

Rapport d'activité 2007

Institut de recherche pour le développement



FORMER

PARTAGER

RECHERCHER

VALORISER



Institut de recherche
pour le développement

Sommaire



+ Transports d'algues pour fertiliser les terres\Myanmar.

Introduction

DES RECHERCHES
pour le Sud



L'IRD dans le monde \04

Éditorial \05

Une nouvelle politique de site \06

L'ancrage de l'AIRD \07
dans le paysage de la recherche

L'IRD en bref \08

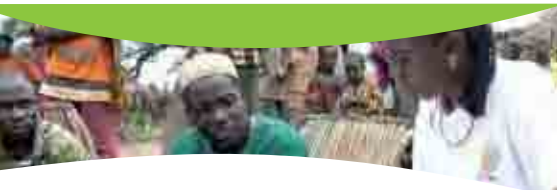
Les faits marquants \09

Des programmes prioritaires \12

Une démarche éthique \30

Évaluation, publications \31
et enseignement

FORMER, valoriser, partager



L'appui aux communautés
scientifiques du Sud \34

Valoriser les connaissances \36

Partager les savoirs \38

AGIR en partenariat



Planisphère \42

À l'international \44

En outre-mer \46

En métropole \47

DES MOYENS au service de la recherche



Des équipements mutualisés \50

Les systèmes d'information \52

Les ressources humaines \52

Les moyens financiers \54

ANNEXES



Les instances de l'IRD \58

L'organigramme \59

Les unités de recherche \60

Les implantations dans le monde \62

L'IRD dans le monde



Effectifs au 31/12/07

Mali Centre ou représentation de IRD

- Personnel local
- Personnel expatrié



Colombie Autre type de présence

- 1 - 5
- 10 - 12



Année après année, l'IRD fait preuve de sa capacité à évoluer dans un monde en changement. L'année 2007, marquée par la mise en œuvre des grands chantiers et des orientations définies les années précédentes, en est une nouvelle confirmation. Avec quatre appels d'offres lancés, l'Agence inter-établissements de la recherche pour le développement prend progressivement sa place dans le paysage de la recherche. En métropole, l'Institut se réorganise autour de ses deux pôles : Bondy et Montpellier

et prépare activement la nouvelle implantation de son siège à Marseille. À l'étranger, le continent africain et les régions méditerranéennes restent prioritaires. La politique de site privilégie quelques grandes thématiques et contribue au renforcement de l'Institut par son ouverture aux autres acteurs de recherche, universités et organismes, dont témoigne l'augmentation du nombre d'UMR qui atteint 53 % de notre dispositif de recherche.

Le nombre de publications dans les meilleures revues internationales, en croissance régulière depuis 10 ans, atteste de la qualité des travaux réalisés par nos chercheurs. L'analyse de ces publications traduit bien les thèmes prioritaires sur lesquels se concentre l'Institut : les maladies émergentes, le changement climatique, les ressources en eau, les écosystèmes, les migrations et la pauvreté qui sont autant d'axes de recherche au cœur de l'actualité. Les résultats scientifiques, comme l'identification du réservoir naturel du virus de Marburg en Afrique, l'analyse de carottes glacières en Patagonie pour mieux comprendre son climat passé, l'étude des phénomènes climatiques en Afrique ou celle de l'impact de l'homme sur les ressources en eau au Sahel, viennent confirmer le rôle de notre organisme comme acteur majeur de la recherche pour le développement.

Au-delà d'une recherche menée par des scientifiques du Nord, l'Institut s'oriente résolument vers le développement des capacités et des structures de recherche dans les pays du Sud par la formation d'étudiants et de jeunes chercheurs pour consolider les compétences, et par la mise en place de partenariats avec les meilleures équipes de ces pays. Si l'IRD a acquis une véritable identité, ainsi qu'une compétence indéniable pour mener des recherches pour le développement, il doit poursuivre deux objectifs essentiels : s'adapter aux effets de la globalisation sur la capacité de développement des pays et faire partager son savoir-faire à ses partenaires en France, en Europe et dans le monde.

Jean-François GIRARD
\Président

Michel LAURENT
\Directeur général

/Éditorial

Une nouvelle politique de site

Le schéma directeur de la nouvelle politique de site de l'Institut a été élaboré à l'issue d'une série de réunions organisées dans les cinq régions du monde où l'IRD est implanté et de la réalisation d'un état des lieux précis des forces scientifiques et partenariales. Cette politique vise à rénover le dispositif de l'Institut au regard de son contrat d'objectifs en recentrant son potentiel et ses activités sur les grands enjeux de développement.

Structureuration, régionalisation et partenariat

L'effort porte sur l'identification et le soutien d'un nombre défini de projets régionaux d'excellence inscrits dans les priorités thématiques de l'Institut et portés par des équipes pluridisciplinaires travaillant autour de plates-formes de haut niveau ouvertes à l'international. Contribuer à la construction de l'espace européen de la recherche et promouvoir des partenariats Sud-Sud étant identifiés comme priorités, les projets seront encadrés par des partenariats formalisés avec des institutions du Nord comme du Sud. Leur finalité au service du développement des capacités et des communautés scientifiques du Sud doit être parfaitement reconnue et prendre en compte le degré de développement de ces communautés. Enfin, véritable enjeu stratégique pour répondre à la demande des partenaires du Sud en terme de formation, l'Institut doit s'engager de façon volontariste dans le partenariat avec les universités en plaçant l'articulation formation-recherche comme composante essentielle de tout projet.

Priorité à l'Afrique et aux régions méditerranéennes

À l'étranger, l'organisation du dispositif IRD repose désormais sur un découpage de ses implantations en cinq grandes régions :

Afrique de l'Ouest et centrale ; Afrique de l'est, australe et océan Indien ; Afrique du Nord et Proche-Orient ; Amérique latine ; Asie du Sud-Est et Pacifique. Si aujourd'hui l'Afrique de l'Ouest et centrale absorbe la moitié des efforts de l'Institut, un investissement plus large devrait être porté aux pays du pourtour méridional et oriental de la Méditerranée. Une priorité identifiée consiste à développer des dynamiques régionales entre ces pays.

Favoriser synergies, échanges et partenariats en métropole

En France, l'activité de l'Institut s'oriente vers une gestion s'appuyant sur deux grands centres : le « centre Nord », regroupant les implantations d'Île-de-France, de Brest et d'Orléans et le « centre Sud », réunissant celles de Montpellier, Sète, Grenoble, Perpignan, Toulouse, Nice, Marseille, Villefranche-sur-Mer et Clermont-Ferrand. Outre le renforcement essentiel des partenariats avec les universités, *via* notamment le montage d'unités mixtes de recherche et une participation accrue des chercheurs aux formations aux niveaux master et doctorat, l'Institut cherche à accroître l'insertion des équipes dans les nouveaux instruments régionaux afin d'améliorer la cohérence des regroupements des moyens humains et technologiques.

L'outre-mer, un instrument privilégié

L'outre-mer tropical français constitue un lieu privilégié pour la recherche française dans la perspective de la mise en place d'une recherche européenne pour le développement. Dans cet esprit, l'IRD développera localement une fonction d'intermédiaire et de point d'appui pour une recherche décentralisée, en mobilisant les ressources et le potentiel scientifique nécessaire pour aider ses partenaires territoriaux à nouer des relations internationales dans leur bassin géographique. Plus encore qu'en métropole, l'enjeu du rapprochement de l'Institut avec les universités d'outre-mer se fait sentir afin de fédérer les moyens, notamment ceux humains. L'IRD s'engage à accompagner les régions et communautés d'outre-mer dans leur politique de coopération et à les aider à utiliser les outils européens. Ses responsabilités d'Agence ajoutent à ces initiatives une dimension structurante en terme de politique régionale de recherche pour le développement.

L'ancrage de l'AIRD dans le paysage de la recherche

Créée en 2006 à la demande du gouvernement dans le but d'amplifier l'effort de recherche national et européen en faveur du développement, l'Agence inter-établissements de la recherche pour le développement (AIRD)* s'est inscrite progressivement dans le paysage de la recherche, tant auprès des chercheurs que des établissements mandataires du Nord et bénéficiaires du Sud.

Au cours de cette première année de plein exercice, l'AIRD a appliqué un concept novateur : animer une réflexion collective sur les priorités de la recherche pour le développement, élaborer une programmation commune et assurer un fonctionnement collégial du suivi de cette programmation. Elle a dû également convaincre ses membres fondateurs d'engager des moyens dans cet outil qui leur est proposé. Enfin, l'agence a démontré sa capacité à organiser des appels d'offres en large concertation avec de nombreuses parties.

Le conseil d'orientation de l'Agence, instance collégiale réunissant des partenaires du Sud et des représentants des universités et organismes de recherche français, a dégagé au cours de l'année les cinq grandes thématiques d'intérêt prioritaire de programmation de l'Agence : Gouvernance et politique publique ; Santé ; Sécurité alimentaire et nutritionnelle, productions agricoles et aquacoles ; Impact du changement climatique et adaptation des sociétés ; Énergies pour le Sud : énergies nouvelles et traditionnelles. Dans ce cadre, il a validé les appels d'offres et les programmes de recherche confiés à l'Agence en termes de gestion et initié de nouveaux projets relevant de ses thématiques prioritaires.

Une instance de coordination entre les établissements fondateurs de l'agence, le CoCooor, plus exécutive, a été créée pour faciliter la recherche et la mutualisation des financements, puis la gestion des appels d'offres. Une charte définissant les missions et les engagements de l'agence est en cours d'élaboration.

Enfin l'agence a posé des premiers jalons avec la fondation américaine Hewlett pour un cofinancement d'appel à projets sur le thème « population et développement ».

Quatre appels d'offres, propres ou en co-financement avec d'autres institutions, ont été lancés :

• **Le FSP « Ripiecsa »** a été confié par le ministère des Affaires étrangères à l'AIRD en tant qu'opérateur. Sur un sujet de recherche original, l'adaptation des sociétés et des écosystèmes d'Afrique de l'Ouest et centrale aux conséquences du changement climatique, dix équipes africaines ont été retenues au titre des projets dits « ciblés », et une vingtaine supplémentaire au titre des projets interdisciplinaires.

• **Le projet « Influenza aviaire »**, bâti sur la mutualisation de financements venus de l'ensemble des établissements fondateurs de l'agence, permet de financer des recherches originales sur cette pandémie, associant des équipes du Nord et du Sud. Les cinq partenaires de ce projet sont le Cirad, le CNRS, l'Inserm, l'Institut Pasteur et l'IRD.

• **« Les Suds aujourd'hui »** : la participation de l'Agence à l'appel d'offres de l'ANR est dédiée spécifiquement au financement des équipes du Sud retenues aux côtés de leurs partenaires du Nord dans le domaine des sciences humaines et sociales.

• **« Biodiversité, océan Indien, Madagascar »** : cet appel à propositions, géré par l'Institut français de la Biodiversité et le CNRS, vise à inciter les chercheurs des laboratoires français à s'associer à des chercheurs des laboratoires malgaches et des îles de l'océan Indien pour relever le défi de la préservation de la biodiversité.

Actuellement, le financement de ces projets peut prendre diverses formes comme des contributions en crédits de fonctionnement ou des

participations en emploi. Un suivi rigoureux de l'utilisation des moyens et de l'activité du projet est mis en place.

Pour amorcer l'activité de l'Agence et lui offrir une capacité d'action, l'institut a dégagé par redéploiement interne une allocation de 3 M€, montant qui a permis la mobilisation de près de 18 M€ d'engagements pluriannuels sur des programmes concernant la recherche pour le développement.

*Les membres fondateurs de l'AIRD : Cirad, CNRS, CPU, Inserm, Institut Pasteur, IRD.



Contact \aird@ird.fr



+ Protection contre la grippe aviaire Cameroun.

L'IRD en bref



+ Nomades Burkina Faso.

Un Institut de recherche au service du développement

Créé en 1944, l'IRD est un organisme de recherche public français dédié au développement des pays du Sud. Il est placé sous la double tutelle des ministères chargés de la Recherche et de la Coopération.

Ses recherches, centrées sur les relations entre l'homme et son environnement, se déclinent autour de six grandes priorités : lutte contre la pauvreté, migrations internationales, maladies émergentes infectieuses, changement climatique, ressources en eau, écosystèmes et ressources naturelles.

Un dispositif en France et à l'étranger

Plus de 800 chercheurs et 1 000 ingénieurs et techniciens participent aux grands chantiers de la recherche pour un développement durable. Outre son siège, l'IRD possède 2 implantations en métropole et 5 centres en outre-mer. À l'étranger, l'Institut est présent dans 22 pays, en Afrique, sur le pourtour méditerranéen, en Asie, dans l'océan Indien, en Amérique latine et dans le Pacifique. Il intervient dans une cinquantaine de pays.

Des actions en partenariat

Les recherches sont réalisées en partenariat avec des institutions du Sud, à travers de nombreux programmes nationaux, européens et internationaux. Par ailleurs, l'Institut développe des actions de formation et d'animation de réseaux afin de renforcer les capacités propres de recherche des communautés scientifiques du Sud et favoriser leur insertion dans la communauté scientifique internationale. Enfin, il participe au transfert des connaissances et à la valorisation des résultats de la recherche aux acteurs économiques et sociaux du Sud, en veillant au respect des intérêts des pays partenaires.

Une force de mobilisation de la communauté scientifique pour le Sud

À travers la nouvelle agence inter-établissements de recherche pour le développement, l'IRD a pour mission de mobiliser les universités et les grands organismes de recherche français et européens sur les questions de recherche liées au développement.

Les chiffres clés 2007

220
millions d'euros de budget

180 M€ de subventions de l'État

21 M€ de ressources propres

71 % affecté à la rémunération du personnel

2 235
agents

dont

830 chercheurs

1 021 ingénieurs et techniciens

384 personnels locaux permanents

929 (42 %)
agents présents hors métropole

dont

51 % en Afrique

125 en missions de longue durée

72
unités de recherche et de service

dont

38 unités mixtes avec d'autres organismes de recherche français ou des universités

LA VIE DE L'INSTITUT

● En 2007, l'IRD a fêté les 20 ans de son implantation à Montpellier, 40 ans de coopération avec le Pérou et 50 ans de coopération avec la Tunisie

RISQUES



● La mission *Sismantilles* évalue les risques géologiques dans l'arc des Petites Antilles ● Étude du séisme de Pisco du 15 août 2007, au Pérou

EAU



● Restitution au Mali de l'expertise collégiale sur l'avenir du fleuve Niger

MALADIES ÉMERGENTES



● Chikungunya : lancement du Centre de recherche et de veille scientifique sur les maladies émergentes de l'océan Indien ● Virus Ebola : découverte d'une nouvelle lignée génétique du virus chez les grands singes ● Virus de Marburg : identification du réservoir chez une espèce de chauve-souris ● Trypanosomiase humaine : découverte de l'origine de la nouvelle forme identifiée en Inde

RESSOURCES VIVANTES



● Un nouveau mécanisme symbiotique plante-bactérie prometteur pour l'agronomie ● Les poissons coralliens abritent une biodiversité parasitaire insoupçonnée ● L'IRD, membre fondateur de la fondation Biodiversité ● Mobilisation pour la deuxième conférence internationale Rhizosphère (Montpellier)

CLIMAT



● Réalisation du premier forage glaciaire sur le San Valentin, en Patagonie chilienne ● Campagne océanographique AMMA sur la mousson africaine ● Un nouvel éclairage sur la variabilité du phénomène climatique d'El Niño

MIGRATIONS



● En Afrique subsaharienne, la croissance démographique exceptionnelle s'accompagne de mouvements migratoires massifs. Elle constitue un handicap majeur pour le développement de la plupart des pays

2007

Les faits marquants de l'année

1 000

publications scientifiques (hors sciences humaines)

soit

1,7 publication signée par an par chercheur

43 % cosignées avec des partenaires du Sud

400

articles, ouvrages et chapitres d'ouvrage en sciences humaines

6 500

heures d'enseignement dispensées par des chercheurs et ingénieurs de l'IRD

55 % en France

45 % à l'étranger

138

thèses encadrées

dont

83 soutenues par des chercheurs du Sud

195

bourses attribuées à des scientifiques du Sud



Institut de recherche pour le développement

+ Riziculture\Thaïlande.

Les recherches de l'Institut, centrées sur les grands enjeux du développement, se déclinent autour de six axes majeurs : les risques et le climat, les écosystèmes, l'accès à l'eau, la sécurité alimentaire, la santé, la mondialisation. Elles ont abouti, cette année encore, à des résultats importants publiés pour une bonne part dans des revues internationales. La sélection de résultats présentés ici couvre l'ensemble des champs d'investigation de l'IRD et témoigne d'une recherche pour le développement menée en partenariat dans un contexte multidisciplinaire et international. Cette année, l'activité de recherche a mobilisé 120 M€, dont plus de 99 M€ pour les personnels.

- └ Des programmes prioritaires
- └ Une démarche éthique
- └ Évaluation, publications et enseignement

DES RECHERCHES pour le Sud

6 axes
majeurs

120 millions d'euros
pour la recherche

99 millions d'euros
pour les personnels





+ Éruption du Tungurahua \Équateur.

Risques naturels et climats

\ Comprendre pour s'adapter au changement climatique

Le réchauffement de la planète, aujourd'hui indéniable, résulte en grande partie des activités humaines, plus particulièrement de l'émission croissante des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Les répercussions seront majeures pour les populations du Sud, particulièrement vulnérables et dépendantes de l'environnement. Il devient urgent, outre de réduire les émissions de gaz, de mettre en œuvre des stratégies permettant aux populations de s'adapter et d'affronter ce changement climatique. En améliorant les connaissances, la recherche joue un rôle de premier plan dans la maîtrise des risques et la diminution de la vulnérabilité des populations. Les recherches de l'IRD, menées sur la base des recommandations du programme des Nations unies sur les changements climatiques, visent à mieux observer et analyser les changements climatiques actuels et passés et à étudier leur impact sur la planète, notamment sur le devenir des ressources en eaux, sur les espèces animales et végétales, sur divers écosystèmes tropicaux (forêts, récifs coralliens, lagunes et lacs, déserts...) et sur la santé des populations.

\ Prévenir et maîtriser les risques naturels et environnementaux

Séismes, éruptions volcaniques, glissements de terrain, tsunamis, crues : les pays du Sud sont exposés à des risques naturels qui menacent de façon récurrente, et souvent aléatoire, les populations et l'environnement. Ces risques sont amenés à s'intensifier à l'avenir. À cela s'ajoutent des risques liés aux activités humaines, tels que la pollution atmosphérique ou environnementale. Afin d'en atténuer l'impact sur l'homme, l'IRD mène des recherches pour comprendre les mécanismes à l'origine des risques, participe à la mise en place de réseaux d'observation et d'alerte et aussi à l'éducation des populations. Ces recherches se concentrent sur les forts séismes et les effets de site associés, la dynamique éruptive des volcans proches des grandes villes, les impacts potentiels des changements climatiques et les mécanismes de la désertification.

Dynamique éruptive et cycle sismique dans l'arc du Vanuatu

Zone de convergence des plaques entraînant une forte activité sismique et volcanique, l'arc du Vanuatu attire l'attention des spécialistes des sciences de la Terre depuis de nombreuses années. Aujourd'hui, un nouveau projet de recherche multidisciplinaire est en cours afin de mieux comprendre les mécanismes responsables de catastrophes géologiques majeures.

Quels sont les mécanismes conduisant au déclenchement d'éruptions volcaniques et de forts séismes le long des zones de convergence entre plaques lithosphériques ? Peut-on identifier d'éventuels signaux précurseurs à ces catastrophes ? Pour répondre à ces questions, le programme multidisciplinaire *Arc-Vanuatu* se concentre sur la zone de subduction du Vanuatu, une région déjà pionnière pour l'étude de la tectonique des plaques.

Avec des mouvements exceptionnellement élevés – de 10 à 17 cm par an pour le taux de convergence et jusqu'à 1 cm par an pour les mouvements verticaux – des séismes fréquents – un séisme de magnitude supérieure ou égale à 7 se produit en moyenne tous les ans – et une activité volcanique quasi permanente entraînant des panaches éruptifs, l'arc du Vanuatu

présente des conditions particulièrement favorables pour l'observation, la quantification et la compréhension des aléas géologiques. De plus, la présence de formations coralliennes fournit un outil de datation remarquable pour appréhender la chronologie et les cycles des événements.

Ces dernières années, les recherches ont notamment porté sur l'étude des gaz volcaniques et sur les mouvements verticaux des îles. Effectuant des mesures dans les panaches des volcans, les chercheurs ont pu estimer que, lors de périodes d'intense dégazage, le volcan d'Ambrym présente une des plus fortes sources d'émission de dioxyde de soufre (SO₂) de la planète, avec 20 000 tonnes relâchées par jour. De plus, le flux moyen de SO₂ libéré par les quatre principaux volcans actifs de l'archipel représente entre 10 et 20 % du flux total de l'ensemble des volcans du globe.

Par ailleurs, les mesures géodésiques réalisées depuis une dizaine d'années ont permis de préciser les mouvements horizontaux entre les blocs et surtout d'estimer pour la première fois les mouvements verticaux actuels des îles, et ainsi de modéliser l'accumulation des contraintes et la géométrie des futures zones potentielles de rupture sismique.

Poursuivant ces travaux, les chercheurs impliqués dans le programme *Arc-Vanuatu* étudient la dynamique éruptive, le cycle sismique, et recherchent les signaux précurseurs aux éruptions et forts séismes. Les missions de mesures géophysiques, géochimiques et géologiques débutées fin 2007 se poursuivront jusqu'en 2009 sur les îles de la partie centrale de l'arc et les volcans actifs d'Ambrym et Lopévi, ainsi que sur le volcan actif Yasur dans la partie sud de l'arc. Financé majoritairement par le programme ANR *Catastrophes Telluriques et Tsunamis*, ce programme multidisciplinaire réunit plusieurs institutions françaises (IRD, CNRS, IPGP, OPGC, CEA, Universités) ainsi que le Département de géologie, des mines et des ressources en eau et le Département des terres de Vanuatu.

Contact \ bernard.pelletier@ird.fr

Publication \ *Geophysical Research Letters* (2007)

+ Volcan Lopevi\Vanuatu.

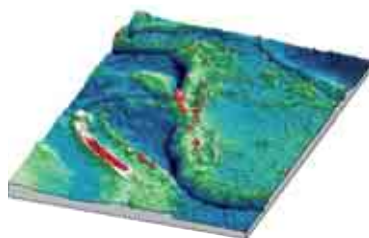


+ Mesures sismiques\Vanuatu.



Le Département de géologie, des mines et

des ressources en eau de Vanuatu \ S'inscrivant dans une longue tradition de coopération avec l'Institut depuis les années 1970, le département est chargé de la surveillance des volcans et de l'évaluation des risques sismiques. La collaboration avec l'IRD inclut la formation de techniciens, de cadres et de chercheurs, ainsi que l'installation, la maintenance et la surveillance de nombreuses stations de terrain sur les îles au nord de l'archipel. Un post-doctorant du Vanuatu, spécialiste des gaz volcaniques, est impliqué dans le programme soutenu par l'ANR. Cette action conjointe permet de faire bénéficier les populations d'une prévention des risques naturels, ainsi que des avancées scientifiques dans ce domaine.



+ Zone de subduction\Vanuatu.

LE PARTENAIRE

Lire le climat sur le San Valentin au Chili

En reconstruisant les variations climatiques passées à différentes échelles d'espace et de temps, les climatologues étudient les interactions climatiques entre les différentes régions du globe pour mieux estimer les conséquences du changement global sur les conditions locales. Un enjeu de taille pour la région andine où les glaciers en régression, depuis l'équateur jusqu'en Patagonie, fournissent l'essentiel des ressources en eau de l'Amérique latine. Les équipes de l'IRD et leurs partenaires n'hésitent pas à gravir le plus haut sommet de la Patagonie chilienne pour retrouver, dans des carottes de glace, les traces des variations climatiques passées.

En net recul depuis plusieurs décennies, les glaciers andins assurent pourtant la majorité des ressources en eau de nombreux pays d'Amérique du Sud. De l'évolution du climat sud-américain dépend donc directement celle des ressources en eau, un enjeu crucial qui pousse les climatologues à comprendre la façon dont le changement climatique global influence le climat local.

Pour explorer les rouages de notre système climatique, connaître son évolution passée est une piste à ne pas négliger. Les scientifiques de l'IRD travaillant sur les glaciers andins prélèvent des carottes glaciaires, constituant de formidables archives du climat. À partir de ces informations sur les variations climatiques passées, ils en déduisent la façon dont le climat local fonctionne en regard des changements climatiques globaux.

Si de nombreux forages impliquant la communauté scientifique ont déjà été réalisés en Antarctique, ainsi que dans les glaciers des Andes tropicales par les équipes de l'IRD et leurs partenaires, il restait à compléter le cordon « tropique-pôle » par le chaînon manquant : la Patagonie. La mission au sommet du San Valentin, le plus haut sommet patagonien, vient combler cette lacune en réalisant le premier prélèvement de plusieurs carottes dans le glacier, dont l'une de 122 mètres couvrant la totalité du glacier jusqu'au socle rocheux. L'opération délicate a demandé de trouver un site offrant à la fois une qualité de glace satisfaisante pour les climatologues et des conditions

de travail acceptables. Les hommes ont néanmoins dû s'acclimater à des vents de plus 120 km/h durant leur travail.

Quatre laboratoires et unités de recherche français sont impliqués dans ce programme, ainsi que le Centre d'études scientifiques de Valdivia (Chili). La carotte de glace la plus longue est actuellement en cours d'analyse et devrait fournir un enregistrement du dernier millier d'années. Sa composition isotopique révèle une glace de très bonne qualité, offrant la possibilité d'interpréter les mesures en termes de variations climatiques, avec une résolution saisonnière pour les derniers siècles. Les deux prochaines années seront consacrées à ces mesures isotopiques, chimiques, radiogéniques ou de compositions gazeuses, ainsi qu'à leur interprétation.

Contacts \ bernard.pouyaud@ird.fr francoise.vimeux@ird.fr
Publication \ *Journal of Geophysical Research*

+ Campement au San Valentin\Chili.



+ Carotte glaciaire.



Le Centro de Estudios Científicos (CECS), un partenariat complémentaire \ À Valdivia, au Chili, l'équipe dirigée par Gino Casassa s'intéresse à la glaciologie et au changement climatique. Les chercheurs du CECS sont non seulement des spécialistes des glaciers andins, patagoniens et antarctiques, dont ils analysent la réponse aux évolutions climatiques, mais ils s'intéressent aussi aux composantes biologiques de la glace, comme la présence d'algues, pour étudier les conditions de vie en milieu extrême. Ce partenariat s'avère particulièrement enrichissant pour les équipes de CECS et de l'IRD, puisque la complémentarité des savoir-faire et des expertises débouche sur une recherche de qualité, mais aussi sur un apprentissage réciproque où chacun profite de l'expertise de l'autre sur ses domaines de compétence. Prochain échange de bons procédés : la formation par l'IRD de chercheurs chiliens à l'étude des pollens enfermés dans les glaces.

LE PARTENAIRE



Les nombreux écosystèmes de la ceinture intertropicale – déserts, forêts humides, grands fleuves, océans, savanes, montagnes – abritent la plus grande partie de la biodiversité mondiale. La surexploitation de leurs ressources (par intensification de la pêche, par exemple), la déforestation à des fins commerciales ou agricoles, la mise en culture de zones marginales très fragiles, l'urbanisation mal maîtrisée, ainsi que les changements climatiques menacent cette biodiversité. Il est essentiel de s'interroger sur l'importance et la valeur patrimoniale de celle-ci afin d'en assurer une gestion durable.

Les chercheurs de l'IRD participent, aux côtés de leurs partenaires du Nord comme du Sud, à l'inventaire de la biodiversité. Ils étudient l'organisation et le fonctionnement complexe des écosystèmes tropicaux continentaux, terrestres, aquatiques et marins.

Enfin, pour permettre aux chercheurs du Sud de s'approprier rapidement les démarches d'acquisition de données et de gestion durable de leurs environnements, l'IRD leur propose des technologies adaptées : outils de modélisation, outils satellitaires, équipements océanographiques légers, techniques d'acoustique marine, laboratoires d'analyses physico-chimiques adaptés aux conditions locales... Ces questions interpellent les politiques et les pratiques locales confrontées au défi du développement durable.

Tant sur le plan de l'observation que de l'expérimentation, l'IRD s'intéresse aux propriétés physico-chimiques des nano-particules présentes dans l'environnement actuel et passé (sols et latérites, feux de forêt, lagons...).



Gestion durable des écosystèmes du Sud



143 chercheurs

22,32 millions d'euros

226 publications scientifiques

Étudier la géodynamique des ressources minérales en Afrique de l'Ouest

Les ressources minières, qui représentent plus de 50 % des exportations pour les 19 pays d'Afrique de l'Ouest impliqués dans le programme Agremon, jouent un rôle crucial dans le développement de cette région. L'IRD et ses partenaires s'intéressent à mieux comprendre la géodynamique et la structure géologique du bouclier ouest-africain dans le but d'aider les pays détenteurs de richesses minérales à instaurer une gestion raisonnée de ces ressources non renouvelables. L'objectif est aussi de développer dans ces pays de véritables pôles de compétences dans les domaines des géosciences.

Le bouclier ouest-africain, ancien élément de la croûte terrestre continentale, est composé de roches de l'Archéen (- 2,5 milliards d'années), recelant de nombreux minéraux précieux, comme l'or ou le diamant. En suggérant, pour l'Afrique, « le développement de la recherche dans le domaine des sciences de la Terre pour accroître l'exploitation des richesses en minerais de l'Afrique », l'Union Africaine ne peut que saluer le programme Agremon. Impliquant l'IRD, le BRGM,

les universités de Ouagadougou (Burkina Faso) et de Witwatersrand (Afrique du Sud), soutenu par un consortium minier (AMIRA), plusieurs compagnies minières internationales, ainsi que par la France, ce programme allie recherche, développement et formation pour une gestion durable des ressources minérales du bouclier ouest-africain.

Les travaux de recherches incluent l'étude de l'évolution géodynamique du bouclier et l'acquisition de connaissances sur ses couches profondes afin d'orienter les futures prospections de métaux et de minéraux. De jeunes chercheurs africains sont impliqués et un cours en ligne de niveau licence sera mis à disposition de tous sur le web. Un autre défi majeur concerne l'acquisition sur le terrain de données géologiques, géophysiques et pédologiques et leur réunion avec celles déjà existantes, souvent dispersées entre différents pays. L'ensemble est intégré dans d'un système d'information géographique accessible aux partenaires. Il réunit aujourd'hui plus de 130 Go de données géologiques et géographiques sur l'Afrique de l'Ouest.

Les informations collectées et les investigations de très haute résolution en modélisation thermodynamique révolutionnent déjà la façon d'appréhender l'évolution géodynamique et thermique du bouclier ouest-africain. Ce renouveau scientifique va améliorer la compréhension des processus géologiques à l'œuvre lors de la mise en place des ressources minérales non renouvelables, un atout incontournable pour leur gestion future.

Contact \mark.jessell@ird.fr

+ Zone minière\Burkina Faso.



+ Étude de la roche\Burkina Faso.



L'université de Ouagadougou, un pôle d'expertise

en construction\ Fondée en 1974, l'université de Ouagadougou fut le premier établissement d'enseignement supérieur du pays. Elle accueille aujourd'hui une trentaine de laboratoires de recherche répartis dans sept unités de formation, embrassant des domaines allant des sciences humaines aux sciences exactes, en passant par l'art ou la santé.

Le partenariat étroit avec l'IRD vise à augmenter son potentiel de recherche dans le domaine des sciences de la terre. Un soutien vient d'être reçu de l'Agence inter-établissements de recherche pour le développement afin de mettre en place un laboratoire de magnétisme et constituer une lithothèque de roches spécifiques au socle ouest-africain. Le développement des capacités de recherche et de formation des pays de l'Afrique de l'Ouest dans les domaines des géosciences passe par la création de pôles d'expertises locaux afin d'assurer un soutien aux instances de décisions et une offre de compétences aux compagnies minières internationales exploitant ces ressources.



LE PARTENAIRE

\Papouasie : connaître la biodiversité pour la préserver

Qualifiée d'Éden asiatique, la Papouasie pourrait être la plus riche région de la planète en terme de biodiversité. Cet oasis de vie reste néanmoins l'objet de programmes de déforestation et d'une importante exploitation de ses ressources biologiques. Si identifier et caractériser les espèces est une première étape pour les préserver, souligner l'intérêt économique qu'elles représentent et étudier leur valorisation en est une autre. Les chercheurs de l'IRD explorent la diversité des poissons arc-en-ciel, envisageant leur domestication, leur élevage et leur préservation.

Dernier Éden en Asie, la Papouasie occidentale abriterait plus de la moitié des espèces vivantes répertoriées de l'archipel indo-malais dans des écosystèmes diversifiés et encore inexplorés. Alors que la déforestation entraîne la disparition de nombreuses espèces dans les îles indonésiennes, les chercheurs de l'IRD, en partenariat avec l'Agence des affaires maritimes et de la pêche d'Indonésie, explorent la diversité des poissons d'eau douce. Pour préserver cette richesse, ils

identifient ces espèces afin de valoriser celles d'intérêt économique par le développement de fermes piscicoles.

Centrés jusqu'en 2004 sur les îles de Bornéo et Sumatra, les chercheurs de l'IRD ont identifié et décrit 13 nouvelles espèces de poissons, révélant ainsi des processus de diversification complexes et généralement anciens. Les dernières recherches menées en Papouasie portent sur un des groupes de poissons les plus diversifiés de la région, les poissons arc-en-ciel, avec 37 espèces répertoriées. Après un prélèvement d'individus appartenant à une quinzaine d'espèces différenciées, les scientifiques estiment que près de la moitié seraient nouvelles. Si leur principal objectif reste de les identifier et de les caractériser en conjuguant inventaire, bio-systématique, évolution et génétique de la conservation, la valorisation de cette diversité est aussi explorée. La domestication de ces poissons, en particulier des espèces menacées, pourrait contribuer à leur sauvegarde en s'appuyant sur le marché de l'aquariophilie.

Aujourd'hui, capturés à l'état sauvage pour alimenter le marché de l'aquariophilie, certains poissons arc-en-ciel surexploités sont déjà menacés d'extinction. Mieux connaître ces espèces et développer leur élevage limiteraient les prélèvements en milieu naturel. Pour l'Indonésie, ces recherches présentent le triple enjeu d'explorer une biodiversité encore inconnue et d'étudier des voies pour son exploitation durable à des fins économiques, tout en assurant sa préservation.

Contacts \laurent.pouyau@ird.fr
jacques.slembrouck@ird.fr

Publication \Cybium, Revue Internationale d'Ichtyologie

+ Poisson arc-en-ciel\Papouasie.



+ Exploration de la rivière Tama\Papouasie.



L'Agence des affaires maritimes et de la pêche

pour une gestion durable des ressources en Indonésie \ Partenaire de l'IRD depuis 1996, l'Agence a pour objectif de diversifier le secteur aquacole indonésien par la promotion des espèces locales. Elle dépend directement du Département des affaires maritimes et de la pêche qui pilote, pour l'Indonésie, le développement des activités maritimes. Conscient de la surexploitation des ressources aquatiques et d'une importante activité de pêche illégale, le Département promeut une politique alliant exploitation raisonnée et préservation des populations halieutiques. Sa branche scientifique, l'Agence, s'attache à acquérir les bases scientifiques et technologiques solides nécessaires à la caractérisation et à la gestion durable des ressources en poissons.



LE PARTENAIRE



+ Puits Niger.

Ressources en eau et accès à l'eau

\ Gestion intégrée des ressources en eau

L'approvisionnement en eau potable des pays du Sud est l'un des grands défis du XXI^e siècle. Aujourd'hui encore, un milliard de personnes n'a pas accès à l'eau potable et deux milliards et demi ne disposent d'aucun moyen d'assainissement. Cette situation pourrait s'aggraver dans un futur proche en raison des besoins croissants en eau de la population mondiale. Localiser les réserves d'eau, garantir leur accès aux populations tout en assurant une gestion durable de cette ressource vitale sont des clés du développement. Une gestion intégrée des ressources, fondée sur une solide connaissance du cycle de l'eau, permet de répondre au besoin crucial de l'accès à l'eau que ce soit à l'échelle du village, du territoire ou du bassin versant. C'est le sens des recherches menées à l'IRD.

\ Développement durable des environnements côtiers

Afin de préserver et d'exploiter durablement les écosystèmes aquatiques, coralliens, littoraux (estuaires, lagons, mangroves...) et continentaux, il est essentiel de comprendre leur fonctionnement, étudier les répercussions des changements induits par les activités humaines sur ces écosystèmes et leurs ressources biologiques. Il s'agit également de réduire l'impact de l'intensification des dégradations (prélèvements, pollutions...) sur les milieux exploités. Par ailleurs, la connaissance de la biologie des poissons et de leurs peuplements est à la base du développement d'une aquaculture raisonnée.

Quelles ressources en eaux pour le Sahel en 2050 ?

Région particulièrement vulnérable aux changements climatiques, le Sahel connaît une évolution de ses eaux de surface non directement liée aux précipitations. Le rôle de l'homme et du changement climatique sur la transformation des terres ayant un impact significatif sur la dynamique des écoulements, l'IRD et ses partenaires les prennent en compte pour établir des modélisations hydrologiques du bassin du Bani, principal affluent du fleuve Niger. L'objectif est d'effectuer des projections à l'horizon 2050 en suivant différents scénarios climatiques et socio-économiques.

Si volume et distribution des précipitations impactent les écoulements d'eaux de surface, les propriétés physiques, le couvert végétal et l'exploitation des terres pour l'agriculture ont aussi leur rôle à jouer. Au Sahel, une réduction des précipitations de l'ordre de 20 % au cours des décennies 1970-1980 ne semble pas corrélée avec une baisse des écoulements de surface. L'activité humaine et son utilisation des terres, ainsi que les incidences du changement climatique, ont donc

un impact significatif sur la réponse hydrologique des bassins versants et la dynamique des ressources en eaux. Pour les régions du Sahel montrant une très faible capacité à s'adapter aux évolutions climatiques, ces considérations sont à prendre en compte afin de prévoir les changements à venir, d'anticiper l'avenir hydrologique et assurer ainsi les futurs besoins en eau des populations.

L'IRD, en partenariat avec différentes UMR du Cirad, du Cemagref, du CNRS, de l'Engref, plusieurs écoles et universités françaises et en concertation avec des partenaires maliens comme l'Université et l'École nationale d'ingénieurs de Bamako, ainsi que les directions nationales de l'hydraulique et de la météorologie du Mali, lance un vaste programme de prospective à l'horizon 2050. À l'aide d'images satellitaires, de modèles socio-économiques et démographiques, et de modélisations climatiques globales et régionales, combinées à des modélisations hydrologiques, les chercheurs analysent les situations actuelles et passées afin de mieux cerner la vulnérabilité climatique sahélienne depuis 1970.

Les premiers résultats montrent que, malgré la difficulté pour exploiter des images satellitaires et des photographies aériennes non homogènes,

le couvert végétal s'est largement transformé. La région présente une importante augmentation des surfaces cultivées et des zones d'érosion peu végétalisées au détriment des milieux ligneux.

Des analyses restent encore à mener pour caractériser précisément ces évolutions présentes et passées. L'étape suivante consistera à élaborer des scénarios climatiques et socio-économiques afin d'anticiper l'évolution probable des états de surface, leurs impacts sur les ressources en eau, et donc la vulnérabilité du milieu à l'horizon 2050. Si comprendre l'incidence des évolutions climatiques et des pressions anthropiques sur le devenir hydrologique du Sahel est une question scientifique d'actualité, elle représente aussi un enjeu d'importance pour une région particulièrement vulnérable aux changements climatiques.

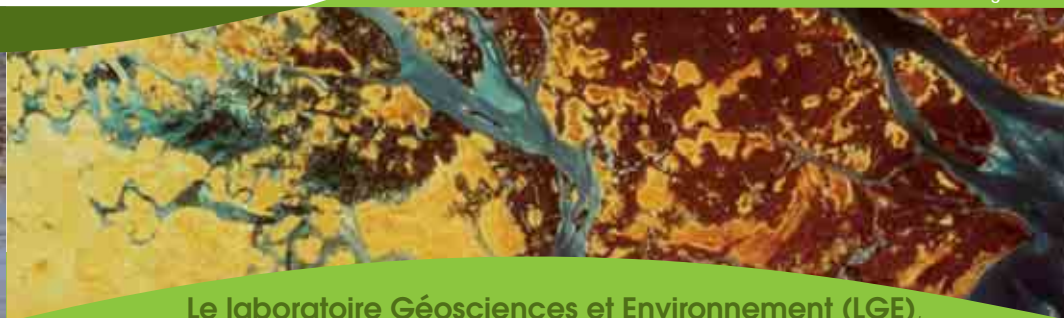
Contacts \ jean-emmanuel.paturel@ird.fr
ruelland@msem.univ-montp2.fr

Publications \ *International Journal of Remote Sensing - Proceedings of the Water Down Under 2008 conference*

+ Delta du fleuve Niger.



+ Vue satellite du delta du fleuve Niger\Mali.



Le laboratoire Géosciences et Environnement (LGE),

pour une gestion intégrée des ressources en eaux du Mali \ Au sein du département des sciences de la Terre de l'université de Bamako, le LGE étudie les ressources naturelles en eaux et leurs interactions avec les écosystèmes et l'environnement afin d'en assurer une gestion durable. Vulnérabilité des nappes, analyse hydrologique spatiale, impact des changements climatiques, gestion intégrée des ressources en eaux ou vulnérabilité des sols et érosion sont autant de sujets abordés pour prendre en compte les multiples dimensions intervenant dans l'élaboration de programmes de gestion des ressources en eaux.

Les travaux en cours concernent l'érosion des sols du Niger supérieur et le transfert des matières actives dans les sols et les eaux en zone soudanienne du Mali (projet AMMA-Impact), ainsi que les conséquences de la variabilité climatique et de l'intensification agricole sur les ressources en eaux souterraines et de surface du Bani (projet RIPIECSA).



LE PARTENAIRE

Revisiter le modèle des cascades trophiques dans les lacs tropicaux

Si les lacs tropicaux peu profonds fournissent l'essentiel des ressources en eaux aux populations du Sud, des efflorescences (fleurs d'eau) en détériorent fréquemment la qualité et en altèrent les usages. Les modèles écologiques développés sur les lacs tempérés n'étant pas directement transposables, l'IRD approfondit différents mécanismes afin de mieux prévoir les conséquences environnementales des activités humaines et des changements globaux. L'objectif est de proposer des méthodes alternatives de gestion et de réhabilitation par des pratiques innovantes en ingénierie écologique.

Soumis à de fortes variations hydroclimatiques et d'importantes pressions anthropiques, les lacs tropicaux peu profonds sont particulièrement sujets aux efflorescences. Des écoulements de nitrates et de phosphates provenant de l'agriculture provoquent des proliférations soudaines d'algues microscopiques (phytoplancton) ou de cyanobactéries. Le fonctionnement écologique des lacs est altéré et la qualité de l'eau détériorée au point de rendre sa consommation

dangereuse pour l'homme et nécessiter une potabilisation difficile et coûteuse. Pour y remédier, l'IRD focalise ses recherches sur les relations entre poissons, zooplancton, phytoplancton et flux de nutriments associés afin de mieux comprendre les mécanismes à l'œuvre dans ces écosystèmes lacustres.

Les poissons jouent un rôle majeur dans le fonctionnement des lacs en contrôlant les micro-organismes. Si en milieu tempéré, une chaîne prédateurs-proies (chaîne trophique) linéaire relie les poissons, le zooplancton et le phytoplancton, en milieu tropical, la chaîne devient alors un véritable réseau. Les poissons omnivores consommant à la fois le plancton végétal et animal sont prépondérants et le zooplancton herbivore de petite taille reste peu efficace pour contrôler le phytoplancton. Cette complexité est accrue par des processus spécifiques de recyclage de l'azote et du phosphore. La limitation en azote, typique en milieu tropical, favorise les efflorescences à cyanobactéries, alors qu'en climat tempéré, le phosphore limite la croissance des algues microscopiques.

Des expériences, financées par le ministère de l'Écologie, et menées par l'UR *Cyroco* de l'IRD et l'UMR *Bioemco* (CNRS, ENS, UPMC) sur le réservoir de Dakar-Bango à Saint-Louis, en partenariat avec la Sénégalaise des Eaux revisitent les mécanismes induisant les cascades trophiques dans les lacs tropicaux. Les liens trophiques moins intenses et les contraintes chimiques imposent des modèles alternatifs de gestion et de restauration écologiques.

Si ces efflorescences sont favorisées par le développement économique et les changements globaux, une gestion écologique intégrée peut y remédier et garantir la qualité des eaux. Protéger la colonisation par les plantes lacustres, comme les typhas, évite que s'établisse un état d'équilibre où prolifère le phytoplancton. Limiter les apports nutritifs, en particulier le phosphore (engrais, effluents) prévient aussi les efflorescences à cyanobactéries.

Contact \xavier.lazzaro@ird.fr

Publications \Freshwater Biology et Reportage vidéo pour Canal IRD

+ Analyse des eaux \Sénégal.



La Sénégalaise des Eaux, un partenaire

incontournable \ En charge de la production et de la distribution de l'eau au Sénégal, la Sénégalaise des Eaux, filiale du groupe Bouygues, est présente dans les principales villes du pays avec 4 millions d'habitants desservis. Les ressources en eaux étant un défi majeur dans la région du Sahel, cette société veut élargir ses sources d'approvisionnement en exploitant les eaux de surface depuis sa création en 1996. Afin de garantir une ressource suffisante pendant la période sèche, certains lacs sont approvisionnés par des sources détournées de cours d'eau. Ces dernières transportent malheureusement nitrates et phosphates utilisés comme fertilisants agricoles, entraînant dans les réservoirs une prolifération de phytoplancton préjudiciable à la qualité de l'eau et à la santé humaine.



LE PARTENAIRE

\ Productivité des agrosystèmes

Dans de nombreuses régions du Sud, l'insuffisance des rendements agricoles combinée à une croissance démographique rapide a conduit les agriculteurs à cultiver de nouvelles terres peu adaptées à l'agriculture, entraînant ainsi le déboisement et la dégradation de ces terres. Le défi actuel est de poursuivre le développement de la production alimentaire afin de satisfaire aux besoins futurs, sans pour autant dégrader et menacer l'environnement. Les équipes de l'IRD inscrivent leurs recherches les plus fondamentales dans une perspective d'amélioration du rendement des terres cultivées tout en maintenant la fertilité des sols, en minimisant l'érosion et en diminuant les intrants. L'amélioration des connaissances biologiques et physiologiques des plantes et l'identification des mécanismes génétiques responsables des caractéristiques variétales permettront d'accélérer la sélection de plantes adaptées aux conditions particulières du climat et du sol. De même, une meilleure connaissance de la biologie des prédateurs des cultures est essentielle pour améliorer les rendements agricoles par une meilleure gestion des nuisibles.

\ Politiques alimentaires

L'élimination de la faim, de l'insécurité alimentaire et de la malnutrition allée à une gestion durable des ressources naturelles est un enjeu majeur du développement. Face aux progrès scientifiques et technologiques rapides, la mise en place de politiques gouvernementales prenant en compte les besoins des agriculteurs, des consommateurs et de l'environnement est devenue essentielle. Les recherches visent à identifier des politiques appropriées, fondées sur la mise en place de mesures incitatives par les décideurs locaux pour améliorer l'efficacité des systèmes alimentaires et inciter les agriculteurs à augmenter leur productivité, tout en appliquant une gestion durable des ressources naturelles.



Sécurité alimentaire dans le Sud



138 chercheurs

20,44 millions d'euros

172 publications scientifiques

Des symbioses plante-bactérie pour limiter l'usage d'engrais azotés

Polluant nappes et cours d'eau, l'utilisation d'engrais azotés est, de plus, peu accessible à de nombreux paysans du Sud. Pour améliorer les rendements agricoles sans y recourir, les chercheurs du laboratoire des symbioses tropicales et méditerranéennes de l'IRD explorent des relations symbiotiques entre légumineuses et des bactéries capables de fixer directement l'azote dans l'air au bénéfice de la plante. La découverte d'un mécanisme original de symbiose ouvre de nouvelles pistes pour étendre ce type de collaboration à un plus large panel de plantes.

Les sols tropicaux sont souvent pauvres en azote, élément pourtant indispensable à la croissance des plantes. La recherche de solutions alternatives à l'utilisation d'engrais azotés apparaît donc comme une priorité pour garantir de manière durable la sécurité alimentaire de nombreux pays du Sud. Certaines légumineuses se développent néanmoins dans des sols pauvres en azote en s'associant avec des bactéries du sol, les rhizobiums. Ces dernières nourrissent la plante

en puisant directement dans l'air l'azote dont elle a besoin. Si ces légumineuses fournissent une ressource alimentaire importante, aussi bien pour l'homme (soja, pois, haricot...) que pour l'animal (trèfle, luzerne...), elles interviennent aussi comme acteur privilégié dans la revégétalisation des écosystèmes appauvris, s'établissant comme flore pionnière initiant la recolonisation. De première importance, cette association entre légumineuses tropicales et rhizobiums reste pourtant mal comprise aujourd'hui.

Cette relation symbiotique aboutit à la formation d'un organe particulier au niveau des racines, le nodule, au sein duquel les bactéries fixent l'azote atmosphérique au bénéfice de la plante. Pour former ce nodule, un dialogue complexe entre les deux partenaires s'établit par le biais de molécules spécifiques, les facteurs Nod, synthétisés par les rhizobiums. Ce mécanisme était décrit chez tous les couples rhizobium/légumineuse étudiés jusqu'à aujourd'hui.

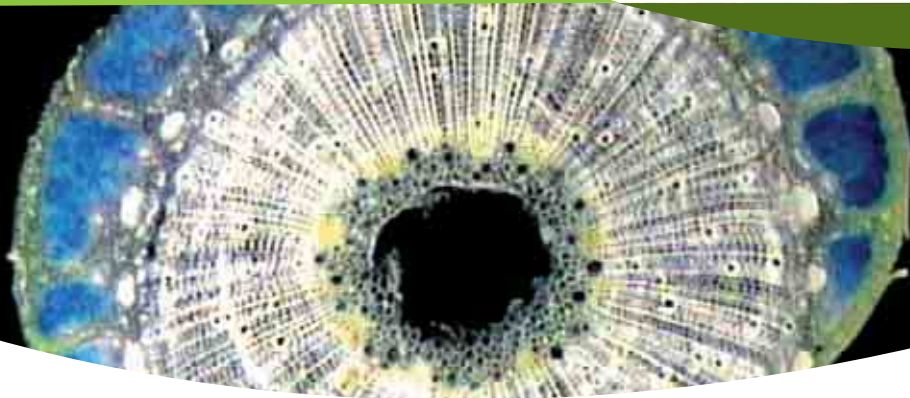
Une récente étude coordonnée par l'IRD en collaboration avec d'autres instituts français (Génoscope et CEA) et deux universités américaines remet en question l'universalité de ce processus en explorant une

association entre une légumineuse tropicale aquatique, l'*Aeschynomene*, et des bactéries de la famille des rhizobiums, les *Bradyrhizobium*. L'absence de gène nod, indispensable à la synthèse du facteur Nod, chez cette bactérie indique que d'autres voies d'association entre une légumineuse et une bactérie fixatrice d'azote existent. Si les bases moléculaires de ce nouveau processus symbiotique restent à préciser, les chercheurs soupçonnent déjà le rôle d'une hormone végétale, la cytokinine, dans la formation des nodules.

Cette découverte relance l'espoir de pouvoir associer un jour des rhizobiums avec des plantes non légumineuses de première importance agronomique, telles que le riz ou le blé. Il serait alors envisageable d'accroître la production agricole, notamment dans les pays tropicaux, tout en limitant l'utilisation d'engrais.

Contact \eric.giraud@ird.fr
Publication \Science 2007

+ Nodule d'*A. sensitiva*.



+ *A. sensitiva*, culture sous serre\Montpellier.



Le laboratoire commun de microbiologie, un partenariat

ird/isra/ucad à Dakar\ Spécialisé dans la microbiologie du sol, ce laboratoire mixte associe l'IRD à l'université Cheikh Anta Diop et l'Institut sénégalais de recherches agricoles. Les axes de recherche privilégiés portent sur la diversité naturelle des microorganismes symbiotiques indigènes, la conservation et valorisation de cette diversité, le fonctionnement des symbioses, l'écologie des rhizobiums et des champignons mycorhiziens, le développement des essais d'inoculation et le suivi des souches pour la réhabilitation de milieux dégradés. Avec plus d'une vingtaine de chercheurs, ingénieurs et techniciens, le laboratoire, en étudiant la diversité des rhizobiums et en isolant les souches identifiées, est donc un des maillons à l'origine des travaux du laboratoire des symbioses tropicales et méditerranéennes sur la symbiose entre l'*Aeschynomene* et les *Bradyrhizobium*.

LE PARTENAIRE



Agro-écologie au Viêt-nam

L'incroyable développement économique du Sud-Est asiatique, en particulier du Viêt-nam, n'est pas sans conséquence pour l'environnement. Soumis à une demande de plus en plus importante, les sols s'acidifient, s'appauvrissent en éléments minéraux et organiques, s'érodent et ainsi polluent les eaux de surface et de nappe. Si l'environnement est menacé, la durabilité des systèmes agricoles l'est aussi, avec de nombreuses conséquences pour la santé humaine. Le Viêt-nam est aujourd'hui face au défi de trouver des pratiques agricoles durables pour restaurer et/ou maintenir la qualité de son environnement.

De plus en plus intégrée dans les modèles de gestion durable des agro-écosystèmes, l'importance de la faune du sol dans le fonctionnement des écosystèmes reste cependant encore largement méconnue. Comprendre et quantifier les rôles que jouent les espèces « ingénieurs du sol », essentiellement les vers de terre et les termites, dans la fertilité des sols, le stockage du carbone ou encore l'érosion est aujourd'hui un enjeu majeur en agro-écologie. Les chercheurs de l'IRD, en association

avec le Soils and Fertilizers Research Institute du Viêt-nam et l'International Water Management Institute se sont engagés dans une approche pluridisciplinaire à différentes échelles pour répondre à ce défi.

Une relation forte existe entre pratiques culturales et diversité des espèces de vers de terre. Des pratiques reposant sur l'apport de litière maintenant un certain degré d'humidité au sol favorisent le développement de vers anéciques*. Ces derniers modifient profondément la fertilité et la résistance des sols à l'érosion, leurs déjections représentant des îlots de fertilité où prolifèrent les racines. Les conséquences de cet important développement de racines pour la plante concernée, ainsi que sur la structure des communautés végétales avoisinantes, restent encore à définir.

L'activité de ces vers a également des conséquences sur l'infiltration de l'eau dans les sols et leur érosion. La macroporosité créée par les galeries qui débouchent en surface, ainsi que l'augmentation de la rugosité des sols due au dépôt d'agrégats d'origine biologique facilitent l'infiltration de l'eau dans les sols, limitant le lessivage des éléments nutritifs et l'érosion.

L'abondance et la diversité de la faune des sols jouent donc un rôle

important dans le maintien de la qualité des sols et assurent le bon fonctionnement des agro-écosystèmes. Afin de caractériser ces derniers, les chercheurs de l'IRD travaillent sur la mise en place d'un indicateur de la signature des agrégats du sol. L'objectif est de quantifier l'importance de l'activité biologique dans la dynamique de la structure des sols, le devenir de la matière organique, le stockage du carbone ou encore l'érosion.

Cet indicateur a pour ambition d'identifier les agrégats des sols selon qu'ils proviennent de l'activité biologique ou d'une activité mécanique humaine, comme le labour. Des expériences de terrain sont actuellement en cours afin de valider les résultats obtenus en conditions contrôlées.

*Vers creusant des terriers verticaux s'ouvrant à la surface du sol.

Contact \ pascal.jouquet@ird.fr
Publication \ *Biology and Fertility of Soils*

+ Évaluation du mûrissement du riz.



+ Fertilisation organique.



The Soils and Fertilizers Research Institute (SFRI),

la référence vietnamienne en matière de sols. Institué en 1969, le SFRI est le principal institut de recherche du pays à s'intéresser au fonctionnement des sols. Chargé par le gouvernement de mener des études sur la fertilisation pour assurer la planification agricole du pays, l'institut assure les fondations des sciences de l'agriculture au Viêt-nam. Afin de favoriser une exploitation durable des sols, les recherches s'orientent vers des techniques de fertilisations organiques, des études sur les pollutions par des métaux lourds ou l'exploitation de la micro-faune des sols pour améliorer les rendements. Avec quatre centres répartis sur le territoire, l'institut couvre l'ensemble des secteurs scientifiques du domaine, depuis la microbiologie des sols jusqu'à l'exploitation des surfaces agricoles.



LE PARTENAIRE



Sécurité sanitaire et politiques de santé

L'accès aux soins, domaine prioritaire en sciences sociales de la santé, doit accompagner systématiquement les recherches engagées.

\Lutte contre les grandes maladies liées à la pauvreté : sida, paludisme, tuberculose

Le sida, le paludisme et la tuberculose se concentrent dans les pays les plus pauvres – tout particulièrement en Afrique subsaharienne – et constituent une entrave au développement, mettant en péril l'activité économique de ces pays. Pour lutter contre ces trois fléaux, outre l'amélioration indispensable de l'accessibilité aux traitements existants, il est essentiel d'intensifier la recherche et le développement de nouveaux moyens de diagnostic et de lutte mais aussi d'améliorer la qualité des recherches dans les pays du Sud.

\Environnement et maladies émergentes

Tout changement brusque du milieu naturel (déforestation, travaux d'irrigation, urbanisation...) peut faciliter l'émergence de maladies. La prise en compte de cet impact de l'environnement sur la santé est une préoccupation récente dans les pays en développement qui, confrontés à de profonds bouleversements environnementaux et humains, sont devenus des incubateurs de nouvelles maladies (SRAS, grippe aviaire...), aux répercussions mondiales. Par ailleurs, ces pays ne sont plus à l'abri des maladies de civilisation. La recherche nécessite une approche écosystémique de la santé, proposant des démarches applicables dans les contextes locaux et des solutions viables à long terme.

\Santé de la mère et de l'enfant

Dans le domaine de la santé, les femmes sont particulièrement vulnérables en raison des risques liés à la maternité. De plus, par les soins qu'elles prodiguent aux enfants, elles sont le garant de la santé des générations futures. C'est pourquoi la santé de la reproduction, les risques de la transmission mère/enfant du virus du sida, le paludisme chez les femmes enceintes et les facteurs pouvant influencer sur la santé de la mère et de l'enfant constituent des dimensions importantes de la recherche. De même, les rôles et les activités impartis par la société aux femmes – facteurs longtemps négligés, tout comme la question du « genre » et des inégalités liées au sexe, doivent être un axe essentiel des recherches, notamment en termes de répercussions sur la santé.

Une synergie insecticide-répulsif contre les moustiques vecteurs du Paludisme

Avec 40% de la population mondiale exposée au paludisme, essentiellement dans les pays les plus pauvres du monde, et plus de 500 millions de personnes atteintes chaque année, le paludisme reste la parasitose tropicale la plus préoccupante. La plupart des cas de décès surviennent en Afrique subsaharienne et impliquent majoritairement des jeunes enfants et des femmes enceintes. Si l'usage de moustiquaires imprégnées d'agents actifs comme les pyréthrinoides est vivement recommandé par l'Organisation mondiale de la santé, le développement de résistances à ces insecticides pousse les chercheurs de l'IRD à développer de nouvelles substances exploitant des synergies entre produits répulsifs et insecticides.

Pour protéger les populations contre *Anopheles gambiae*, le principal vecteur du paludisme en Afrique, l'Organisation mondiale de la santé recommande l'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticides appartenant à la famille des pyréthrinoides. Peu toxiques pour l'homme et les mammifères, ces produits s'avèrent néanmoins efficaces à très

faible dose contre les moustiques en combinant plusieurs effets actifs. Répulsifs, ils limitent la pénétration des moustiques dans les chambres. Irritants, ils empêchent l'insecte de piquer au travers des trous. Toxiques, ils assomment ou tuent l'insecte dès qu'il rentre en contact avec le tulle. Cependant, l'utilisation excessive et inappropriée de ces produits entraîne une inquiétante augmentation du nombre de moustiques résistants et un risque de perte d'efficacité des moustiquaires imprégnées.

Les insecticides de remplacement étant peu nombreux, des chercheurs de l'IRD, en collaboration avec leurs partenaires béninois et burkinabé, ont combiné un insecticide non pyréthrinolide avec un produit répulsif, afin de reproduire les propriétés particulières des pyréthrinoides, sans recourir à ces substances. Une forte synergie entre insecticides et répulsifs a été mise en évidence, l'association se montrant beaucoup plus efficace que la simple addition de leurs propriétés respectives. De plus, la durée d'efficacité est prolongée de plusieurs semaines comparée à celle obtenue avec ces produits appliqués seuls. Cette

association s'est révélée d'autant plus avantageuse qu'elle a permis de diminuer de façon importante les doses d'imprégnation en maintenant une efficacité équivalente à celle d'un pyréthrinolide.

L'industrie commence à s'intéresser à ce concept de synergie en élaborant des formulations micro-encapsulées de répulsifs et d'insecticides et en expérimentant des moustiquaires à longue durée d'efficacité. Parallèlement à ces études de terrain, des recherches réalisées en laboratoire tentent de mieux comprendre l'action des répulsifs et des insecticides sur le système nerveux central des moustiques, ainsi que les mécanismes impliqués dans la synergie.

Contact \ jean-marc.hougard@ird.fr
Publication \ *Malaria Journal* (2007)

+ Dépistage du paludisme.



+ Larve d'anophèle.



Le Centre de recherche entomologique de Cotonou (CREC), un partenariat gagnant-gagnant « Mieux connaître les moustiques pour combattre le paludisme » pourrait être la devise du CREC. Biologie et caractérisation des vecteurs, résistance aux insecticides, évaluation des procédés de lutte, essais thérapeutiques ou études et contrôles qualitatifs des moustiquaires imprégnées sont autant de pistes explorées par ses chercheurs. Si ces ambitieux objectifs nécessitent infrastructures et ressources humaines, le manque de personnel qualifié pour ces recherches au Bénin est pallié par plusieurs partenariats avec de grands instituts de recherche du Nord, comme l'IRD, le Cirad, ou le Centre de prévention et de contrôle des maladies d'Atlanta. Éliminer la maladie est aujourd'hui un défi, et peut-être demain une réalité. Une des voies consiste à renforcer les capacités de recherche africaine. Si depuis 2006, le CREC assure des formations, un projet d'extension du centre est en cours pour bâtir un véritable Institut de recherche et de formation en épidémiologie accueillant les jeunes chercheurs africains.

LE PARTENAIRE



Identifier les réservoirs et les lignées génétiques des virus Ebola et Marburg

Les fièvres hémorragiques foudroyantes causées par des virus de la famille des *Filoviridae* sont connues depuis une trentaine d'années sur le continent africain. Hébergés par des chauves-souris frugivores, puis transmis à l'homme, ces virus sont à l'origine d'épidémies meurtrières ayant déjà causé des centaines de décès. Mieux connaître leurs réservoirs naturels et leurs modalités de transmission à l'homme et comprendre les mécanismes évolutifs de leur génome sont des enjeux majeurs pour protéger les populations et développer des vaccins.

Redoutables et mal connus, les virus de la famille des *Filoviridae* (Ebola et Marburg) sont responsables de nombreuses épidémies de fièvres hémorragiques en Afrique. Si 11 épidémies dues à l'espèce Zaire du virus Ebola, mortelle dans plus de 80% des cas, ont déjà touché l'Afrique tuant près d'un millier de personnes, le virus de Marburg reste moins répandu avec environ 300 décès lors des épidémies de 1998 et 2005 en République Démocratique du Congo et en Angola.

Pour avancer dans la lutte contre ces épidémies, les scientifiques cherchent à identifier l'animal originellement porteur du virus (le réservoir), à comprendre sa transmission à l'homme, ainsi qu'à connaître le cheminement évolutif de ces virus. Alors qu'en 2005, les chercheurs de l'IRD identifient trois espèces de chauves-souris tropicales comme réservoirs naturels du virus Ebola, ce n'est qu'en 2007 que la même équipe, en partenariat avec le Centre international de recherches médicales de Franceville (Gabon) et les Centres pour le contrôle des maladies (Atlanta, USA), identifie la rousette d'Égypte (*Rousettus aegyptiacus*) comme réservoir du virus de Marburg.

Si identifier le réservoir est indispensable pour mieux délimiter les zones concernées par ces virus et prendre des mesures sanitaires limitant le passage à l'homme, déterminer les mécanismes de modification du génome viral est tout aussi important pour l'élaboration d'un vaccin. Concernant l'espèce Zaire du virus Ebola, les chercheurs de l'IRD et leurs partenaires ont identifié une nouvelle lignée génétique qui se serait séparée de la lignée déjà connue avant la première épidémie d'Ebola de 1976. Cette nouvelle lignée renferme les souches responsables des deux dernières épidémies, ainsi que toutes les souches isolées chez

les grands singes. Les recherches ont également mis en évidence un phénomène évolutif inconnu dans cette famille virale et très rarement observé chez les virus à ARN négatif : la recombinaison génétique entre deux lignées. Cette recombinaison aurait engendré un groupe de virus responsables des épidémies survenues entre 2001 et 2003 au Gabon et en République du Congo.

Ces découvertes posent de nouvelles questions quant aux modalités d'émergence du virus Ebola chez l'homme et les grands singes, et suggèrent que des souches inconnues circuleraient dans la nature. Il reste à établir la cartographie génétique complète des différentes souches virales et à localiser dans le génome le lieu d'échange de matériel génétique. Comprendre les mécanismes de recombinaison génétique à l'œuvre chez le virus Ebola est en effet incontournable pour l'élaboration de vaccins à base de virus atténués.

Contact \eric.leroy@ird.fr

Publication \Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA (2007) ; PLoS ONE

+ Un laboratoire de brousse (Gabon).



+ La rousette, réservoir du virus de Marburg.



Le Centre international de recherches médicales de Franceville (CIRMF), un partenaire de pointe au Gabon Paludisme, rétrovirus (HIV, SIV) ou fièvres hémorragiques virales (Ebola), le CIRMF s'affirme comme un partenaire de pointe pour la recherche médicale liée à ces pathologies. Situé à Franceville au Gabon, il dispose de plus de 2 500 m² de laboratoires pourvus des équipements les plus modernes pour mener une recherche de pointe en biologie moléculaire et cellulaire. Si la recherche est l'objectif prioritaire du CIRMF, il s'implique aussi dans la formation de jeunes chercheurs du monde entier. Dernier rôle, et non des moindres, le Centre assure un soutien de santé publique en mettant à disposition ses compétences et ses structures ainsi qu'en menant des enquêtes épidémiologiques sur le terrain. Dans ce cadre, l'IRD a détaché depuis 2002 une jeune équipe pour participer au fonctionnement de l'unité des *Maladies virales émergentes* du CIRMF. L'approche pluridisciplinaire associant génomique, phylogénie, réponses immunitaires des hôtes, circulations inter-espèces des virus, et conditions d'émergence des épidémies bénéficie des synergies offertes par les différents plateaux techniques du Centre et des moyens logistiques de terrain.



LE PARTENAIRE

\ **Lutte contre la pauvreté et les inégalités**

Axe majeur des politiques de développement et des objectifs que se fixe la communauté internationale, la lutte contre la pauvreté et les inégalités est étudiée sous différents angles : les aspects multidimensionnels de la pauvreté (monétaire, humaine, en temps...) ; l'accès aux services publics (éducation, santé, eau, transports...) ; le fonctionnement du marché du travail ; l'évaluation de l'impact de l'aide publique et privée au développement.

\ **Migrations internationales et développement**

Le processus de mondialisation a accéléré les mouvements des facteurs de production tout en restreignant ceux du travail. L'intensification des déplacements de population aux principaux points de fracture du monde (axe Europe / Sud Méditerranée et au-delà Afrique subsaharienne), en particulier là où les écarts de revenus sont les plus considérables, fait de la question des migrations internationales un enjeu majeur des problématiques du développement. Les recherches visent à étudier : les déterminants et les conséquences des migrations sur les sociétés et leur environnement ; la mesure et l'impact des mobilités aux échelles urbaine, régionale et nationale, en termes de recompositions territoriales et sociales ; la constitution de réseaux et de diasporas et les reconstructions identitaires que suscitent les mouvements migratoires.

\ **Une meilleure gouvernance pour un développement durable.**

Les recherches visent à apporter des éléments de réflexion à la mise en œuvre d'un développement durable conjuguant développement économique des pays en développement et préservation de l'environnement. Elles se situent à une double interface, d'une part entre sociétés et nature et, d'autre part, entre pratiques locales et politiques publiques et internationales en matière de conservation de la biodiversité et de gestion de l'environnement. Les savoirs et les pratiques locaux sont pris en compte et mis à contribution pour définir les dimensions d'une meilleure gouvernance, adaptée, acceptée et efficace. Deux axes sont privilégiés : l'accès aux ressources et leur préservation ; l'accès aux services et l'urbanisation.



Développement et mondialisation



193 chercheurs

21,14 millions d'euros

400 articles et ouvrages

Territoires du Sud et mondialisation : entre disparités et solidarités

Si la mondialisation tend à faire du monde un « village planétaire » où tous – pays et individus – accèderaient aux mêmes possibilités de développement, cette dynamique laisse apparaître de fortes disparités entre pays et entre régions du Sud. Révée comme un processus d'homogénéisation, elle se révèle être une source d'inégalités pour les pays du Sud. La notion de territoire serait alors à repenser suivant les différentes échelles régionales, nationales et supranationales afin de (re)construire des solidarités territoriales, du local au global.

Quelle place pour les territoires du Sud dans la mondialisation ? Comment se construisent hiérarchies et solidarités entre acteurs, tant localement qu'à l'échelon supranational ? À partir d'études menées dans une dizaine de pays d'Afrique, d'Amérique latine et de l'océan Indien, le programme *Territoires et mondialisation dans les pays du Sud*, initié en 2001 pour cinq ans par l'IRD et l'École normale supérieure de Paris, a réuni une quarantaine de chercheurs du Nord et du Sud,

venant de plusieurs disciplines des sciences sociales, pour apporter des éléments de réponses à ces questions et mieux comprendre les évolutions de la mondialisation dans les pays du Sud.

Compétitions entre États au Brésil pour attirer les investisseurs grâce à des avantages financiers ou marginalisation des communautés de petits producteurs de mangues de Lambayeque au Pérou, mis en difficulté par les méthodes de production et de commercialisation des grosses exploitations voisines, la mondialisation transforme les hiérarchies entre territoires. Certains d'entre eux, comme les fronts pionniers amazoniens ou des banlieues de Johannesburg, reliés directement à l'économie-monde, concentrent les bénéfices, alors que d'autres se heurtent aux exigences du marché global, entraînant disparités et concurrence entre régions. Les politiques publiques privilégient les territoires attractifs pour les investissements étrangers et le développement d'infrastructures et d'équipements. Les zones de production et les transports se recomposent suivant une logique globale et non plus uniquement en fonction de celle des États et des régions concernées. Les grands axes

sont privilégiés au détriment de réseaux de transports plus diversifiés, laissant les territoires traversés en marge du développement de grands pôles d'activité connectés.

Pour lutter contre cette différenciation spatiale croissante, les chercheurs suggèrent de repenser la notion de territoire, en prenant en compte les différentes échelles : régions, États et espaces supranationaux. La (re) mise en place de solidarités territoriales, du local au global, requiert une volonté politique et un rôle actif de l'État dans le ré-équilibre des investissements et de leurs retombées, entre centres « connectés » et marchés locaux. L'émergence de nouvelles potentialités de développement pour tous passe par la coordination de telles formes de solidarité et la recherche d'un équilibre entre ouverture et protection face à la mondialisation.

Contacts \jerome.lombard@ird.fr evelyne.mesclier@ird.fr
Publication \La Mondialisation côté Sud – Acteurs et territoires, IRD Éditions

+ Quartier duCap/Afrique du Sud.



+ Chargements de coton/Bénin.



+ Gare routière/Dakar.



LE PARTENAIRE

L'Université de Dakar, la plus ancienne université francophone d'Afrique \ Datant de 1857, l'université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD) se scinde en de nombreuses facultés, Instituts et Écoles pour recouvrir la plupart des thématiques abordées dans l'enseignement supérieur. Particulièrement impliqué dans le programme *Territoires et mondialisation*, le Département de géographie de la faculté des Lettres et Sciences humaines, s'est investi dans des recherches sur l'avenir des transports urbains et ruraux dans un contexte local influencé par les bailleurs de fonds internationaux. Durant quatre ans, des étudiants en DEA et en thèse de géographie ont participé à ces travaux, ainsi qu'à des séminaires rassemblant chercheurs de l'IRD et de l'Ucad. La régularité des échanges a permis un partage continu d'informations riche en enseignements pour l'ensemble des participants.

Pour une approche environnementale des mutations urbaines à Addis-Abeba

Lieux de concentration d'une grande pauvreté, d'un déficit chronique en équipements et d'une urbanisation trop rapide provoquant d'importantes dégradations environnementales, la plupart des grandes villes du Sud posent de nombreuses questions en terme de développement durable. Proposant une approche environnementale de la transformation urbaine, des chercheurs de l'IRD ouvrent des pistes pour un développement des villes du Sud plus soutenable, fondé sur une meilleure utilisation de l'environnement urbain existant, tant social et culturel que naturel et matériel.

Avec une population urbaine regroupant seulement 16 % de ses 77 millions d'habitants, l'Éthiopie est un des pays les plus pauvres et les plus ruraux du monde. Si la nouvelle politique gouvernementale consiste à appuyer le développement national sur les villes comme moteur économique, social et territorial, cette perspective pose néanmoins un défi : est-il possible de mettre en œuvre un développement urbain susceptible de répondre à ce choix politique tout en restant localement soutenable ? Pour éclairer cette question, l'IRD s'est intéressé à mieux

comprendre les dynamiques de la transformation urbaine en Éthiopie, à en clarifier les caractéristiques et les orientations sur le long terme.

Parmi les inquiétudes soulevées par le développement d'Addis-Abeba, le risque de faire de la capitale une ville scindée en deux où situations et vie urbaine des plus nantis s'éloignent de celles des plus modestes est souvent identifié. Les études réalisées soulignent cependant plusieurs points forts pour un développement urbain soutenable de cette capitale, comme un habitat compact, économe en énergie et matériaux et une proximité géo-sociale, facteur de paix, de sécurité et créatrice d'emplois. Pour étudier la ville, les chercheurs ont élaboré une méthode qualifiée d'environnementale, consistant à suivre la transformation urbaine à l'aune des risques qu'elle peut entraîner et des désirs de conservation qu'elle engendre. Elle permet de faire apparaître à la fois les vulnérabilités et les potentialités locales, des éléments clés à identifier pour élaborer un plan de transformations urbain. Bien accueillie par les décideurs, cette approche a par exemple été adoptée dans le cadre d'une expérience EcoCity menée en 2004 par la municipalité pour réhabiliter les quartiers

pauvres d'Addis-Abeba. Ce programme a aussi largement participé à la prise de conscience, par les pouvoirs publics et les agences d'aides internationales, des contraintes du développement urbain en Éthiopie, mais aussi de ses potentialités originales.

Débuté en 2001, le programme se poursuit avec l'appui du Centre français des études éthiopiennes, en partenariat scientifique avec L'Ethiopian Civil Service College. Les travaux élargissent maintenant aux autres capitales régionales les méthodes et les actions de formation par la recherche développées à Addis-Abeba, en favorisant et en organisant au mieux l'accessibilité des connaissances acquises et des informations collectées à l'ensemble des acteurs concernés.

Contacts \ dominique.couret@ird.fr bezounesh.tamru@univ-lyon2.fr
Publications \ *Annales de la Recherche Urbaine* n° 97 (2004) ;
Mémoire d'habilitation à diriger les recherches
de Bezunesh Tamru (2007)

+ Habitat ancien et moderne/Addis Abeba.



+ Un quartier populaire/Addis Abeba.



LE PARTENAIRE

L'Ethiopian Civil Service College, un partenariat avec les futurs cadres de l'administration \ Dédié à la formation des cadres administratifs des municipalités et régions éthiopiennes, L'Ethiopian Civil Service College est un établissement d'enseignement supérieur délivrant des diplômes de niveau licence et master, principalement dans les domaines du droit, de la planification et de l'aménagement, des politiques publiques et des études pour la gestion du développement. L'essentiel des enseignements est regroupé à Addis-Abeba au sein de trois facultés principales et complété par un service d'enseignement à distance. L'IRD soutient cet établissement pour établir une plate-forme de recherche urbaine éthiopienne, en partenariat avec l'université d'Addis-Abeba.

Une démarche éthique



+ Recherches génétiques sur le maïs Montpellier.

Créé en 2000, le comité consultatif de déontologie et d'éthique (CCDE) de l'IRD contribue à la mise en œuvre et à l'évolution des règles de déontologie propres aux recherches effectuées dans le cadre de l'Institut et aide à la formulation et la prise en compte des questions d'ordre éthique qui sont associées aux activités sur le terrain.

Le CCDE a reçu une vingtaine de saisines sur lesquelles il a formulé un avis. Elles concernaient des demandes d'examen de projets soumis par les équipes de recherche, l'un dans le domaine environnemental, les autres dans le biomédical. Ces derniers portaient exclusivement sur les maladies infectieuses dont le paludisme pour 50 % d'entre eux. D'autres saisines relevaient de questions de déontologie et d'éthique, par exemple sur la propriété des bases de données, les discriminations ethniques, les conflits d'intérêts...

En outre, le Comité a poursuivi sa réflexion sur « L'éthique de la communication scientifique » et entamé celle sur « Le droit à l'image » à partir de questions soulevées par les personnels de l'IRD, l'une et l'autre devant aboutir à un avis en 2008.

Le CCDE a participé au cours de l'année à une douzaine de colloques sur des thèmes comme « Science et société en mutation », « Intégrité scientifique », « Le principe de précaution », « Éthique de la recherche en santé dans les pays du Sud »...

Le Comité a participé à la préparation, avec les commissions française et sénégalaise pour l'Unesco, d'un forum de coopération en bioéthique et en éthique médicale qui s'est tenu à Dakar et a réuni une cinquantaine de participants issus de 12 pays dont la France, l'Inde et 10 pays d'Afrique de l'Ouest et du Centre. Les interventions assurées par le CCDE portaient sur trois thèmes : le rôle des femmes dans la société et les décisions de santé ; la prise en compte de la vulnérabilité ; le partenariat entre comités d'éthique.

Le Comité a travaillé à la conception, avec le département sociétés et santé de l'Institut, d'un atelier « Responsabilité et partage en sciences humaines et sociales » ouvert aux chercheurs en sciences sociales de l'IRD et d'autres organismes partageant les champs de recherche de l'Institut. L'objectif est d'ouvrir des pistes pour une pratique de l'éthique adaptée aux sciences sociales et de susciter une réflexion constructive sur les modalités de collaboration dans ces disciplines avec les pays partenaires étudiés.

Deux autres projets d'envergure sont en cours d'élaboration : la mise en place de formations à la réflexion éthique, pour les membres de comités d'éthique d'une part, et pour les chercheurs de l'IRD et des pays partenaires d'autre part ; l'organisation d'un séminaire international sur le thème « Éthique de

la recherche, diversité des cultures et développement ». Il sera ouvert aux scientifiques du Nord et du Sud œuvrant dans tous les champs disciplinaires couverts par l'IRD.

Les actes du premier séminaire du CCDE « Y a-t-il une éthique propre à la recherche pour le développement ? » ont été publiés et installés sur le site web. Le contenu du site s'est considérablement enrichi et sa fréquentation a connu un net accroissement, passant de moins de 700 visites mensuelles en 2006 à 1 000 en 2007.

Contact \ccde@ird.fr

Membres du CCDE

Président : Dominique LECOURT, professeur de philosophie à l'université Denis Diderot (Paris 7)

Membres :

Rafael LOYOLA DIAZ, chercheur Instituto de investigaciones sociales, université nationale autonome du Mexique

Isabelle NDJOLE ASSOUHO TOKPANOU, présidente d'honneur « Forum for African Women Educationalists Cameroon »

Jean-Claude ANDRÉ, directeur du Centre européen pour la recherche et la formation avancée en calcul scientifique

Roger GUEDJ, professeur laboratoire de chimie organique CNRS-université de Nice Sophia Antipolis

Vladimir de SEMIR, professeur associé de journalisme scientifique, université Pompeu Fabra de Barcelone

Sandrine CHIFFLET, ingénieure de recherche à l'unité *Camelia*

Maurice LOURD, phytopathologiste, ancien directeur du centre IRD de Bondy

Bernard TAVERNE, anthropologue à l'unité *VIH/Sida et maladies associées*

Recrutement, mobilité, activité, les instances scientifiques de l'Institut évaluent chercheurs et laboratoires pour garantir la performance de son dispositif scientifique. Si l'année 2006 a vu une forte progression du nombre des publications (20 %), 2007 confirme la tendance avec une croissance estimée de 10 %, attestant de la qualité de la production scientifique de l'Institut. L'activité d'enseignement se maintient avec 6 500 heures dispensées.

\Une évaluation toujours plus exigeante

L'année 2007 a correspondu à la fin du mandat quadriennal des quatre commissions scientifiques sectorielles et des deux commissions de gestion de la recherche et de ses applications. Procédant à l'examen d'environ 500 dossiers de chercheurs (évaluation courante ou évaluation pour avancement), ces instances ont continué à faire évoluer les critères de l'évaluation des chercheurs en concordance avec les standards internationaux les plus exigeants.

Les commissions ont constitué l'essentiel des jurys d'admissibilité des 28 concours ouverts lors de la campagne de recrutement. Le nombre de candidats auditionnés s'élève à 420, ce qui traduit une forte attractivité pour les concours de l'IRD.

Achevant leur mandat, les instances scientifiques ont également procédé à la dernière campagne, interne à l'Institut, d'évaluation des projets de création de renouvellement ou de fusion d'unités de recherche, propres (5 dossiers) ou mixtes (25 dossiers dont 6 concernant des dossiers d'unités mixtes internationales). Dorénavant, l'évaluation de toutes les unités sera confiée à l'AERES.

\Publications : la barre des 1 000

En progression, le nombre de publications des chercheurs de l'Institut (hors champ des sciences sociales) avoisine le millier pour 2007. Il s'élève à environ 1 600 en incluant les articles des unités mixtes auxquelles l'IRD est associé. Sur les dix dernières années, l'augmentation est de 75 %, alors que celle de l'ensemble des publications scientifiques françaises est de 21%.

La qualité est attestée, puisque 9 % des revues se retrouvent parmi les plus cotées dans leur domaine : 8 articles dans *Journal of hydrology*, 6 dans *Remote sensing of Environment*, 4 dans *PNAS*, 4 dans *Nature* et 2 dans *Science*. Plus de 58 % des articles sont publiés dans le quart des revues les plus prestigieuses. Avec un niveau de publication de 1,7 article par chercheur et par an, l'IRD apparaît en 6^e position des organismes de recherche français dans le Web of Science.

Les chercheurs de l'IRD affichent des pratiques de copublication très supérieures à la moyenne française en cosignant 96 % des articles produits par l'Institut avec des partenaires. Les partenariats internationaux restent majoritaires

(65 %) et le taux de copublication avec des chercheurs du Sud est d'environ 43 %. Les principaux pays partenaires sont le Brésil, le Sénégal, le Cameroun, le Mexique et l'Afrique du Sud.

\Enseignement et encadrement

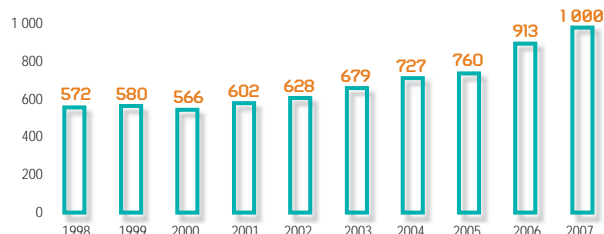
Accentuant son effort de création d'unités mixtes avec d'autres partenaires, dont les universités, l'IRD accroît progressivement sa participation aux charges d'enseignement : environ 6 500 heures ont été dispensées en 2007, pour moitié au Sud (principalement en Afrique) et pour l'autre en France (avec de fortes concentrations sur les pôles Ile-de-France, Montpellier et Marseille). Ces enseignements s'inscrivent de plus en plus dans des cycles de formation pérennes et illustrent le solide ancrage d'équipes de l'Institut dans certaines écoles doctorales.

750 doctorants ont été encadrés dans les unités de l'Institut et 138 ont soutenu leur thèse en 2007. Plus de la moitié (60 %) sont originaires de pays du Sud. La participation de l'IRD au niveau master devient également significative puisque 300 étudiants (pour plus de 40 % originaires du Sud) ont soutenu leur mémoire après avoir bénéficié de l'encadrement de scientifiques de l'Institut. Plus largement, ce sont 700 stagiaires relevant d'un cursus master ou d'une formation d'ingénieur qui ont été accueillis dans des laboratoires ou unités de l'IRD.

La formation professionnelle, dispensée par les chercheurs et ingénieurs de l'IRD, s'adresse principalement aux scientifiques du Sud. Elle consiste en une initiation ou un perfectionnement à l'utilisation d'outils et de méthodes de mesure nouveaux ou à l'utilisation de techniques d'analyse ou d'enquête spécifiques. Elle représente un investissement en temps de 2 600 heures.

Contact dei@ird.fr

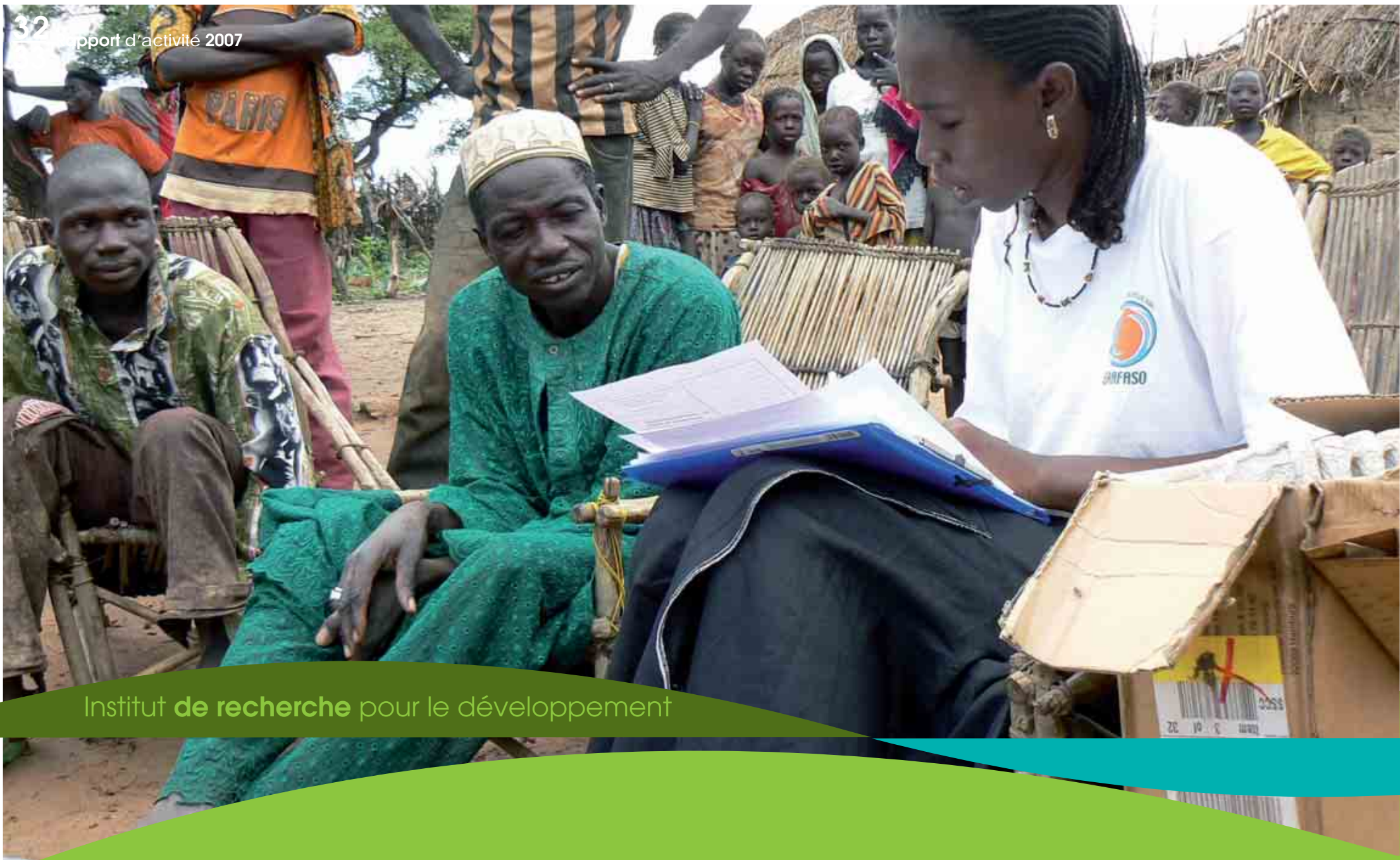
● Nombre de publications IRD (hors sciences sociales)



Évaluation, publications et enseignement



+ Enquête sur la leishmaniose \Sénégal.



Institut de recherche pour le développement

- ↳ L'appui aux communautés scientifiques du Sud
 - ↳ Valoriser les connaissances
 - ↳ Partager les savoirs

FORMER, valoriser, partager



195 bourses attribuées à des
ressortissants des pays du Sud

57 brevets
détenus



L'appui aux communautés scientifiques du Sud

Un soutien aux équipes

Depuis 2002, l'IRD soutient l'émergence et la consolidation de jeunes équipes de recherche dans le Sud sur la base d'un partenariat scientifique avec les unités de recherche de l'Institut. Cette année, 8 nouvelles Jeunes équipes associées à l'IRD (JEAJ) ont été sélectionnées, rejoignant ainsi les 16 en cours de soutien. Situées en Afrique, en Amérique latine et en Asie, les JEAJ ont reçu un appui financier de l'IRD pour un budget total de 413 025 euros (300 000 en 2006).

Afin de favoriser la pérennité, l'autonomie et l'insertion progressive des équipes dans la communauté scientifique internationale, l'IRD a placé l'atelier-rencontre annuel sous le signe du partage d'expériences et de la formation aux aspects plus transversaux du métier de chercheur : management d'équipe, connaissance de l'environnement de la recherche, montage de projet, insertion des jeunes chercheurs, valorisation socio-économique des résultats.

Vingt et une JEAJ parmi les premières sélectionnées depuis 2002 sont parvenues au terme du soutien. L'évaluation du dispositif, réalisée sous l'égide du président du Conseil scientifique de l'IRD, révèle que la création d'une JEAJ contribue de façon significative à la structuration de la recherche dans le Sud, du fait de leur pérennité et de l'effet de levier financier des fonds alloués par l'IRD. Si le bilan scientifique en termes de publications internationales reste encore modeste, les Jeunes équipes participent activement à la formation par la recherche. Les potentialités d'autonomisation sont réelles pour nombre d'entre elles. Le rôle de l'unité de recherche IRD associée, qui consiste avant tout en un appui au montage et à la réalisation du projet, apparaît à cet égard majeur. Ainsi, une responsable de JEAJ a obtenu une chaire croisée de l'IRD.

Des liens renforcés avec les universités

Les deux premières promotions du master international d'entomologie médicale et vétérinaire au Bénin (*voir encadré*) ont permis d'accueillir 29 étudiants de toutes nationalités, originaires de trois continents (Afrique, Europe et Amérique latine). De même, l'IRD a organisé, en partenariat avec l'université du Kwazulu-Natal en Afrique du Sud, une école d'été en hydro-pédologie des terres dégradées.

En Bolivie, le master de sciences environnementales lancé en 2006 par l'université Mayor de San Simon de Cochabamba a accueilli 20 étudiants, dont 10 ont obtenu une bourse grâce au financement de l'IRD. Par ailleurs, le master « virtuel » de géographie humaine mis en place en partenariat avec l'université Mayor de San Andrés de La Paz est un succès.

L'année marque une étape charnière dans la convergence des différents dispositifs de renforcement des capacités scientifiques des Sud. La reconnaissance du programme *Jeunes équipes associées à l'IRD (JEAJ)* comme facteur de structuration et d'autonomisation de nouvelles équipes, le lancement du master international d'entomologie médicale et le rapprochement avec les écoles doctorales signent la cohérence d'une politique d'appui que l'Institut inscrit résolument dans la durée. Une politique consacrée par la certification ISO 9001 de la structure en charge de l'organisation et de la gestion des appels d'offres relatifs au renforcement des capacités.

Une aide individuelle

L'Institut a soutenu 195 projets, dont 75 nouveaux, de chercheurs des pays du Sud sous la forme de bourses de thèse (144), de bourses de formation continue (31) et de bourses d'échanges scientifiques (20). Les 29 soutenances de thèse et la proportion toujours plus importante de projets de thèses présentés par des équipes *Corus*¹ et JEAJ témoignent de l'adéquation de l'outil aux besoins des jeunes chercheurs et de la logique de complémentarité entre les différents dispositifs de renforcement des capacités de recherche des partenaires du Sud. Le suivi des projets révèle ainsi que l'attribution d'une bourse a d'autant plus d'impact qu'elle s'inscrit dans le cadre d'un projet intégré.

¹Coopération pour la recherche universitaire et scientifique, programme du ministère des Affaires étrangères et européennes dont le secrétariat exécutif a été confié à l'IRD.



+ Étudiants du master d'entomologie/Bénin.

	PUBLIC	DURÉE	OBJECTIFS	MODALITÉS
Bourses de thèse	étudiants titulaires d'un master 2	Jusqu'à 3 ans	formation initiale de jeunes chercheurs du Sud	accueil et encadrement au sein d'équipes IRD et partenaires
Bourses de formation continue	chercheurs, ingénieurs, techniciens	12 mois sur 4 ans	formation continue ou reconversion professionnelle	partenariats IRD/institution d'appartenance Sud
Bourses d'échanges scientifiques	chercheurs	12 mois sur 4 ans	Encouragement à la mobilité	partenariats IRD/institution d'appartenance Sud

+ Modélisation des sols.



Une forte reconnaissance internationale pour une jeune équipe en modélisation mathématique

Spécialisée en modélisation mathématique et informatique des systèmes complexes naturels, la JEA *Laboratoire de mathématiques et dynamique des populations*, dirigée par Moulay Lhassan Hbid (université Cadi Ayyad, Marrakech), mène des recherches tant en dynamique des systèmes halieutiques (sardines...), des populations végétales (forêts...) ou des communautés urbaines qu'en épidémiologie (simulation de propagations d'épidémies...). L'équipe, dont la production scientifique est abondante et de qualité, a développé depuis dix ans un étroit et fructueux partenariat avec l'unité Geodes et a participé à la structuration de réseaux performants en modélisation mathématique associant des partenaires du Nord et du Sud. Ces réseaux ont été valorisés par l'obtention de nombreux financements extérieurs, marque d'une incontestable reconnaissance internationale que traduisent également de multiples contributions à des colloques internationaux, ainsi que l'organisation de conférences internationales et d'écoles ou ateliers spécialisés. L'expertise reconnue de l'équipe lui vaut d'encadrer de nombreuses thèses et de participer à la création de plusieurs masters. Autonome et pérenne, l'équipe envisage de se structurer en participant à une unité mixte internationale.

Un rapprochement avec les écoles doctorales a été amorcé : les sessions de formation transversale « Chercheur, un métier », à destination des doctorants soutenus par l'IRD², donnent désormais lieu à une attestation délivrée aux participants par l'école doctorale ABIES (Agriculture, alimentation, biologie, environnement et santé) d'AgroParisTech, qui sera dorénavant prise en compte dans la validation de leur thèse. Dans le cadre du séminaire de restitution du projet *Estime*³ pour un espace euro-méditerranéen de la recherche, un atelier thématique de formation (*Athena*) a été organisé pour les doctorants de la zone méditerranéenne.

Cette réflexion autour du métier de chercheur a trouvé un prolongement à l'université Cheikh Anta Diop de Dakar lors des Journées Jeunes chercheurs co-organisées avec l'IRD et dont l'objectif est de multiplier les passerelles entre recherche et tissu socio-économique.

Après le soutien : l'autonomie et le réseau

Annoncé lors du premier Atelier-rencontre des JEA, un espace de travail collaboratif est désormais en projet pour faciliter le fonctionnement en réseau et l'autonomie progressive des équipes.

Contact \dsf@ird.fr

²Journées de formation « Chercheur, un métier », organisées successivement au Centre de Bondy et au Centre de recherche halieutique méditerranéenne et tropicale de Sète.

³Evaluation des capacités scientifiques, techniques et d'innovation des pays méditerranéens.

+ *Anopheles gambiae*, vecteur du paludisme.



Lancement d'un master international d'entomologie médicale

Alors que les maladies à vecteurs sont en pleine recrudescence, l'enseignement en entomologie et le nombre d'entomologistes diminuent. Face à ce constat et pour répondre à une forte demande des pays du Sud, l'IRD a conçu et mis sur pied un master international d'entomologie médicale et vétérinaire ouvert aux étudiants africains et européens. Cet enseignement débouche sur la recherche en biologie, systématique des vecteurs, écologie vectorielle, génétique des populations, génomique et post-génomique et contrôle des vecteurs. Il s'articule autour de cours théoriques à l'Institut régional de santé publique de Ouidah au Bénin, de travaux dirigés au Centre de recherche entomologique de Cotonou, et de stages de terrain réalisés en zone d'endémie. Les stages de recherche sont effectués dans des laboratoires d'accueil situés principalement en Europe et en Afrique. Soutenu par les trois institutions, le master fait désormais partie de l'offre de formation de deux universités : Abomey-Calavi au Bénin et Montpellier 2.

+ Etudiants du master d'entomologie médicale Bénin.



Valoriser les connaissances

La valorisation des résultats de recherche et des savoir-faire des chercheurs au bénéfice du monde « socio-économique » et des pays du Sud est au cœur des missions de notre Institut. À cette fin, l'IRD développe une activité de gestion de la propriété intellectuelle, accompagne la création d'entreprises innovantes, met en œuvre des expertises collégiales, institutionnelles ou individuelles et développe ses partenariats industriels.

L'expertise collégiale au service de la décision politique

Éclairer les décideurs et nourrir le débat public sur des questions cruciales liées au développement des pays du Sud en apportant, à un instant donné, la synthèse et l'analyse des connaissances scientifiques qui leur sont nécessaires est une mission essentielle de l'IRD. En réponse à la demande d'un commanditaire extérieur, l'Institut rassemble un groupe d'experts multidisciplinaire pour dresser un bilan de connaissances dans un délai contraint d'un an et élaborer des recommandations mises en débat avec la société civile.

Deux expertises ont été restituées à leur commanditaire lors d'un séminaire à Bamako au Mali, et fait l'objet d'échanges autour des recommandations produites.

Lutte contre le trachome dans les pays d'Afrique subsaharienne

Le trachome, la maladie des « cils qui poussent à l'intérieur », est la deuxième cause de cécité dans le monde. Bien qu'elle soit susceptible d'être prévenue et traitée, cette maladie d'origine infectieuse frappe encore près de 80 millions de personnes, en particulier dans le sud du Sahara. Comment faire face au trachome ? Comment évaluer le succès des actions préventives ou curatives déjà entreprises ? Où en est la lutte contre cette infection et quelles sont les recommandations nécessaires à son éradication ? Pour répondre à ces questions, l'IRD a entrepris la réalisation d'une expertise à la demande du ministère de la Santé du Mali et de l'Institut d'ophtalmologie tropicale d'Afrique à Bamako. Une quinzaine de chercheurs réunis par l'Institut s'est attelée à dresser un bilan des stratégies déjà à l'œuvre et propose un plan d'action sur cinq ans.

Avenir du fleuve Niger

Véritable poumon humide pour l'Afrique de l'Ouest, et plus particulièrement pour la République du Mali, le fleuve Niger se caractérise par la multiplicité des usages de son eau qui entrent parfois en compétition : production d'électricité, irrigation, navigation, consommation des villes, industries, pêches, pastoralisme... Dans ce pays, où de remarquables systèmes de production traditionnels associés au phénomène naturel de crue côtoient de grandes réalisations en matière d'aménagements modernes, hydro-électriques et hydro-agricoles, la gestion du fleuve représente un enjeu majeur. L'expertise collégiale, conduite par l'IRD et l'Institut d'économie rurale du Mali, dresse un état des lieux du fonctionnement, des multiples usages et de l'état de santé du fleuve Niger. Elle permet de comprendre l'impact des modes de gestion et d'utilisation de ses eaux sur son avenir. Des propositions sont avancées, visant d'une part à clarifier les cadres institutionnels et les options de politiques publiques pour la gestion des ressources en eau, d'autre part à renforcer les outils de suivi et d'aide à la décision.

La consultation

L'expertise des chercheurs et ingénieurs de l'IRD est fréquemment sollicitée par des acteurs publics (ministères, collectivités locales...) ou privés (entreprises, associations...) pour réaliser des études, proposer des préconisations techniques ou établir des diagnostics.

Cette année, l'IRD a signé 15 consultations institutionnelles, notamment avec :

- l'université Gaston Berger de Saint-Louis, à Dakar au Sénégal, dans le cadre d'une évaluation de la recherche et l'élaboration d'un plan stratégique ;
- la société Goro Nickel, à Nouméa en Nouvelle-Calédonie, pour la réalisation d'un référentiel de la qualité physico-chimique des eaux et de la concentration en métaux dissous durant la saison humide ;
- l'Office national des forêts de Cayenne, en Guyane, dans le cadre de la réalisation d'un inventaire floristique et la formation des agents de l'ONF à la reconnaissance des espèces végétales du site de Kanawa ;
- la société du canal de Provence, à Aix-en-Provence, pour l'évaluation du niveau du plan d'eau du fleuve Sénégal à Boghé (Mauritanie) en période de crue sous l'influence du barrage de Manantali.



+ Expertise collégiale sur le fleuve Niger/Mali.

La création d'entreprises innovantes

L'Institut accompagne les porteurs de projet de création d'entreprise innovante dans la validation technique et l'évaluation préliminaire de la pertinence économique du projet. Il oriente et accompagne ensuite le porteur du projet vers les structures et les dispositifs d'accompagnement nationaux.

• Un ingénieur de l'IRD, lauréat du concours national d'aide à la création d'entreprises

Un ingénieur de recherche en Nouvelle-Calédonie, Didier Lille, de l'unité Espace, est le principal lauréat du 9^e concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes, financé par le ministère de la Recherche et de l'Enseignement supérieur. Il a reçu la plus forte dotation du concours, d'un montant de 350 000 €, pour développer son projet d'entreprise *Bluecham*, qui propose un système d'aide à la décision en environnement, intégrant les dernières évolutions en matière de télédétection, de technologie Internet et de mathématiques appliquées.

+ Bluecham, système d'aide à la décision en environnement.



Propriété intellectuelle

L'IRD a poursuivi son activité de détection de l'innovation au sein de ses laboratoires et consolidé son portefeuille de brevets à l'étranger. Onze études de brevetabilité ont été effectuées par des cabinets extérieurs, quatre nouvelles demandes de brevets ont été déposées, portant à 57 le nombre de brevets prioritaires détenus par l'Institut. Ce portefeuille se répartit en 3 domaines principaux : les technologies du vivant et de la santé (77 %), l'environnement (12 %) et l'instrumentation (11 %).

Parmi ces brevets, 12 sont en copropriété avec l'industrie, et 9 avec le secteur académique. Quatre sont en copropriété avec des organismes des pays du Sud.

22 contrats d'exploitation des droits de propriété intellectuelle par des industriels sont en cours. Un nouveau partenaire industriel, la société Seadev, entreprise de valorisation des biotechnologies marines, a noué des relations contractuelles avec l'IRD pour réaliser le criblage de bactéries thermophiles issues de l'unité Microbiotech.



Afin d'explorer les possibilités d'une meilleure valorisation de nos brevets en Afrique, des premiers contacts ont été pris avec l'Organisation africaine de la propriété intellectuelle (OAPI).

Enfin, l'IRD a poursuivi son activité de sensibilisation à la propriété intellectuelle en participant à des séminaires à Bondy, Sète, en Tunisie et au Sénégal.

Contact dev@ird.fr

+ Lutte contre la maladie de Chagas/Bolivie.



Un accord avec la Drugs for Neglected Diseases Initiative

Initiative L'IRD et le CNRS ont conclu avec la *Drugs for Neglected Diseases Initiative* (DNDi) un contrat de licence de brevets issus de l'unité Biodival pour le développement de molécules à base de quinoléine synthétique, en vue de traiter la leishmaniose, la maladie de Chagas et la maladie du sommeil. Ce contrat avec un partenaire incontournable dans le traitement des maladies négligées constitue une voie prometteuse pour la valorisation de nos brevets tout en assurant notre mission de développement au Sud.

La DNDI, organisation à but non lucratif, a été créée par Médecins sans frontières, l'Institut Pasteur, la Fondation Oswaldo Cruz au Brésil, le Conseil indien pour la recherche médicale, l'Institut de recherche médicale du Kenya et le ministère de la Santé malaisien. Elle travaille en étroite collaboration avec le Programme des Nations unies pour le développement, le programme spécial de recherche et de formation sur les maladies tropicales de l'OMS, et la Banque mondiale.

Partager les savoirs

S'appuyant sur sa richesse scientifique, l'Institut s'investit largement dans le partage des savoirs accumulés depuis plus de 60 ans, ce qui lui assure visibilité et reconnaissance de ses partenaires. Un effort d'autant plus important que les sujets liés au développement attirent l'attention d'un public de plus en plus nombreux. Un défi que l'IRD relève en mobilisant tous ses supports : ouvrages, films, expositions, fiches d'actualités et publications sur le web.

\ Communiquer par l'écrit et le multimédia

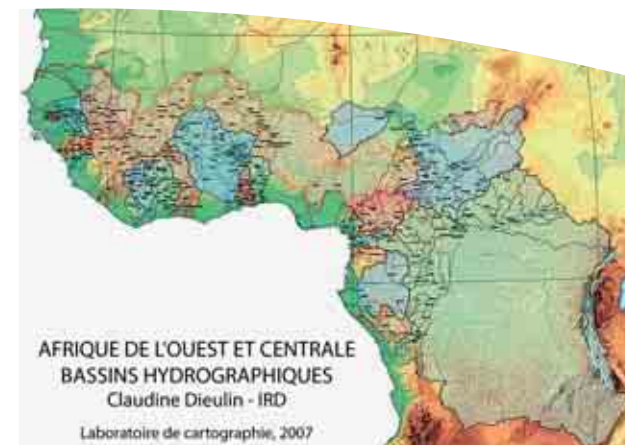
Près de 2 000 articles publiés dans la presse confirment la visibilité de l'Institut auprès du public. Le journal *Sciences au Sud*, avec 15 000 exemplaires diffusés dans 120 pays et plus de 500 000 pages consultées sur le web, ouvre progressivement ses colonnes à ses partenaires. Quant aux fiches d'actualités, 28 nouvelles viennent s'ajouter aux 280 déjà publiées.

Avec près de 4,2 millions de visites pour 2007, la fréquentation des sites web de l'IRD affiche une croissance de plus de 30 % par rapport à l'année passée. La base Indigo progresse elle aussi en proposant 40 000 photos accessibles en ligne.

L'IRD a produit 53 ouvrages et Atlas, ainsi que des films diffusés sur les chaînes de télévision, tant en France qu'à l'étranger, comme *Chercheurs de climat* (coproduit avec France 5) ou *Jaglavak*, prince des insectes, un film sur les Mofus du Cameroun.

Parmi les ouvrages remarquables, *Les Glaciers à l'épreuve du climat*, offre un panorama de l'état des glaciers dans le monde, alors que *Les marchés de la biodiversité* apporte un éclairage critique sur le modèle de conservation de la biodiversité fondé sur son exploitation commerciale.

L'Édition d'atlas et de produits de cartographies multimédias est marquée par la publication d'une carte des bassins hydrographiques d'Afrique centrale et de l'Ouest.



\ Sensibiliser la société

Alors que la majorité des Français s'estime insuffisamment informée en matière de recherche, l'IRD s'efforce de favoriser les échanges entre les scientifiques et le grand public. Une centaine de chercheurs ont participé à des débats publics, des conférences ou des cafés scientifiques, contribuant ainsi à un meilleur dialogue entre la science et la société.

Plus de quarante pays partenaires et une vingtaine de sites métropolitains ont accueilli des expositions itinérantes sur les grandes thématiques de la recherche pour le développement (eau, climat, risques naturels, population...). L'exposition *Sciences au Sud* a été présentée dans 6 villes du Sénégal et de Mauritanie, mobilisant plus d'une centaine de lycées avec près de 12 000 visites guidées organisées. Présentée lors de plusieurs festivals scientifiques, l'exposition *Océan et climat* a obtenu le label « Année internationale de la planète Terre » décerné par l'Académie des sciences.

Le continent africain reste le terrain privilégié de ces actions. Dans le cadre du Fonds de solidarité prioritaire « Promotion de la culture scientifique », confié à l'IRD par le ministère des Affaires étrangères, plus de 112 projets dans 10 pays d'Afrique ont été soutenus.



+ Fête de la science\La Réunion.

\ Mobiliser les jeunes générations

Concernant la sensibilisation du jeune public, 12 nouveaux Clubs IRD ont été créés. Sur 23 Clubs existant, 12 sont impliqués dans l'animation du programme *Sid@jeunes*, dont l'objectif est de mobiliser les jeunes face à la pandémie de sida. D'autres actions ont porté sur la sensibilisation à l'Éducation pour un développement durable et à la biodiversité.

La mission de restitution et de vulgarisation est donc essentielle pour l'IRD, ainsi que son implication pour contribuer à la réduction de la fracture numérique entre le Nord et le Sud, notamment par l'accès à l'information scientifique et technique.

Contact \dic@ird.fr

\ Diffuser l'information scientifique et technique

En matière de ressources documentaires, l'IRD poursuit son engagement pour rendre librement accessibles les publications scientifiques, en particulier vers les pays du Sud. Il prend une part active dans la mise en place de la plate-forme d'archives ouvertes *HAL*, commune à tous les organismes de recherche et aux universités. Pour encourager les chercheurs à contribuer à cette politique de libre accès à l'information scientifique, une « charte du dépôt » a été diffusée fin 2007. La base des publications issues des recherches menées à l'IRD, *Horizon/Pleins textes* (67 000 documents dont 37 000 sous forme numérique), est accessible en ligne et reçoit en moyenne 90 000 visiteurs par mois, avec plus de 120 000 documents téléchargés.



+ Exposition Sciences au Sud\Saint-Louis.



+ Centre de documentation\Ouagadougou.





Institut **de recherche** pour le développement

- À l'international
- En outre-mer
- En métropole

AGIR en partenariat



Amérique latine \ Caraïbes

200 chercheurs et ingénieurs
63 bourses individuelles attribuées
11 Jeunes équipes du Sud soutenues

Amérique latine

- Lancement de programmes régionaux au Mexique : écosystèmes côtiers tropicaux ; données spatiales et irrigation ; populations afro-descendantes
- 13 projets ANR : climat, sismologie, écosystèmes, hydrogéochimie, santé/environnement, migration
- Premier forage glaciaire sur le San Valentin, en Patagonie chilienne
- 40 ans de coopération avec le Pérou
- Congrès international sur la quinoa, au Chili
- Colloque international « Pollution minière, environnement et santé », au Chili

Guyane

Observation du milieu amazonien par satellite pour l'environnement et la santé (SEAS Guyane)

Martinique

Mission Sismantilles pour évaluer les risques géologiques dans l'arc des Petites Antilles

Bassin méditerranéen

50 chercheurs et ingénieurs
20 bourses individuelles attribuées
5 Jeunes équipes du Sud soutenues

- Célébration de 50 ans de coopération en Tunisie
- Colloque international *Estime* « Évaluation des capacités scientifiques et technologiques des pays méditerranéens »
- Séminaire international « Reconstitutions socio-économiques face aux défis de la mondialisation »
- Restitution du Programme Mergusie : gestion intégrée de l'eau sur le bassin versant de Merguellil

Chiffres clés et principaux événements

L'IRD dans le monde

Afrique \ Océan Indien

456 chercheurs et ingénieurs
96 bourses individuelles attribuées
5 Jeunes équipes du Sud soutenues

Afrique

- Programme Ripicosa : interactions entre écosystèmes, climat et sociétés en Afrique de l'Ouest
- Campagne maritime du programme AMMA (analyse de la mousson africaine)
- Expertise collégiale « Lutte contre le trachome dans les pays d'Afrique subsaharienne »
- Expertise collégiale « Avenir du fleuve Niger »
- Journées des jeunes chercheurs, à Dakar
- Recherches sur l'environnement urbain à Addis-Abeba, en Éthiopie

Madagascar

Colloque international sur les sols tropicaux

Île de la Réunion

- Lancement du CRVOLI - Centre de recherche et de veille scientifique sur les maladies émergentes de l'océan Indien
- Colloque international « Chikungunya et autres arboviroses émergentes en milieu tropical »

Asie \ Océanie \ Pacifique

217 chercheurs et ingénieurs
16 bourses individuelles attribuées
3 Jeunes équipes du Sud soutenues

Asie

- Inauguration de la maison française des sciences et des technologies au Viêt-nam
- Développement du Centre d'excellence sur les vecteurs et les maladies à vecteurs – Plate-forme de recherche Mahidol (université de Mahidol, Thaïlande)
- Santé maternelle et infantile : prévention et traitement du Sida
- Pisciculture en Indonésie et au Viêt-nam
- Missions archéologiques au Timor
- Rencontres lao-thaïlandaises en sciences sociales sur le grand Mékong

Nouvelle-Calédonie

- Création du Centre « Nickel et environnement »
- Proposition de l'inscription des récifs coralliens au patrimoine mondial de l'Unesco

Polynésie française

- Accord pour la création d'un « Centre polynésien de recherche et de valorisation de la biodiversité insulaire »
- Mise en ligne de la flore de Polynésie française

À l'international

Dans le domaine international, fortement marqué par l'élaboration et la mise en œuvre de la politique de site de l'Institut, les partenariats – notamment en Afrique et en Méditerranée – ont été renforcés. L'IRD s'est attaché à faire émerger des projets pilotes régionaux sur ses thématiques prioritaires et à contribuer à la prise en compte de la recherche pour le développement dans l'Espace Européen de la Recherche.

\Afrique et océan Indien

Au Mali, l'atelier fondateur du Fonds de solidarité prioritaire Ripiecsa – *Recherches interdisciplinaires et participatives sur les interactions entre les écosystèmes, le climat et les sociétés de l'Afrique de l'Ouest* – confié à l'IRD par le ministère des Affaires étrangères, a réuni plus de 120 experts européens et africains. Il a permis d'identifier les questions partagées entre les scientifiques, les décideurs et la société civile et de cibler les thématiques des futurs appels à projets de recherche qui devront être portés par des équipes d'Afrique de l'Ouest dans une dimension pluridisciplinaire. Des ateliers de lancement de Ripiecsa se sont tenus ensuite dans plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest.

Au Mozambique, la coopération s'est concrétisée par la signature d'un accord-cadre avec le ministère des Sciences et de la Technologie. En Mauritanie, un accord de partenariat a été signé avec l'Institut mauritanien de recherches océanographiques et des pêches.

Au Sénégal, l'IRD a organisé avec l'université Cheick Anta Diop de Dakar les premières journées « MAT » consacrées aux applications des mathématiques et de l'informatique aux enjeux du développement durable. Elles participent à la structuration d'une communauté scientifique de haut niveau à travers un réseau de laboratoires implantés au Maroc, au Sénégal, au Cameroun, au Viêt-nam et prochainement en Afrique du Sud.

Enfin, en Angola, un programme de recherche et de lutte contre la trypanosomiase humaine africaine se développe avec l'Institut angolais de lutte et de contrôle de la trypanosomiase.

\Afrique du Nord et Moyen-Orient

En Méditerranée, la forte dynamique de coopération s'est confirmée au Maroc avec l'engagement de nouveaux programmes et la diversification des partenariats, en particulier avec les universités. La première réunion de concertation entre l'IRD et ses partenaires institutionnels marocains s'est tenue à Rabat, sous l'égide du ministère marocain chargé de la Recherche. Par ailleurs, le projet européen *Estime*, qui visait à évaluer les capacités scientifiques et technologiques de 8 pays méditerranéens partenaires de l'Union européenne

en matière de recherche – coordonné par l'IRD – a fait l'objet d'une restitution à Rabat.

En Tunisie, pour célébrer les 50 ans de partenariat scientifique, l'Institut a organisé, sous le haut patronage du ministère chargé de la Recherche, un séminaire de présentation des programmes de recherche communs et des perspectives de développement de cette région. Un nouvel accord de coopération a été signé.

\Amérique latine

La régionalisation des programmes s'est poursuivie dans la zone andine, accompagnée de la mise en place d'une quinzaine de programmes de l'ANR dans des domaines variés : climat, sismologie, écosystèmes, hydrogéochimie, santé/environnement, migration... Dans le cadre du programme forages glaciaires en Patagonie, un sondage profond a pu être réalisé pour la première fois dans le San Valentin. Par ailleurs, une collaboration sur les applications de l'observation de la terre au service du développement local a été amorcée lors du 13^e symposium brésilien de télédétection, organisé par l'Institut national de recherches spatiales en partenariat avec l'IRD.

Enfin l'IRD a fêté avec ses partenaires péruviens 40 ans de coopération. À cette occasion, un accord tripartite a été signé avec « l'Alliance stratégique » qui rassemble l'université San Marcos, l'université nationale d'ingénierie et l'université nationale agraire La Molina.



+ Contrôle des prises de thons\Mauritanie.

○ Mexique/Maroc : des coopérations renforcées

Le renforcement des coopérations s'est poursuivi entre le Mexique et le Maroc : un programme sur l'utilisation de données spatiales pour la gestion de l'irrigation, en relation avec le Maroc, a été mis en place au Mexique. Par ailleurs, l'IRD a co-organisé à Rabat, avec des institutions marocaines et mexicaines, le séminaire international « Reconstitutions socio-économiques face aux défis de la mondialisation. Approche comparative Maroc-Mexique ». Une quarantaine de personnalités scientifiques et politiques ont porté un regard croisé sur les transformations en cours et les perspectives de développement, en vue d'éclairer les politiques publiques et de structurer des réseaux de recherche.

\Asie

Les coopérations inter-organismes se développent, notamment dans le domaine des écosystèmes, du changement climatique, des maladies infectieuses et des politiques publiques de lutte contre la pauvreté. La structuration des thématiques de recherche à l'échelon régional autour de plates-formes scientifiques s'est concrétisée en Thaïlande par la mise en place de la plate-forme technologique sur les maladies infectieuses de l'université de Mahidol. En Thaïlande toujours, les travaux sur les maladies émergentes et les sols salés se poursuivent dans une perspective régionale. Au Viêt-nam, un accord-cadre avec l'Académie vietnamienne des sciences sociales a été signé et une Maison française des sciences et des technologies a été inaugurée à Hanoi, en association avec l'Académie des technologies, le Cirad, le CNRS et l'Institut Pasteur. En Indonésie, le *Center for International Forestry Research* a choisi l'IRD comme support de ses activités régionales en Indonésie et au Laos.

\Coopération multilatérale

Les actions multilatérales se poursuivent, notamment dans le cadre de la coopération avec le Groupe consultatif de la recherche agricole internationale (GCRAI). Pour le *challenge programme* sur l'eau et l'alimentation, l'IRD coordonne des activités liées à l'eau et à la pauvreté autour du Bassin du fleuve Niger.

L'IRD a participé largement avec la collaboration de ses partenaires européens (*European consortium for agricultural research in the tropics – Ecart*) à l'élaboration de programmes de recherche internationaux, notamment sur la lutte contre la désertification et le changement climatique.

\Coopération européenne

Seul organisme de recherche en Europe à regrouper des compétences aussi nombreuses et variées au service du développement, l'IRD se mobilise à travers une quarantaine de projets européens, contribue à des projets de coordination institutionnelle visant à favoriser la participation des pays en développement aux programmes de recherche de la Commission et développe de nombreuses relations avec des institutions scientifiques en Europe.

L'année a été marquée par le lancement du 7^e programme cadre de recherche et développement. Pour les premiers appels à propositions, trois projets coordonnés par l'IRD ont été sélectionnés par la Commission européenne :

- *Stoppam* se consacre, dans deux zones endémiques (Afrique de l'Est et Afrique de l'Ouest), aux effets du paludisme associés à la grossesse afin de développer des stratégies de traitement, de prévention et de vaccination (7 partenaires, 6 pays ; 3 M€) ;

- *Made* étudie les conséquences de la pêche pélagique et propose de nouvelles techniques en vue de limiter les impacts négatifs des pratiques actuelles sur certaines espèces (13 partenaires, 6 pays ; 3 M€) ;

- *Claris LPB* est centré sur la prévention des impacts du changement climatique dans la région du Bassin de La Plata (20 partenaires, 10 pays ; 3,36 M€) en Amérique du Sud.

L'IRD participe à trois nouveaux projets Inco-Net qui visent à renforcer la coordination des politiques de coopération scientifique internationale de l'Europe communautaire avec les pays tiers : le réseau *Caast*, avec l'Afrique subsaharienne; le projet *Euralinet*, avec l'Amérique latine et Mira, avec les pays de la Méditerranée.

Par ailleurs, l'IRD coordonne le Point de contact national Coopération internationale dont le but est d'informer les acteurs français de la recherche sur la coopération internationale du 7^e PCRD, de ses enjeux et de ses opportunités d'association des partenaires de pays tiers à leurs projets communautaires.

Contact \dri@ird.fr

+ Paysage agricole du Haut Atlas marocain.



+ Nord-ouest de Niamey \Niger.



● AMESD pour la préservation de l'environnement

en Afrique \ L'IRD est membre du projet de coopération internationale AMESD (*African Monitoring of Environment for Sustainable Development*), coordonné par Alcatel Alenia Space et financé à hauteur de 21 M€ par des fonds de l'Union européenne d'aide au développement et à la coopération (EuropeAid). L'objectif d'AMESD est d'aider les pays africains à améliorer la gestion de leurs ressources en leur fournissant des données appropriées sur leur environnement obtenues par l'utilisation des nouvelles technologies, notamment l'observation de la Terre et la télédétection.

En outre-mer

Les cinq centres et représentations de l'IRD dans l'outre-mer français constituent des bases stables et durables de la recherche française en milieu tropical. Ils représentent un appui indispensable aux programmes de l'Institut et à la coopération scientifique nationale, dans le cadre d'une concertation inter-organismes. Ils affichent un rôle de partenaire local du développement en contribuant, avec les acteurs locaux, à des recherches dans l'intérêt de la région concernée. De même, ils contribuent au développement des relations multilatérales avec les pays et régions voisins à travers la mise en œuvre de programmes scientifiques sur des thématiques communes. Enfin, ils sont un instrument privilégié dans la perspective de la mise en place d'une recherche européenne pour le développement.

En Nouvelle-Calédonie, principale implantation de l'Institut en outre-mer, le centre de Nouméa rassemble 18 unités menant des recherches sur des thématiques très variées. En 2007, la convention constitutive du Centre national recherche et technologie « Nickel et Environnement » a été signée en présence du secrétaire d'État à l'outre-mer. Ce groupement d'intérêt public réunit l'État, les collectivités publiques, le syndicat des industries de la mine et les scientifiques. Il a pour mission de développer des recherches sur les minerais et sur les impacts environnementaux, sociaux et économiques de leur exploitation par les industries minières. Il s'appuie sur le BRGM, le Cirad, l'Ifremer, l'IRD et l'université de Nouvelle-Calédonie.

Par ailleurs, le centre de Nouméa s'est fortement impliqué dans le dossier d'inscription des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie au patrimoine mondial de l'Unesco. Cet écosystème remarquable représente l'un des plus variés et des plus vastes ensembles récifaux du monde. En 2007, une série de six sites représentatifs, sélectionnée notamment sur la base des travaux du centre IRD, a été proposée pour l'inscription. La décision sera rendue en 2008.

En Polynésie française, un accord a été signé entre l'IRD, l'université de la Polynésie française et l'Institut de recherche médicale Louis Malaré pour la création d'un Centre polynésien de recherche et de valorisation de la biodiversité insulaire en vue de renforcer la compétitivité des équipes des trois organismes dans ce domaine. Par ailleurs, l'Institut a procédé au transfert et à la mise en ligne de la base de données Nadeaud (<http://www.herbier-tahiti.pf>) qui rassemble les spécimens de la flore de Polynésie française déposés dans l'herbier de la Polynésie française et dans certains grands herbiers mondiaux.



+ Coraux de Polynésie.

En Martinique, le PRAM joue pleinement son rôle de pôle fédérateur de la recherche agro-environnementale, les collaborations entre le Cemagref, le Cirad et l'IRD donnant lieu à de nombreuses publications scientifiques.

L'Institut a participé à la mission *Sismantilles*, projet d'évaluation des risques géologiques dans l'arc des Petites Antilles, aux côtés de l'IPG, l'Insu et des observatoires volcanologiques et sismologiques de Martinique et de Guadeloupe.

Enfin, dans le cadre de l'observatoire Caraïbe-Hycos, l'année a été marquée par la signature de quatre conventions associant l'IRD aux collectivités territoriales, à la Préfecture et à l'organisation météorologique mondiale.

En Guyane, l'activité de télédétection se consolide autour de l'antenne SEAS et prend une dimension internationale, grâce à des programmes avec les pays de l'Amazonie, notamment le Brésil.

À la Réunion, l'activité du centre, dont les effectifs ont doublé, est en pleine expansion. Le Centre de recherche et de veille de l'océan Indien (CRVOI) a été créé sous la forme d'un groupement d'intérêt scientifique dont l'IRD est mandataire. La première réunion du conseil scientifique a permis de définir la stratégie scientifique du centre. Son premier appel d'offres sur les maladies infectieuses émergentes transmises par des vecteurs arthropodes dans la zone géographique de l'océan Indien a été lancé en association avec l'AIIRD. Enfin, le CRVOI a organisé avec l'Institut de veille sanitaire, à Saint-Pierre sur l'île de la Réunion, le colloque « Chikungunya et autres arboviroses émergentes en milieu tropical ».



+ Mine de nickel/Nouvelle-Calédonie.

Contact \dom@ird.fr

L'Institut a conforté ses liens avec les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, en renforçant notamment sa participation aux unités mixtes de recherche et en poursuivant son insertion dans les instruments régionaux créés en 2006 par la loi de programme pour la recherche.

Resserré, le dispositif de recherche de l'Institut comprend désormais 72 unités*, dont 38 unités mixtes de recherche (UMR), 27 unités de recherche et 7 unités de service. Avec neuf nouvelles UMR créées, la proportion d'UMR dans notre dispositif est passée en un an de 38 % à 53 %.

Les liens avec les établissements d'enseignement supérieur se concrétisent également par la participation de l'IRD aux structures inter-établissements. Dans la région PACA, l'Institut a participé à la création de l'Institut fédératif de recherche (IFR) *Infectiopôle : du malade à la molécule*. Au total, l'Institut est membre de 10 IFR, 20 groupements d'intérêt scientifique, 7 groupements d'intérêt public et 4 groupements d'intérêt économique.

Une implication dans les instruments régionaux

À travers les nouveaux instruments régionaux que sont les Réseaux thématiques de recherche avancée (RTRA), les Pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES) et les Centres thématiques de recherche et de soins (CTRS), l'IRD conforte sa participation à des projets d'excellence scientifique.

L'Institut est ainsi membre fondateur :

- À Toulouse, du RTRA *Sciences et Techniques pour l'Aéronautique et l'Espace*, aux côtés du PRES « Université de Toulouse », le CNRS, le CNES, l'Onera et l'association Tompasse.
 - À Montpellier, du RTRA *Agronomie et développement durable*, avec le Cirad, l'Inra et Montpellier SupAgro.
- En région PACA, du CRTS *Maladies infectieuses émergentes et maladies tropicales au XXI siècle* aux côtés notamment des universités Montpellier 1 et 2, Aix-Marseille 2, Nice Sophia-Antipolis, du CNRS, de l'Inserm, de l'Assistance Publique – Hôpitaux de Marseille, du CHRU Montpellier, du CHU de Nice et de l'Établissement Français du Sang.
- Il est par ailleurs membre associé du RTRA *École d'économie de Paris*.

La démarche partenariale engagée dans le cadre des pôles de compétitivité s'est poursuivie. Actuellement, l'IRD est membre de deux pôles de compétitivité à vocation mondiale, les pôles « Mer PACA » et « Mer-Bretagne », et quatre

à vocation nationale, les pôles « Q@LI-Méditerranée » en région Languedoc-Roussillon, « Risques » et « Orphème » dans la Région PACA, et « Qualitropic » à la Réunion.

Des programmes pluri-formation fédérateurs

L'IRD s'engage également dans les Programmes pluri-formation (PPF) qui associent plusieurs équipes universitaires ou UMR souhaitant acquérir en commun des moyens, notamment des équipements. Dans les Rom-Com, ils permettent à des équipes de se regrouper et de structurer une activité de recherche autour d'une problématique. Déjà membre de trois PPF – un avec l'université de la Réunion, deux avec l'université Antilles-Guyane, l'IRD participe à trois nouveaux PPF : deux avec l'université de Nouvelle-Calédonie – « Ingénierie des connaissances pour l'aide à la gestion intégrée des espaces littoraux insulaires tropicaux » et « Biodiversité fonctionnelle, altérations et transferts dans les écosystèmes, des bassins versants aux lagons de Nouvelle-Calédonie » – et un avec l'université de Polynésie française « Biodiversité : substances naturelles, usages et valorisations sociétales ».

Ces projets scientifiques s'inscrivent dans les priorités du contrat d'objectifs de l'IRD et contribuent au renforcement du partenariat avec les universités en outre-mer.

Contrat de projets État Région

Fondés depuis 2006 sur la notion de grands projets, les contrats de projets entre l'État et les Régions (CPER) financent de façon pluriannuelle un ensemble d'opérations structurantes, notamment immobilières. L'Institut a participé à la phase de mise en œuvre des CPER 2007-2013 et s'est impliqué dans une

En métropole

quinzaine de projets inter-établissements d'investissements immobiliers et de plates-formes technologiques dans les régions Languedoc-Roussillon, PACA, Rhône-Alpes, Guyane, Midi-Pyrénées et la Réunion.

Contact \dpr@ird.fr

+ Centre IRD/Bondy.



+ Serre tropicale/Montpellier.



*au 1^{er} janvier 2008



Institut de recherche pour le développement

- ↳ Des équipements mutualisés
- ↳ Les systèmes d'information
- ↳ Les ressources humaines
- ↳ Les moyens financiers

DES MOYENS au service de la recherche



Des équipements mutualisés, ouverts

Observation et modélisation de l'environnement planétaire, biologie ou recherches médicales nécessitent aujourd'hui des équipements pourvus des dernières technologies. Pour répondre aux besoins de ses équipes scientifiques en matière d'infrastructures, l'IRD est engagé depuis de nombreuses années dans une démarche de mutualisation des moyens avec ses partenaires. Pour 2007, 1,74 million d'euros ont été consacrés au financement de grands équipements et 1,06 à la modernisation de la flotte. La rénovation et l'agrandissement du pavillon d'accueil du centre IRD d'Île-de-France représentent l'essentiel de l'investissement en grands travaux.

Un pavillon d'accueil au centre IRD Île-de-France

Pour renforcer les capacités de recherche des pays du Sud, l'IRD accueille au centre Île-de-France une centaine de doctorants chaque année. Remis aux normes et proposant aujourd'hui 22 chambres sur une surface de 1 500 m², le pavillon d'accueil de Bondy est à la disposition des jeunes chercheurs en visite. Le bâtiment datant de 1952 a été totalement rénové, avec le soutien du conseil régional d'Île-de-France et du conseil général de Seine-Saint-Denis.

Une flotte de navires océanographiques

Rénovation, rééquipement et amélioration, 2007 est une année charnière pour la flotte de l'IRD. *Antea*, le catamaran de 36 mètres, reprend la mer après une remotorisation complète. Sur 204 jours d'activité en mer, plus de la moitié est consacrée à des travaux scientifiques dans le cadre de 6 campagnes, dont les 5^e et 6^e campagnes EGEE rattachées au programme d'analyse de la mousson africaine. L'objectif était d'étudier la circulation océanique et sa variabilité dans la région orientale de l'océan Atlantique tropical et du golfe de Guinée, et leurs relations avec le climat dans les régions environnantes.

Le navire *Alis*, mono-coque de 28 mètres, totalisait 174 jours d'activité en mer pour 7 campagnes scientifiques effectuées en 2007. Il a participé aux mesures menées dans le cadre du programme *Arc-Vanatu* (dynamique éruptive et cycle sismique sur la zone de subduction du Vanuatu) ainsi qu'à la campagne CORALCAL (étude des algues, des coraux et des lagons de Nouvelle-Calédonie).

En Thaïlande, des plates-formes de recherche clinique sur le sida et les maladies à vecteurs

Prévenir la transmission du virus du sida de la mère à l'enfant et traiter les personnes malades sont les objectifs principaux de l'Unité internationale 174 dont la plate-forme de recherche clinique est établie à Chiang Mai en Thaïlande. En partenariat avec une cinquantaine d'hôpitaux, le *Programme de prévention et de traitement du VIH* développe des protocoles d'expérimentation clinique et

organise le bon déroulement de procédures impliquant des milliers de patients sur plusieurs années. À côté des chercheurs, une centaine d'ingénieurs et techniciens de recherche thaïlandais gèrent le réseau d'équipes hospitalières associées à la recherche, supervisent les essais dans les sites, effectuent les analyses au laboratoire de l'université de Chiang Mai et assurent la logistique des traitements à partir du centre de distribution des médicaments. La plate-forme comprend de plus un très important groupe de formation et de support administratif, ainsi qu'une infrastructure logicielle spécifiquement développée pour ses besoins, assurant la collecte, le suivi et le traitement des informations sur chaque patient.

À l'université Mahidol (Bangkok), une plate-forme technique pluridisciplinaire sur les « vecteurs et maladies à vecteurs » est entrée dans sa phase opérationnelle. Plus de 1 200 m² de laboratoires ont été équipés pour la virologie, l'entomologie, la biologie moléculaire et l'informatique afin de mener des programmes de recherche sur la grippe aviaire, les zoonoses ou les encéphalites virales. Le développement d'un laboratoire de haute sécurité est prévu pour 2008.

+ Pavillon d'accueil Bondy.



+ L'Antea.



+ Plate-forme de Chiang Mai Thaïlande.



aux partenaires

\ Les herbiers de Cayenne et Nouméa

Identifier de nouvelles plantes, faire avancer la taxonomie, appréhender l'écologie des espèces ou leur distribution et leur rareté, l'herbier est l'outil indispensable pour étudier les ressources végétales.

L'herbier de Cayenne contient 160 000 spécimens des 5 000 ou 6 000 espèces trouvées en Guyane. En 2007, environ un millier d'échantillons ont été rajoutés. L'herbier de Nouméa conserve 75 000 spécimens. À terme, cet herbier devrait être transféré au territoire.

Si l'herbier de Guyane est largement informatisé et ses données accessibles sur le web par un système d'information géographique, celui de Nouméa est aujourd'hui en cours de numérisation. Plus d'un millier de nouvelles entrées et 500 photos ont été intégrées à la base Aublet2 (Guyane) en 2007.

\ Serres tropicales à Montpellier

Labellisé « Grand équipement scientifique », les 2 000 m² de serres tropicales implantées sur le site de Montpellier accueillent quatre familles de plantes d'intérêt pour les pays du Sud (riz, café, palmier, filao), ainsi que quatre autres servant de plantes modèles pour l'expérimentation (arabette, riz, tabac, tomate). Ces serres sont utilisées pour expérimenter sur des espèces génétiquement modifiées, l'objectif étant d'étudier la façon dont certains gènes s'expriment.

Une fois connus le ou les gènes impliqués dans une caractéristique jugée intéressante, une sélection variétale classique au champ peut être menée, sans recourir à des cultures génétiquement modifiées. Pour éviter toutes sorties de matériel génétique à l'extérieur, l'accès à ces serres est restreint suivant trois niveaux de confinement.

\ Un Centre de recherche et de veille sur les maladies émergentes dans l'océan Indien

Au titre de sa fonction d'Agence, l'IRD est mandaté par le groupement d'intérêt scientifique *Centre de recherche et de veille sur les maladies émergentes dans l'océan Indien* pour coordonner l'appel à projet sur les maladies infectieuses émergentes transmises par des vecteurs arthropodes dans la zone géographique de l'océan Indien. L'objectif est de mettre en place et assurer le fonctionnement d'une structure de recherche et de veille scientifique. Les travaux concernent la veille sur les maladies infectieuses émergentes (en partenariat avec les agences sanitaires nationales et les autorités sanitaires des États concernés), le développement et l'évaluation de méthodes innovantes de veille sanitaire, ainsi que la création de nouveaux programmes de recherche structurés en réseaux régionaux.

\ SeasNet, la surveillance de l'environnement assistée par satellites

Expérimenté dans l'interprétation, l'exploitation et la mise à disposition de données satellitaires, l'Institut participe au programme SeasNet consistant à collecter, rassembler et modéliser les données concernant l'environnement terrestre. Le réseau compte trois stations IRD, à la Réunion, en Guyane et en Nouvelle-Calédonie.

Terrestres ou marines, les informations collectées permettent l'étude des écosystèmes (en particulier de la déforestation), le suivi des ressources en eaux, la surveillance des zones de pêche ou encore la veille épidémiologique. Des systèmes d'information environnementale intègrent ces données, fournissant aux experts et décideurs des outils indispensables d'aide à la décision et en gestion de l'environnement.

+ Herbier de Cayenne.



+ Recherches sur l'igname \ serres de Montpellier.



+ Antenne SeasGuyane.



Les systèmes d'information

La mise en œuvre du schéma directeur s'est poursuivie.

Un **portail** favorise la dématérialisation et ouvre SORGHO aux agents ; la première étape a concerné le volet RH (demande de congés, évaluation des ITA). Un **infocentre** facilite l'exploitation des données à des fins de pilotage ; la première étape a concerné les missions.

L'offre de service **informatique scientifique** à l'attention des chercheurs et partenaires a été poursuivie : 18 unités ont bénéficié d'un soutien SPIRALES, des formations à l'outil statistique *R* ont accueilli 55 participants, une communauté inter-thématique et inter-organismes s'est organisée autour de méthodes et outils, une plate-forme mutualisée SUBVERSION a accueilli 45 applications. Un bilan de cette démarche incitative montre les capitalisations : réutilisation d'outils, transfert et partage de savoir-faire, libération de temps chercheur.

L'évolution des **infrastructures informatiques** vise à rendre le dispositif plus flexible, à mieux répondre aux attentes (nomadisme, collaboratif, téléphonie), à assurer une meilleure continuité de service de la messagerie et de SORGHO.

Contact \dsi@ird.fr

Les ressources humaines

L'année a été marquée par la mise en œuvre du dispositif d'accompagnement des personnels dans le cadre de la nouvelle implantation du siège de l'Institut à Marseille, par l'ouverture d'un portail administratif et par la relance de la politique de formation permanente.

\ Les effectifs et la parité

L'IRD emploie 2 235 agents, dont 830 chercheurs, 1 021 ingénieurs et techniciens et 384 personnels locaux. L'âge moyen des personnels (hors personnel local) est de 44 ans, 41 ans pour les femmes et 47 pour les hommes. Les femmes représentent 40,5 % de ces effectifs : moins nombreuses chez les chercheurs (24,7 %) et les fonctionnaires (40 %), elles sont en revanche majoritaires (57 %) chez les IT et les non-titulaires (57 %). Un comité parité a été mis en place avec pour objectif d'évaluer la place des femmes à l'IRD, d'élaborer un système de suivi statistique et de faire des propositions en matière d'égalité professionnelle.

\ Une spécificité de l'IRD : plus de 40 % des agents hors métropole

Plus de 40% des agents sont affectés hors métropole : 21,3 % en Afrique, 9,6 % dans les Rom/Com, 6,5 % en Amérique latine et 4% en Asie. L'IRD est particulièrement présent au Sénégal et au Burkina Faso pour l'Afrique, au Brésil, en Bolivie et au Pérou pour l'Amérique latine, en Nouvelle-Calédonie et en Guyane française. Par ailleurs, afin de renforcer les équipes à l'étranger, 125 missions longue durée ont été effectuées.

\ Les recrutements, la mobilité et les promotions

L'Institut a recruté 43 chercheurs par concours externe (16 DR2, 5 CR1 et 22 CR2), dont 20 femmes. Ces recrutements ont été majeurs dans les secteurs des sciences de la vie (13) et des sciences de l'univers (12). Les campagnes 2006 et 2007 ont permis le recrutement de 61 ingénieurs et techniciens, soit 41 femmes et 20 hommes. La campagne de mobilité interne, particulièrement importante, a offert 117 postes d'IT, dont 66 dans la perspective de la nouvelle implantation du siège à Marseille. Dans le cadre des concours internes, 17 agents de l'Institut ont été promus. En terme de promotion interne, 34 IT ont bénéficié d'un avancement de grade et 7 d'un changement de corps.

\ Les évolutions réglementaires

La loi de modernisation de la fonction publique du 2 février 2007 introduit de nombreux changements pour les personnels. Ainsi, la mobilité des agents est désormais possible dans les trois fonctions publiques et auprès d'organismes associatifs ou d'un État étranger. Les principes régissant le cumul d'activités et les départs vers le secteur privé par l'encouragement à la création d'entreprise sont rénovés. Un véritable droit à la formation continue tout au long de la carrière des agents est institué. Par ailleurs, la loi introduit l'élargissement à tous les personnels du dispositif de bonification indemnitaire et l'indemnisation partielle des titulaires d'un compte épargne-temps. Enfin, la rémunération mensuelle des allocataires de recherche a été revalorisée à deux reprises.

\ Ouverture du portail administratif en ligne

Sorgho portal permet désormais aux personnels d'accéder *via* Internet à la consultation et à la modification de leur dossier administratif et à la gestion en ligne de leurs congés annuels. Le portail permet une gestion électronique des opérations administratives et une mise à jour simultanée des données dans Sorgho.

\ La formation permanente

L'IRD a poursuivi sa politique pour accompagner les agents dans la mise en place des projets institutionnels (application Sorgho, LOLF, démarche qualité). Un effort tout particulier a été fait sur la prévention des risques professionnels, l'hygiène et la sécurité et la formation pour les agents devant se repositionner en Ile-de-France du fait du départ à Marseille.

\ Hygiène et sécurité

Outre l'élaboration de son programme de prévention 2007-2008, l'Institut a réalisé et mis en ligne un livret de prévention des risques et un guide d'aide à l'évaluation des risques professionnels. Par ailleurs, une instruction relative à la plongée subaquatique scientifique a été rédigée et l'encadrement de cette activité renforcée. Enfin, des actions ont été menées visant à l'interdiction de fumer sur les lieux de travail, à l'évolution des modalités de rapatriement sanitaire et à une meilleure déclaration des accidents du travail.

Contact \ddp@ird.fr

Les effectifs

	AGENTS TITULAIRES	AGENTS NON TITULAIRES*	TOTAL
Chercheurs	811	19	830
Ingénieurs et techniciens	789	232	1 021
Personnel local permanent		384	384
TOTAL	1 600	635	2 235

*CDD, vacataires, volontaires civils, boursiers, allocataires et personnel local.

Répartition des personnels par sexe

	HOMMES	%	FEMMES	%	TOTAL
Chercheurs	623	75,1	207	24,9	830
Ingénieurs et techniciens	439	43,0	582	57,0	1 021
Personnel local	267	69,5	117	30,5	384
TOTAL	1 329	59,5	906	40,5	2 235

Affectations hors métropole

	2003*	2004*	2005*	2006**	2007**
Chercheurs	37 %	34 %	35 %	37 %	35 %
Ingénieurs et techniciens	31 %	29 %	24 %	26 %	25 %

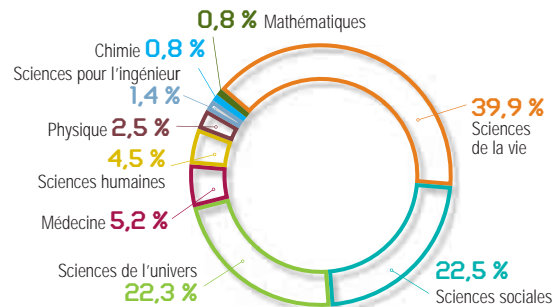
*Jusqu'en 2005, pourcentage calculé sur les emplois budgétaires **Depuis 2006, pourcentage calculé sur les effectifs de l'IRD au 31/12/2006 (hors personnel local).

Évolution du nombre de missions longue durée

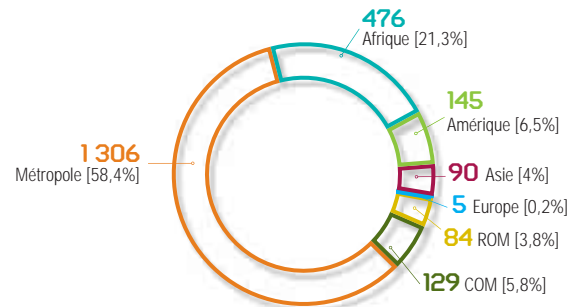
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Afrique	15	38	42	60	52	61
Amérique	16	33	45	60	40	36
Asie	4	8	20	32	19	23
Europe	1	2	8	3	6	5
TOTAL	36	81	115	155	117	125

Source : Données extraites de Sorgho au 31/12/2007.

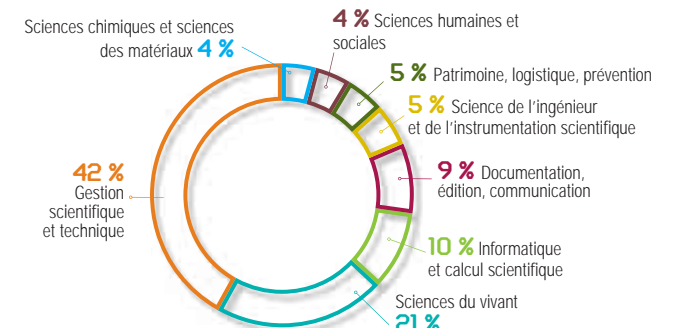
Les chercheurs par discipline



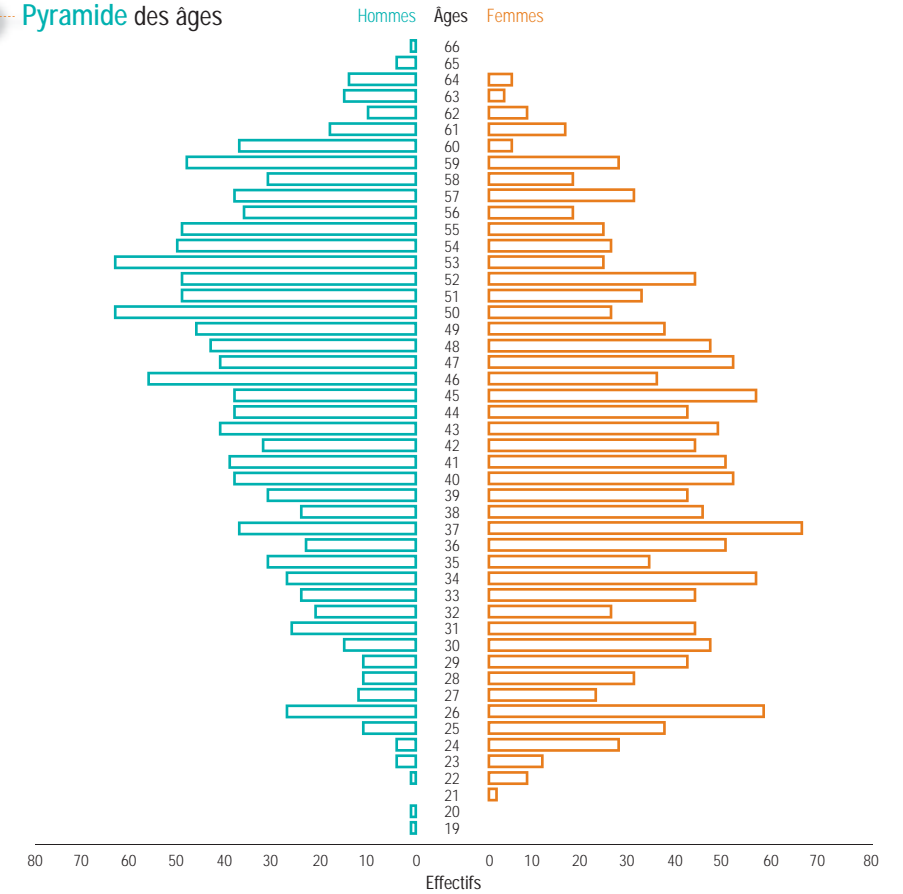
Répartition du personnel par zone géographique



Les ingénieurs et techniciens par branche d'activité



Pyramide des âges



Les moyens financiers

L'année traduit les ambitions de l'Institut pour conduire la rénovation de son cadre d'action et asseoir la dynamique de partenariat et de mobilisation des équipes scientifiques autour des enjeux de la recherche pour le développement, déclinés dans son contrat d'objectifs 2006-2009. Elle a été marquée à la fois par une forte progression des ressources propres de l'Institut et par le redéploiement des moyens afin d'amorcer le lancement de la programmation de l'AIIRD (y compris l'expatriation).

Le budget de l'Institut s'élève à 220,22 M€ et 199,43 M€ en recettes. L'équilibre est assuré par un prélèvement de 20,78 M€ sur le fonds de roulement de l'Institut. La source de financement est triple : les subventions de l'État (180,28 M€, soit 85,7 %), les recettes sur convention (20,75 M€) et des recettes diverses (3,34 M€). Le budget a été affecté à hauteur de 71,27 % à la rémunération du personnel, soit 149,92 M€.

Une très nette progression des ressources propres

D'un montant de 20,75 M€, les recettes sur contrats ont connu une progression de plus de 60 % en volume par rapport à 2006. Cette augmentation de 8 M€ s'explique en partie par le déploiement de l'Agence nationale pour la recherche, mais aussi par le rôle croissant de l'IRD comme opérateur de recherche au profit des donneurs d'ordre publics français (ministères, établissements publics) et des autres partenaires.

Un engagement actif dans l'émergence de la fonction d'agence

Pour amorcer la mise en œuvre de l'Agence inter-établissements de la recherche pour le développement (AIIRD) – mission confiée par les pouvoirs publics en 2006 afin de fédérer et mobiliser les acteurs de la recherche française sur le développement – et lui offrir une capacité d'action, l'Institut a dégagé par redéploiement interne une allocation de 3 M€. Ce montant a permis la mobilisation de 18 M€ en externe sur les priorités de l'Agence.

Les ressources en faveur des unités

Les unités reçoivent directement plus de 57,3 % des moyens financiers de l'Institut (120,6 M€). Elles représentent près de 65,9 % des dépenses de personnels et plus de 36,1 % des budgets de fonctionnement et d'investissement. L'importance de l'expatriation des chercheurs se reflète dans les 28,42 M€ qui lui sont consacrés.

Une politique incitative orientée sur les priorités scientifiques

Un dispositif de financement sur crédits incitatifs, dits de programmation scientifique, a été mis en place au profit des unités de recherche et de service. Ces fonds, destinés à soutenir les opérations de portée stratégique au regard du contrat d'objectifs, représentent 1,11 M€ (hors AIIRD).

Un investissement soutenu dans les équipements mutualisés et structurants

L'Institut a consacré 1,74 M€ au financement de grands équipements. Parmi les projets les plus significatifs, l'IRD a financé :

- le spectromètre de masse ICP-MS haute résolution, au centre Île-de-France ;
- le cofinancement, avec le conseil général, l'Union européenne et le CNRS, d'un accélérateur de particules de type tandem, à Marseille ;
- l'acquisition, avec le CNRS, d'un microscope confocal ZEISS, à Montpellier.

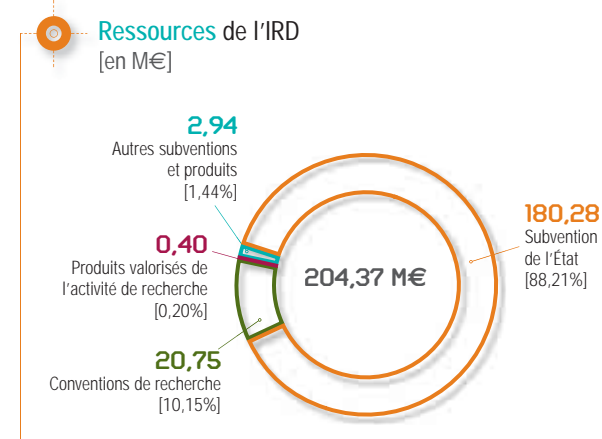
Dans le domaine des moyens navals, la modernisation de la flotte se poursuit avec le rééquipement scientifique des navires hauturiers de l'Institut, à hauteur de 1,06 M€.

Avec 2,80 M€, les contributions aux partenariats soulignent le fort soutien auprès des partenaires de l'Institut, organismes de recherche français et internationaux.

Entretien du patrimoine

Les moyens alloués aux opérations d'entretien et aux gros travaux atteignent 1,12 M€. Parmi les chantiers financés figurent l'achèvement de l'extension du pavillon d'accueil du centre IRD d'Île-de-France (1 M€) ; la participation à la création du pôle d'océanographie dans le cadre du projet « émergence de l'Europôle Mer » à Brest (0,3M€) ; la création de locaux pour le laboratoire de lutte contre les insectes nuisibles, à Montpellier (0,3 M€).

Contact \df@ird.fr



Dépenses des unités [en M€]

Exécution 2007 sur subventions de l'État et ressources propres

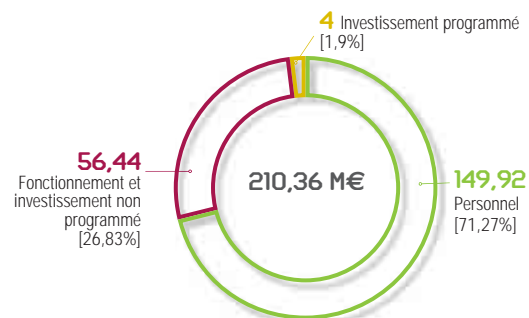
DÉPARTEMENT DE RECHERCHE	PERSONNEL	FONCTIONNEMENT ET INVESTISSEMENT	TOTAL
Département « Milieux et environnement »	31,210	6,62	37,83
Département « Ressources vivantes »	32,785	6,86	39,65
Département « Sociétés et santé »	34,795	8,37	43,17
TOTAL	98,79	21,85	120,65

PROGRAMMES DE RECHERCHE	PERSONNEL	FONCTIONNEMENT ET INVESTISSEMENT	TOTAL
Risques naturels et climats	8,10	1,44	9,54
Gestion durable des écosystèmes du Sud	18,48	3,84	22,32
Eaux continentales et côtières	20,39	4,39	24,78
Sécurité alimentaire dans le Sud	17,05	3,39	20,44
Sécurité sanitaire et politiques de santé	16,41	6,01	22,42
Développement et mondialisation	18,36	2,78	21,14
TOTAL	98,79	21,85	120,64

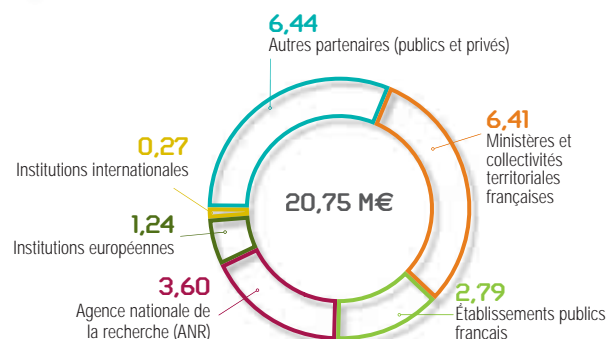
Dépenses des actions communes [en M€]

	PERSONNEL	FONCTIONNEMENT ET INVESTISSEMENT	TOTAL
Soutien et formation	0,72	3,53	4,25
Expertise et valorisation	0,55	0,80	1,35
Information scientifique et communication	4,70	1,86	6,56
Relations internationales	8,81	3,57	12,38
Animation scientifique	2,28	0,18	2,46
Évaluation scientifique, éthique	0,47	0,28	0,75
Formation permanente	0,16	1,30	1,46
Contributions aux partenariats	0,10	2,69	2,79
Moyens navals	0,11	4,27	4,38
Autres grands équipements scientifiques	-	0,76	0,76
TOTAL	17,90	19,24	37,14

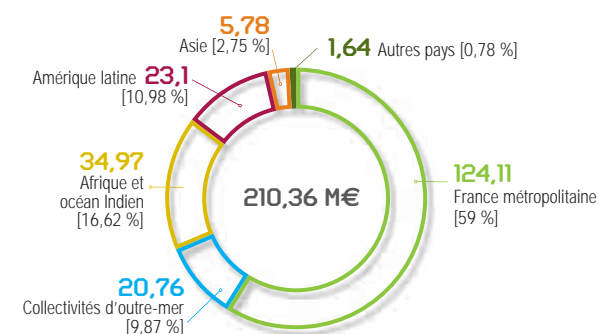
Dépenses globales de l'IRD par nature [en M€]



Origine des ressources sur contrats de recherche [en M€]



Répartition géographique des dépenses [en M€]



Dépenses des fonctions supports [en M€]

	PERSONNEL	FONCTIONNEMENT ET INVESTISSEMENT	TOTAL
Action sociale	0,22	1,13	1,35
Systèmes d'information	2,84	5,65	8,48
Opérations immobilières	-	2,17	2,17
Services territoriaux	8,01	5,84	13,85
Services centraux	12,43	4,04	16,47
Autres	9,75	0,56	10,31
TOTAL	33,25	19,39	52,63

Origine des recettes sur contrats de recherche [en M€]

	MONTANT
Département « Milieux et environnement »	4,37
Département « Ressources vivantes »	4,55
Département « Sociétés et santé »	5,85
Autres	4,67
Partenaires gérés par l'IRD*	1,31
TOTAL INSCRIT EN BUDGET	20,75
Montant reversement aux partenaires hors budget	1,70
TOTAL	22,45

* Dans le cadre notamment de contrats Europe, ANR, GIS...



Institut de recherche pour le développement

- └ Les instances de l'IRD
 - └ L'organigramme des services centraux
 - └ Les unités de recherche et les unités de service
 - └ Les implantations de l'IRD dans le monde

Annexes



+ Directeurs d'unités et représentants de l'IRD\Paris 2007.

Les instances de l'IRD

Conseil d'administration au 1^{er} avril 2008

\Président

Jean-François Girard

\Représentants des ministères de tutelle

◉ Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Didier Hoffschir, conseiller à la direction générale de la Recherche et de l'Innovation

◉ Ministère de l'Éducation nationale

Philippe Vidal, conseiller scientifique

◉ Ministère des Affaires étrangères

Antoine Grassin, directeur de la coopération scientifique universitaire et de la recherche

Michel Prom, directeur adjoint des politiques du développement

◉ Ministère du Budget

Denis Charissou, ingénieur des Télécommunications, Chef de bureau, Direction du budget

◉ Ministère de l'Outre-Mer

Philippe Leyssene, directeur des affaires économiques, sociales et culturelles de l'outre-mer

\Personnalités extérieures

Alain Arconte, président honoraire de l'université Antilles Guyane

Catherine Brechignac, présidente du CNRS

Monique Capron, présidente de l'Inserm

Patrice Debré, président du Cirad

Farid Ouabdesselam, président de l'université Grenoble 1 Joseph Fourier

Rahma Bourqia, présidente de l'université Hassan II - Maroc

Achille Massougbojji, professeur à la faculté des sciences de Cotonou - Bénin

Pierre Jacquet, directeur de la stratégie à l'Agence française du développement

\Représentants du personnel

Didier Bogusz, représentant le personnel chercheurs STREM-SGEN-CFDT - Biologiste

Mireille Cavaleyra, représentant le personnel ITA-SNTRS-CGT IRD - Biologiste

Alain Froment, représentant le personnel chercheur SNCS-FSU - Médecin

Brigitte Grébaut, représentant le personnel ITA STREM-SGEN-CFDT - Documentaliste

Francine Martin, représentant le personnel ITA-SNPRES-FO - Secrétaire

Christian Valentin, représentant le personnel chercheurs STREM-SGEN-CFDT - Pédologue

Conseil scientifique au 1^{er} mai 2008

\Président

Daniel Le Rudulier, professeur à l'université de Nice, microbiologie

\Membres nommés

Jean-Louis Arcand, professeur à l'université de Clermont-Ferrand, économie

Netji Ben Mechli, professeure à l'Institut national d'agronomie de Tunisie, agro-climatologie

Pascale Delécluse, directrice de recherche au CNRS, océanographie

Stéphane Doumbe-Bille, professeur de droit public à l'université Jean Moulin, Lyon 3, droit international

Jacqueline Heinen, professeure à l'université de Versailles St-Quentin-en-Yvelines, sociologie

Newton Paciornik, conseiller technique au ministère de la Recherche du Brésil, énergie, environnement

Rémi Pochat, directeur scientifique du laboratoire central des Ponts et Chaussées, ingénierie, expertise

Jean-Luc Redelsperger, directeur de recherche au CNRS, climatologie

Sergio Revah, professeur à l'université autonome métropolitaine de Mexico, microbiologie - biotechnologie

Jean-Pierre Reveret, professeur à l'université du Québec, écologie, environnement

Barbara Romanowicz, professeure à l'université de Berkeley USA, géophysique

Mamadou Souncalo Traore, directeur national de la Santé au Mali, parasitologie

Rodolphe Spichiger, professeur à l'université de Genève et directeur du jardin botanique de Genève, biologie et écologie végétale

\Membres élus

◉ Collège I, directeurs de recherche à l'IRD

Jean Albergel, hydrologie

Pierre Chevallier, hydrologie

Georges de Noni, géographie, gestion de la recherche

Jean-Paul Gonzalez, virologie humaine

Emmanuel Grégoire, géographie

Michel Tibayrenc, génétique des maladies infectieuses

◉ Collège II, chargés de recherche à l'IRD

Sylvain Bonvalot, géophysique

Dominique Buchillet, anthropologie de la santé

Marie-Hélène Durand, économie

Michel Petit, télédétection, hydrobiologie

Yves Goudineau, anthropologie

Yann Moreau, hydrobiologie

◉ Collège III, ingénieurs et techniciens à l'IRD

Odile Fossati, hydrobiologie

Yann Hello, géophysique

Michel Larue, gestion de la recherche, représentant IRD en Indonésie

Commissions scientifiques

Présidents des commissions scientifiques sectorielles (CSS) et des commissions de la gestion de la recherche et de ses applications (CGRA)

Bruno Hamelin, CSS1 : sciences physiques et chimiques de l'environnement planétaire

Lise Lejus-Jouanin, CSS2 : sciences biologiques et médicales

Raymond Lae, CSS3 : sciences des systèmes écologiques

Catherine Aubertin, CSS4 : sciences humaines et sociales

François Gerlotto, CGRA 1 : ingénierie et expertise

Hervé De Tricornot, CGRA 2 : administration et gestion

L'organigramme

des services centraux

Au 1^{er} juillet 2008



Jean-François Girard
Président



Michel Laurent
Directeur général



Vincent Desforges
Secrétaire général



Pierre Soler
Dép. milieux et environnement



Bernard Dreyfus
Dép. ressources vivantes



Jacques Charmes
Dép. sociétés et santé



Günther Hahne
Dép. soutien et formation



Stéphane Raud
Dép. expertise et valorisation



Marie-Noëlle Favier
Dél. information/communication



Hervé Michel
Direction des finances



Anne-Marie Tiegès
Direction des personnels



Daniel Lefort
Dél. relations internationales



Christian Marion
Dél. à la programmation
scientifique et à l'action régionale



Benoît Looet
Dél. à l'évaluation et aux
indicateurs



Gilles Poncet
Dél. aux systèmes d'information



Hortense Moisan-Renard
Service des affaires juridiques



Christian Altairac
Service d'administration du siège



Luc Mesquida
Agence comptable

Les unités de recherche et les unités de service

AGIER Michel [Unité IRD 194]

UMR CEAF \Centre d'études africaines
stceaf@ehess.fr
www.ceaf.ehess.fr

ARDUIN Pascal [Unité IRD 009]

US SDEE \Suivi démographique, épidémiologique et environnemental
pascal.arduin@ird.sn
www.ird.sn/activites/niakhar/

ARFI Robert [Unité IRD 167]

UR CYROCO \Cyanobactéries des milieux aquatiques tropicaux peu profonds. Rôles et contrôles
robert.arfi@ird.fr
www.com.univ-mrs.fr/IRD/cyroco/

AUGER Pierre [Unité IRD 079]

UR GEODES \Modélisation mathématique et informatique de systèmes complexes naturels, biologiques ou sociaux
pierre.auger@ird.fr
www.ur079.ird.fr/

BARTHELEMY Daniel [Unité IRD 123]

UMR AMAP \Botanique et bioinformatique de l'architecture des plantes
barthelemy@cirad.fr
www.amap.cirad.fr/

BERGER Jacques [Unité IRD 106]

UR NALIS \Nutrition, alimentation, sociétés
jacques.berger@ird.fr
www.mpl.ird.fr

BOTTERO Jean-Yves [Unité IRD 161]

UMR CEREGE \Centre européen de recherche et d'enseignement de géosciences de l'environnement
bottero@cerege.fr

BOURGUET Denis [Unité IRD 022]

UMR CBGP \Centre de biologie et de gestion des populations
dircbgp@supagro.inra.fr
www.montpellier.inra.fr/CBGP/

CHARBIT Yves [Unité IRD 196]

UMR CEPED \Centre population et développement
yves.charbit@ceped.org
www.ceped.org

CHARVIS Philippe [Unité IRD 082]

UMR GÉOAZUR \Géosciences AZUR
direction@geoazur.unice.fr
www.geoazur.unice.fr/

CHAVANCE Pierre [Unité IRD 007]

US OSIRIS \Observatoires et systèmes d'information des pêches tropicales
pierre.chavance@ird.fr
www.ird.sn/activites/osiris/index.htm

CHENORKIAN Robert [Unité IRD 184]

UMR ESEP \Économie, Sociétés et Environnements Préhistoriques
chenorkian@msh.univ-aix.fr
www.msh.univ-aix.fr/esepe/

CHOTTE Jean-Luc [Unité IRD 179]

UR SeqBio \Séquestration du carbone et bio-fonctionnement des sols : effets des modes de gestion des agro-écosystèmes tropicaux
jean-luc.chotte@ird.fr
www.mpl.ird.fr/SeqBio/

CORMIER-SALEM Marie-Christine [Unité IRD 200]

UR PALOS \Patrimoines locaux et stratégies
marie-christine.cormier-salem@ird.fr
www.ur169.ird.fr/

COT Michel [Unité IRD 010]

UR \Santé de la mère et de l'enfant en milieu tropical : épidémiologie génétique et périnatale
michel.cot@ird.fr

COTTON Fabrice [Unité IRD 157]

UMR LGIT \Laboratoire de géophysique linéaire et tectonophysique
fabrice.cotton@obs.ujf-grenoble.fr
www.lgit.obs.ujf-grenoble.fr

COURET Dominique [Unité IRD 029]

UR URBI \Environnement urbain
dominique.couret@ird.fr
www.ur029.ird.fr

CUNY Gérard [Unité IRD 177]

UMR \Interactions Hôtes - Vecteurs - Parasites dans les infections par des trypanosomatidae
gerard.cuny@ird.fr
www.sleeping-sickness.org

DE LAMBALLERIE Xavier [Unité IRD 190]

UMR \Émergence des pathologies virales
xavier.de-lamballerie@medecine.univ-mrs.fr

DELAPORTE Éric [Unité IRD 145]

UMR VIH/Sida et maladies associées
eric.delaporte@ird.fr

DREYFUS Bernard [Unité IRD 040]

UMR LSTM \Laboratoire des symbioses tropicales et méditerranéennes
bernard.dreyfus@ird.fr
www.mpl.ird.fr/lstm/

DU PENHOAT Yves [Unité IRD 065]

UMR LEGOS \Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiales
directeur@legos.obs-mip.fr
www.legos.obs-mip.fr

ECHEVERRIA Manuel [Unité IRD 121]

UMR LGDP \Laboratoire génome et développement des plantes
manuel.echeverria@univ-perp.fr
www.lgdp.univ-perp.fr

EYMARD Laurence [Unité IRD 182]

UMR LOCEAN \Laboratoire d'océanographie et du climat : expérimentations et approches numériques
laurence.eynard@ird.fr

FAURE Yves-André [Unité IRD 023]

UR DEVLOC \Développement local urbain. Dynamiques et régulations
yves-andre.faure@ird.fr
www.gres-so.org

FERRARIS Jocelyne [Unité IRD 128]

UR CoRéUs \Biodiversité des écosystèmes coralliens de l'Indo-Pacifique
jocelyne.ferraris@ird.fr
www.coreus.ird.fr

FICHEZ Renaud [Unité IRD 103]

UR CAMELIA \Caractérisation et modélisation des échanges dans les lagons soumis aux influences terrigènes et anthropiques
renaud.fichez@univmed.fr
www.ird.nc/CAMELIA/

FONTENILLE Didier [Unité IRD 016]

UR \Caractérisation et contrôle des populations de vecteurs
didier.fontenille@ird.fr
www.mpl.ird.fr/ur016/

FREON Pierre [Unité IRD 097]

UR ECO-UP \Structuration et fonctionnement des écosystèmes d'upwelling exploités : analyses comparatives pour une approche écosystémique des pêcheries
pierre.freon@ird.fr
www.eco-up.ird.fr/

GARIN Patrice [Unité IRD 183]

UMR G-EAU \Gestion de l'eau, acteurs et usages
patrice.garin@cemagref.fr
www.g-eau.net

GOURIOU Yves [Unité IRD 191]

US IMAGO \Instrumentation, moyens analytiques, observations en géophysique et océanographie
yves.gouriou@ird.fr
www.brest.ird.fr/us025/

GUICHAOUA André [Unité IRD 201]

UMR \Développement et sociétés
devsoc@univ-paris1.fr
www.univ-paris1.fr

HAMON Serge [Unité IRD 188]
UMR DIA-PC \Diversité et adaptation des plantes cultivées
serge.hamon@ird.fr

HERRERA Javier [Unité IRD 047]
UR DIAL \Développement, institutions et analyses de long terme
javier.herrera@ird.fr
www.dial.prd.fr/

HUYNH Frédéric [Unité IRD 140]
US ESPACE \Expertise et spatialisation des connaissances en environnement
frederic.huynh@ird.fr
www.espace.ird.fr/

JOLIVET Marie-José [Unité IRD 107]
UR CIM \Constructions identitaires et mondialisation
marie-jose.jolivet@ird.fr

JOSSE Erwan [Unité IRD 004]
US ACAPPELLA \Hydro-acoustique appliquée à l'halieutique, à l'écologie et à l'éthologie aquatiques
erwan.josse@ird.fr
www.brest.ird.fr/us004/index.htm

KERR Yann [Unité IRD 113]
UMR CESBIO \Centre d'études spatiales de la biosphère
yann.kerr@cesbio.cnrs.fr
www.cesbio.ups-tlse.fr

LAE Raymond [Unité IRD 070]
UR RAP \Réponses adaptatives des populations et des peuplements de poissons aux pressions de l'environnement
raymond.lae@ird.fr
www.ird.sn/activites/rap/index.htm

LALLEMANT Marc [Unité IRD 174]
UR IRD – PHPT \Épidémiologie clinique, santé mère-enfant et VIH en Asie du Sud-Est
marc.lallemant@ird.fr
www.phpt.org

LALOU Richard [Unité IRD 151]
UMR LPED \Laboratoire Population-Environnement-Développement
Richard.Lalou@up.univ-mrs.fr
www.lped.org

LANGÉ Marie-France [Unité IRD 105]
UR \Savoirs et développement
marie-france.lange@ird.fr
www.ur105.ird.fr/

LAVELLE Patrick [Unité IRD 137]
UMR BIOSOL \Biodiversité et fonctionnement des sols
patrick.lavelle@ird.fr
www.bondy.ird.fr/biosol/

LEBEL Thierry [Unité IRD 012]
UMR LTHE \Laboratoire d'étude des transferts en hydrologie et environnement
thierry.lebel@ird.fr
www.lthe.hmg.inpg.fr/

LEDRU Marie-Pierre [Unité IRD 032]
UR GREAT ICE \Glaciers et ressources en eau d'altitude - Indicateurs climatiques et environnementaux
marie-pierre.ledru@ird.fr
www.ird.fr/ur032/

LEGENDRE Marc [Unité IRD 175]
UR CAVIAR \Caractérisation et valorisation de la diversité ichthyologique pour une aquaculture raisonnée
marc.legendre@ird.fr

LE GUYADER Hervé [Unité IRD 148]
UMR SAE \Systématique, adaptation, évolution
herve.le-guyader@snv.jussieu.fr

LHOMME Jean-Paul [Unité IRD 060]
UR CLIFA \Climat et fonctionnement des agro-écosystèmes, rôle de l'agrobiodiversité dans la stabilité de la production
jean-paul.lhomme@ird.fr
www.ird.fr/ur060/

MARSAC Francis [Unité IRD 109]
UR THETIS \Thons tropicaux et écosystèmes pélagiques : taxies, interactions et stratégies d'exploitation
francis.marsac@ird.fr
www.brest.ird.fr/ur109/index.htm

MEMERY Laurent [Unité IRD 195]
UMR LEMAR \Laboratoire des sciences de l'environnement marin
laurent.memery@univ-brest.fr
www.univ-brest.fr/IUEM/UMR6539

MICHON Geneviève [Unité IRD 199]
UR \Dynamiques socio-environnementales et gouvernance des ressources
genevieve.michon@ird.fr
www.mpl.ird.fr/ur168

MOATTI Jean-Paul [Unité IRD 912]
UMR SE4S \Sciences économiques et sociales, systèmes de santé, sociétés
moatti@marseille.inserm.fr
www.ifr134.aawa.info

MONTEL Jean-Marc [Unité IRD 154]
UMR LMTG \Laboratoire des Mécanismes de Transfert en Géologie
montel@lmtg.obs-mip.fr
www.lmtg.obs-mip.fr

MORETTI Christian [Unité IRD 084]
US BIODIVAL \Connaissance des ressources végétales tropicales et de leurs usages
christian.moretti@ird.fr
www.orleans.ird.fr/UR_US/biodival/index.htm

NEPVEU Françoise [Unité IRD 152]
UMR \Pharmacochimie des substances naturelles et pharmacophores redox
francoise.nepveu@ird.fr
www.ups-tlse.fr/

NICOLE Michel [Unité IRD 186]
UMR RPB \Résistance des plantes aux bioagresseurs
michel.nicole@ird.fr

OBERDORFF Thierry [Unité IRD 131]
UR AMAZONE \Approche macro-écologique de la diversité aquatique en zone continentale
thierry.oberdorf@ird.fr

ORTLIEB Luc [Unité IRD 055]
UR PALÉOTROPIQUE \Paléo-environnements tropicaux et variabilité climatique
luc.ortlieb@ird.fr

QUEIXALOS Francisco [Unité IRD 135]
UMR \Centre d'études des langues indigènes d'Amérique
qxls@vjf.cnrs.fr
www.vjf.cnrs.fr/celia

QUENSIERE Jacques [Unité IRD 063]
UMR C3ED \Centre d'économie et d'éthique pour l'environnement et le développement
jacques.quensiere@c3ed.uvsq.fr
www.c3ed.uvsq.fr

RAOULT Didier [Unité IRD 198]
UMR URMITE \Unité de recherche sur les maladies infectieuses et tropicales émergentes
didier.raoult@gmail.com

RENAUD François [Unité IRD 165]
UMR \Génétique et évolution des maladies infectieuses
francois.renaud@ird.fr
www.gemi.mpl.ird.fr/

ROY Claude [Unité IRD 197]
UMR LPO \Laboratoire de physique des océans
claud.roy@ird.fr
www.univ-brest.fr/lpo/

SCHIANO Pierre [Unité IRD 163]
UMR Magmas et volcans \Laboratoire magmas et volcans
patrick.schiano@ird.fr
www.obs.univ-bclermont.fr/lmv/

SERVAT Éric [Unité IRD 050]
UMR HSM \HydroSciences Montpellier
eric.servat@ird.fr
www.hydrosciences.org/

SILVAIN Jean-François [Unité IRD 072]
UR BEI \Biodiversité et évolution des complexes plantes-insectes ravageurs-antagonistes
jean-francois.silvain@ird.fr
www.legs.cnrs-gjf.fr/

SIMONDON Kirsten p.i. [Unité IRD 024]
UR Epiprev \Épidémiologie et prévention : environnement et efficacité des interventions
kirsten.simondon@ird.fr
www.mpl.ird.fr/epiprev

TATONI Thierry [Unité IRD 193]
UMR IMEP \Institut méditerranéen d'écologie et de paléoécologie
thierry.tatoni@univ-cezanne.fr
www.imep-cnrs.com

THEBE Bernard [Unité IRD 019]
US OBHI \Observatoires hydrologiques et ingénierie
bernard.thebe@ird.fr
www.usobhi.net/

THOLOZAN Jean-Luc [Unité IRD 180]
UR LMBEC \Microbiologie et biotechnologie des environnements Chauds
jean-luc.tholozan@ird.fr

VALENTIN Christian [Unité IRD 176]
UR SOLUTIONS \Sols, usages des terres, dégradation, réhabilitation
christian.valentin@ird.fr
www.ur176.ird.fr/

VOLTZ Marc [Unité IRD 144]
UMR LISAH \Laboratoire d'étude des interactions entre sol, agrosystème et hydrosystème
voltz@supagro.inra.fr
www.umr-lisah.fr

Les implantations de l'IRD dans le monde

FRANCE MÉTROPOLITAINE

Siège

IRD - 213, rue La Fayette - 75 480 Paris cedex 10
Tél. : +33 (0)1 48 03 77 77
www.ird.fr

À compter du 01/09/2008
44 bd de Dunkerque - 13002 Marseille

Centre d'Île-de-France

Directeur : Georges de Noni
IRD - 32, avenue Henri Varagnat - 93143 Bondy cedex
Tél. : +33 (0)1 48 02 55 75
bondy@ird.fr - www.bondy.ird.fr

Centre de Montpellier

Directeur : Yves Duval
IRD - 911 avenue Agropolis - BP 64501
34394 Montpellier cedex 5
Tél. : +33 (0)4 67 41 61 00
montpellier@ird.fr - www.mpl.ird.fr

RÉGIONS ET COLLECTIVITÉS D'OUTRE-MER

Guyane

Représentant : Jean- Marie Fotsing
IRD - BP 165 - 97323 Cayenne cedex
Tél. : +33 (0)5 94 29 92 92
guyane@ird.fr - www.cayenne.ird.fr

Martinique - Caraïbe

Représentant : Marc Morell
IRD - BP 8006 - 97259 Fort de France
Tél. : +33 (0)5 96 39 77 39
martinique@ird.fr - www.mq.ird.fr

Nouvelle-Calédonie et Pacifique Sud

Représentant : Fabrice Colin
IRD - BP A5 - 98848 Nouméa Cedex
Tél. : (687) 26 10 00
nouvelle-caledonie@ird.fr - www.ird.nc

Polynésie française

Représentant : Jacques Ittis
IRD - BP 529 - 98713 Papeete - Tahiti
Tél. : (689) 50 62 00
polynesie@ird.fr

Réunion (île de la)

Représentant : Alain Borgel
IRD - BP 172 - 97492 Sainte-Clotilde cedex
Tél. : +33 (0)2 62 29 56 29
la-reunion@ird.fr

AFRIQUE

Afrique du Sud, Mozambique

Représentant : Jean-Marie Fritsch
IRD auprès de l'IFAS - P.O. Box 542 - Newtown 2113
Johannesburg - 66, Margaret Mcingana Street
(Market Theatre Precinct)
Tél. : (27 11) 836 05 61/64
afrique-du-sud@ird.fr

Bénin

Représentant : Bruno Bordage
IRD/SCAC - Ambassade de France à Cotonou
128 bis rue de l'Université - 75351 Paris 07 SP - France
Tél. : (229) 21 30 03 54
benin@ird.fr - www.ird.fr/benin

Burkina Faso

Représentant : Jean-Pierre Guengant
IRD - 01 BP 182 - Ouagadougou 01
Tél. : (226) 50 30 67 37 / 39
burkina-faso@ird.fr - www.ird.bf

Cameroun

Représentant : Xavier Garde
IRD - BP 1857 Yaoundé, Cameroun
Tél. : (237) 2220 15 08
cameroun@ird.fr

Égypte

Représentant : Nathalie Bernard-Maugiron p.i.
IRD - P.O. Box. 26 - 12 211 Giza, Égypte
Tél. : (202) 2362 05 30
egypte@ird.fr - www.eg.ird.fr

Kenya

Représentant : Jean Albergel
IRD Kenya, ICRAF - United Nations Avenue, Gigiri
P.O. Box 30677 - 00100 Nairobi
Tél. : (254 20) 722 4758
kenya@ird.fr - www.ird.fr/kenya

Mali

Représentant : Gilles Fédière
IRD - BP 2528 - Bamako - Mali
Tél. : (223) 221 05 01
mali@ird.fr - www.mali.ird.fr

Maroc

Représentant : Henri Guillaume
IRD - BP 8967 - 10000 Rabat Agdal
Tél. : (212) (0) 37 67 27 33
maroc@ird.fr - www.ird.fr/maroc

Niger

Représentant : Gilles Bezançon
IRD - BP 11416 - Niamey
Tél. : (227) 20 75 38 27
niger@ird.fr - www.ird.ne

Sénégal, Cap-Vert, Gambie, Guinée, Guinée-Bissau et Mauritanie

Représentant : Christian Colin
IRD - BP 1386 - CP 18524 Dakar - Sénégal
Tél. : (221) 849 83 30
senegal@ird.fr - www.ird.sn

Tunisie

Représentant : Antoine Cornet
IRD - BP 434 - El Menzah 4 - 1004 Tunis
Tél. : (216 71) 75 00 09 / 01 83
tunisie@ird.fr - www.tn.ird.fr

OCÉAN INDIEN

Madagascar

Représentant : Christian Feller
IRD - BP 434 - 101 Antananarivo
Tél. : (261 20) 22 330 98
madagascar@ird.fr - www.ird.fr/madagascar

AMÉRIQUE LATINE

Bolivie

Représentant : Jean-Joinville Vacher
IRD - CP 9214 - 00095 La Paz
Tél. : (591 2) 278 29 69 / 42
bolivie@ird.fr - www.bo.ird.fr

Brésil

Représentant : Jean-Loup Guyot
IRD - CP 7091 - Lago Sul - 71619-970 - Brasilia (DF)
Tél. : (55 61) 32.48 53 23
bresil@ird.fr www.brasil.ird.fr

Chili

Représentant : Sébastien Velut p.i.
IRD - Casilla 53 390 - Correo Central Santiago 1
Tél. : (56 2) 236 34 64
chili@ird.fr - www.chile.ird.fr

Équateur

Représentant : Bernard Francou
IRD - Whymper 442 y Coruña - AP 17 12 857 Quito
Tél. : (593 2) 250 39 44
equateur@ird.fr - www.ec.ird.fr

Mexique

Représentant : Abdelghani Chehbouni
IRD - Calle Cicerón N°609 - Col. Los Morales,
Polanco - C.P. 11530 México, D.F.
Tél. : (52 55) 52 80 76 88
mexique@ird.fr - www.mx.ird.fr

Pérou

Représentant : Gérard Héral
IRD - Casilla 18 - 1209 - Lima 18
Tél. : (51 1) 441 32 23
perou@ird.fr - www.peru.ird.fr

ASIE

Indonésie

Représentant : Michel Larue
IRD - Wisma Anugraha - Jalan Taman Kemang
32 B - Jakarta 12730
Tél. : (62 21) 71 79 21 14
indonesie@ird.fr - www.id.ird.fr

Laos

Représentant : Éric Bénéfice
IRD - BP 5992 - Vientiane - République du Laos
Tél. : (856 21) 45 27 07
laos@ird.fr - www.irdlaos.org

Thaïlande

Représentant : Michel Tibayrenc
IRD Representative Office - French Embassy
29, Thanon Sathorn Tai - Bangkok 10120
Tél. : (66 2) 627 21 90
thaïlande@ird.fr - www.th.ird.fr

Viêt-nam

Représentant : Jacques Boulégue
IRD - Maison des Sciences et des Technologies
35 Dien Bien Phu - Hanoi
vietnam@ird.fr - www.vietnam.ird.fr

UNION EUROPÉENNE

Représentant : Patrice Cayré
CLORA - IRD, 8 avenue des Arts
B1210 Bruxelles - Belgique
Tél. : 32 2 506 88 48
bruxelles@ird.fr

Crédits photos Rapport d'activité 2007

● Couverture

©IRD - Bernard Moizo

● Sommaire

©IRD - Bernard Moizo
©IRD - Dominique Guillaud
©IRD - Alexandra Rossi
©IRD - Patrick Blanchon
©IRD - Joël Orepuller
©IRD - Joël Orepuller

● Page 05

©IRD - Annick Aing

● Page 06

©IRD - Vincent Simonneaux
©IRD - Jacques Charmes
©IRD - Thierry Ruf
©IRD - Pierre Laboute

● Page 07

©IRD - CIAH

● Page 08

©IRD - Juliette Martin-Prével

● Page 09

©IRD - Michel Dukhan
©IRD - Jérôme Chandes
©IRD - Alain Rival
©IRD - Michel Dukhan
©IRD - Pierre Laboute
©IRD/LGGE - Stéphane Houdier
©IRD - Isabelle Mortais

● Page 10

©IRD - Jean-Luc Maeght

● Page 12

©IRD/IGEPN - Jorge Bustillos

● Page 13

©IRD - Michel Lardy
©IRD - Michel Lardy
©IRD - R. Pillet (données Smith et Sandwell 1997)

● Page 14

©IRD/LGGE - Stéphane Houdier
©IRD - Bernard Pouyaud
©IRD - Patrick Ginot

● Page 15

©Anna Clopet

● Page 16

©IRD - Lenka Baratoux

● Page 17

©IRD - Laurent Pouyaud
©IRD - Jacques Slembrouck
©IRD - Jacques Slembrouck

● Page 18

©IRD - Marie-Noëlle Favier

● Page 19

©IRD - Olivier Barrière
©IRD/SPOT - Annick Aing
©IRD - Marie-Noëlle Favier

● Page 20

©IRD - Xavier Lazzaro

● Page 21

©IRD - Jean-Pierre Guengant

● Page 22

©IRD - Eric Giraud
©IRD - Luc Markiw
©IRD - Claudine Campa

● Page 23

©IRD - Vincent Chaplot
©IRD - Pascal Jouquet
©IRD - Jean-Pierre Montoroi

● Page 24

©IRD - Annick Aing

● Page 25

©IRD - Laurent Penchenier
©IRD - Christian Bellec
©IRD - Jean-Marc Hougard

● Page 26

©IRD - Jean-Jacques Lemasson
©IRD - Jean-Jacques Lemasson
©CIRMF - Pierre Rouquet

● Page 27

©IRD - Marie-France Lange

● Page 28

©IRD - Marc Bournof
©IRD - Patrick Blanchon
©IRD - Jean-Jacques Lemasson

● Page 29

©IRD - Bernard Lortic
©IRD - Annick Aing
©IRD - Annick Aing

● Page 30

©IRD - Michel Dukhan

● Page 31

©IRD - Jean-Jacques Lemasson

● Page 32

©IRD - Alexandra Rossi

● Page 34

©IRD - Vincent Robert

● Page 35

©IRD - Nicolas Marilleau, Christophe Cambier
©IRD - Jean-Marc Hougard
©IRD - Michel Dukhan

● Page 36

©IRD - Véronique Fédière

● Page 37

©IRD - Didier Lille
©IRD - Philippe Chevalier

● Page 38

©IRD - Marie-Noëlle Favier
©IRD - Claudine Dieulin

● Page 39

©IRD - Jacqueline Thomas
©IRD - Marie-Noëlle Favier

● Page 40

©IRD - Patrick Blanchon

● Page 42

Amérique
©IRD - D.R.
©IRD - Bernard Francou
©IRD - Jean-Pierre Raffailac
©IRD - Patrick Blanchon
Afrique
©IRD - Fabien Anthelme
©IRD - Vincent Simmoneaux
©IRD - Annick Aing
©IRD - Alain Rival
©IRD - D.R.
©IRD - D.R.

● Page 43

Asie
©IRD - Bernard Moizo
©IRD - Jean-Pierre Maeght
©IRD - D.R.

● Page 44

©IRD - Christophe Pignon

● Page 45

©IRD - Vincent Simonneaux,
©IRD/SPOT - Annick Aing

● Page 46

©IRD - Anne Soline Lepetit
©IRD - Joël Orepuller

● Page 47

©IRD - Annick Aing
©IRD - Alain Rival

● Page 48

©IRD - Joël Orepuller

● Page 50

©IRD - Annick Aing
©IRD - Marc Morell
©IRD/PHPT - D.R.

● Page 51

©IRD - Hervé Chevillotte
©IRD - Bernard Malaurie
©IRD - D.R.

● Page 56

©IRD - Joël Orepuller

● Page 57

©IRD - Annick Aing

Document réalisé par la délégation à l'information et à la communication
dic@ird.fr

@IRD juillet 2008

Coordination : Marie-Noëlle Favier

Rédaction : Claire Roussel

Rédaction scientifique : François Rébufat

Iconographie : Base Indigo - Daina Rechner

Cartographie : Catherine Valton

Conception et réalisation graphique : Éclats Graphiques

Impression : imprimerie Jouve

Diffusion : unité diffusion, Bondy

Traduction en anglais : Harriet Coleman

Traduction en espagnol : Annie Soubic de Carrillo

Ont participé :

Jean Albergel, Christian Altairac, Ouidir Benabderrahmane, Gilles Bernard, Catherine Bonte, Alain Borgel, Elyane Brunet, Dominique Cavet, Marie-Simone Chandelier, Samuel Cordier, Ariel Crozon, Sandra Da Cruz Aresta, Emmanuelle Gérard, Jacques Ittis, Daniel Lefort, Jean-Charles Linet, Benoît Lootvoet, Marc Morell, Régis Menu, Gilles Poncet, Anne Pruvot, Bernard Pouyaud, Patrick Quénéhervé, Stéphane Raud, Jean-Jacques Roubion, Claire Salomon, Ghislaine Thirion.

Pour les exemples scientifiques :

Martin Akogbeto, Dominique Couret, Éric Giraud, Jean-Marc Hougard, Mark Jessell, Pascal Jouquet, Xavier Lazzaro, Éric Leroy, Jérôme Lombard, Rémy Louat, Jean-Emmanuel Paturel, Bernard Pelletier, Laurent Pouyaud, Françoise Vimeux.

● Page 59

©IRD - Annick Aing, Manuel Carrard,
Olivier Dargouge, Amélie Debray, D.R.



**Institut de recherche
pour le développement**

IRD
213 rue La Fayette
F-75480 Paris Cedex 10
Tél. +33 (0)1 48 03 77 77
Fax +33 (0)1 48 03 08 29

À compter du 1^{er} septembre 2008

IRD
SEXTANT
44 Boulevard de Dunkerque
F-13002 Marseille

www.ird.fr

