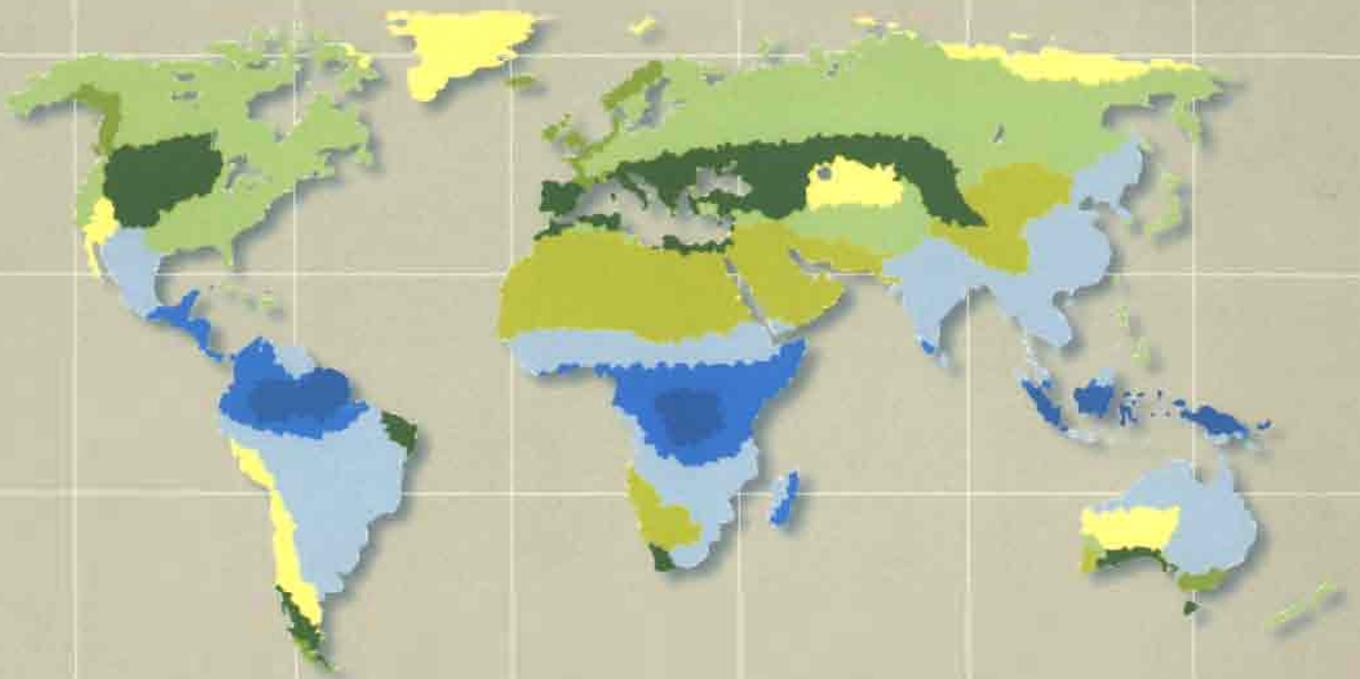


L'Orstom en 1995



*L'Institut français
de recherche scientifique
pour le développement
en coopération*

ORSTOM

L'Orstom en 1995

préface	3
chapitre 1 • 1995, une année de réflexion stratégique pour l'Institut	4
chapitre 2 • une ouverture sur l'ensemble de la communauté scientifique	6
– le partenariat scientifique avec le Sud : une des priorités de l'Orstom	
– l'Orstom accroît ses interactions scientifiques avec les milieux de la recherche française, européenne et internationale.	
chapitre 3 • un potentiel scientifique autour de cinq départements	9
– Terre, Océan, Atmosphère	
– Eaux Continentales	
– Milieux et Activité Agricole	
– Santé	
– Sociétés, Urbanisation, Développement	
chapitre 4 • des missions au service de la recherche	25
– mission valorisation et transferts	
– mission technique informatique	
– mission télédétection	
– mission équipements et infrastructures scientifiques	
chapitre 5 • une diversité de produits d'information scientifique et de communication	31
chapitre 6 • des hommes et des moyens	34
sigles	39

L'Orstom est un établissement public à caractère scientifique et technologique, placé sous la tutelle des ministères chargés de la Recherche et de la Coopération. Il participe à la réalisation de programmes de recherche en zone intertropicale, en collaboration avec les instituts scientifiques français, européens et des pays en développement.

L'interdisciplinarité thématique et méthodologique est la voie privilégiée de la recherche à l'Orstom ; cinq grandes thématiques rassemblent près de 900 chercheurs :

- conditions et modes de développement
- le milieu physique, ses ressources et l'impact des activités humaines sur l'environnement
- exploitation des ressources naturelles et développement viable
- villes et développement
- santé et développement.

L'Orstom participe au renforcement des capacités scientifiques du Sud, à la formation à la recherche et à des appuis scientifiques.

Budget 1995 : 1,1 milliard de francs
Effectif : 2 500 agents dont 600 originaires du Sud
27 unités de recherche dans 5 départements scientifiques, des missions d'appui à la recherche
32 centres et missions, dont en France : Bondy, Brest, Montpellier, Orléans, Paris et dans les départements et territoires d'outre-mer (Guyane, La Réunion, Martinique, Nouvelle-Calédonie, Polynésie française).

Préface

L'année 1995, première année de notre mandat, a été marquée par le lancement d'une importante réflexion stratégique. Celle-ci se situe dans le prolongement de l'audit du CNER et de la Consultation nationale sur les grands objectifs de la recherche ; elle se déroule au moment où le Comité national de coordination de la recherche pour le développement a repris ses travaux. L'Institut doit en effet :

- répondre à un impératif de clarté dans son positionnement et la définition de ses objectifs,
- marquer sa volonté d'une meilleure efficacité dans la mobilisation de son potentiel de recherche réparti dans le monde, mais aussi dynamiser la recherche sur le développement dans l'ensemble de la communauté scientifique,
- donner une réelle visibilité à ses résultats qui doivent illustrer le fait que l'Institut est un partenaire à part entière dans les grands débats internationaux sur le développement et apporte une contribution concrète en prise sur les questionnements des décideurs du Nord et du Sud.

La mutation qui est engagée doit permettre de valoriser nos atouts : la qualité scientifique de nombreux travaux sur des thèmes originaux, la connaissance du terrain rendue possible par l'expatriation, un potentiel de pluridisciplinarité qui permet de cerner les interactions entre l'homme et son milieu pour un développement durable et de faciliter une approche à la fois économique, sociale et culturelle des voies du développement.

Ces atouts donnent tout leur sens à l'existence d'un outil spécialisé de recherche pour et sur le développement, largement ouvert sur la communauté scientifique nationale et internationale. Les défis du développement exigent que nous renforçons notre participation à l'émergence et à la consolidation de communautés scientifiques dans les pays du Sud. Les connaissances et les compétences techniques sont en effet étroitement liées au progrès de la science. La recherche scientifique, par sa pratique même, est partie intégrante du processus de développement, créatrice de méthodes, apportant rigueur et réalisme. Elle se doit d'être en prise sur le corps social, ce que doit illustrer le choix des thématiques de recherche : celles-ci doivent être ciblées, finalisées, axées sur les conditions du développement, la valorisation des ressources naturelles et humaines et sur les dynamismes des sociétés de ces pays.

La méthode de cette science partagée, c'est le partenariat, avec des équipes du Nord et du Sud qui définissent ensemble des programmes, collectent les données, les traitent en commun et en tirent un bénéfice mutuel. Ce partenariat se traduit également par un dispositif de formation et il implique d'être présent dans la durée, tout en sachant adopter une démarche souple et flexible.

Les liens créés dans le cadre de ce partenariat constituent une des voies d'un dialogue Nord-Sud durable. La dimension de la solidarité dans notre tradition humaniste, l'attention portée à un dialogue des cultures, la mondialisation qui requiert notre participation à la mise au point de stratégies de gestion de l'environnement, la recherche des conditions d'un développement social situant l'homme au cœur de la problématique du développement : tels sont les enjeux essentiels de la recherche en coopération avec les pays du Sud.

Hubert Fournier
Président du conseil d'administration

Jean Nemo
Directeur général



1995 : une année de réflexion stratégique

L'année 1995 a sans doute constitué pour l'Institut une année « charnière » après l'audit du CNER, la Consultation nationale sur les grands objectifs de la recherche et les audits des départements.

L'audit du CNER

L'audit du Comité national d'évaluation de la recherche (CNER), qui aura duré plus de trois ans et qui s'est achevé à la fin de l'année 1994, a bien marqué la complexité des missions de l'Institut. Il a montré ses atouts scientifiques, son rôle de « pièce majeure du dispositif de coopération française », notamment en raison de sa présence permanente à l'étranger, liée à sa capacité à travailler en expatriation. Il a relevé également un « manque de lignes directrices pour faire face aux problèmes du développement » provoqué par la dispersion géographique et un trop grand éclatement des programmes, induisant une trop faible « lisibilité ». ■

La Consultation nationale

La Consultation nationale sur les grands objectifs de la recherche française a de son côté insisté, dans ses conclusions relatives à la recherche pour le développement, sur la nécessité d'un « recentrage des activités de recherche sur un nombre limité de priorités correspondant aux problèmes principaux auxquels le Tiers monde se trouve confronté, aux domaines d'excellence de la science française et aux engagements de notre politique de coopération ». Il est souhaité que le dispositif spécialisé (Orstom, Cirad et



L'approvisionnement des concentrations urbaines : un enjeu politique, économique et social. VIÊT NAM. PHOTO : JEAN-PIERRE MONTOROI

réseau des Instituts Pasteur) ainsi que la recherche universitaire coordonnent leurs programmes autour de « trois défis cruciaux du long terme que sont la santé, l'approvisionnement des concentrations humaines et la préservation des ressources naturelles », mobi-

lisant « l'ensemble des disciplines scientifiques concernées, des sciences du vivant et du milieu jusqu'aux sciences humaines et sociales ». Il est recommandé de diversifier les formes d'intervention en privilégiant la mobilité des chercheurs, de développer l'accueil des chercheurs étrangers dans les laboratoires français, « de mieux insérer les équipes spécialisées sur les questions touchant au développement dans le tissu scientifique français ». ■

Les audits des départements

La fin de l'année 1994 a également correspondu à l'achèvement des audits des départements de l'Institut, menés pendant trois ans sous la direction du Conseil scientifique, amorçant une étape significative dans la définition d'axes prioritaires de recherche et de resserrement des programmes. ■

Une démarche spécifique engagée par la nouvelle équipe

Le nouveau président et le nouveau directeur général qui ont pris leurs fonctions respectivement en janvier et mars 1995 ont reçu une lettre de mission des deux ministères de tutelle (ministère de la Coopération et secrétariat d'État à la Recherche) leur

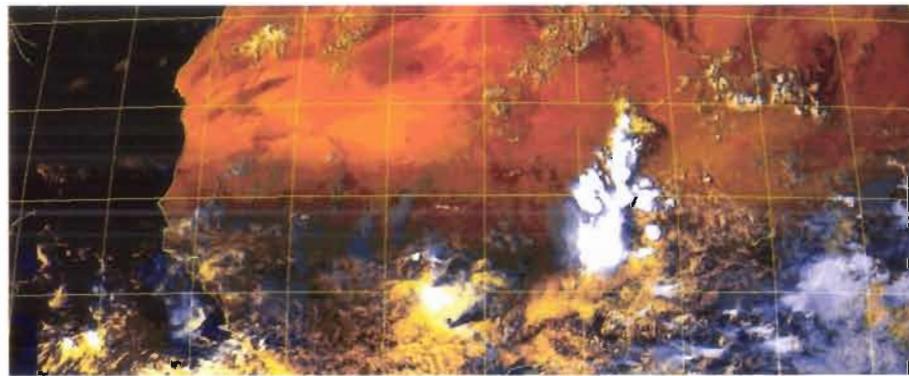
Le développement viable : pour une agriculture prospère et respectueuse de l'environnement.

(PAYSAGE DES ANDES, PROVINCE DU COTOPAXI). PHOTO : MICHEL PORTAVI



La santé est un thème prioritaire retenu dans le cadre de la Consultation nationale.

(ENQUÊTE ALIMENTAIRE EN BOLIVIE). PHOTO : PHILIPPE CHEVALIER



De la télédétection aux systèmes d'information géographique, une palette d'outils pour mieux observer et prévoir.

(SUIVI DES PRÉCIPITATIONS EN AFRIQUE DE L'OUEST, IMAGE METEOSAT)

demandant d'élaborer un plan stratégique en vue de la discussion et de la conclusion d'un contrat d'objectifs. Lors du conseil d'administration du 4 mai 1995, ont été présentées les grandes orientations de l'Institut pour les prochaines années :

- un projet scientifique plus clairement défini, impliquant une véritable programmation avec des priorités de recherche fortes, conçues à partir des questions que se posent les acteurs du développement ;
- une plus grande ouverture vers la communauté scientifique française, pour éviter tout risque d'isolement et pour démultiplier l'action de l'Institut, ce qui signifie que l'Orstom n'est pas seulement opérateur mais doit pouvoir jouer un rôle fédérateur ;
- une stratégie internationale ambitieuse, renforçant notre présence dans les lieux où s'élaborent les stratégies et où se confrontent les perspectives scientifiques ;

– un approfondissement de notre partenariat avec les pays du Sud dans le cadre d'un dispositif à la fois plus souple et plus mobile ;

- une meilleure valorisation du potentiel de l'Institut en direction à la fois des acteurs institutionnels qui ont une demande forte d'expertise et de conseil, des scientifiques qui connaissent parfois mal ce que fait l'Orstom et du grand public.

Sur ces bases a été engagée la préparation du schéma stratégique. La réunion des représentants géographiques et des responsables d'unités de recherche organisée en septembre 1995 a constitué le premier « forum » interne. Elle a permis d'examiner les nombreuses questions auxquelles le schéma stratégique doit apporter des réponses, et d'indiquer la nature des mutations à opérer. Des réunions de travail ont été organisées avec les ministères de tutelle et les partenaires sociaux. Une première ébauche publiée en décembre 1995 a permis, en ce qui concerne la programmation scientifique, d'identifier cinq thématiques.

Cinq thématiques

1. conditions et modes de développement,
2. le milieu physique, ses ressources et l'impact des activités humaines sur l'environnement,
3. exploitation des ressources naturelles et développement viable,
4. villes et développement,
5. santé et développement.

Ces thématiques doivent servir de base à une réflexion permettant la sélection de grands programmes susceptibles de déboucher dans un délai raisonnable (quatre ou cinq ans) sur des résultats accessibles et utiles aux acteurs du développement. ■

Une ouverture sur l'ensemble de la communauté scientifique



Le partenariat scientifique avec le Sud : une des priorités de l'Orstom

L'Orstom compte 32 centres et missions implantés dans le monde (dont la Guyane, la Martinique, La Réunion, la Nouvelle-Calédonie et la Polynésie française), ainsi que de nombreuses structures d'accueil, nationales, régionales et internationales. Le dialogue avec les partenaires est assuré par les représentants de l'Orstom lors de réunions institutionnelles (réunions de concertation bipartites, forums...).

Mais le partenariat à l'Orstom, c'est avant tout 750 chercheurs et ingénieurs en affectation de longue durée en Afrique, en Asie, en Amérique latine ou dans le Pacifique, dont 400 sont accueillis dans des institutions de recherche du Sud. Une centaine de chercheurs étrangers sont directement associés par contrat aux programmes de recherche de l'Institut.

L'Orstom participe au renforcement des capacités scientifiques du Sud par la formation à la recherche et par des appuis spécifiques.

Les formules d'aide à la formation à la recherche par la recherche sont variées et ont permis à près de 1000 étudiants et chercheurs confirmés de venir travailler, en 1995, avec les scientifiques de l'Orstom en France.

Ce sont *les stages* : près de cinq cents étudiants dont la moitié d'étrangers (principalement d'Afrique noire) ont travaillé dans les structures d'accueil de l'Orstom.

Ce sont *les allocations de recherche* et l'accueil des thésards. En 1995, 210 thésards ont bénéficié de l'allocation Orstom contre 188 en 1994, dont plus de la moitié pour des étrangers, et 65 thésards français ont été également accueillis dans les laboratoires Orstom avec des allocations du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Ce sont *les contrats de formation-insertion* attribués en formation initiale ou continue à de jeunes scientifiques déjà engagés dans la vie professionnelle ou en voie de l'être ; 34 chercheurs ont bénéficié de ces contrats.

L'intervention de l'Orstom dans l'aide à la recherche se situe à deux niveaux différents :

les contrats d'association pour les chercheurs "juniors", qui apportent un soutien financier à un programme de recherche pendant deux ou trois ans. En 1995, 52 chercheurs ont bénéficié partiellement ou totalement de ce type

de contrat, *les collaborations avec les chercheurs confirmés*, qui permettent un accueil de courte durée, ou des séjours scientifiques de haut niveau de chercheurs étrangers dans les structures d'accueil de l'Orstom. Une cinquantaine de subventions ont été attribuées en 1995.

L'Orstom accroît ses interactions scientifiques avec les milieux de la recherche française...

En dehors des recherches menées directement dans les centres Orstom, éléments majeurs du dispositif d'appui métropolitain, 250 chercheurs s'insèrent dans le milieu scientifique français.

Ces recherches communes peuvent être le fait d'un individu ou de petits groupes, mais correspondent dans

groupement d'intérêt public) qui visent à constituer dans un domaine de compétences particulier des synergies scientifiques d'envergure nationale, voire internationale.

L'Orstom a ainsi développé cette politique d'association depuis 1993, en participant à la création d'infrastructures communes à plusieurs institutions. Il s'agit de la Maison de la télédétection (avec le Cemagref, le Cirad et l'Inra), et de projets bien avancés dans le cadre des contrats de plan Etat-Régions, comme la Maison des sciences de l'eau (voir chapitre département Eaux continentales), le Centre de biologie et de gestion des populations à Montpellier (voir chapitre département Milieux et activité agricole) et le laboratoire Ermes à Orléans (voir encadré).

...européenne...

L'intégration des équipes de l'Orstom se fait également de plus en plus dans les différents programmes communautaires.

En réponse aux appels d'offres Inco-DC (coopération scientifique et technologique avec les pays en voie de développement) de septembre 1995, 9

Ermes : un laboratoire pour l'enseignement et les recherches sur les milieux et les sociétés

Ce laboratoire mène une recherche en partenariat avec l'université d'Orléans, la région Centre, la ville d'Orléans, et d'autres partenaires comme le Cirad (unité de recherche Green), sur le thème du développement durable.

Face à la mondialisation des échanges, l'opacité des processus commerciaux et des choix politiques, et face à la globalisation des effets de l'action anthropique au niveau planétaire, la recherche sur le développement durable se veut une articulation entre recherche et action. Elle implique une ambition méthodologique qui couvre la mise en œuvre d'un ensemble de connaissances et de techniques relevant de la modélisation des systèmes complexes.

Basé sur la pluridisciplinarité, le comparatisme, la mise en perspective historique et la modélisation (simulation de la gestion des ressources, constitution de bases de connaissances centrées autour de la notion d'observatoires), le DEA "environnement : temps, espace, sociétés" (ETES) a obtenu son homologation en mai 1995 et a accueilli dès la rentrée 49 étudiants, dont 7 étrangers.

tous les cas à une politique d'association contractualisée. Elles s'effectuent avec les instituts nationaux de recherche (CNRS, Inserm, Ifremer, Inra...), avec les universités (Géodynamique sous-marine à Paris VI, Population et environnement à Aix-Marseille...) ou encore avec le Muséum national d'histoire naturelle.

Suivant l'importance des équipes et la portée des thématiques, ces accueils peuvent ensuite donner lieu à la création d'unités mixtes de recherche (UMR, à durée déterminée) ou de structures associatives (GIS et GIP) (groupement d'intérêt scientifique et

projets de l'Orstom ont été retenus pour financement (sur 31 déposés). Ils concernaient les thématiques : gestion des ressources naturelles renouvelables, accroissement de la production agricole et agro-alimentaire, et santé.

Cette intégration est favorisée par la présence d'un délégué permanent au sein du Clora (club des organismes de recherche — français — associés) installé à Bruxelles, ce qui permet de détecter et de provoquer des synergies favorisant le partenariat au niveau européen. Clora, à travers un système de diffusion télématique (sur Internet au premier semestre 1996), permet de

Formation au laboratoire de ressources génétiques et amélioration des plantes tropicales au centre Orstom de Montpellier.

PHOTO : ALAIN RYBIS



diffuser et d'échanger des informations directement avec les chercheurs et les laboratoires déjà engagés dans des projets ou dans leur phase de préparation.

L'Orstom participe également au suivi des politiques de coopération et d'aide au développement du 8^e FED (Fonds européen de développement Afrique, Caraïbes, Pacifique), du programme MEDA (pourtour méditerranéen) et de ALA (Amérique latine, Asie). Ces programmes offrent des facilités de financement pour les pays en voie de développement, et font appel à l'expertise scientifique de l'Orstom.

...et internationale

Plusieurs programmes de l'Orstom sont déjà intégrés dans des centres internationaux dans le cadre de consortiums ou d'actions qu'ils coorganisent. Une quinzaine de chercheurs de l'Orstom travaillent actuellement dans le cadre du Groupe consultatif pour la recherche agronomique internationale (GCRAI) qui regroupe les activités de 16 centres internationaux et ceux de l'Orstom. C'est par exemple dans les laboratoires du Centre international d'amélioration du maïs et du blé (Cimmyt) au Mexique, que s'est développé depuis 1989 le programme de transfert de l'apomixie (obtention de graines par voie asexuée) chez le maïs qui a acquis en 1995 une renommée internationale avec la tenue de la première

conférence mondiale sur le sujet. Ce sont aussi des collaborations aux Etats-Unis (avec l'Iltab, International Laboratory for Tropical Agricultural Biotechnology), aux Philippines (avec l'IRRI, International Rice Research Institute)... Des journées de concertation réunissent régulièrement le comité inter-organismes (Cirad, Inra, Orstom) et des membres du GCRAI, afin de développer les synergies au niveau international.

L'Orstom a participé en mars 1995 au Sommet mondial sur le développement social de Copenhague en organisant avec le ministère des Affaires étrangères un séminaire de préparation, puis avec l'Unesco, l'OMS, le BIT et l'Union européenne, un colloque scientifique à l'université de Roskilde.

Le président et le directeur général de l'Institut ont rencontré à Washington en octobre 1995 les principaux responsables de la Banque mondiale et ont procédé à de larges échanges de vues sur les perspectives de collaboration.

Un accord a été signé en novembre entre l'Orstom et l'Aupelf-Uref afin de relier les programmes RIO et REFER. Associés pour négocier avec les opérateurs nationaux de télécommunications, les deux réseaux comptent faire bénéficier les chercheurs du Sud de connexions plus rapides et moins coûteuses.

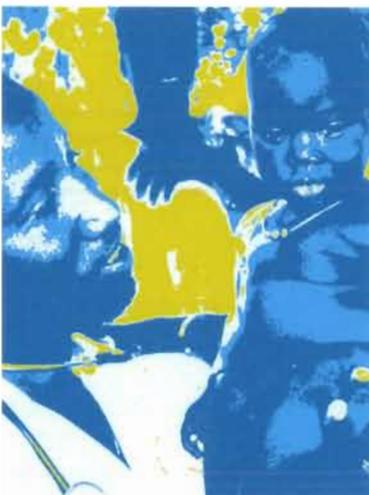
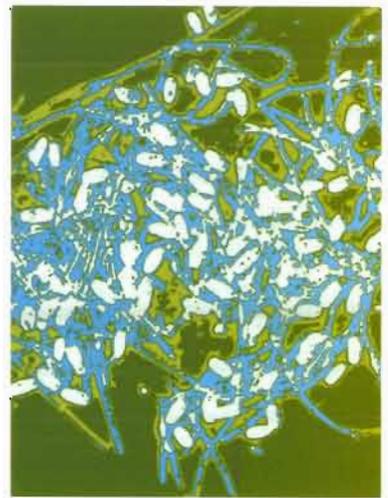
Toutes les actions au niveau national, européen et international vont être développées, afin de tisser avec les chercheurs du Sud des formes originales de coopération plus proches des problèmes de développement, et d'insérer davantage le dispositif de recherche dans les réseaux multilatéraux. ■



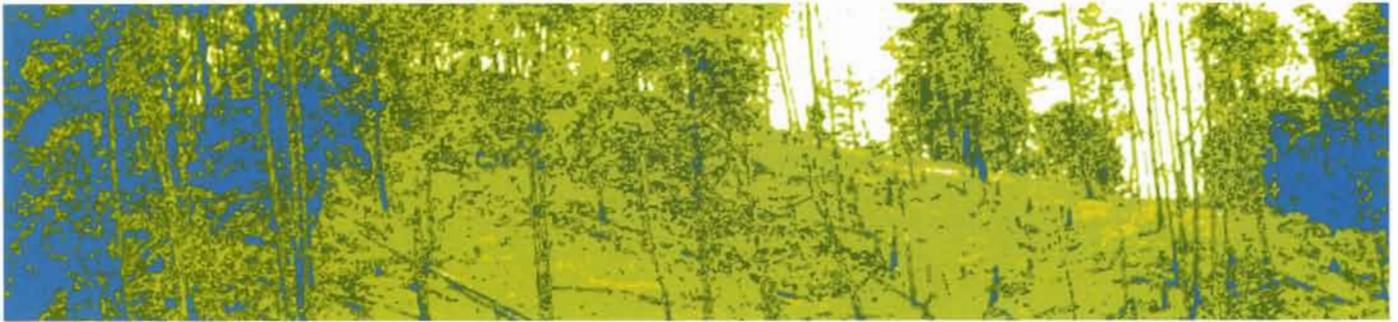
L'Orstom mène des actions de recherche dans les instituts internationaux, comme par exemple au Cimmyt, sur le transfert de l'apomixie.

PRÉPARATION DE L'ÉPI DU MAÏS POUR LE CROISEMENT AVEC TIMPACUM. PHOTO : YVES SAVIDAN

Un potentiel scientifique autour de cinq départements



Le département Terre, Océan, Atmosphère



Le département Terre, Océan, Atmosphère (TOA) étudie, dans la zone intertropicale, les processus régissant l'état et les évolutions du milieu bio-physico-chimique qui constitue l'environnement des sociétés humaines, ainsi que la dynamique et la répartition de certaines ressources (sols, ressources minérales, ressources halieutiques). Il regroupe une large palette de compétences en océanographie (physique, chimique et biologique), en bioclimatologie et géosciences (hydrologie, pédologie, géologie, géophysique). Les chercheurs étudient, avec leurs partenaires du Sud et du Nord et dans le cadre de programmes nationaux et internationaux :

- la dynamique du climat,
- l'histoire et le fonctionnement actuel des sols

- et des couvertures d'altération,
- l'évolution géodynamique passée et la dynamique actuelle des zones de convergence entre plaques tectoniques, notamment dans un but d'appui à la prospection des ressources minières et énergétiques fossiles et d'évaluation des aléas volcaniques et sismiques,
- la dynamique et les usages des ressources marines vivantes exploitables dans leur environnement physique, technique et socio-économique, dans une perspective d'aide à la décision en matière d'aménagement des pêcheries,
- le fonctionnement des écosystèmes littoraux et les questions liées à leur anthropisation.

Dynamique océanique et climat

Les travaux sur les relations entre la dynamique océanique et la dynamique atmosphérique permettent la compréhension des mécanismes de la variabilité saisonnière à inter-annuelle du climat et de son évolution, décennale à centennale, et l'évaluation du rôle des océans tropicaux vis-à-vis de l'effet de serre. Les chercheurs étudient particulièrement la dynamique océanique grâce aux réseaux d'observation (mesures à partir de bateaux marchands de profils de température par sondes perdables, de la température et de la salinité de surface par thermosalinographes et de la pression partielle de gaz carbonique), aux données d'un réseau de mouillages (dans le Paci-

fique), aux campagnes océanographiques, aux outils satellitaires et à la modélisation. Les travaux d'observation se sont poursuivis dans les océans Atlantique et Pacifique tropicaux. La campagne 1995 a été Etambot 1 pour étudier la circulation des masses d'eau dans le bassin ouest de l'Atlantique équatorial. Il s'agit d'une contribution au programme Woce (World Ocean Circulation Experiment) qui vise à l'obtention d'un jeu de données décrivant l'ensemble de la circulation océanique d'énergie et de masse afin de modéliser les fluctuations climatiques à long terme. L'année a surtout été consacrée à la validation, à l'analyse de données et leur assimilation dans les modèles. Ainsi, les données d'altimétrie satellitaire Topex-Poseidon ont permis de décrire la propagation d'ondes le long de l'équateur et d'en comprendre le

rôle dans le déclenchement d'El Niño*. Associées à des données de vent, elles ont abouti à un modèle linéaire dont les résultats sont prometteurs pour la prédiction de El Niño. L'événement chaud de 1995 dans l'Atlantique tropical a été décrit et simulé par modèle. Les dosages des fréons (campagnes Woce de 1993 et 1995) ont permis d'estimer la vitesse de progression des eaux qui cheminent en profondeur le long de la bordure occidentale de l'Atlantique. Ces campagnes doivent tenter de quantifier la réponse de l'Atlantique tropical à l'augmentation de la

* El Niño : nom donné au phénomène océanique se produisant au moment de Noël le long des côtes du Pérou et de l'Equateur, qui se caractérise notamment par une augmentation de la température de la surface de la mer, entraînant de nombreuses perturbations océaniques et climatiques.

Etude des interactions océan-atmosphère : intervention sur une bouée lors d'une opération dans le Pacifique tropical.

PHOTO : BERNARD OSÉS



La ville de Quito (Equateur), siège de l'élaboration d'un scénario sismique.

PHOTO : HUGO YEPES

concentration en CO₂ de l'atmosphère. Quant aux données recueillies dans le Pacifique équatorial pendant la campagne Flupac (1994), elles quantifient le rôle de l'état physique de l'océan sur la production nouvelle de carbone. Ces études participent à la compréhension des processus qui tendent à limiter le réchauffement global de la terre par effet de serre. (UR11) ■

Échanges surface continentale-atmosphère

L'étude de ces échanges permet la connaissance des impacts de l'évolution du climat sur les ressources en eau, et inversement de l'influence des conditions de surface sur le climat. Certaines observations et opérations ont été poursuivies (pluviométrie sur le degré carré de Niamey, précipitations sur l'Afrique de l'Ouest par satellites, constitution de séries climatiques). Mais l'année a été surtout consacrée à la méthodologie et à la modélisation suite à l'expérience Hapex-Sahel (modèle de représentation des champs de pluie, amélioration des algorithmes d'estimation des précipitations par les techniques satellitaires et radar, modèles d'estimation des échanges de vapeur d'eau et de chaleur entre sol et atmosphère, modèle de fonctionnement de la strate herbacée en interaction avec l'atmosphère, mise au point de méthodes pour "spatialiser" les observations ponctuelles) et à la préparation de nouvelles opérations. Dans la logique d'Hapex-Sahel, le projet Salsamex (États-Unis et nord du Mexique), dans lequel le département interviendra sur le volet bioclimatologique, démarrera en 1996. (UR11) ■

Etude de l'impact de l'environnement sur les récifs coralliens de Polynésie.

PHOTO : JEAN OREMPILLER



Paléoclimats

Les travaux sur les paléoclimats, menés à partir de l'étude de sédiments lacustres, de dépôts littoraux et de coraux, ont été poursuivis sur des chantiers choisis en fonction des grands mécanismes du climat tropical actuel. Ils visent notamment à identifier et comprendre d'éventuelles périodes de changement climatique très rapide et à évaluer les réponses des différentes régions tropicales aux changements climatiques globaux. Ces travaux se sont poursuivis sur des régions de forêt tropicale (Cameroun, Congo, Amazonie, Guyane) et en domaine de haute montagne tropicale (Altiplano de Bolivie). Ils ont été conduits également sur la paléodynamique littorale au Brésil et au Chili pour estimer les variations de la circulation atmosphérique et les perturbations liées aux événements de type El Niño, et dans le Pacifique (Vanuatu, Polynésie et Nouvelle-Calédonie). Enfin, les travaux ont continué sur les coraux dont la composition chimique permet de calculer les paléotempératures des eaux de surface. (UR12) ■

Sols et couvertures d'altération

Ces travaux portent sur le fonctionnement et la répartition spatiale des sols et couvertures d'altération en domaine tropical. En zone tropicale humide (Sud-Cameroun et Amazonie brésilienne), l'étude porte sur des sites pilotes (unités de paysages ou petits bassins versants expérimentaux). Au Cameroun, plusieurs instruments de géophysique ont été testés pour repérer l'extension tridimensionnelle des

principales structures de la couverture de sols et suivre les variations de leur fonctionnement hydrodynamique. Une méthodologie de cartographie des sols sous forêt par télédétection, en vue de "spatialiser" les organisations inventoriées à l'échelle des unités de base, a été mise au point. Les techniques géochimiques et cristallographiques appliquées aux solides, aux eaux et aux matériaux en suspension dans les eaux ont permis de tracer le piégeage et les transferts des éléments. En Amazonie, suite à la différenciation de quatre grands types de paysages, la sélection de quatre sites pilotes, sur lesquels seront entreprises des études détaillées, a été opérée. Les synthèses cartographiques à petite échelle sur les différents types de sols d'Afrique de l'Ouest sont en voie d'achèvement (Sud Mali, Guinée, Sénégal, Togo, Bénin). Les recherches méthodologiques sur l'utilisation des outils géophysiques pour l'identification et le suivi des aquifères ont été approfondies au Cap-Vert, au Sénégal et à Madagascar. Les études sur les sols et couvertures d'altération sur substrats volcaniques ont été poursuivies au Mexique, en Equateur et à la Réunion. (UR12). L'année a aussi été marquée par l'installation d'un spectromètre de masse à source plasma (ICP-MS) au laboratoire des formations superficielles à Bondy, rattaché au département au début de l'année 1995. ■

Géodynamique et ressources minérales

Les travaux sur la géodynamique et les ressources minérales se poursuivent en Afrique, dans une optique de compréhension de la genèse des gisements supergènes et d'aide à la prospection, et ont apporté des résultats originaux sur le cycle de l'or dans les formations superficielles au Burkina Faso, au Gabon et au Congo, ainsi que sur le gisement de manganèse de Tambao au Burkina Faso. Au Brésil, les travaux concernent des gisements d'or et de platinoïdes, des chapeaux de fer, des métaux de haute technologie (Zr, Terres Rares,...) et les kaolins d'Amazonie (UR12). Dans les pays andins, sont étudiées la formation de la Cordillère des Andes et la caractérisation des conditions de genèse et d'accumulation des ressources minérales. Les études sur l'évolution, pendant le crétacé et le paléogène, du bassin Nord-oriental du Pérou, du versant Pacifique et du bassin oriental d'Equateur, et sur l'évolution du bassin oriental de Bolivie pendant les 30 derniers millions d'années ont été finalisées. Se sont poursuivies les travaux concernant les relations entre l'évolution tertiaire

L'Antea : nouveau navire

PHOTO : GALILÉA



océanographique de recherche polyvalent

L'Orstom a baptisé en décembre 1995 son nouveau navire, le N/O ANTEA qui remplace le N/O André Nizery réformé après plus de 25 ans de bons et loyaux services. L'ANTEA est le plus grand catamaran en aluminium construit en France. Navire de recherche polyvalent offrant une très grande surface de travail aux scientifiques, il est armé à la grande pêche et équipé des instruments scientifiques et de navigation les plus modernes. L'ANTEA sera basé dans un premier temps à Abidjan (Côte d'Ivoire) et interviendra sur les deux façades de l'Océan Atlantique en appui aux programmes de recherche concernant la dynamique océanique et les relations océan-climat, les mécanismes de la production océanique (de la production primaire aux ressources halieutiques), le suivi et le développement des pêcheries et les géosciences marines.

et la genèse des gisements d'émeraude en Colombie, la structure de la région côtière de l'Equateur, la géodynamique et les gisements minéraux sur l'Altiplano, la géochimie des bassins évaporitiques et les gisements alluviaux d'or au Chili. Des opérations ont été lancées en Equateur sur l'évolution des bassins pétrolifères depuis 30 millions d'années (UR13). Les études sur la structure profonde des Andes par tomographie sismique ont été poursuivies (UR13 et 14). Les recherches menées depuis une décennie sur le craton de São Francisco (Brésil) ont permis de préciser les mécanismes de formation des chaînes anciennes et des différents types de roches magmatiques, et de donner un cadre pour la prospection minière. (UR13) ■

Géodynamique active et risques naturels

Les travaux sur la géodynamique active et les risques naturels sont orientés vers l'évaluation des aléas sismiques et volcaniques, nécessaires à la détermination des risques. Les études de la sismicité, des déplacements, des mécanismes de déformation et de subduction et de leurs implications pour l'évaluation de l'aléa sismique se sont poursuivies au Vanuatu (mesures par satellites GPS des déplacements « instantanés », détermination des mécanismes au foyer des séismes locaux et de l'état des contraintes), au Nord Chili (étude de phénomènes prémonitoires d'un séisme majeur et du séisme de juillet 1995) et en Equateur (achèvement de l'étude des conséquences d'un séisme destructeur pour la ville de Quito, localisation et analyse des séismes crustaux et des failles actives). L'étude des aléas liés au vol-

canisme s'est poursuivie au Vanuatu (poursuite de la surveillance légère sur trois volcans et extension au volcan Aoba suite à sa crise pré-éruptive de début 1995), et a démarré en Equateur (étude des dynamismes éruptifs des volcans Mojanda, Cayambe et Reventador) et au Pérou (étude de trois volcans potentiellement dangereux de la région d'Arequipa). Les mises au point de méthodes géophysiques se sont poursuivies, notamment à la Réunion. En Nouvelle-Zélande, se sont achevés les travaux consacrés à des phénomènes géodynamiques originaux, comme la "naissance" d'une zone de subduction. Enfin, la dernière campagne à la mer de l'étude du Bassin Nord Fidjien (Sud-Ouest Pacifique) est venue clôturer l'intervention du département sur ce bassin pour lequel un modèle d'évolution va être proposé. (UR14) ■

Milieus littoraux

Les travaux concernent le fonctionnement des écosystèmes récifaux et lagunaires dans le Pacifique. Les travaux menés en Nouvelle-Calédonie, finalisés en 1994, ont fait l'objet d'un document de synthèse en 1995. Dans l'archipel des Tuamotu, l'étude détaillée du fonctionnement bio-physico-chimique de deux lagons d'atoll a été finalisée pour la partie terrain. Dans la même région, un programme d'écologie comparée visant à estimer l'effet de l'environnement sur le fonctionnement des atolls a été lancé. Après sélection de trois variables permettant de définir une échelle relative de confinement, douze atolls ont été sélectionnés. Sur chacun de ces atolls sont organisées des campagnes d'échantillonnage de la colonne d'eau (paramètres physiques, chimiques, biochimiques et microbiologiques) et d'obtention de données quantitatives sur la faune. L'ensemble des données de terrain sera acquis d'ici la fin 1996. Une prospective a été engagée pour étendre les études à d'autres écosystèmes littoraux intertropicaux et aux questions liées à l'anthropisation de ces milieux. Deux opérations allant dans ce sens ont démarré en 1995 : étude de l'influence de l'activité anthropique sur le système récifo-lagunaire à Papeete, étude de l'influence de fermes aquacoles sur le milieu lagunaire en Nouvelle-Calédonie. (UR16) ■

Les ressources vivantes

Les travaux sur la dynamique et les usages des ressources marines vivantes portent sur la quantification et la modélisation des interactions entre le milieu physique, les ressources marines et leur exploitation, ainsi que

Marquage d'un thon albacore, pour l'étude de sa croissance et de sa migration. Projet thonier régional, commission de l'Océan Indien. PHOTO : PATRIE CAYRÉ.



sur la compréhension des pratiques de gestion et des dynamiques de l'exploitation des ressources halieutiques. Les recherches sur les ressources côtières se sont poursuivies sur plusieurs chantiers, notamment en Afrique de l'Ouest (Sénégal, Guinée, Côte d'Ivoire) et en Indonésie (Mer de Java).

A l'échelle de l'Afrique de l'Ouest, les synthèses rétrospectives des changements des peuplements en relation avec l'exploitation et les changements climatiques récents ont été approfondies. Le département contribue, en liaison avec la FAO, à l'élaboration d'un système pilote d'information géographique sur les pêches en Afrique de l'Ouest. Un programme a été lancé en 1995 pour analyser les déterminants de l'apparition récente des poulpes au Sénégal et en Mauritanie et la viabilité de l'exploitation de ces ressources. Le programme Picolo, mené à partir d'Abidjan (deux campagnes en 1995 sur le N/O A. Nizery), étudie l'impact d'ondes océaniques sur la production biologique et les chaînes menant aux concentrations de thons.

Dans le Pacifique ouest, sont étudiés la faune marine et les potentiels halieutiques autour des monts sous-marins. Les recherches sur les thonidés tropicaux se sont poursuivies, comme celles dans l'océan Indien. Un programme a été lancé pour déterminer les potentialités d'exploitation de thons à la palangre dans la zone économique exclusive de Polynésie et fixer les meilleures conditions de pêche. Ce programme a justifié l'affectation à Tahiti pour deux ans du N/O Alis à partir de la mi-1995.

Une comparaison des ressources thonières des trois océans est menée sur la base de la constitution et l'analyse d'une base de données thonières mondiales. (UR15) ■

Le département Eaux Continentales



Le département Eaux Continentales (DEC) se consacre à l'étude des écosystèmes aquatiques continentaux des régions tropicales, l'eau étant abordée à la fois comme un fluide, agent d'altération et vecteur de transport, comme un milieu où se développe la vie aquatique et comme une ressource à usages multiples. A travers une démarche essentiellement cognitive, consistant à mesurer, modéliser et prévoir le fonctionnement de ces écosystèmes naturels et anthropisés, le département étudie les conditions d'une gestion rationnelle de la ressource en eau dans un contexte de

développement qui préserve l'environnement.

Des collaborations sont établies avec des équipes des autres départements de l'Institut, mais aussi avec des partenaires français et étrangers, souvent dans le cadre d'appels d'offres nationaux et internationaux. L'approfondissement des liens avec les équipes françaises conduit à une réorganisation du dispositif métropolitain, commencée en 1995 avec la création de la Maison des sciences de l'eau à Montpellier et la préparation d'unités mixtes de recherche avec le CNRS et les universités de Montpellier et de Grenoble.

Neige et Glaciers Tropicaux

Un recul des précipitations neigeuses et des glaciers est observé dans les Andes tropicales depuis plusieurs décennies. Ce recul s'accélère lors d'événements Enso (El Niño et oscillation australe). Les chercheurs étudient cette variabilité climatique et ses conséquences sur la ressource en eau et la production d'électricité pour les grandes villes, ainsi que sur la protection civile des vallées situées en aval. Un séminaire international sur le thème "Eaux, glaciers et changements climatiques dans les Andes tropicales" a été organisé à La Paz en juin 1995, réunissant plus de 120 chercheurs d'une vingtaine de pays. Deux émissions de la télévision française, réalisées en 1995, ont valorisé les études de glaciers en Bolivie et au Pérou. Une synthèse des travaux menés au Nord Chili "Eau, occupation de l'espace et économie paysanne dans la région d'Atacama" a été publiée. (UR21) ■



Station météorologique sur le glacier de Zongo. Bolivie. 5200 mètres d'altitude.

PHOTO : PIERRE RIBSTEIN.

Cycle hydrologique en Afrique tropicale

Dans les régions semi-arides, les écoulements de surface sont faibles. Les nappes souterraines sont la principale ressource en eau pour les populations. Sur la base des données acquises dans le cadre du grand programme international Hapex Sahel, une modélisation hydrologique spatialisée du fonctionnement de ces réserves souterraines en fonction des données climatiques et environnementales est en cours de réalisation. Une nouvelle expérience dans la zone soudano-sahélienne doit préciser l'impact de la variabilité du climat actuel sur la ressource en eau et modéliser l'effet des modifications du milieu sur le cycle hydrologique. Une conférence internationale à la mémoire de Jean Rodier "Hydrologie tropicale :

La Maison des sciences de l'eau à Montpellier

La Maison des sciences de l'eau, localisée à Montpellier, regroupera en 1997, 150 scientifiques du CNRS, de l'université de Montpellier II, du BRGM et de l'Orstom (avec 60 personnes, principalement du DEC), ce qui favorisera les approches interdisciplinaires et permettra d'offrir des méthodes et des outils performants pour la recherche dans le domaine de l'eau des milieux méditerranéens et tropicaux.

Les moyens mis en commun sont importants : un parc informatique, un centre de documentation, des espaces de formation, des laboratoires d'analyse et une plateforme technologique. L'opération est budgétisée dans le cadre d'un contrat de plan Etat-Région.

Les stages de formation en hydrologie à Montpellier

PHOTO : BERNARD THIEB



L'unité d'hydrologie opérationnelle de l'Orstom à Montpellier organise depuis plusieurs années des stages programmés qui s'adressent aux ingénieurs et techniciens supérieurs

des services hydrologiques travaillant sur les problèmes d'aménagement, de gestion et d'exploitation des réseaux hydrométriques. Sont enseignés en particulier les technologies nouvelles en matière d'acquisition des données (centrales électroniques, systèmes de télétransmission, mesures des débits avec profilateur de courant à effet Doppler), les méthodes spécifiques (bathymétrie, mesures de débits en crue) et enfin le traitement de l'information (logiciels de gestion de banques de données, critique des données, analyse statistique). De nombreuses séances de travaux dirigés et travaux pratiques sur le terrain permettent aux stagiaires d'utiliser tous les outils mis à disposition. Environ 120 stagiaires de plus de 15 pays différents ont participé à cette formation qui, depuis deux ans, est également assurée en anglais.

géoscience et outil pour le développement" a été organisée à Paris en mai 1995. Les actes de cette conférence vont paraître dans une publication de l'AISH (Association internationale des sciences hydrologiques). (UR21) ■

Les grands bassins fluviaux

L'hydrologie des grands fleuves vise la connaissance des régimes des écoulements et de leur variabilité spatio-temporelle, en quantité et en qualité. Cette analyse est liée à la notion de risques hydrologiques, risques de crues, mais aussi risques de pénurie ou de défaillances quantitatives ou qualita-

tives par rapport à des usages définis. Les flux associés à l'eau, éléments minéraux et organiques, en suspension ou sous forme dissoute, peuvent être mis en relation avec la dynamique du climat, avec l'évolution de la couverture pédologique et géologique des bassins versants, et parfois avec l'activité anthropique. Les grands fleuves en cours d'étude sont l'Amazone et ses affluents au Brésil, le Rio Madeira en Bolivie et le Niger supérieur et moyen. L'étude du système Congo-Oubangui, commencée en 1987, est en phase de synthèse. Le bilan hydrologique de l'Amazonie brésilienne par grands sous-bassins s'achève alors que des aspects plus spécifiquement liés à l'hydrochimie et à la sédimentométrie sont en phase de développement tant au Brésil qu'en Bolivie. Pour le fleuve Niger, les travaux sont focalisés sur la dynamique de l'inondation de la cuvette intérieure et sur le processus de sédimentation dans ce delta. (UR22) ■

L'impact du barrage de Petit-Saut en Guyane

La création par EDF du barrage de Petit-Saut en Guyane, avec trois cents kilomètres carrés de forêt primaire noyés en 1994, est un exemple d'impact important des activités humaines sur un écosystème. L'Orstom intervient plus particulièrement sur l'écologie des peuplements de poissons. Pour l'instant, le nombre d'espèces n'a pas sensiblement diminué dans la retenue. Au contraire, la biomasse a augmenté du fait de l'apport initial de nutriments dû à la décomposition de la végétation inondée. En revanche, l'impact du barrage s'est déjà fait ressentir en aval de manière assez préoccupante, notamment en ce qui concerne les juvéniles de poissons. La biomasse de ceux-ci a en effet sensiblement diminué (de moitié selon les prélèvements), de même que la diversité des espèces de poissons. L'uniformisation du régime hydrologique, et plus particulièrement l'écrêtement des crues, semble être à l'origine de cette modification d'abondance et de diversité des espèces de poissons. (UR 23) ■

Les retenues collinaires

La disponibilité tout au long de l'année d'une ressource en eau souvent rare est d'une nécessité vitale dans les pays soumis à un climat aride ou semi-aride. Paradoxalement, les retenues collinaires, souvent créées à des fins politiques, sont des instruments de pouvoir. La gestion de l'eau des retenues a rarement été planifiée et l'effet sur l'environnement de la multiplica-

tion des barrages n'a pas été anticipé. Dans une approche comparative, le département intervient avec ses partenaires dans des projets pluridisciplinaires consacrés à l'étude d'un environnement écologique transformé par ces retenues et à la gestion optimale de cette nouvelle ressource en eau à usages multiples (agriculture, alimentation en eau, pêche). Actuellement, plusieurs opérations impliquent des chercheurs en Tunisie centrale, au nord du Mexique, au nord de la Côte d'Ivoire et dans le Nordeste du Brésil. Le projet Hydromed, financé par l'Union européenne, aborde dans plusieurs pays méditerranéens l'évaluation quantitative et qualitative de la ressource en eau, ainsi que les risques d'envasement des retenues et de salinisation des terres irriguées en aval. (UR 23 et 24) ■

Les bases biologiques de l'aquaculture

L'expérience de l'Institut en matière d'aquaculture se fonde sur les recherches menées dans les lagunes ivoiriennes et dans certaines retenues collinaires, ainsi que sur le travail au sein du Gamet (Groupement d'aquaculture méditerranéenne et tropicale), laboratoire commun Orstom-Cirad-Cemagref à Montpellier. Le principal champ d'investigation a concerné les cycles biologiques des organismes, leurs potentialités biologiques, la régulation de leurs populations, leurs capacités d'adaptation, leurs besoins et leur métabolisme. Les études réalisées présentent une double motivation de recherche scientifique adaptée au partenariat et d'application immédiate pour l'optimisation des systèmes de production aquacole. Le projet Catfish Asia financé par l'Union européenne démarre en Indonésie en 1996 pour la connaissance, l'élevage et la production des poissons-chats. (UR 23) ■

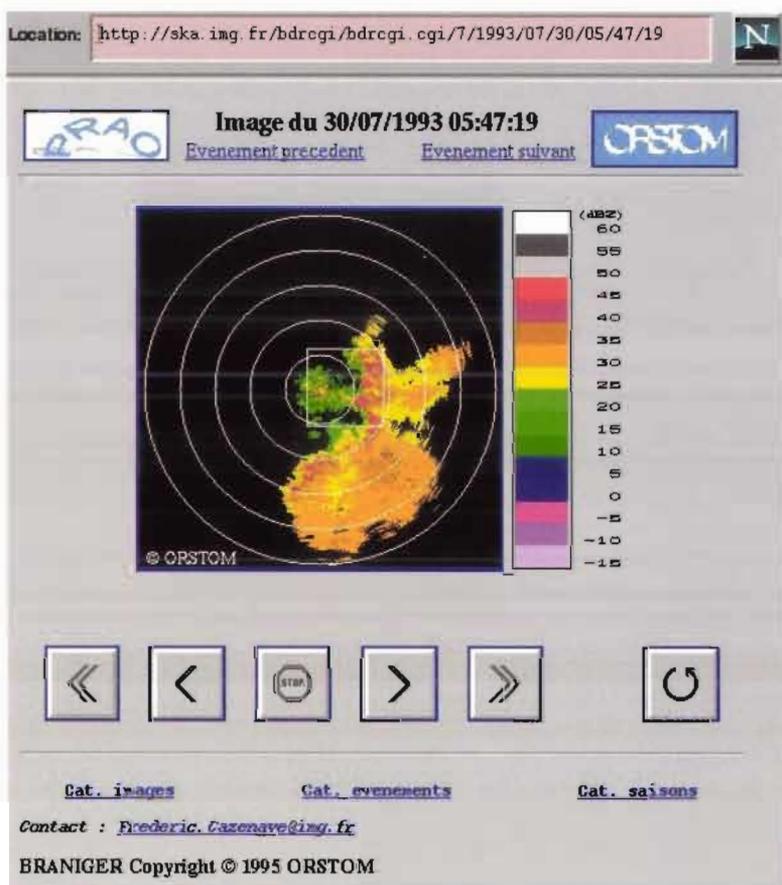
Risques urbains liés à l'eau et aux sols

A Niamey (Niger) et dans ses environs, le département a amorcé des études visant à mieux connaître l'écosystème urbain, puis à déterminer quels sont les principaux risques liés à l'eau et aux sols que l'homme encourt ou qui fragilisent ses activités. Les principaux risques sanitaires, d'inondation, de pénurie en eau et d'érosion ont été inventoriés et spatialisés. Les risques sanitaires résultant de la stagnation et de la pollution des eaux font l'objet d'une étude plus approfondie. Un programme de recherche a été lancé en 1995 à Quito (Equateur) en

Spécimen de poisson-chat (Clarias batrachus), produit en élevage intensif. Indonésie.
PHOTO : MARC LEGENDRE.



La banque Braniger regroupe les données radar acquises dans le cadre de l'opération Epsat-Niger, sur les précipitations en Afrique de l'Ouest. Cette banque est accessible sur Internet.



vue d'étudier les risques d'inondations et de glissements de terrain en zone urbaine et péri-urbaine. Quito se situe en effet au pied du volcan Pichincha dont les flancs défrichés génèrent des crues et des coulées boueuses importantes. (UR24)

Les systèmes irrigués

En association avec des chercheurs d'autres départements, le DEC a entrepris une étude intégrée des systèmes irrigués dans la moyenne vallée du fleuve Sénégal. Une première synthèse des travaux menés à Podor (Sénégal) a paru en 1995. Elle met notamment en évidence les risques de salinisation des sols liés à des gestions techniques peu adaptées. Elle souligne également la nécessité de diversifier les productions agricoles. Ces premiers résultats ont encouragé la coopération française à mettre sur pied un pôle de recherche sur ce thème, non seulement sur le fleuve

Sénégal (Mauritanie et Sénégal) mais aussi au Mali et au Niger. (UR 24) ■

Ecosystèmes sahéliens

Le département participe aux programmes Jachère et Salt (savanes à long terme) consacrés à la réponse des systèmes écologiques sahéliens aux perturbations d'origine climatique et anthropique. C'est ainsi qu'ont été étudiés l'enracinement des ligneux dans les jachères du Niger, la production de poussières par les jachères et, à l'inverse, la fertilisation des sols des jachères par les aérosols. Dans le cadre du programme Salt, l'essentiel des travaux a porté sur les brousses tigrées du Niger et du Burkina Faso. Ces formations offrent un exemple très original d'adaptation des forêts à des conditions très sèches. Leur répartition en bandes, alternativement nues et boisées, permet une économie de l'eau et une production de biomasse plus éle-

vée sous ces conditions climatiques. Les résultats de ces travaux ont été présentés et discutés lors d'un atelier régional à Niamey (20-24 novembre 1995) qui a rassemblé plus de cent forestiers africains ainsi que des représentants de nombreuses organisations non gouvernementales. (LR 24)

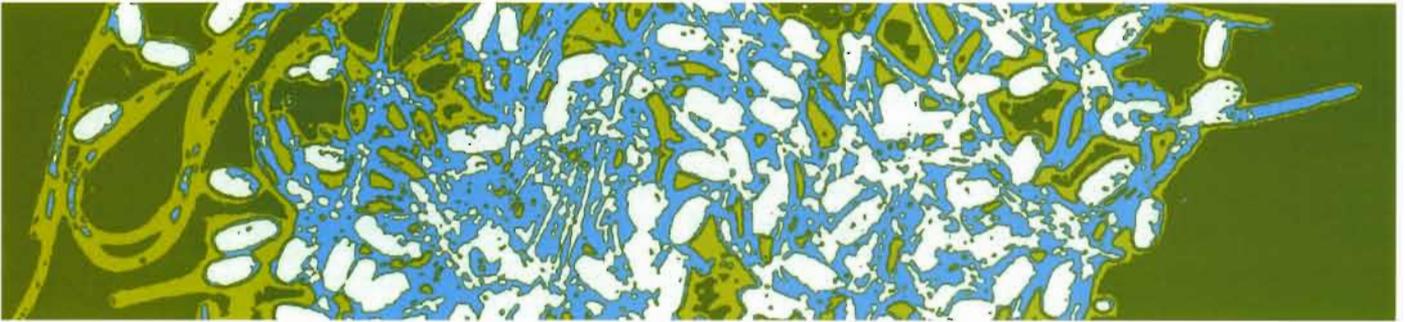
Les réseaux scientifiques

Le programme international Friend (Flow Regimes from International Experimental and Network Data) fonctionne comme un réseau scientifique régional permanent sous l'égide du Programme hydrologique international de l'Unesco. A partir de la mise en commun des données collectées par les services hydrologiques nationaux, Friend couvre tous les aspects, depuis la mise en évidence des changements climatiques jusqu'à des aspects très finalisés de gestion de la ressource en eau. Le département assure depuis 1994 la coordination du programme Friend AOC (Afrique francophone, plus le Ghana et le Nigeria). Un logiciel de banque de données (Badoie, Banque de données inter-Etats) a été développé en 1995 pour mettre à la disposition des utilisateurs les données hydrologiques des pays de la zone. (UR 22)

Le programme Whycos (World Hydrological Cycle Observing System) est mis en œuvre par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) avec l'appui de la Banque mondiale. C'est un programme mondial de coopération dans le domaine de l'évaluation des ressources en eau sur la base d'un réseau de collecte de données utilisant les technologies les plus modernes. Le projet intéresse de grandes régions telles que l'Afrique australe, la région Amérique latine - Caraïbe, la Méditerranée. Pour Hycos-AOC (Afrique de l'Ouest et centrale), l'Institut a commencé la mise en place au Burkina Faso d'un système de réception et de concentration de toutes les données hydrologiques télétransmises par les différents opérateurs en vue d'alimenter un serveur Internet dit "Observatoire hydrologique de l'Afrique de l'Ouest". Un prototype de cette application fonctionne actuellement sur le serveur du Centre Orstom de Montpellier. (UR 22)

Le département est aussi très actif dans Med-Hycos (composante régionale incluant l'ensemble des pays riverains de la Méditerranée et de la Mer Noire). L'unité d'hydrologie opérationnelle (UHO) à Montpellier est chargée d'accueillir le centre régional pilote de Med-Hycos, et d'assurer la coordination administrative et l'animation du projet. ■

Le département Milieux et Activité Agricole



La perspective d'un développement viable à long terme passe par une intensification raisonnée et soutenable de l'agriculture. Il s'agit de produire plus, avec des technologies économes en intrants, utilisant mieux les ressources naturelles et la diversité du vivant, tout en préservant leurs capacités de reproduction et d'évolution. Cela nécessite une approche en continuité de l'écosystème au champ cultivé, du biologique au social ; une approche systémique dans laquelle de

nombreuses disciplines sont impliquées. L'examen des enjeux, des besoins en recherche et des compétences du département conduit à identifier trois axes structurant son activité :

- les bases biologiques pour la gestion du vivant,
- les bases écologiques de la gestion des milieux naturels et cultivés,
- la dynamique des sociétés, des systèmes de production et des espaces ruraux.

Diversité génétique et amélioration des plantes...

... ou mieux comprendre la biodiversité des plantes sauvages ou cultivées pour être en mesure de proposer les meilleures stratégies de conservation et d'utilisation des ressources génétiques.

Différentes plantes de la zone intertropicale sont étudiées autour de deux pôles de recherche aujourd'hui indissociables : les ressources génétiques et les biotechnologies, en vue d'identifier les gènes d'intérêt agronomique, les modalités de leur transfert et de leur expression.

En 1995, plusieurs résultats remarquables ont été obtenus :

- l'obtention des premiers plants de manioc transgéniques, le transfert d'un gène de résistance à la bactériose du riz (*Xanthomonas oryzae*) aux variétés cultivées du riz, avec l'ILTAB (International Laboratory for Tropical Agricultural Biotechnology), à San Diego, Californie.

- l'obtention d'une nouvelle étape de rétrocroisement dans le transfert de l'apomixie au maïs par hybridation avec une plante sauvage apomictique apparentée *Tripsacum dactyloides*, avec le Cimmyt (Centre international d'amélioration du maïs et du blé) à Mexico.

Le consortium européen sur l'embryogénèse du cocotier a été initié en 1995 et réunit l'Orstom (coordinateur), le Cirad, ainsi que l'Allemagne fédérale, la Grande-Bretagne, les Philippines et le Mexique.

Par ailleurs, les travaux en cours sur le café vont permettre l'élaboration très prochaine de la première carte génétique complète. Ces recherches sont menées en collaboration avec la société Fransreco (Nestlé). (UR 31).

Enfin, l'analyse des facteurs limitants de la production de latex par l'hévéa permet d'envisager, dès maintenant, une phase de transformation génétique de façon à tester l'activité des gènes isolés et à créer des arbres à haut potentiel productif. Cette recherche bénéficie du savoir-faire du Cirad et des partenaires thaïlandais. ■

Bases biologiques de la protection des plantes tropicales

L'ensemble des recherches concernant les bases génétiques de la biologie des populations et les relations hôte-parasites s'appuie sur des techniques de biologie moléculaire. La caractérisation de la structure génétique et la mise en évidence de marqueurs de pathogénicité ont pu être établies pour deux champignons phytopathogènes : *Fusarium oxysporum* (palmier-dattier, cotonnier) et *Rhizoctonia solani* (riz). Des études de même nature ont permis de mettre en évidence des variants pathogéniques du virus de la mosaïque de l'igname et du « Rice Yellow Mottle Virus » (riz).

La protection intégrée des plantes cultivées tropicales contre les parasites et les ravageurs nécessite la connaissance de la structure et du fonctionnement des biocénoses parasitaires et des peuplements de parasites, afin d'évaluer les risques et de proposer les bases d'une lutte biologique rationnelle. Les résul-

Vitroplants de cocotiers obtenus par embryogénèse somatique.

PHOTO : ALAIN RIVAL



Cerises de café parasitées par le scolyte du café.

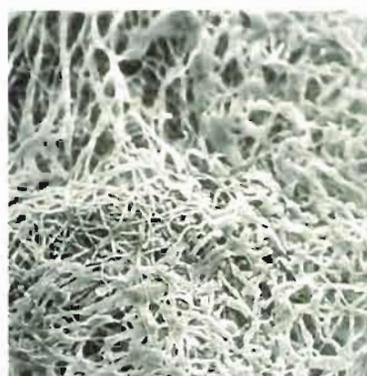
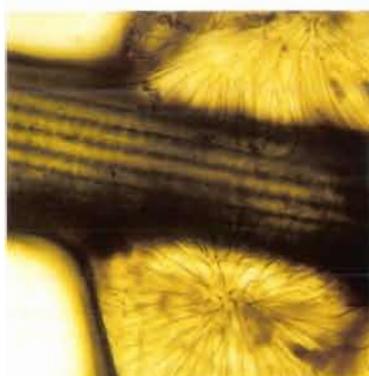
PHOTO : PIERRE GIORGANINGO



CENTRE, PHOTO DE GAUCHE

Microphotographie de colonies de *Gloeotrichia* épiphytes sur une tige d'algue fréquente dans les rizières. En fixant l'azote atmosphérique, elles contribuent au maintien de la fertilité du sol.

PHOTO : PIERRI ROGER



Croissance d'*Aspergillus niger* sur farine de manioc après trente cinq heures de fermentation solide.

PHOTO : SEVASTIANOS ROUSSOS

tats les plus significatifs concernent le pathosystème du caféier en Nouvelle-Calédonie, les nématodes phytoparasites aux Antilles et la lutte contre la cochenille du manioc. (UR 33) ■

Les symbioses fixatrices d'azote

Les études focalisées sur les symbioses *Rhizobium*-légumineuses et *Frankia-casuarinacées* portent sur la caractérisation de la biodiversité des partenaires microbiens et végétaux, l'établissement des symbioses et l'effet des facteurs édaphiques sur ces symbioses.

L'étude de plusieurs centaines de souches de rhizobiums tropicaux a permis de caractériser de nouveaux groupes à croissance rapide et à capacités photosynthétiques et de proposer des révisions significatives de la taxonomie. Des facteurs de nodulation (Nod) ont été par ailleurs déterminés. De même, deux groupes phylogénétiques de *Frankia* ont été identifiés et leur spectre d'hôte caractérisé. L'utilisation de la transformation génétique pour l'étude des symbioses actinorhiziennes a permis l'analyse de l'expression des promoteurs de gènes symbiotiques et des promoteurs permettant une expression constitutive forte des transgènes introduits. (UR 32) ■

Les fermentations agro-alimentaires tropicales

La démonstration en laboratoire a été faite de la possibilité d'utiliser des cultures mixtes de champignons filamenteux et de bactéries lactiques en milieu solide pour ensiler et détoxifier la pulpe de café. Des souches fongiques productrices de pectinases, tanases et décaféinases ont été isolées et partiellement caractérisées à cet effet.

Les travaux sur les bactéries lactiques amylolytiques des fermentations traditionnelles tropicales ont permis d'isoler des souches produisant exclusivement la forme L (+) de l'acide lactique ainsi qu'une douzaine d'autres souches ayant un effet bactériostatique. Une démonstration des potentialités de *Bacillus thermoamylovorans*, souche thermophile isolée du vin de palme au Sénégal, se poursuit en culture continue avec une aide de l'Anvar. (UR 32) ■

La biodépollution

L'objectif est de restaurer les environnements pollués par les activités agri-

coles ou agro-industrielles et de développer des bioprocédés qui évitent cette pollution.

Les expériences portent sur la méthanisation des effluents vinicoles, celle des eaux résiduaires, de l'extraction de l'amidon du manioc, des résidus de l'industrie oléicole...

Des méthodes standardisées d'estimation des microflores et des activités méthanogènes et méthanotrophes dans les sols ont été mises au point. Le choix de pratiques culturales adéquates permettra de réduire l'émission de méthane par ces sols.

L'étude et la caractérisation de nouvelles bactéries thiosulfato-réductrices ont permis une avancée fondamentale, importante sur le plan phylogénique. Ces réactions trouvent leur application en biocorrosion et dans la production de lactate et d'enzymes thermostables. ■

Diversité, fonctionnement, dynamique et gestion des écosystèmes

Le bilan écologique permet le diagnostic de l'impact de la pression anthropique sur le milieu. La connaissance de la biodiversité des grands ensembles écorégionaux et des lois de fonctionnement des systèmes écologiques vise à en maîtriser les conséquences dans le cadre d'une gestion raisonnée.

Ces approches permettent de définir à différentes échelles les stades et indicateurs de dégradation et des seuils d'irréversibilité. Ce type d'étude est mené dans les zones à fortes contraintes hydriques (biomes arides et semi-arides, dans le cadre du programme Salt), mais aussi dans les milieux forestiers (programme Ecofit et Silvolab). Le programme Jachère en Afrique de l'Ouest (projet de l'Union européenne) et celui sur les espaces désertifiés au nord et au sud du Sahara sont des exemples de recherches conduites en réseau avec les institutions des pays partenaires. (UR 34). Ils ont pour objectifs finalisés des actions de réhabilitation et de « revégétalisation » des milieux dégradés. ■

Bases bio-physiques de la gestion durable des agrosystèmes tropicaux

La connaissance du fonctionnement de l'agro-système, de la parcelle cultivée au terroir villageois, permet l'identification et la spatialisation d'indicateurs biophysiques de durabilité de la pro-

Centre de biologie et de gestion des populations (CBGP)

Le projet élaboré en 1991 et inscrit à l'actuel contrat de plan Etat-Languedoc Roussillon (1994-1998) regroupe l'Ensam, le Cirad, l'Inra et l'Orstom. En 1995, un institut fédératif de recherche (IFR) a été constitué et a permis le lancement du projet immobilier prévu dans le cadre du campus international de lutte biologique d'Agropolis (Montpellier) et devrait débiter en 1997. Le centre accueillera d'abord l'équipe de génétique des populations d'insectes du département qui figure au titre d'équipe fondatrice.

La lutte contre les maladies du riz

J.P. MONTESCO



Le gène de résistance à la bactériose (une des maladies les plus néfastes en Afrique et en Asie), *Xanthomonas oryzae*, a été transféré du riz sauvage au riz cultivé (*Oryza sativa*). Ces travaux ont été conduits par l'Orstom et l'université de Davis (Californie), dans les laboratoires de l'ILTAB (International Laboratory for Tropical Agricultural Biotechnology). Ces techniques de biologie moléculaire permettent de dépasser les problèmes rencontrés dans les programmes de "sélection classique" et d'apporter de nouvelles solutions pour le développement de la riziculture dans les pays concernés.

L'apomixie chez le maïs

L'apomixie est une particularité originale que possèdent certaines plantes sauvages de produire des graines sans fécondation et sans méiose (c'est-à-dire par reproduction conforme ou asexuée).

Présente chez une graminée apparentée au maïs cultivé, maïs non productive, *Tripsacum dactyloides*, les chercheurs de l'Orstom au Cimmyt (Mexique) ont réussi à sélectionner des plantes hybrides, porteuses du gène de l'apomixie. Il leur faudra encore quelques années pour obtenir la plante "parfaite", porteuse du gène de l'apomixie et des 20 chromosomes caractéristiques du maïs, sans la présence des gènes de la plante sauvage.

GENTROP

L'amélioration des plantes dans les prochaines années sera marquée par la double exigence d'une agriculture plus économe (moins d'intrants) et plus respectueuse de l'environnement (moins de pesticides) et utilisera au mieux la biodiversité.

Le projet GENTROP veut renforcer les recherches sur le génome et toutes ses applications biotechnologiques. Il vise à fédérer autour d'une problématique d'adaptation des cultures aux contraintes biotiques et abiotiques de leur environnement les disciplines d'amélioration des plantes et de défense des cultures. Les travaux basés sur l'utilisation de la biodiversité naturelle ou induite par les biotechnologies cibleront des plantes d'intérêt économique et alimentaire (riz, manioc).



Dans ce paysage du centre des Andes équatoriennes, la géométrie des champs témoigne de la rationalité technique pour distribuer l'eau, et de l'organisation sociale pour diviser le patrimoine foncier en bandes parallèles. PHOTO: THIERRY RUP

duction végétale et de conservation des ressources (sols, eaux, biomasses). L'accent est mis sur le biofonctionnement des sols et la matière organique. Ainsi s'agissant de la gestion de la fertilité, des valeurs-seuils de matière organique ont été explicitées dans le cadre d'études des agro-systèmes sahélo-soudanais, ainsi que le rôle de la faune du sol.

Concernant les possibilités de gestion conservatoire des terres, on citera les ouvrages sur les risques érosifs et la gestion des terres en Equateur. (UR 35) Les études de fonctionnement du peuplement végétal cultivé, soumis à des périodes de sécheresse (culture du mil en Afrique de l'Ouest) se terminent et une synthèse est en cours concernant les risques de gelée dans le cadre des cultures andines. ■

Peuplement et dynamique sociale des espaces ruraux

L'espace rural constitue un enjeu pour les différents groupes de population, aux fins de leur reproduction biologique, matérielle et sociale. De nouvelles pratiques liées à un nouvel équilibre des relations population-environnement se dessinent, appréhendées à travers l'étude de la maîtrise de la croissance démographique, des stratégies d'occupation des territoires, de l'utilisation des ressources, et des recompositions sociales. Les équipes de chercheurs de l'Orstom, sollicités par les organismes locaux et internationaux de développement,

participent à la mise en place et à l'évaluation des politiques et des programmes d'action sur les populations rurales. (UR 36)

Dynamique des systèmes de production et usage des ressources

Le développement rural n'est pas réductible aux seuls processus d'évolution technique. Il repose sur une construction économique et sociale relevant de déterminants multiples qui conditionnent le fonctionnement des systèmes de production et l'usage des ressources.

Les pratiques et décisions de production ainsi que les modes de gestion des terroirs sont analysés en fonction des contextes socio-économiques dans lesquels s'exercent les activités agricoles.

La maîtrise technique des systèmes de production et les stratégies d'articulation au marché sont étudiées dans les périmètres irrigués (Sénégal, Thaïlande, Andes).

Concernant l'usage des ressources, l'accent est mis sur la gestion des espaces agropastoraux (savanes sahélo-soudanaises), les systèmes agroforestiers (Indonésie, Amazonie) et l'agriculture de montagne (Andes).

La dynamique des systèmes de production face à l'émergence de nouvelles formes d'organisation paysanne et compte tenu de l'évolution des contextes institutionnels et macro-économiques constitue la finalité des travaux menés en Amérique latine (Mexique). (UR 37) ■

Le département Santé



Le département Santé a pour mission de promouvoir des recherches sur la santé et les facteurs qui la conditionnent. Dans cette perspective, l'ensemble de ses disciplines concourent à la compréhension des systèmes pathogènes et au progrès sanitaire et médical. Elles sont mobilisées en vue de développer et d'optimiser les moyens de prévention et de contrôle des

maladies ainsi que le traitement des malades.

Le département s'est restructuré autour de cinq grands axes après 1993 : Maladies infectieuses et parasitaires, Environnement et santé, Sociétés, population, santé, Conditions d'amélioration des situations nutritionnelles, et Substances naturelles d'intérêt thérapeutique.

Les maladies à transmission vectorielle

Les recherches conduites sur ces maladies s'insèrent dans les priorités des grandes institutions internationales (OMS, Banque mondiale, Union européenne). Elles visent à l'élaboration et la mise en œuvre de méthodes de prévention et de lutte adaptées aux conditions des pays en développement. Le centre Orstom de Montpellier a été reconnu comme centre collaborateur de l'OMS pour la lutte contre les insectes vecteurs.

Pour chacune des maladies à transmission vectorielle, les orientations de recherche dépendent de l'état d'avancement des connaissances sur les différentes phases (vecteur, parasite, homme-récepteur, homme-réservoir) du cycle de cette endémie ; l'objectif étant de rompre ce cycle à son maillon le plus faible.

Les recherches sur le paludisme sont menées au Sénégal, au Cameroun et en Côte d'Ivoire. Elles portent sur l'identité génétique des anophèles vecteurs, sur les stades précoces du développement des *Plasmodium* chez les vecteurs, sur le rôle des facteurs d'hôte dans l'ingestion des *Plasmodium*, sur l'évolution du statut immunologique des patients, en fonction des conditions de transmission, sur l'influence de ce statut sur le développement des parasites dans les vecteurs, sur les mécanismes de la pré-

munition dans les groupes à risques (mères, nourrissons...), sur le support génétique de l'immunité innée, sur les essais de nouveaux médicaments anti-paludéens, sur la génétique de la résistance aux insecticides des populations du vecteur majeur *Anopheles gambiae*, ou encore sur le suivi de l'efficacité des moustiquaires imprégnées d'insecticide.

Les travaux sur la trypanosomiase humaine africaine (THA, maladie du sommeil) en Afrique de l'Ouest et du Centre, bénéficient de nouveaux outils : les systèmes d'information géographique pour la prévision de zones à risques et outils moléculaires (sondes ADN) pour la détection et l'identification fine des parasites circulant chez l'homme et les vecteurs. La lutte contre les glossines par les pièges mis au point par l'Orstom est au stade d'utilisation par les communautés villageoises et l'Orstom joue un rôle essentiel dans la préparation d'un projet OMS/FAC panafricain de lutte contre la maladie du sommeil.

Les études menées sur la maladie de Chagas concernent principalement, en Bolivie, la bioécologie et la génétique des vecteurs primaires et des vecteurs dits secondaires de *Trypanosoma cruzi* ainsi que les processus de recolonisation par les vecteurs selvatiques des zones assainies ; les travaux de génétique moléculaire des populations de *T. cruzi* et l'étude des conséquences de leur composition clonale sur la réparti-

tion de la maladie, sa gravité et la sensibilité des parasites aux médicaments, se poursuivent assidûment à Montpellier et à La Paz.

Les travaux sur les schistosomoses portent sur les faciès de transmission dans différentes zones bioclimatiques, en relation avec l'identité génétique des parasites, celle des hôtes intermédiaires et les compatibilités des uns avec les autres. Les travaux sur les molécules immunisantes se poursuivent en vue de prochains essais vaccinaux, contre les bilharzioses ovines et bovines d'abord. L'évaluation d'une campagne de chimiothérapie intégrée est arrivée à son terme au Niger, avant de connaître une probable relance par les structures nationales. Les schistosomoses sont également l'objet d'études épidémiologiques dans le cadre d'études globales des relations entre

Un nouvel anti-paludéen

En 1995, une nouvelle molécule, la pyronaridine, a été testée sur quelques malades avec succès. Elle pourrait constituer une "alternative" efficace à la chloroquine ou à d'autres anti-paludéens, contre lesquels les parasites ont développé une résistance ou dont les effets secondaires sont trop importants.

L'ivermectine

L'efficacité de l'ivermectine a été démontrée au Cameroun par l'Orstom. Ce médicament a pour effet de provoquer une diminution rapide, intense et prolongée du nombre de micro-filaires. L'ivermectine réduit également la transmission (chute considérable des indicateurs parasitologiques) même si elle ne l'interrompt pas.

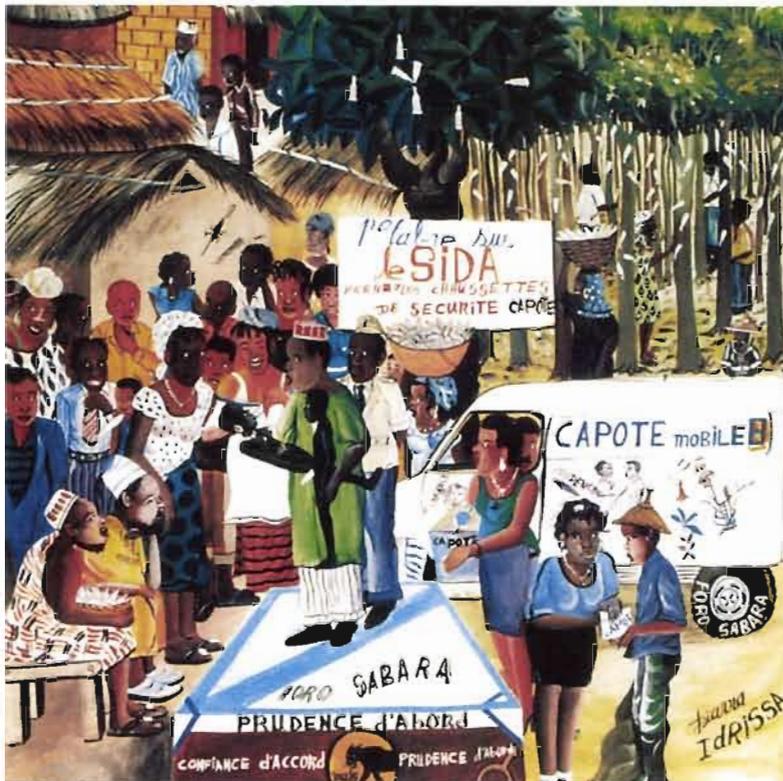


Ramse à Madagascar

En 1995, les chercheurs du programme Ramse (recherche à Madagascar sur santé et environnement) ont examiné 5450 personnes dans 72 hameaux des hauts plateaux malgaches, au cours d'une large enquête : recherche des parasitoses urinaires et intestinales, du paludisme, des hépatites, de la peste, de la syphilis, des infections à VIH, mesures d'état nutritionnel, enquêtes de géographie de la santé, malacologie, entomologie et gestion de l'eau. Le traitement croisé des informations a permis le choix de sites d'études des faciès épidémiologiques et facilitera la définition des stratégies de contrôle et de lutte.

Enquête parasitologique pour la recherche du paludisme au Burkina Faso.

PHOTO : VINCENT ROBERT



En haut : Cécité provoquée par l'onchocercose.
PHOTO : HENRI GUILLEMINOTTE

Ci-dessus : campagne d'information sur le sida.
PEINTURE D'IDRISSA DIARRA
PHOTO : FRANÇOIS DENIAUD

l'environnement et la santé, particulièrement dans le cas d'aménagements hydrauliques (lacs de barrage, réseaux d'irrigation, périmètres rizicoles...) à Madagascar, au Niger et au Burkina-Faso.

L'étude de l'efficacité des traitements de masse contre l'onchocercose par distribution d'ivermectine se poursuit au Cameroun, avec l'étude des effets oculaires à long terme et celle des risques associés au cumul de l'infection par l'onchocercose et la loase. Ces travaux connaissent un regain d'intérêt dans la perspective du lancement du programme Apoc (African Program of Onchocerciasis Control).

L'Orstom a co-produit avec l'OMS un ouvrage et un film sur la dracunculose (ver de Guinée), objet d'un programme mondial d'éradication de l'OMS. ■

Environnement et santé

L'approche pluridisciplinaire et globalisée des phénomènes de santé dans le contexte des changements de l'environnement humain et physique a pris

un développement particulier. L'objectif est de définir des indicateurs de risques permettant d'identifier les zones, comportements et actions susceptibles de favoriser l'émergence, la pérennité et la diffusion des maladies. In fine, il s'agit de pourvoir les décideurs de moyens de prévention ou de contrôle des risques sanitaires liés aux opérations de développement.

A Madagascar a été mis en place le programme Ramse (recherche à Madagascar sur santé et environnement) qui étudie trois endémies parasitaires majeures (paludisme, bilharzioses et peste) et les problèmes de dénutrition dans différents contextes migratoires et divers systèmes d'occupation et utilisation de l'espace agropastoral sur les hauts plateaux malgaches.

En Afrique de l'Ouest, les travaux sur la dynamique des grandes endémies en fonction de l'occupation de l'espace et des comportements humains ont pris comme objet d'étude la trypanosomiase humaine, avec introduction des techniques d'analyse de données spatiales et des systèmes d'information géographique. (UR 42) ■

Sida

Trois axes thématiques ont été retenus pour les travaux qui se déroulent au laboratoire de rétrovirologie de Montpellier en partenariat étroit avec les équipes du Sud (Sénégal, Côte d'Ivoire, Mali, Cameroun, Congo, Gabon), les institutions françaises spécialisées (Inserm, Anrs, Imea) et les organisations internationales.

– L'épidémiologie moléculaire des infections rétrovirales :

Les études sur la distribution géographique des différents géotypes présents en Afrique dont le VIH-1 type 0 visent à évaluer l'impact de cette variabilité sur le diagnostic, le développement de la maladie, la transmission virale et le développement de vaccins.

Les SIV constituent un modèle animal de l'infection à VIH par des études *in natura* de la variabilité intra et interspécifique des SIVagm (african green monkey) associées à des études séro-épidémiologiques et socio-écologiques des populations de singes (cercopitèque vert/patas). Les corrélations

Tabebuia serratifolia, espèce utilisée en Amazonie pour le traitement de la leishmaniose cutanée.

PHOTO : M.F. PRÉVOST.



entre les caractéristiques virologiques, biologiques des isolats et les statuts cliniques sont recherchées chez des singes en captivité (patas, chimpanzé).

– L'étude de la relation VIH/endémies tropicales (MST, tuberculose) vise à élaborer des stratégies adaptées de prévention et de prise en charge clinique.

– L'étude de la transmission de la mère à l'enfant (cohorte du Congo), thème étudié depuis plusieurs années à l'Orstom, s'oriente vers la mise en place de stratégies d'intervention qu'il convient d'évaluer (désinfection de la filière génitale, étude du rapport coût/efficacité de plusieurs protocoles d'administration d'AZT). L'analyse des facteurs de risques de l'infection à VIH-1 chez la femme enceinte a été également conduite. (UR 41) ■

Sociétés, population, santé

Au-delà de l'étude de la maladie elle-même et des inter-relations avec l'environnement, les facteurs socio-économiques, culturels et historiques jouent un rôle important dans les réponses thérapeutiques et préventives que différents types de médecine peuvent offrir.

Grâce à des collaborations interdisciplinaires entre sociologues, anthropologues, économistes, démographes et géographes, l'analyse des contraintes et des blocages dans le fonctionnement des systèmes de santé peuvent expliciter la prévalence de certaines maladies. Ainsi, les maladies à dimension épidémique, en particulier le sida, sont la cause de profonds bouleversements sociaux. Elles génèrent des réactions sociales et politiques révélatrices des clivages de la société et des conflits culturels. Elles affectent les structures familiales, religieuses et éducation-

nelles qui subissent de profondes modifications.

Les études sont conduites plus particulièrement sur le sida et la malnutrition en Afrique, mais aussi sur le paludisme et la tuberculose en Amérique latine.

Les faits marquants de 1995 sont :

– les études d'épidémiologie, de prévention et de prise en charge du sida.

Les programmes qui interviennent sur ce thème sont désormais étroitement connectés avec ceux de l'action incitative "sciences sociales et sida". Dans ce cadre, un atelier très suivi Orstom/Anrs/ministère de la Coopération a réuni à Paris des chercheurs des sciences sociales africaines et européennes spécialisés dans l'étude du sida.

– la mise en place d'une équipe de recherche interdépartements sur le thème "transition de la fécondité et santé de la reproduction" en Afrique de l'Ouest. Cette opération multidisciplinaire et sous-régionale implique aussi des collaborations avec les chercheurs des divers programmes sida.

– le début d'un projet de recherche sur les "concepts et conceptions relatifs à la santé, à la souffrance et à la maladie dans le Sahel ouest-africain", dans un esprit de synergie des compétences et de comparaison des résultats, et la perspective d'une adéquation améliorée des prestations des personnels soignants, au moyen d'une formation appropriée et d'une éducation sanitaire mieux adaptée et mieux ciblée,

– la tenue d'un atelier sur l'analyse des systèmes de santé et l'applicabilité des méthodes en matière de développement sanitaire. (UR 43) ■

Conditions d'amélioration des situations nutritionnelles

Pour contribuer à la réduction de la prévalence et des conséquences de la malnutrition, plusieurs programmes sont menés à l'Orstom, conjointement avec différents partenaires internationaux (OMS, FAO, Unicef, Banque mondiale...). Le laboratoire a d'ailleurs été classé en 1994 "centre collaborateur" de l'OMS pour la nutrition.

Trois thèmes principaux sont développés :

– l'évolution, l'analyse et le suivi du statut nutritionnel des populations, dans un contexte urbain de récession économique et d'ajustement (Brazzaville, Pikine-Dakar), dans une zone de développement agricole (vallée du fleuve Sénégal), mesure de l'état nutritionnel et étude des aliments tropicaux, entretien d'une banque de don-

nées sur leur composition, méthodes de mesure de la consommation alimentaire,

– les déterminants et les conséquences des troubles nutritionnels de la croissance et des malnutritions du jeune enfant : supplémentation nutritionnelle et retard de croissance (Congo, Sénégal, Bolivie, Nouvelle-Calédonie), analyse de la croissance de l'enfant au Sénégal et étude de nutrition lipidique de l'enfant,

– la mise au point et l'évaluation des mesures préventives et d'intervention : stratégies d'amélioration de l'alimentation complémentaire de l'enfant, stratégies de prévention et traitement de l'anémie ferriprive chez des enfants boliviens préscolaires, évaluation de deux stratégies de lutte contre la carence en iode (diffuseurs d'iode dans des capsules d'huile iodée) au Sénégal. ■

Substances naturelles d'intérêt thérapeutique

Les chercheurs de cette unité de recherche occupent un créneau original et spécifique, à la charnière entre recherche et valorisation ; valorisation des ressources vivantes et étude et validation des remèdes traditionnels des grandes maladies parasitaires. Ils se sont associés fin 1995 avec le groupement de recherche substances naturelles d'intérêt biologique, mis en place par le CNRS, et regroupant plusieurs équipes universitaires.

Les recherches ethnopharmacologiques ont porté sur les pharmacopées traditionnelles de Bolivie, de Nouvelle-Calédonie et du Vanuatu, avec des applications en dermato-cosmétique.

En Bolivie, des alcaloïdes à activité anti-leishmanienne, ainsi que leurs dérivés, ont été purifiés et brevetés (brevet international Orstom-Instituto boliviano de biología de altura). D'autres composés naturels dotés d'activités antiparasitaires ont été isolés de plantes utilisées localement en Bolivie et au Paraguay.

En biotechnologie marine, trois cents organismes marins ont été étudiés à Nouméa. Ces recherches ont permis de découvrir des molécules originales (composés antitumoraux, antibactériens, antiviraux) ; d'autres substances découvertes sont douées de propriétés intéressant la production agronomique : propriétés antifongiques, acaricides.

L'Orstom a participé à la mise en place d'un réseau électronique Tramil pour l'évaluation et la validation des pharmacopées vernaculaires dans la région caraïbe, ainsi qu'à la réalisation d'un annuaire des opérateurs, chercheurs et développeurs en Afrique. (UR 45) ■

Le département Sociétés, Urbanisation, Développement



Dernier des cinq départements de l'Institut à avoir été soumis à un audit interne en 1994, le département SUD s'est trouvé immédiatement entraîné dans le processus de recentrage lié à la mise en place de la réflexion sur le schéma stratégique au cours de l'année 1995.

Le département SUD se consacre à l'étude des conditions et des modes du développement sous leurs aspects économiques, sociaux,

spatiaux, politiques et culturels, ainsi qu'aux problèmes spécifiques liés à l'urbanisation rapide. L'étude des évolutions de longue période que connaissent les sociétés en développement dans le cadre des processus de mondialisation des échanges, l'étude des crises que traversent ces sociétés et des conflits qui en résultent, constituent la toile de fond des recherches du département.

Les politiques économiques...

L'étude des politiques économiques, de leurs effets macro-économiques et de leurs conséquences sociales est une orientation majeure du département SUD.

C'est en vue de contribuer de façon plus importante et appropriée à l'analyse macro-économique des politiques de développement que l'Institut a participé à la création et au développement du groupement d'intérêt scientifique pour le développement des investigations sur l'ajustement à long terme (GIS Dial). A travers ce groupement, des travaux ont été entrepris au Cameroun et à Madagascar (projet Madio sur les conditions de réussite du processus de transition de l'économie malgache) visant à collecter une information qui permette une modélisation macro-économique intégrant les variables propres au secteur informel

Développement social

Le département SUD a organisé, au début de l'année 1995, avec l'appui du ministère des Affaires étrangères, un séminaire de réflexion préparatoire au Sommet mondial de Copenhague pour le développement social (mars 1995). La synthèse de ces travaux a donné lieu à la publication d'une plaquette largement diffusée en trois langues « Pauvreté, chômage et exclusion dans les pays du Sud ». Elle a été présentée lors du colloque scientifique que l'Orstom, l'Unesco, l'OMS, le BIT et l'Union européenne ont organisé avec l'université de Roskilde immédiatement avant le Sommet mondial. L'Orstom est aujourd'hui membre du Comité de suivi du Sommet mondial pour le développement social.

et une mesure des conséquences sociales des programmes d'ajustement structurel ou d'une décision telle que la dévaluation du franc CFA. ■

...et leurs conséquences sociales

L'articulation de la collecte, de l'analyse ou de la modélisation, et de la mise en place d'instruments de suivi des effets des politiques en vue d'éclairer les décideurs, est une démarche qu'a systématisée le département (UR 52) tout en diversifiant les approches (micro, macro ; quantitative, qualitative). Les chercheurs ont ainsi contribué et participé à l'élaboration des profils de pauvreté ou de programmes de lutte contre la pauvreté dans plusieurs pays d'Afrique sub-saharienne (Cameroun, Madagascar, Mali, Bénin notamment), avec diverses agences d'aide bilatérale ou multilatérale, et sous diverses

Le secteur informel nécessite une certaine technicité.

PHOTO : MICHEL DUKHIAN



La croissance urbaine : quartier périphérique de la ville d'Abidjan. Côte d'Ivoire.

PHOTO : PHILIPPE HAERINGER



Groupe d'écolières en tenue réglementaire. Côte d'Ivoire.

PHOTO : PHILIPPE HAERINGER



formes de partenariat (Observatoires du changement et de l'innovation sociale, Ocisca, au Cameroun, Développement des investigations sur l'ajustement à long terme, Dial, au Cameroun et à Madagascar, groupement interdisciplinaire de sciences sociales, Gidis, en Côte d'Ivoire). Des démarches similaires et comparatives ont été également réalisées en Asie du Sud-Est (dynamiques sociales et spatiales liées à l'industrialisation en Thaïlande, dynamiques de l'emploi et du secteur informel au Viêt-nam). Un colloque international sur "l'impact des transformations économiques sur le développement des ressources humaines et le secteur informel au Viêt-nam et en Asie du Sud-Est" a ainsi été organisé à Hanoï en novembre 1995, avec le ministère du Travail et des Affaires sociales du Viêt-nam. ■

L'Etat, le secteur privé... et les ONG

Les politiques sectorielles (industrie, agriculture) sont également étudiées, au Sénégal pour les premières, au Burkina Faso pour les secondes. Ces recherches permettent de reconsidérer la place respective de l'État, du secteur

privé et de ce tiers secteur que sont les organisations non gouvernementales (ONG), avec lesquelles le développement doit compter de plus en plus. Un ouvrage collectif a été publié sur cette dynamique entrepreneuriale africaine dont certains dénie la réalité (*Entreprises et entrepreneurs africains*, Karthala-Orstom, 1995) et des réflexions sont amorcées sur les dispositifs d'appui au secteur privé. Un autre ouvrage (UR 52 et 54) se veut une contribution à l'étude de l'anthropologie politique des travailleurs (*Salariés et entreprises dans les pays du Sud*, Karthala-Orstom, 1995). Un travail sur les ONG et leur rôle social en Egypte a été publié par le Centre d'études politiques et stratégiques Al-Ahram au Caire. (UR 54) ■

Education et sciences

Le capital humain est l'une des bases du développement économique et social. Les risques de déscolarisation, liés à la crise et à l'ajustement structurel, sont étudiés en Afrique de l'Ouest (Togo, Mali, Burkina Faso) et à Madagascar, dans un programme (UR 54) qui vise à analyser les déterminants sociaux des stratégies scolaires des familles et des politiques éducatives, et le rôle des modes de transmission des

savoirs traditionnels dans l'extension ou la régression de la scolarisation.

Une autre orientation consiste, dans les sociétés multilingues (Cameroun, Niger, Amazonie brésilienne), à étudier l'impact des relations qu'entretiennent les diverses langues entre elles, sur les situations d'enseignement et la transmission des messages techniques (UR 51). Ces travaux ont donné lieu en 1995 à deux numéros spéciaux des *Cahiers des Sciences Humaines*, "Traitement et emploi des langues, nouvelles techniques, nouvelles applications" et "Stratégies éducatives en Afrique sub-saharienne".

Dans cette approche du capital humain, les politiques scientifiques, l'émergence des communautés scientifiques et le transfert des connaissances et des technologies tiennent une place importante. Le département SUD développe un programme "Sciences, technologie, développement" qui porte sur l'élaboration d'indicateurs et de procédures d'évaluation (largement utilisé dans des expertises pour l'Union européenne), la mise au point d'une typologie prédictive des entreprises susceptibles d'innovations techniques, et un inventaire des modes d'apprentissage, en Amérique latine. Enfin, un programme de recherche sur le réseau Caldas en Colombie (réseau des scientifiques colombiens expatriés) montre comment le handicap que représente l'exode des cerveaux peut être retourné en un avantage permettant de mobiliser les connaissances et les expériences des migrants scientifiques au profit du pays d'origine, de ses entreprises et de ses chercheurs. (UR 54)

Les migrations internationales

Les migrations internationales apparaissent aujourd'hui comme l'une des expressions majeures du processus de mondialisation. Dans le monde, trois migrants sur sept et un réfugié sur deux sont originaires d'Afrique subsaharienne. Le département SUD s'est associé à l'unité mixte de recherche "Migrinter" (migrations internationales : espaces et sociétés) avec le CNRS à Poitiers, et participe à des programmes internationaux sur ce thème. Les travaux de l'équipe de Dakar (UR 53) ont montré que les systèmes migratoires Sud-Nord ne peuvent être dissociés des systèmes Sud-Sud. L'apparition d'espaces de transit est l'expression — et l'indicateur — de la crise des migrations internationales, exacerbée par l'aggravation des contrôles au Sud aussi bien qu'au Nord, et l'aggravation des causes de la migration. Outre la coordination d'un numéro de la *Revue Européenne des Migrations*

Un réseau de collaborations en France...

Des collaborations sont établies avec d'autres institutions françaises, scientifiques ou techniques, à travers la constitution d'unités mixtes de recherche avec le CNRS (UMR Regards "Recherches en économie, géographie et anthropologie sur les recompositions et le développement des Suds" à Bordeaux), de groupements d'intérêt scientifique (GIS Dial "Développement des investigations sur l'ajustement à long terme", GIS Ceped "Centre français sur la population et le développement") ou plus simplement des associations formalisées avec des unités de recherche du CNRS (Migrinter à Poitiers, Urbama "Centre d'études et de recherches sur l'urbanisation du monde arabe" à Tours) ou d'autres organismes universitaires ou de recherche (Institut d'études politiques de Paris, EHESS).

...et dans le monde

Tous les programmes à l'étranger sont menés dans le cadre d'accords de coopération avec des partenaires universitaires scientifiques ou techniques nationaux (Ifan, Institut fondamental d'Afrique noire, à Dakar, ministère du Travail et des Affaires sociales au Viêt-Nam...), des institutions inter-étatiques ou internationales (Cepod, Centre d'études et de recherche sur la population et le développement à Bamako, Nations Unies, Bureau international du travail).

Internationales sur les migrations et celle d'un numéro de la Revue Mondes en Développement sur les dynamiques migratoires ouest-africaines, l'équipe participe à plusieurs programmes internationaux : avec Eurostat (office

statistique des communautés européennes), sur les niveaux et tendances de la migration internationale, avec Eurostat et le Nidi (Neaderland Interdisciplinary Demographic Institute) sur les déterminants de la migration internationale. De plus, le département participe au réseau d'étude sur la migration et l'urbanisation en Afrique de l'Ouest (Remuao, réseau migrations et urbanisation en Afrique de l'Ouest) qui analyse les résultats d'enquêtes réalisées dans 8 pays de la région (UR 55). En 1995, un programme a en outre été lancé sur les populations réfugiées d'Afrique de l'Est. Enfin, une coopération avec le Colef (Colegio de la frontera) et l'Ineser (Instituto de estudios economicos y regionales) vise à étudier les flux et les déterminants de la migration Mexique-Etats-Unis.

En 1995 toujours, une collaboration a été lancée avec la division de la population des Nations Unies pour l'analyse des flux de migrants Sud-Nord, en provenance d'Amérique latine, des Caraïbes et d'Afrique. ■

La croissance urbaine

C'est à Quito en Equateur, que le département a développé des recherches sur l'environnement urbain, liées notamment aux risques naturels, et au Brésil qu'ont été lancés des programmes sur la gestion municipale et l'habitat populaire (UR 55). Les chercheurs du département ont mis en place des systèmes d'information géographique, sous forme d'atlas informatisés qui visent à devenir des instruments de gestion municipale, reproductibles et utilisables dans divers contextes. Parallèlement, une série de petits atlas urbains a été lancée avec un volume consacré à Sokodé, ville multicentree du Togo. Les problèmes fonciers urbains et l'avenir des mégapoles du Tiers monde sont également des thèmes d'élection.

A la suite du colloque "Jeunes, ville, emploi" de 1993, le département a assuré le suivi des programmes de recherche-action financés sur ce thème par l'appel d'offres du ministère de la Coopération. En outre, des assises de la recherche urbaine ont été organisées en septembre 1995, dans le cadre de la semaine des villes du Sud, préparatoire à la conférence Habitat II d'Istanbul, afin de parvenir à définir des positions communes entre chercheurs, opérateurs et décideurs sur les questions urbaines d'aujourd'hui. ■

L'insertion urbaine

Les mobilités auxquelles donne lieu la croissance urbaine et les recomposi-

tions sociales qui en résultent, sont également les objets d'un programme de recherche, réalisé à Dakar, Bamako, Bogota et Delhi. Plusieurs ouvrages de synthèse ont été publiés sur ce thème en 1995, qui prennent également sens dans l'analyse de la dimension sociale des politiques économiques : *Les familles dakaroises face à la crise, La ville à guichets fermés, itinéraires, réseaux et insertion urbaine et Decentralized industrialization and urban dynamics, the case of Jajpur, West India.* ■

L'identité

Les comportements individuels, familiaux et collectifs, y compris dans le domaine du religieux, introduisent (par les recompositions sociales qu'ils suscitent) le thème des identités. La mondialisation et l'uniformisation qui en résultent, provoquent des réactions identitaires qui peuvent apparaître comme des obstacles, mais aussi comme porteuses de potentialités et de dynamismes. L'étude des populations minoritaires du Laos ou des populations noires du Brésil ou de la Colombie, ou encore des créoles de Guyane et de la Caraïbe (UR 53 et 55) est l'occasion de rejoindre des recherches menées dans d'autres départements, sur les populations amazoniennes (MAA) ou les syncrétismes religieux (DES). C'est également cette thématique qui donne sens à des recherches anthropologiques et archéologiques menées dans le Pacifique et aux marges du Sahara. (UR 51) ■

Le développement durable

Enfin le département SUD mène plusieurs programmes ou actions rattachées à la problématique de l'environnement et du développement durable. C'est le cas d'une étude menée pour le Fond français pour l'environnement mondial sur "le coût incrémental de la biodiversité". C'est aussi celui du programme de recherche mené avec l'université libre de Bruxelles, l'université de Kent et le CNRS sur "l'Avenir des peuples des forêts tropicales" (APFT, financement de l'Union européenne) qui étudie la façon dont les populations forestières d'Afrique centrale (Cameroun), d'Amazonie (Guyane et Guyana) et du Pacifique (Papouasie-Nouvelle-Guinée, Vanuatu) se comportent pour préserver leur environnement, et sont porteuses de leçons pour les peuples plus avancés. Le programme sur la déforestation à Madagascar offre un exemple *a contrario* de ces comportements. ■

Petit métier dans les rues de Long Hoa (Viêt-Nam).

PHOTO : JEAN-PIERRE MONTGORDI



Des missions au service de la recherche



La mission Valorisation et Transferts

La mission valorisation et transferts, créée en 1992, est une mission à la fois d'animation et de réalisations concrètes, au service de la recherche.

Le transfert des connaissances et des produits de la recherche issus des départements dépendent de l'état du

« résultat » et de son aptitude à être utilisé par le milieu productif. Un institut comme l'Orstom peut apporter un savoir-faire spécifique (un produit, un procédé bien identifié), un diagnostic ou une expertise. La mission gère 165 dossiers de valorisation, grâce à un certain nombre d'outils qu'elle a mis au point.

La valorisation

La valorisation est un transfert ciblé pour une recherche appliquée. Elle permet à des équipes de chercheurs du Nord et du Sud de partager des connaissances ou un savoir-faire et de financer une partie de leur recherche. Elle permet également à des étudiants de poursuivre une thèse dans le secteur privé.

- **les conventions Cifre** ; elles comportent trois partenaires : un laboratoire, une entreprise, un jeune diplômé. Le laboratoire encadre un chercheur pour la réalisation d'une thèse qui intéresse l'entreprise. Celle-ci établit un contrat de travail au chercheur qui reçoit un salaire dont une grande partie est prise en charge par l'État. Trois conventions Cifre sont gérées par l'Orstom.

- **les accords de secret** ; ils permettent un échange d'informations « sous secret » entre chercheurs et industriels sans créer de droits pendant quelques mois, ce qui correspond à une période de réflexion avant un engagement plus important. La clause de secret perdure néanmoins pendant cinq années quelle que soit la décision.

- **les contrats de collaboration** avec des entreprises privées. Ils reposent sur une définition précise de l'objet de la collaboration : les domaines d'application du contrat, les programmes et les travaux proprement dits de la recherche, le financement des programmes, le comité technique de suivi... et sur les effets du contrat : le secret ou la publication, la propriété et l'exploitation des résultats, la résiliation, les litiges ou contestations. Ces contrats de collaboration mettent à la disposition des équipes de recherche l'équivalent de un à deux millions de francs par an, d'argent frais et de main d'œuvre. Ils permettent surtout une interaction entre la compétence de la recherche et celle de l'entreprise et une information permanente dans le processus d'innovation qui conduit de l'élaboration de concepts ou de produits nouveaux au développement du prototype à la production et à la distribution. En aval, la mission valorisation et transferts peut aider les chercheurs à protéger leur découverte, par l'établissement de contrats d'exploitation.

Les farines de sevrage du nourrisson

Depuis dix ans, les nutritionnistes de l'Orstom ont développé des recherches en vue d'améliorer la valeur nutritionnelle des bouillies utilisées pendant la période de sevrage du nourrisson. Ces recherches ont notamment abouti à l'élaboration d'un logiciel (Alicom) d'aide à la formulation des aliments composés et à la mise au point de procédés, permettant d'augmenter ou d'adapter la densité énergétique des bouillies lorsqu'elles sont préparées à partir de produits locaux. En collaboration avec le Gret, des projets de valorisation "farines de sevrage" ont pu commencer au Viêt-nam et à Madagascar. C'est ainsi que fonctionne depuis cette année une unité de production de farines "infantiles" dans une petite entreprise locale "Pro Bo" à Mahajanga (Madagascar).

Une nouvelle bactérie lactique

Le laboratoire Loma (Laboratoire Orstom de microbiologie des anaérobies, Marseille) a déposé une demande de brevets internationaux (Europe, USA, Japon, Mexique, Canada, Australie) pour l'isolement d'une nouvelle bactérie lactique isolée dans le vin de palme, son procédé de culture et ses applications. Cette bactérie produit de l'acide L(+) lactique qui est très utilisé dans l'industrie agro-alimentaire comme anti-acidulant et exhausteur d'arômes, dans l'industrie pharmaceutique et cosmétologique comme antiseptique et dans l'industrie chimique pour fabriquer des plastiques biodégradables. De par sa productivité et ses conditions de culture, cette bactérie offre une alternative bon marché et performante pour la production d'acide L(+) lactique. Des études de faisabilité sont en cours pour son utilisation dans les filières industrielles de valorisation des déchets industriels contenant de l'amidon.

Dépistage de l'hépatite B

Un nouveau test de dépistage de l'hépatite B en phase d'infection a été mis au point par une équipe de l'Orstom, avec le soutien de l'Anvar (Agence nationale de la valorisation de la recherche). Ce test, basé sur la réaction anticorps-antigène (contact d'une protéine, l'apolipoprotéine H, et d'un prélèvement sanguin), se révèle plus sensible que les méthodes de dépistage classique dans la phase infectieuse. Ce test devrait donc permettre, dès lors qu'il pourra être mis sur le marché un diagnostic précoce et peu onéreux d'une maladie qui, selon l'OMS, provoque chaque année la mort d'un million de personnes environ dans le monde.

Multiplication de cocotiers *in vitro*

L'Orstom assure la coordination d'un contrat de consortium de l'Union européenne sur la multiplication *in vitro* de plants sains de cocotier par embryogénèse somatique "Coconut : development of methods for the clonal propagation of elite, disease resistant palms by somatic embryogenesis", avec le Cirad, les Philippines, le Mexique, l'Allemagne, l'Angleterre. Ce projet signé en 1995 se poursuivra jusqu'en 1997.



PHOTO : ALAIN RIVOL

L'évaluation des ressources marines exploitées est une des capacités d'expertise de l'Orstom. (Préparation de poissons avant transformation, Indonésie)

PHOTO : PATRICE CAYRE



- les contrats de licence de brevet

Le dépôt de titres de propriété industrielle (brevet d'invention, certification d'obtention végétale) requiert trois obligations : la nouveauté, l'activité inventive, le caractère industriel. Les accords du GATT qui sont entrés en vigueur en juin 1995 devraient permettre d'homogénéiser les règles internationales en matière de protection.

Le dépôt d'un brevet est sujet à des règles strictes et incontournables *a posteriori*. La mission valorisation et transferts propose des séminaires de sensibilisation à la propriété intellectuelle et aux relations industrielles. Des stages ont déjà eu lieu à Montpellier et Bondy en 1993 et en 1994, en Nouvelle-Calédo-

nie en 1995 et au Mexique en 1996. Elle distribue également un document de vulgarisation intitulé "note aux inventeurs souhaitant déposer une demande de brevet".

- les contrats d'exploitation peuvent être également établis sous forme de licence de savoir-faire ou de logiciel.

La mission valorisation et transferts se préoccupe surtout de l'aspect contractuel, de l'évaluation et de la protection des résultats de l'Orstom ainsi que de leur diffusion. La valorisation des produits informationnels (logiciels, bases de données, systèmes experts, produits multimédias) passe tout d'abord par une clarification des droits de propriété de chacun des partenaires. ■

L'expertise

La consultance ou l'expertise est une prestation de service à partir de compétences déjà acquises, parfois uniquement à caractère intellectuel, pour le compte d'un organisme tiers public ou privé et qui donne lieu à une facturation. Dans de nombreux domaines scientifiques tels que la santé, l'hydrologie, la lutte contre la pollution, l'environnement ou la connaissance des sociétés humaines, la capacité d'expertise de l'Institut peut être efficacement utilisée et valorisée. Afin de favoriser le développement des activités de consultance à l'Orstom, des outils ont été mis en place :

- **une structure interne nouvelle "Orstom consultant"** afin de promouvoir, gérer et coordonner les actions d'expertise grâce à la mise à disposition prochaine des chercheurs d'une procédure et d'un panel de documents comme un guide de la consultance, des formulaires d'identification de travaux, des fiches de contractualisation ou encore des contrats-types et des tarifs de cession...

- **un fichier de l'expertise de l'Institut appelé Fiores** qui s'agrège au fichier national de l'expertise scientifique Fines,

- **des documents trilingues** présentant les capacités d'expertise des chercheurs de l'Orstom, celui du département Terre Océan Atmosphère étant déjà édité.

Grâce à l'ensemble de ces nouveaux instruments, il sera possible à l'Orstom de répondre rapidement aux demandes de sociétés privées et d'organismes publics nationaux et internationaux, de proposer une expertise dans des domaines spécifiques par la voie des répertoires spécialisés publiés régulièrement et d'offrir également des études prospectives aux décideurs. ■

Collection LogOrstom

Après évaluation en interne, deux logiciels, Eva (Estimation d'abondance des stocks marins) et Pechart (logiciel d'aide à la pêche artisanale) ont complété, en 1995, la collection LogOrstom des éditions de l'Orstom. Souvent, les contrats prévoient un développement complémentaire avant commercialisation par le partenaire industriel.

Fiores, base de données des compétences de l'Orstom

Le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche a décidé en 1993 la création d'un fichier national de l'expertise scientifique. Baptisé Fines, cette base rassemble les informations sur les compétences des chercheurs français appartenant à des organismes publics. L'objectif essentiel de Fines est de faciliter le transfert des compétences des chercheurs vers le monde industriel en facilitant le repérage des experts par les industriels et en permettant ainsi la mise en place de projets de recherche mixtes. Fines permettra aussi aux décideurs scientifiques de cerner les secteurs de pointe. Sur la scène internationale, Fines jouera le rôle de vitrine des compétences françaises. Chaque partenaire constitue sa propre base et reste ainsi maître de la validation scientifique et de la confidentialité. Le fichier de l'expertise créé à l'Orstom et appelé Fiores s'intègre dans le fichier national. Ce fichier comporte déjà environ trois cents noms et couvre les cinq départements. Il sera complété ultérieurement avec un certain nombre de données internes extraites des fichiers Agape (personnel) et Proginform (programmes). Fiores est d'ores et déjà consultable au siège de l'Orstom, ainsi que le fichier national Fines.

La mission technique informatique

La mission technique informatique a, comme les autres missions, un rôle d'appui tant interne qu'externe, auprès des partenaires du Sud. Ses domaines de compétences sont les systèmes informatiques et les logiciels scientifiques dans toutes les implantations de l'Institut ainsi que la mise en œuvre de réseaux entre ces implantations. Elle apporte aussi ses compétences, dans le domaine du calcul scientifique et de l'intelligence artificielle, ou encore dans la constitution de bases de données. ■

Le service « réseau intertropical d'ordinateurs » (RIO)

L'Orstom s'est engagé dès 1989 dans une politique à long terme de mise en place de réseaux informatiques au Sud. Un objectif que, depuis le lancement du réseau RIO jusqu'aux programmes actuels tels que le "Web en Afrique francophone" ou le programme multilatéral "Internet en Afrique", l'Orstom poursuit sur le terrain.

Dans chaque pays, un nœud principal assure le relais pour les communications internationales. Autour de ce nœud se développe le réseau national. Chaque nœud principal est lui-même relié au nœud central situé au centre Orstom de Montpellier. Ce site central assure le rôle de passerelle vers l'Inter-

Le programme multilatéral "Internet en Afrique"

L'Orstom s'associe avec l'Unitar, United Nations Institute for Training and Research, et l'OSS, Observatoire du Sahara et du Sahel, dans un programme de développement de l'Internet pour la recherche et l'éducation en Afrique, dans le cadre des Nations Unies.

Trois grands objectifs :

- encourager le développement des réseaux nationaux,
 - favoriser l'accès gratuit pour l'utilisateur final,
 - mettre en place les outils de gestion des bases de données.
- Une cellule spécialisée, localisée à Montpellier, administre le réseau RIO et assure le soutien aux utilisateurs. Le service RIO développe une action de déconcentration du réseau qui prépare à sa décentralisation (transfert des responsabilités vers le Sud), un des grands objectifs du RIO pour un transfert efficace et durable des technologies.

net. Les services du RIO sont la messagerie électronique e-mail, le transfert de documents, l'utilisation des forums électroniques, l'accès à des bases de données et aux serveurs de fichiers. Des services d'accès directs au World Wide Web de l'Internet viennent progressivement s'ajouter au premier : utilisation d'outils de navigation tels que mosaïc ou Netscape et développement du serveur Web.

En 1992, le réseau RIO s'est ouvert aux partenaires de l'Institut. En 1995, 140 conventions ont été signées dans 12 pays. ■

Les ateliers informatiques

En collaboration étroite avec le service RIO, les ateliers informatiques sont les principaux acteurs de la mise en œuvre du réseau en Afrique, ainsi qu'à Bondy et dans les DOM-TOM avec Renater. Ils gèrent au quotidien les relations avec les partenaires connectés au réseau et participent activement aux projets de développement de réseaux nationaux "recherche-éducation".

Ils adaptent notamment les techniques connues dans Internet sous le vocable "Web miroir" aux besoins et aux moyens de la zone intertropicale. Ces techniques permettent par des copies locales des serveurs Web de réduire les besoins en communication, notamment sur les liaisons internationales. Ce projet est conduit en concertation avec l'Aupelf. ■

RIO : les dates clés

1986 : montage du réseau RIO par l'Orstom

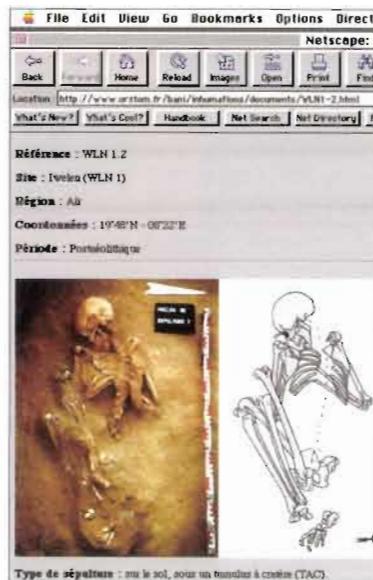
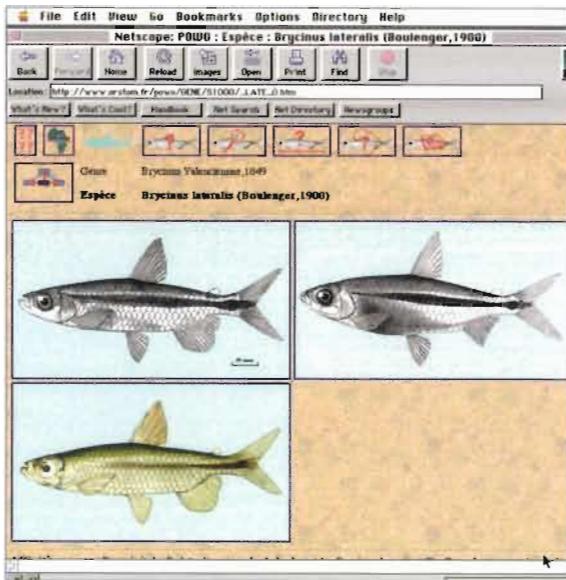
1988 : équipement des premiers laboratoires africains au Sénégal, au Togo et au Burkina-Faso

1992 : le réseau participe au Sommet de la terre de Rio, en permettant aux gouvernements et aux ONG de communiquer avec leurs délégations au Brésil. RIO s'ouvre à l'ensemble des établissements scientifiques d'Afrique.

1995 : le projet "réseau Web en Afrique francophone" est retenu par le ministère chargé de l'Industrie et des Télécommunications. Il doit permettre de mettre en œuvre des serveurs de bases de données Internet de type "World Wide Web" dans les pays d'Afrique de l'Ouest et du Centre.

Les bases de connaissances multimédia

C'est un secteur charnière car il collabore avec le secteur modélisation pour les aspects méthodologiques et l'intégration de modèles dans les bases, avec les départements scientifiques et leurs partenaires pour le contenu, avec les ateliers informatiques pour la réalisation et l'exploitation locale et avec le service RIO pour l'acquisition des don-



Bases de connaissances multimédia

- poissons d'eau douce d'Afrique de l'Ouest,
- conservatoire archéologique du Niger (valorisation de la campagne sur les sépultures du Niger),
- observatoire hydrométrique de l'Afrique de l'Ouest (valorisation des données hydrométriques disponibles du programme de lutte contre l'onchocercose de l'OMS).

nées, la diffusion et la constitution de partenariats locaux.

L'accent est mis sur la diffusion d'informations en temps quasi réel sur le service Web, la constitution en réseau des bases de connaissances et la valorisation des bases de données existantes.

Ce secteur est centré sur la notion d'observatoires qui permettent l'acquisition de tableaux de bord d'indicateurs pertinents.

En 1995, plusieurs projets ont été élaborés, sur les systèmes d'information environnementaux sur Web, sur les observatoires socio-économiques ou encore sur la systématique et la biodiversité. ■

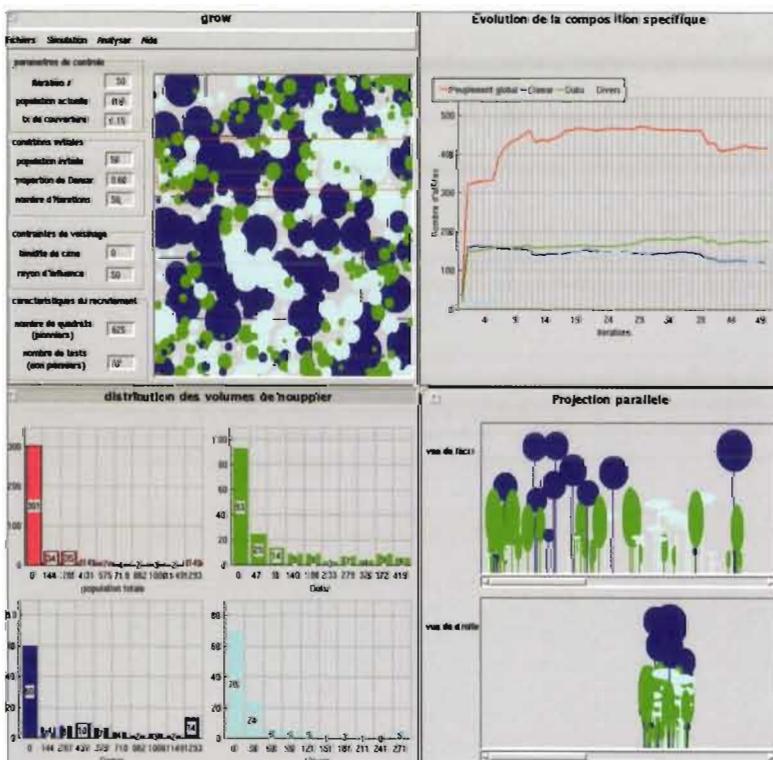
Modélisation et intelligence artificielle

Un des objectifs de la mission est de constituer un savoir-faire réutilisable et de dégager une méthodologie de la modélisation spécialement adaptés aux problématiques de recherche de l'Institut. Pour cela, elle favorise le partenariat avec d'autres instituts spécialisés en informatique.

Les axes de recherche sont : l'utilisation des simulations pour la compréhension des dynamiques complexes des milieux et des sociétés, l'utilisation des principes de l'intelligence

artificielle pour l'interconnexion de modèles préexistants dans le cadre de programmes multidisciplinaires ou encore la définition d'une méthodologie d'utilisation des modèles de la complexité pour les projets de développement et d'aménagement. ■

Opération de modélisation de la croissance d'une forêt indonésienne.



Opérations de modélisation en 1995

- modélisation du fonctionnement hydrique du sol pour la construction d'expériences de simulation,
- modélisation multi-agents d'un hydro-système exploité pour en comprendre la dynamique,
- modélisation de la dynamique des populations de pélagiques : comportement de reproduction en relation avec la dynamique climatique,
- exploitation d'un système de jachère, modèle de négociation collective...

Une méthodologie de l'utilisation de la modélisation informatique est extraite de ces opérations et donne lieu à un enseignement spécialisé au sein du DEA ETES (Orléans).

La mission Téledétection

La téledétection est un outil d'appui à la recherche. Ses unités légères, micro-ordinateurs de bonne performance dotés d'un ensemble de périphériques permettant calcul, saisie et traçage sont les relais des unités lourdes opérationnelles qui doivent servir, sensibiliser, former les chercheurs, et rester à la pointe des technologies.

La mission initie de nouvelles utilisations des moyens dont elle dispose :

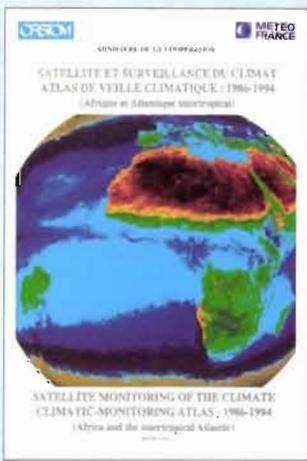
- création de bases de connaissances scientifiques à partir des données recueillies à l'occasion d'un projet scientifique,
- nouvelles unités de vidéos numériques,
- cartographie par vidéo,
- développement de techniques aéroportées pour l'observation.

Plusieurs unités de téledétection sont réparties en France et dans la zone intertropicale.

A Bondy, une unité photographique de service reste un outil d'excellence. A Lannion, une unité à vocation satellites météorologiques sert d'interface avec Météo-France. A Montpellier, l'unité s'est développée sur les bases de don-

nées, et sur la formation pour la recherche. A Dakar, en partenariat avec l'Isra (Institut sénégalais de recherche agronomique), l'unité renforce les recherches orientées sur les thèmes océan (température de la mer, aide à la pêche, climat), zones de convergence (dynamique des précipitations, apports pluviométriques,

estimation des pluies) et continent (érosion côtière...). A Cayenne, avec l'aide de nombreux partenaires, se met en place un système d'information scientifique, sur des méthodes d'intégration dynamique et intelligente d'informations. On peut citer aussi les unités de La Réunion, Nouméa ou encore Niamey. ■



Satellites et surveillance du climat

Atlas de veille climatique : 1986-1994 (Afrique et Atlantique intertropicale). Ed. Orstom 1995.

Cet atlas est l'émanation du programme "veille climatique satellitaire". Les cartes sont une visualisation partielle d'une base de données associant des données satellitaires et des données provenant d'autres sources. L'ensemble est muni d'un logiciel de traitement conçu pour être mis à disposition de partenaires.

La mission Equipements et Infrastructures scientifiques

Son action se situe en amont ou au cœur des actions de recherche. Certaines de ses activités techniques (l'acquisition de données) sont proches des chercheurs, d'autres (achats et ingénierie) des services administratifs. Ses domaines de compétence sont

l'analyse chimique et biochimique, la mise au point de méthodes d'analyse, la réalisation et la gestion d'infrastructures scientifiques, et la valorisation (expertises, formation).

Son action se situe dans les laboratoires de l'Orstom, à Dakar, à Pointe

Noire, à Cayenne, à Nouméa et Montpellier, auprès d'équipes d'unités de recherche ou encore auprès de partenaires. Il s'agit alors d'un travail de coopération consistant à mettre en place un laboratoire, des méthodes et à former le personnel.

Une diversité de produits d'information scientifique et de communication

La direction de l'information scientifique et technique a pour mission d'aider les chercheurs à accéder aux bases bibliographiques et de faciliter la diffusion de leurs résultats vers les partenaires du Sud et du Nord, des acteurs de la recherche au grand public.

Elle s'appuie sur des supports papier (revues, ouvrages, plaquettes, posters...), des supports

informatiques (cartographie informatisée, CD-ROM, réseau Internet) ou des supports audiovisuels (films, diapositives...).

1995 a marqué, dans ce domaine, une évolution importante avec une concertation de plus en plus étroite avec la mission technique informatique qui s'est concrétisée par la tenue du colloque "L'avènement du numérique et des nouveaux médias".

Documentation

La base Horizon (base de données bibliographiques) a bénéficié d'une rationalisation de la chaîne documentaire : centralisation de l'enregistrement des documents, modification du format bibliographique, refonte de l'architecture des fichiers après un changement du système d'exploitation.

L'accès de cette base par Internet constitue également un projet en cours. En 1995 a été lancé un program-

me qui vise, en quelques années, à rendre exhaustive cette base dont le taux de croissance, pour les travaux relatifs à l'Institut est le suivant : 36 000 références en 1993, 38 000 en 1994 et 41 000 en 1995. L'alimentation des bases de données extérieures a été poursuivie : Agritrop/Sésame (agronomie et développement rural dans les régions chaudes), Asfa (sciences de l'eau et halieutique), Ibiscus (informations économiques, techniques et sociales sur le Tiers monde). Le projet avec le CNRS et l'Inra d'une base commune sur les recherches dans le

domaine agronomie/agriculture (projet Agris/Agral) devrait se concrétiser en 1997.

On notera également la bonne fréquentation du centre de documentation du siège parisien réaménagé en 1994, avec une extension du fonds à l'ensemble des disciplines.

Le réseau de la zone intertropicale, riche de treize implantations dont neuf en Afrique, a été consolidé avec la mise en place de serveurs documentaires à Niamey et à Yaoundé ; enfin, le centre Orstom de Conakry a été informatisé.

Indigo Base

La DIST a développé en 1995 un nouveau service : la banque d'images Indigo Base qui répond à deux demandes : une demande croissante en iconographie scientifique de la part des médias, des éditeurs, des musées, mais aussi du monde de l'enseignement et de la recherche, et une demande d'archivage et de sauvegarde des documents scientifiques. En fait, ce service permet de valoriser un gisement unique de photos scientifiques détenues par les équipes de recherche et qu'aucune structure ne gérait rationnellement jusqu'alors.

Actuellement, 3000 diapositives sont déjà numérisées et disponibles. La base s'enrichira de 5000 photographies par an.

En s'associant avec l'Inserm et l'Institut Pasteur, l'Orstom a pu diffuser ses images sur Serimedis (serveur d'images médicales et scientifiques) interrogeable à distance via Numeris. Sur simple appel téléphonique, un documentaliste envoie sur le terminal (Mac ou PC) les images recherchées, avec une fiche de renseignements succincte.



L'Orstom privilégie un développement en réseau des points de consultation au sein de ses implantations, à Montpellier, au Centre de documentation du siège (Cedid) et bientôt à Dakar.

Il est prévu de fournir en 1996 des CD-ROM de la base complète et Indigo Base sera à moyen terme consultable sur Internet.

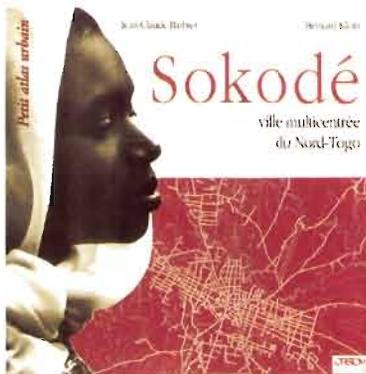
La signature d'une convention entre l'Orstom et la Bibliothèque nationale confirme la réussite de la banque d'images Indigo Base, et favorise une large diffusion des photos scientifiques de l'Institut à travers le réseau des bibliothèques de France. Il est prévu également de l'enrichir avec d'autres produits que les photos tels que des graphiques et des cartes.

Editions

Une trentaine d'ouvrages ont été édités dont neuf en coédition avec un éditeur français et neuf en coédition avec un partenaire étranger (Mexique, Brésil, Thaïlande, Bolivie et Sénégal). L'insertion dans des collections définies en termes d'objectif et de public ciblé constitue un des axes de la politique éditoriale de l'Orstom qui sera renforcé en 1996. Quelques titres ont connu un succès dépassant le seul public scientifique : *Flore des Seychelles*, *Les sciences sociales face au sida*, *Le ver de Guinée en Afrique* ou *Trésors des îles Marquises* en coédition avec la Réunion des musées nationaux. Deux atlas ont également été publiés *L'atlas régional du sud Cameroun* et le petit atlas d'une ville du Nord Togo *Sokodé*, ainsi qu'une carte climatique de l'Afrique de l'Ouest et deux cents illustrations cartographiques intégrées dans des ouvrages.

Pour faciliter l'accès aux ouvrages, de nouvelles mesures tarifaires sont appliquées : baisse généralisée allant jusqu'à 50 %, remise complémentaire systématique pour les pays du Sud. L'actualité éditoriale est, de plus, accompagnée par l'aménagement de vitrines thématiques au point de vente du siège de l'Institut.

1995 marque la fin de la plupart des revues de l'Orstom qui n'avaient pu atteindre le standard international. *Fundamental and applied Nematology* et



les *Cahiers des Sciences Humaines* demeurent toutes deux en coédition alors que *Hydrologie continentale* s'est intégrée à la revue québécoise *Sciences de l'eau*. ■

Laboratoire de cartographie appliquée

L'année 1995 a vu la création, au sein de la Dist, du laboratoire de cartographie appliquée. Trois objectifs sont visés :

- maintenir la qualité des cartes d'édition et se doter de la capacité à intégrer rapidement les produits cartographiques sous forme de fichiers électroniques,

- créer un lieu d'appui à la recherche sur les systèmes d'information géographique (SIG) qui, parce qu'ils permettent l'intégration de données de nature diverse, sont bien adaptés à l'approche pluridisciplinaire de l'Institut,

- développer une capacité de formation aux SIG. Le logiciel "Savane", développé au sein de l'Institut, a été implanté sur deux nouvelles stations sun, ce qui a permis la réalisation de deux stages d'initiation pour les chercheurs et partenaires de l'Orstom. Des outils de cartographie statistique ont été développés pour Macintosh, à partir du logiciel "Cabral", très utilisé lors de la formation. Quinze stagiaires ont d'ailleurs été accueillis, pour des durées d'une semaine à six mois, aux fins de s'initier à la réalisation cartographique et à la cartographie statistique.

1995 a permis de construire une chaîne complète de traitement permettant un gain significatif en termes de rapidité et de souplesse, ce qui conduira à capitaliser des fichiers de fonds de carte. ■

Audiovisuel

L'émergence de nouveaux supports interactifs ne marque pas la fin du film qui demeure idéal pour une large diffusion et la mise en valeur de l'Institut.

Principaux prix obtenus en 1995 par les films de l'Orstom

"Maroua, échec aux moustiques"

Grand prix. 5^{ème} festival international du film médical et de santé, Mauriac.

"Yoro, le grenier vide"

Prix spécial du jury. 11^{ème} festival international du film scientifique, Palaiseau.

(plus deux autres récompenses)

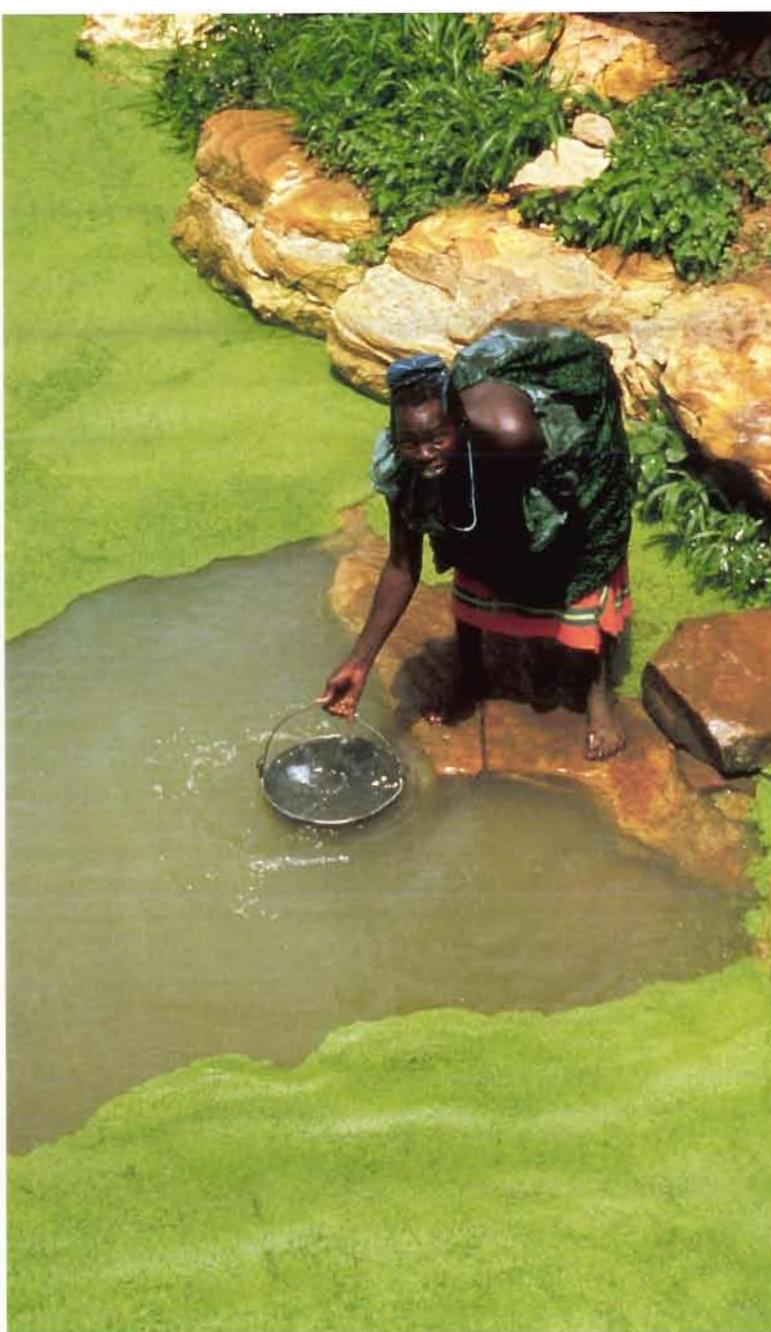
"Oasis"

Grand prix. 2^{ème} festival agri cinéma, Paris.

(plus trois autres récompenses)

"Yoro le grenier vide", la lutte contre la dracunculose ou maladie du ver de Guinée. Cette maladie se contracte en buvant de l'eau non potable.

PHOTO : BERNARD OSES



Des cinq films réalisés en 1995, trois ont connu un succès particulier : "Yoro, le grenier vide", "Au contact de la savane et de la forêt" et "A la recherche du temps futur". Identifier, conserver, rendre accessible aux chercheurs, aux

milieux du développement, à nos partenaires du Sud et aux médias le patrimoine audiovisuel de l'Orstom représente un objectif important à moyen terme qui permettra aux utilisateurs (recherche, enseignement, média-

thèques, festivals, télévisions) d'accéder aux documents ou à des séquences spécifiques. Cette banque "image animée et son" devra être aussi accessible que la banque d'images fixes numérisées Indigo Base. ■

Communication

Les activités liées à la communication institutionnelle et celles liées à l'information scientifique à destination de la communauté scientifique ou d'un public plus large, étaient, jusqu'à présent, menées au sein de structures différentes. La fusion de ces deux entités amorcée en 1995 permettra d'établir une meilleure programmation pour la réalisation d'actions et de produits de communication.

La gamme des supports s'est élargie avec l'élaboration de fiches d'actualité scientifique et la mise en place d'un serveur sur Internet venant s'ajouter à la *Lettre de l'Orstom* et à *Orstom Actualités*. Le tirage de cette revue de vulgarisation a d'ailleurs été porté à 10 000 exemplaires : les scientifiques représentent la moitié des destinataires, les journalistes scientifiques et les enseignants chacun 10 %.

Manifestations scientifiques

L'Institut a organisé ou participé à un certain nombre de manifestations scientifiques :

- les conférences-débats sur les thèmes suivants :
 - "Quelle gestion durable pour les pêcheries artisanales, le cas du Delta central du Niger ?"
 - "L'Internet au Sud, un atout pour la recherche pour le développement"
 - "Réponse à long terme de la forêt tropicale aux changements climatiques"
- le baptême du navire de l'Orstom "Antea" ;
- "Science en fête" à Paris, à Brest, dans les Dom-Tom et à Montpellier sur le thème de la riziculture ;
- l'exposition à Québec à l'occasion du cinquantenaire de la FAO ;
- une quarantaine de colloques et séminaires dont plus de la moitié à l'extérieur de la France ;
- des actions en direction de la jeunesse en collaboration avec la Fondation Ushuaïa et avec la Cité des Sciences et de l'Industrie avec l'opération de sensibilisation des jeunes du Sahel à leur environnement. Cette collaboration scientifique a permis l'élaboration et la réalisation de mallettes pédagogiques sur les thèmes de l'eau, du sol, de la plante à destination des jeunes scolarisés ou non du Burkina Faso et du Mali. ■

La Science en Fête



Pour le rendez-vous de "la Science en fête" qui s'est tenu du 6 au 8 octobre dernier, le riz a poussé sur la place de la Comédie à Montpellier. Occasion de présenter l'Orstom et ses chercheurs auprès de 15 000 visiteurs. Cette rizière de 500 m² avait été préparée dans les serres tropicales de l'Orstom et du Cirad. Cette manifestation coïncidait avec la tenue du colloque international sur le riz, en collaboration avec l'Irri.

Pour la manifestation annuelle de Science en Fête, l'Orstom et le Cirad ont reconstitué, en 1995, une rizière sur la place de la Comédie à Montpellier.

PHOTO : AURÉLIE RIVAL

Des hommes et des moyens

Conseil d'administration

Président

- Hubert Fournier

Représentants des ministères de tutelle

- Paul Desneuf, ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, remplacé en juin 1996 par Serge Calabre
- Albert Prévos, ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
- François Gauthier, ministère de la Coopération

Représentants des ministères

- Pierre Vimont, ministère des Affaires étrangères
- Jean-Baptiste Pinton, ministère du Budget
- Henri Paul, ministère de l'Outre-mer

Personnalités extérieures

- Jacques Alliot, ancien directeur à la Caisse française de développement
- Yves Escoufier, président de l'université de Montpellier II
- Jacques Forster, professeur à l'Institut universitaire d'études du développement (IUED) de Genève
- Pierre Jacquet, directeur adjoint de l'Institut français des relations internationales (IFRI)
- André Capron, directeur de l'Institut Pasteur de Lille
- Bernard Chevassus-au-Louis, directeur général de l'Inra
- Michel de Nuccé de Lamothe, directeur général du Cirad
- Pierre Tambourin, directeur du département sciences de la vie au CNRS

Représentants du personnel

- Bernard Hours
- Francis Gendreau
- Georges-Henri Sala
- Claude Reichenfeld

- Pape N'Faly Sonko
- Jean-Pierre Debuiche

Conseil scientifique

Président

- Alain Pavé, directeur du programme Environnement, vie et sociétés au CNRS

Membres nommés

- Albert Autran, directeur délégué, géologie de la France au BRGM
- Daniel Cadet, directeur adjoint de l'Institut national des sciences de l'univers
- Georges Calas, professeur à l'université de Paris XII, laboratoire de minéralogie et cristallographie
- Pierre Chardy, responsable du laboratoire d'écologie à l'Ifremer
- Claude Combes, professeur à l'université de Perpignan, département de biologie animale
- Alain Dubresson, professeur à l'université Paris X (Nanterre), département de géographie, UFR SSA
- Josué Feingold, directeur de recherche à l'Inserm, Unité 155
- Serge Garcia, directeur, division des ressources halieutiques, département des pêches à la FAO
- Patrick Guillaumont, professeur à l'université de Clermont I, Cerd
- Philippe Lacombe, professeur d'économie rurale à l'Ensam, Montpellier
- Hubert Manichon, chargé de mission AGER au Cirad
- Ndiaga Mbaye, secrétaire exécutif de la Coraf
- Michel Petit, directeur de la recherche agronomique à la Banque mondiale
- Marcel Raffy, directeur du groupe scientifique de télédétection spatiale à l'université de Strasbourg
- Georges Vachaud, directeur de recherche CNRS, Institut

de mécanique de Grenoble, laboratoire d'études des transferts en hydrologie et environnement

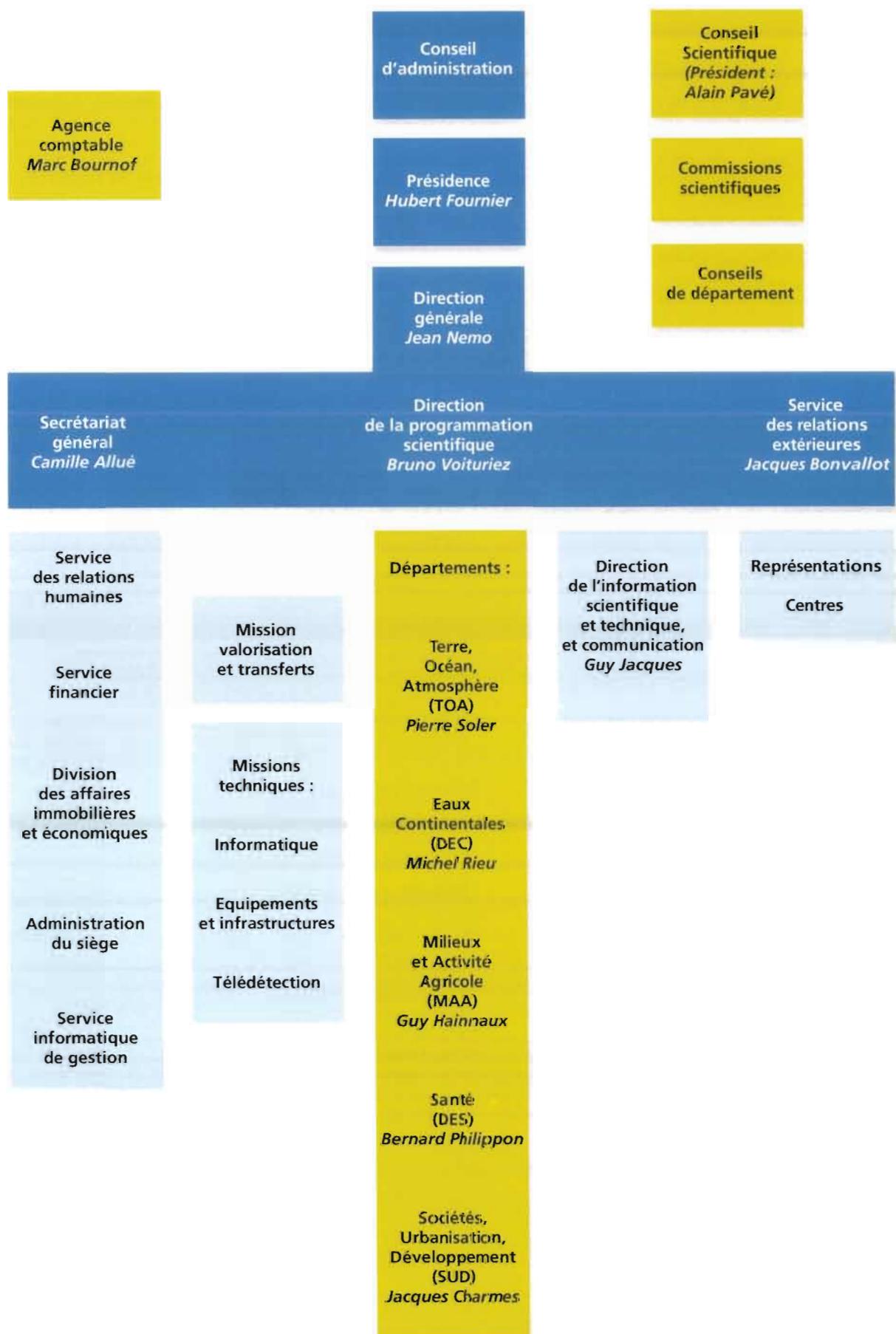
Membres élus, représentant les commissions scientifiques et la CSATA

- Louis Martin et Jacques Récy (Géologie-Géophysique)
- Jean-Claude Leprun et Jean-Claude Olivry (Hydrologie-Pédologie)
- Pierre Dufour et Pierre Fréon (Hydrobiologie-Océanographie)
- Yves Gillon et Antoine Cornet (Sciences du monde végétal)
- Jean-Louis Frézil et Bernard Maire (Sciences biologiques et biochimiques appliquées à l'homme)
- Robert Cabanes et Philippe Waniez (Sciences sociales)
- Francis Laloë et Jean-Yves Martin (Sciences de l'ingénieur et de la communication)
- Philippe Mathieu et Louis Perrois (Commission spéciale des activités techniques et administratives)

Présidents des commissions scientifiques et CSATA

- Jacques Dubois "Géologie-Géophysique"
- Jean-Claude Olivry "Pédologie-Hydrologie"
- Bernard El Kaïm "Hydrobiologie - Océanographie"
- Jean-Louis Guillaumet "Sciences du monde végétal"
- Jacques Prod'hon "Sciences biologiques et biochimiques appliquées à l'homme"
- Jacques Champaud "Sciences sociales"
- Alain Lamotte "Sciences de l'ingénieur et de la communication"
- Jacques Noël "Commission spéciale des activités techniques et administratives" ■

Organigramme de l'Orstom



Les départements

Département Terre, Océan, Atmosphère

Unités de recherche :
UR 11 : dynamique du climat
UR 12 : géosciences de l'environnement tropical
UR 13 : histoire et structure de la lithosphère
UR 14 : géodynamique actuelle et risques naturels
UR 15 : ressources marines vivantes : dynamique et usage
UR 16 : écosystèmes lagunaires et récifaux

Département Eaux Continentales

Unités de recherche :
UR 21 : mécanismes du cycle de l'eau en interaction avec le climat et l'environnement physique : concepts et modélisations
UR 22 : dynamiques, enjeux et usages des hydrosystèmes régionaux
UR 23 : fonctionnement et usage des systèmes biologiques en eau continentale
UR 24 : dynamique et usage des hydro-systèmes locaux
UHO : unité d'hydrologie opérationnelle

Département Milieux et Activité Agricole

Unités de recherche :
UR 31 : diversité génétique et amélioration des plantes
UR 32 : écologie et biotechnologies microbiennes
UR 33 : bases biologiques de la défense des cultures
UR 34 : diversité, fonctionnement, dynamique et gestion des écosystèmes
UR 35 : bases de la gestion durable des agrosystèmes tropicaux
UR 36 : peuplements et dynamique sociale des milieux ruraux
UR 37 : dynamique des systèmes de production et usage des ressources

Département Santé

Unités de recherche :
UR 41 : maladies infectieuses et parasitaires
UR 42 : environnement et santé
UR 43 : sociétés, population, santé
UR 44 : conditions d'amélioration et situations nutritionnelles
UR 45 : substances naturelles d'intérêt thérapeutique

Département Sociétés, Urbanisation, Développement

Unités de recherche :
UR 51 : patrimoine, culture, environnement
UR 52 : modèles et réalités du développement
UR 53 : espaces et territoires
UR 54 : savoirs et pouvoirs
UR 55 : enjeux de l'urbanisation

Les centres et les missions

France métropolitaine

Centre d'île de France
32 avenue Henri Varagnat
93143 Bondy cedex 3
Tél. : 01 48 02 55 00
Fax : 01 48 47 30 88
Jean-François Turenne

Centre de Brest
BP 70
29280 Plouzane
Tél. : 02 98 22 45 01
Fax : 02 98 22 45 14
André Intes

Centre de Montpellier
BP 5045
34032 Montpellier cedex
Tél. : 04 67 61 74 00
Fax : 04 67 54 78 00
Christian Colin

Laboratoire ERMES
BP 6759
45067 Orléans cedex 2
Tél. : 02 38 49 46 17
Fax : 02 38 64 15 67
Georges Dupré

Départements et territoires d'Outre-mer

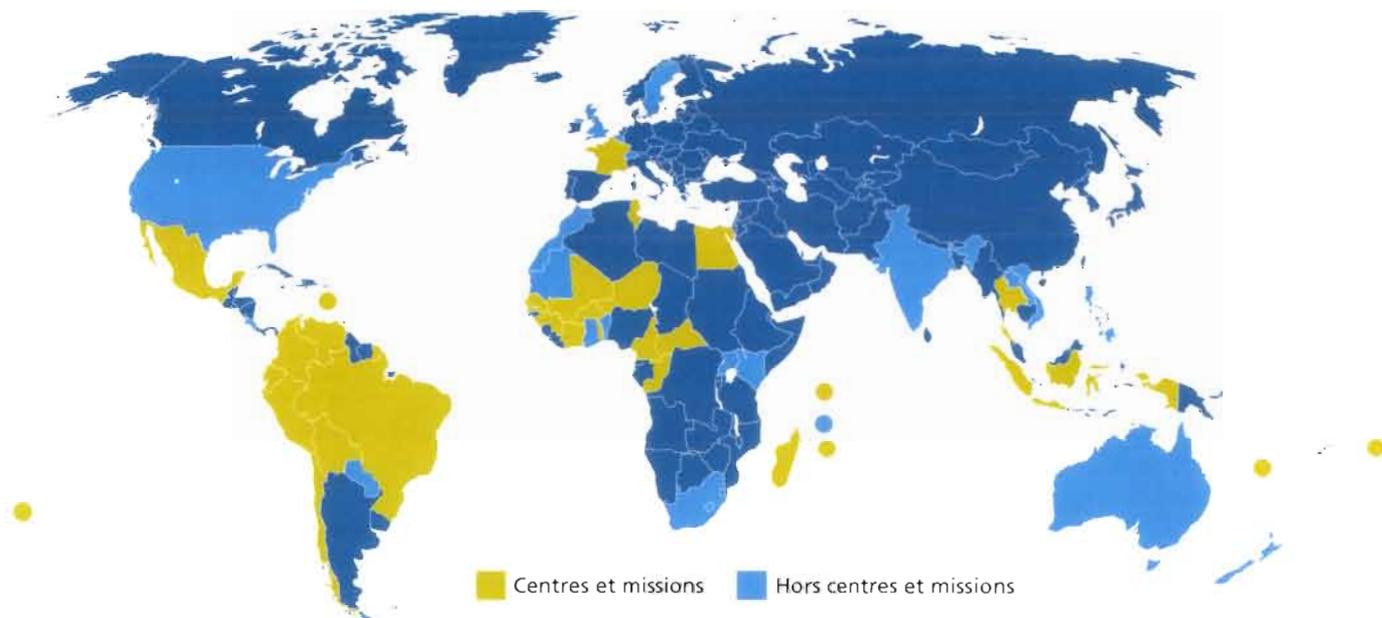
Guyane
BP 165
97323 Cayenne cedex
Tél. : (0594) 29 92 92
Fax : (0594) 31 98 55

Martinique
BP 8006
97259 Fort de France
Tél. : (0596) 70 28 72
Fax : (0596) 71 73 16
Jean-Alfred Gueredrat

Nouvelle-Calédonie
BP A5
Nouméa cedex
Tél. : (00687) 26 10 00
Fax : (00687) 26 43 26
François Jarrige

Polynésie française
BP 529
Papeete
Tél. : (00689) 43 98 87
Fax : (00689) 42 95 55
Bernard Boccas

Réunion (île de la)
Orstom/Seas
BP 172
97492 Sainte-Clotilde
Tél. : (0262) 29 56 29
Fax : (0262) 28 48 79
Michel Petit



Etranger

Bolivie

CP 9214 — 00095 La Paz
Tél. : (591 2) 39 13 48
Fax : (591 2) 39 18 54
Bernard Pouyaud

Brésil

CP 09 747
70001-970 Brasilia (DF)
Tél. : (55 61) 248 53 23
Fax : (55 61) 248 53 78
Maurice Lourd

Burkina Faso

01 BP 182 — Ouagadougou 01
Tél. : (226) 31 01 78
Fax : (226) 31 03 85
Jean Fages

Cameroun

BP 1857 — Yaoundé
Tél. : (237) 20 15 08
Fax : (237) 20 18 54
Michel Molinier

Chili

53390 coreo central
Santiago 1
Tél. : (56 2) 236 34 64
Fax : (56 2) 236 34 63
Gérard Hérail

Colombie

Apartado aereo 32 417
Cali
Tél. : (57 2) 668 25 94
Fax : (57 2) 668 27 57
Maurice Raimbault

Congo

BP 1286 — Pointe Noire
Tél. : (242) 94 02 38
Fax : (242) 94 39 81
Ange Joseph

Côte d'Ivoire

15 BP 917 — Abidjan 15
Tél. : (225) 24 37 79
Fax : (225) 24 65 04
Alain Morlière

Egypte

BO 26 — Giza
Code 12211 — Le Caire
Tél. : (202) 360 91 88
Fax : (202) 360 92 86
Jean-Claude Thouvenel

Equateur

Apartado Postal 1711 6596
Quito
Tél. : (593 2) 503 944
Fax : (593 2) 569 396
Michel Portais

Guinée

BP 1984 — Conakry
Tél./Fax : (224) 41 35 64
André Fontana

Indonésie

Kemang Indah Kav. L2
JL Kemang Selatan I/2
Jakarta 12730
Tél. : (6221) 719 65 01
Fax : (6221) 719 04 49
Alain Marliac

Madagascar

BP 434 — 101 Antananarivo
Tél./Fax : (261) 23 30 98
Pierre Chaperon

Mali

BP 84 — Bamako
Tél. : (223) 22 43 05
Fax : (223) 22 75 88
Jean-François Dupon

Mexique

Apartado postal n°57297
06501 Mexico DF
Tél. : (525) 280 76 88
Fax : (525) 282 08 00
Henri Poupon

Niger

BP 11416 — Niamey
Tél. : (227) 75 38 27
Fax : (227) 75 20 54
Alain Casenave

République centrafricaine

BP 893 — Bangui
Tél. : (236) 61 20 89
Fax : (236) 61 68 29
Jean-Yves Gac

Sénégal

BP 1386 — Dakar
Tél. : (221) 32 34 76
Fax : (221) 32 43 07
Philippe Mathieu

Seychelles

BP 570 — Victoria Mahe
Tél. : (248) 22 47 42
Fax : (248) 22 45 08
Renaud Pianet

Thaïlande

Orstom — Service culturel
Ambassade de France
29 Sathorn Tai Road
10120 Bangkok
Tél. : (66 2) 644 54 76
Fax : (66 2) 644 51 26
Hervé Chrestin

Tunisie

BP 434 — 1004 El Menzah
Tunis
Tél. : (216 1) 75 00 09
Fax : (216 1) 75 02 54
Bernard Dalmayrac

Vanuatu

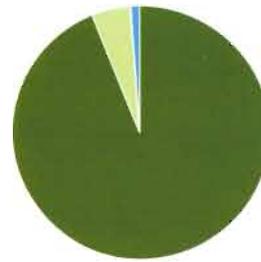
BP 76 — Port Vila
Tél. : (678) 222 68
Fax : (678) 232 76
Michel Lardy

Venezuela

Apartado 68183 — 1062-A Caracas
Tél. : (582) 234 38 40
Fax : (582) 234 18 97
Jean Chiappino

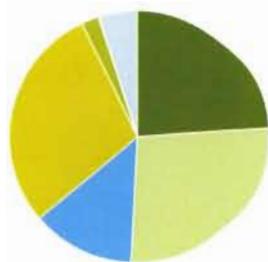
Le budget et les effectifs

Budget 1995 :
1096 millions de francs



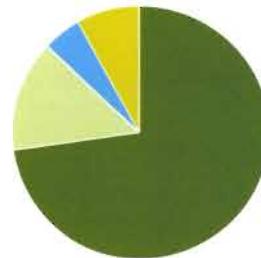
Structure des ressources

- Subvention de l'Etat (BCRD) : 94%
- Conventions : 5%
- Autres ressources : 1%



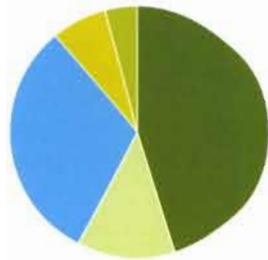
Origine des contrats de recherche

- Secrétariat d'Etat à la Recherche : 2%
- Autres min. français : 24%
- Union européenne : 27%
- Autres partenaires (publics et privés) : 13%
- Ministère délégué à la Coopération : 29%
- Institutions internationales : 5%



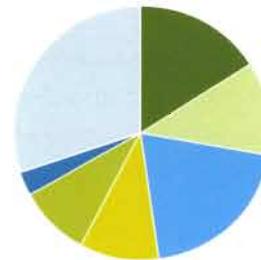
Nature des dépenses

- Personnel : 73%
- Programmes de recherche (y compris conventions) : 14%
- Fonctionnement des centres : 5%
- Autres (administration, voyages, loyers, formation...) : 8%



Dépenses par zone géographique

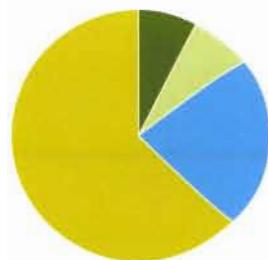
- France Métropolitaine : 45%
- DOM-TOM : 13%
- Afrique/Océan Indien : 31%
- Amérique latine : 7%
- Asie : 4%



Dépenses par structure

- TOA : 16%
- DEC : 12%
- MAA : 20%
- DES : 10%
- SUD : 9%
- DIST : 3%
- Moyens communs : 30%

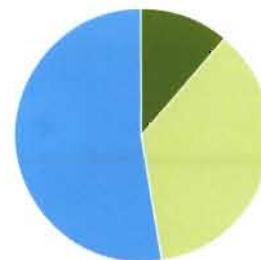
Effectifs 1996



Effectifs totaux : 2 518 personnes

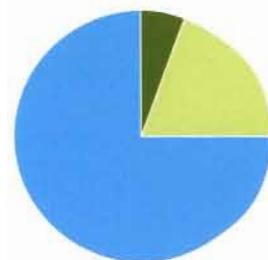
- Accueil de courte durée, personnels navigants, CES/CER, vacataires : 8%
- Allocataires, VSN, VAT : 7%
- Personnels recrutés localement : 22%
- Personnels titulaires : 63%

Personnels titulaires : 1 582 personnes



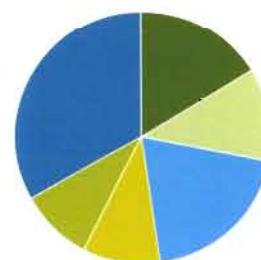
Catégories

- Administratifs : 11%
- Ingénieurs et techniciens : 36%
- Chercheurs : 53%



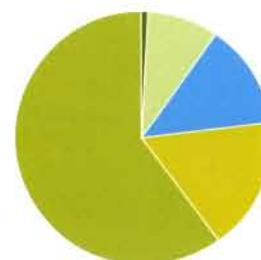
Personnels recrutés localement : 558 personnes

- Amérique latine : 6%
- Asie-Pacifique : 19%
- Afrique/Océan Indien : 75%



Répartition sectorielle

- TOA : 16%
- DEC : 12%
- MAA : 19%
- DES : 10%
- SUD : 10%
- Autres : services admin. et activités transverses : 33%



Répartition géographique

- "Pays du Nord" : 1%
- Asie-Pacifique : 9%
- Amérique latine : 13%
- Afrique/Océan Indien : 17%
- France métropolitaine : 60%

Liste des sigles

ANRS	Agence nationale de recherche sur le sida
Anvar	Agence nationale de la valorisation de la recherche
Aupelf-Uref	Agence francophone pour l'enseignement supérieur et la recherche
BIT	Bureau international du travail
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
Cemagref	Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et forêts
CFD	Caisse française de développement
Cimmyt	Centro internacional de mejoramento de mais y trigo
Cirad	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
Cnes	Centre national d'études spatiales
Clora	Club des organismes de recherche associés
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
EDF	Électricité de France
EHESS	École des hautes études en sciences sociales
Engref	École nationale du génie rural, des eaux et des forêts
Ensam	École nationale supérieure d'agronomie de Montpellier
FAO	Food and Agriculture Organization (Nations Unies)
Gamet	Groupement d'aquaculture méditerranéenne et tropicale
GCRAI	Groupe consultatif pour la recherche agronomique internationale
Ifremer	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
ILTAB	International Laboratory for Tropical Agricultural Biotechnology
Inra	Institut national de recherche agronomique
Inria	Institut national de recherche en informatique et en automatisme
Inserm	Institut national de la santé et de la recherche médicale
IRRI	International Rice Research Institute
OMM	Organisation mondiale de la météorologie
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONF	Office national des forêts
RIO	Réseau intertropical d'ordinateurs
UNESCO	Organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund
UNITAR	United Nations Institute for Training and Research

© Orstom août 1996

Directeur de la publication : Jean Nemo
Rédaction et suivi éditorial : Marie Rigouzzo
Iconographie : Claire Lissalde
Conception graphique et réalisation : Louma productions
Impression : Imprimerie Louis-Jean
Dépôt légal : 575 - Août 1996



*L'Institut
français
de recherche
scientifique
pour le
développement
en coopération*

*211, rue Lafayette
75480 Paris
cedex 10
téléphone :
01 48 03 77 77
télécopieur :
01 48 03 08 29*