARD J. • (éd.). Politique, programmation et gestion de la recherche pour le développement, *IIAP*, Paris, 618 pages, 1988.

GAILLARD J. et OUATTAR S. • Purchase, use and maintenance of scientific equipments in developing countries, *Interciencia*, vol. 13, n° 2, pp. 66-70, 1988.

GAILLARD J., et WAAST R. • La Recherche Scientifique en Afrique, *Afrique Contemporaine*, n° 148, 1988, pp. 3-30.

HENNION M., MILBERT L. et LAVIGNE J.-C. • Les politiques d'aménagement urbain à Bombay. *Economie et Humanisme*, Lyon, 2 vol., 1987, 250 p.

KOHLER J.-M., 1987 • Eglises et ordre colonial en Nouvelle-Calédonie. *Editions Témoignage Chrétien*, Paris.

KHOURI DAGHER N. • Food and Energy in Cairo : provisioning the Poor. United Nations University, Food Energy News Program, Paris, 1987, 64p

LE BRIS E., OSMONT A., MARIE A. et SINOU A., 1987 • Famille et résidence dans les villes africaines. *L'Harmattan*, 268 p.

LE CHAU, 1987 • La problematica regional en America latina, Lima, *Horizonte*.

MARGUERAT Y. • Politiques et pratiques urbaines dans les pays en développement. Logiques et pratiques des acteurs fonciers à Lomé. *L'Harmattan, Paris, 1987, Vol. 2, pp. 78-100.*

MAXIMY R. (de). • Politiques et pratiques urbaines dans les pays en développement/Regards sur une politique institutionnelle : le cas du Cameroun. *L'Harmattan, Paris, 1987, Vol. 1, pp. 145-163.*

MORICE A. • Classes ouvrières d'Afrique Noire. Ceux qui travaillent gratuitement : un salaire confisqué. *Karthala, Paris, 1987, pp. 45-76.*

PERROIS L., 1988 • Die Künste im leben der Afrikaner - Eine ethnologische einföhrung, pp. 29-50 in *Afrikanische kunst. W. SCHMALENBACH* ed. Prestel Verlag, München.

PERROIS L., 1988 • Das atlantische equatoriula-

frika, pp. 195-230 in *Afrikanische Kunst. W. SCHMALENBACH* ed., Prestel-Verlag, München.

POITOU D. • Politiques et pratiques urbaines dans les pays en développement. Un exemple d'urbanisation sauvage : le quartier Talladjé à Niamey (Niger). *L'Harmattan, Paris, 1987, Vol. 2, pp. 147-165.*

PORGES I. • Sources d'information sur l'Afrique noire francophone et Madagascar, Paris, *La Documentation Française, 1988, 389 pages.*

RABEHERIFARA J.C. • Classes ouvrières d'Afrique Noire. Réseaux sociaux et familiaux : détournement du salariat ? *Karthala, Paris, 1987, pp. 183-213.*

SALOME B. CHARMES J. • 1988. La formation en cours d'emploi : expériences asiatiques. *OCDE. Etudes du Centre de Développement. 86 p.*

SAUVIN T., 1988 • La compensation, nouvelle voie de développement des relations industrielles Nord-Sud. *Revue Tiers Monde, tome XXIX, n° 113, PUF, pp. 101-120.*

SID AHMED A., 1987 • Du "dutch disease" à l'"opep disease" : quelques considérations théoriques

autour de l'industrialisation des pays exportateurs de pétrole. *Revue Tiers Monde, vol. 28, n° 112.*

SID AHMED A. et VALETTE A. eds, 1988 • Industrialisation et développement : modèles, expériences; perspectives. *Revue Tiers Monde, vol 29, n° 115, pp. 466-1040.*

SIMON J.L., 1987 • L'agriculture thaïlandaise : comment garder le cap sur l'exportation. *Economie et Humanisme, n° 294.*

SINOU A. POINÇOT J., STERNADEL J. • Les villes d'Afrique noire - Urbanisme et habitat 1650-1960, Paris, 1988, *Editions de la Documentation française, 346 p.*

VALETTE A., 1988 • Industrialisation et développement : modèles; expériences, perspectives. Les conditions de mise en œuvre de la coopération industrielle. *Revue Tiers Monde, vol. 29, n° 115, p. 975-989.*

VERDEAUX F., 1987 • Au cœur de l'ethnie: anthropo ma non topo. *Politique Africaine, vol. 26.*

WEIGEL J.Y., 1987 • Nana et pêcheurs du port de Lomé : une exploitation de l'homme par la femme ? *Politique Africaine n° 27.*

PRODUCTIONS ET COPRODUCTIONS AUDIOVISUELLES

Films 16 mm

"Plus belle sera la moisson"

47 minutes, couleur, son optique
réalisation : E. Dazin
conseil scientifique : J.C. Clément,
J.M. Leblanc et al
coproduction : ORCHIDÉES-ORSTOM-CEE-
Ministères français de l'Agriculture, de la
Recherche Scientifique-SNPC Sénégal-IRRI.

"Sur les pas de la Condamine"

52 minutes, couleur, son optique
réalisation : C. Collin-Delavaud
conseil scientifique : M. Portais, P. Pourrut
coproduction : CNRS-ORSTOM-Ministère
de l'Education et de la Culture d'Equateur.

"Nature contre nature"

26 minutes, couleur, son optique
réalisation : F. Beloufa
conseil scientifique : D. Bourret, D. Laurent
et al
coproduction : CNRS-ORSTOM.

"L'Homme et la nature"

série télévisée de 5 films (52')
participation de l'Institut à 2 titres :

• "La forêt tropicale humide"

52 minutes, couleur, son optique
réalisation : Ph. Calderon
Conseil scientifique : G. Couturier, J.L.
Guillaumet, C. de Namur et al

• "Vivre en ville"

52 minutes, couleur, son optique
réalisation : Ph. Calderon
co-auteurs : L. Bourgeois, A. Sinou et al
coproduction : FR3-Eolis Production-ORS-
TOM-Ministères français de la Recherche,
de la Coopération et du Développement-
Times TV India-TV3 Catalunya-Spot Image.

"Mara, le regard du lion"

26 minutes, couleur, son optique
réalisation : B. Surugue
conseil scientifique : B. Philippon
coproduction : OMS-ORSTOM.

Après les versions française et anglaise,
établissement de 2 nouvelles versions étran-
gères sur financement de la Banque Mon-
diale : japonaise, arabe.

"L'eau et la santé"

4 minutes, couleur, son optique
version internationale pour diffusion maga-
zine T.V.
réalisation : B. Surugue
conseil scientifique : C. Lévêque

"Imraguen"

11 minutes, couleur, son optique
version internationale
réalisation : B. Surugue
coproduction : CNROP Mauritanie-
ORSTOM

"Sahel bleu"

26 minutes, couleur, son optique
réalisation : B. Surugue
conseil scientifique : F. Domain
coproduction : CNROP Mauritanie-
ORSTOM avec le soutien du Ministère Fran-
çais de la Coopération et du Développement,
CEE, IFREMER, COFREPECHE et al.

Tous ces films sont également disponibles
en vidéo multistandard.

Films vidéo

"La terre à temps compté - la chakitaklla"

32 minutes, U Matic 3/4 pouce
réalisation : Ph. Fontenoy, J. Bourliaud
conseil scientifique : J. Bourliaud, D. Hervé.
coproduction : ORSTOM-INRA-Plein
Champ-CIFACE.

Coproductions MRSTD Madagascar-ORS-
TOM :

"Le divorce d'un tireur de pousse"

26 minutes, U Matic 3/4 pouce

"Le fil de la vie - la circoncision des enfants masikoro"

15 minutes, U Matic 3/4 pouce

"Le départ du taureau - Funérailles d'un éleveur mahafale"

20 minutes, U Matic 3/4 pouce
réalisation : J. Lombard, M. Félioux

"Les chants qui font la pluie"

22 minutes, U Matic 3/4 pouce

"La boisson de l'arbre sacré"

12 minutes, U Matic 3/4 pouce
réalisation : M. Boccara
coproduction : CNRS-ORSTOM

"Argile"

10 minutes, U Matic 3/4 pouce
réalisation : D. Barreteau, H. Augé
coproduction : MESIRES Cameroun-ORS-
TOM

Tous ces films sont également disponibles
en VHS.

Diaporamas

"Diaposcopie d'un atoll - Polynésie Française"

système SIMDA
2 modules : 19 et 12 minutes
réalisation : P. Laboute, J. Bouchon
production : ORSTOM

Egalement disponible sur support vidéo U
Matic 3/4 pouce et VHS.

Disques-albums 30 cm 33 t.

"Alep-Syrie - Improvisations au luth"

présentation : P. Bois
avec livret illustré, 16 p., français-anglais-
arabe
ORSTOM-SELAF, CETO 808

"Mongolie - Musique et chants de l'Altai"

présentation : A. Desjacques
avec livret illustré, 20 p., français-anglais-
russe-mongol
ORSTO-SELAF, CETO 811.

SIGLES DÉVELOPPÉS

AGROPOLIS	: Complexe international d'enseignement supérieur et de recherche agronomique	EDF	: Electricité De France	LATICAL	: Laboratoire de Traitement d'Images CALédonien
AIQ	: Atlas Informatisé de Quito	EICHOANT	: Evaluation de l'Impact du Comportement en Halieutique et sur les Observations Acoustiques en milieu Naturel Tropical (Programme ORSTOM)	LODYC	: Laboratoire d'Océanographie DYnamique et de Climatologie
ANVAR	: Agence Nationale de Valorisation de la Recherche	EMBRAPA	: Entreprise Brésilienne de Recherches agro-pastorales	MESIRES	: Ministère de l'Enseignement Supérieur, de l'Informatique et de la REcherche Scientifique (Cameroun)
ASEAN	: Association des Nations-Unies de l'Asie du Sud-Est	EPSAT	: Etude Pluviométrique par images SATellites (Programme ORSTOM)	MIST	: Mission de l'Information Scientifique et Technique (ORSTOM)
ATOLL	: Ecologie et production des systèmes lagunaires d'atolls (Programme ORSTOM)	EPST	: Etablissement Public à caractère Scientifique et Technique	NOAA	: Nation Ocean and Atmosphere Agency (USA)
BRGM	: Bureau de Recherches Géologiques et Minières	EQUERRE	: Etude de la QUALité des Eaux, de l'Erosion, du Régime des Eaux (Programme ORSTOM)	OCCGE	: Organisation de Coordination et de Coopération pour la lutte contre les Grandes Endémies
BSSFT	: laboratoire de Biotechnologie des Systèmes Symbiotiques Forestiers Tropicaux	FAO	: Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture	OCEAC	: Organisation de Coordination pour la lutte contre les Endémies d'Afrique Centrale
CEA	: Commissariat à l'Energie Atomique	FIS	: Fondation Internationale pour la Science	OCP	: Onchocerciasis Control Program
CEDID	: Centre de Documentation et d'Information Scientifique pour le Développement (ORSTOM)	GEOCIT	: GEODYnamique du Climat Inter-Tropical (Programme ORSTOM)	OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
CEE	: Communauté Economique Européenne	GEOLAT	: GEODYnamique des LATérites (Programme ORSTOM)	OMVS	: Office de Mise en Valeur de la vallée du Sénégal
CEGET	: Centre d'Etudes de Géographie Tropicale	HYDRA	: HYDrométrie et Réseaux en Assistance (Programme ORSTOM)	ORSTOM	: Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération
CEMAGREF	: Centre national du Machinisme Agricole du Génie Rural des Eaux et Forêts	HYPERBAV	: programme HYDroPédologique de Recherche sur Bassin Versant (Programme ORSTOM)	PESOE	: Peuplement, Evolution Sociale et Occupation de l'Espace (Programme ORSTOM)
CESS	: Centre d'Etudes Scientifiques de Santiago (Chili)	IBBA	: Institut Bolivien de Biologie d'Altitude	PIRAT	: Programme Interdisciplinaire de Recherche sur l'environnement péri-Atlantique (Programme Inter-organisme)
CIAT	: Centro Internacional de Agricultura Tropical (Colombie)	IBSRAM	: International Board Soil Research and Management	R3S	: Réseau de Recherche sur la Résistance à la Sécheresse
CIEH	: Comité Inter-africain d'Etudes Hydrauliques	ICRISAT	: International Crop Research Institute for Semi-Arid Tropics	SEMINFOR	: SEMinaire INFORmation (ORSTOM)
CILSS	: Comité Inter-états de Lutte contre la Sécheresse au Sahel	IFREMER	: Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER	SEMRY	: Société d'Exploitation et de Modernisation de la Riziculture de Yagoua (Cameroun)
CIMMYT	: Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo	IGM	: Institut Géographique Militaire (Equateur)	SICAD	: Salon International de Coopération et d'Aide au Développement
CIP	: Centre International de Paris	IGN	: Institut Géographique National	SIL	: Société Internationale de Linguistique
CIRA	: Centres Internationaux de Recherche Agricole	IIRSDA	: Institut International de Recherche Scientifique pour le Développement à Adiopodoumé (Côte d'Ivoire)	SMIB	: Substances Marines d'Intérêt Biologique (Programme Inter-organisme)
CIRAD	: Centre de Coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement	INCAP	: Instituto de Nutricion de Centro America y Panama	SOLAGRAL	: SOLidarités AGRO-Alimentaires
CNES	: Centre National d'Etudes Spatiales	INIAP	: Institut National d'Investigation Agricole	SURTROPAC	: SURveillance TRans-Océanique du PACifique (Programme ORSTOM)
CNRS	: Centre National de Recherche Scientifique	INRA	: Institut National de la Recherche Agronomique	SURTROPOL	: SURveillance TRans-Océanique en POLynésie (Programme ORSTOM)
CNRST	: Centre National de Recherche Scientifique et Technique (Burkina-Faso)	INSEE	: Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques	SYNERGE	: SYNthèses Régionales pour une Gestion de l'Espace (Programme ORSTOM)
CONACYT	: Conseil National de Science et de Technologie (Mexique)	INSERM	: Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale	TOGA	: Tropical Ocean and Global Atmosphere (Programme International)
CORAF	: Conférence des Responsables de la recherche agricole Africains et Français	INSU	: Institut National des Sciences de l'Univers	UAM	: Université Autonome de Mexico
CRDO	: Centre Régional de Documentation de l'ORSTOM (Sénégal)	IPGC	: International Program for Global Changes	UBO	: Université de Bretagne Occidentale
CREA	: Centre de Recherches et d'Etudes Anthropologiques (Cameroun)	IPGH	: Institut Panaméricain de Géographie et d'Histoire (Equateur)	ULIS	: Unité Locale d'Informatique Scientifique (ORSTOM Sénégal)
CRO	: Centre ivoirien de Recherche Océanographique	IPGS	: Institut Physique du Globe de Strasbourg	UNESCO	: Organisation des Nations-Unies pour l'Education, les Sciences et la Culture
CRODT	: Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (Sénégal)	IRCA	: Institut de Recherches sur le CAoutchouc	USTL	: Université des Sciences et Techniques du Languedoc
DAMN	: Direction de l'Approvisionnement en Matières Nucléaires (CEA)	IRGM	: Institut de Recherches Géologiques et Minières (Cameroun)	UTAP	: Unité Technique Agricole de Production (Guyane)
DGRST	: Direction Générale de la Recherche Scientifique et Technique (Congo)	IRRI	: International Rice Research Institute (Philippines)	UTIS	: Unité de Traitement d'Imagerie Satellite (Sénégal)
DIVA	: Direction de l'Information, de la formation et de la Valorisation (ORSTOM)	ISRA	: Institut Sénégalais de Recherche Agricole	ZOE	: potentialités des ZONES Economiques (programme ORSTOM)
DYPE	: DYnamiques de Populations et Environnement (Programme ORSTOM)				



INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

213 rue La Fayette
75480 Paris Cedex 10
Tél (1) 48 03 77 77
Fax (1) 48 03 08 29
Télex ORSTOM 214627 F