

Éditorial

## La parité : et nous ?

**A** l'heure où la France se dote de façon consensuelle d'une loi sur la parité électorale entre hommes et femmes, il n'est pas inutile de se pencher sur la situation en la matière au sein des établissements publics de recherche (EPST) et, en particulier, de l'Institut de recherche pour le développement.

Cette situation est, pour l'ensemble des EPST, loin d'être satisfaisante. Ainsi, la proportion globale de femmes parmi les chercheurs n'atteint pas, tous grades confondus, le tiers des effectifs, et elle se réduit au cinquième au sein du corps des directeurs de recherche. La probabilité de passer du corps des chargés à celui des directeurs n'est ainsi, pour les femmes, que de 60 % de ce qu'elle est pour les hommes. Et ce retard croît avec le grade : la proportion des femmes est de 24 % pour les directeurs de deuxième classe, de 13 % seulement pour les directeurs de première classe ; elle tombe à 7 % pour les directeurs de classe exceptionnelle.

Est-il besoin d'ajouter que ces chiffres moyens sont très au dessus des réalités de l'IRD ? Moins de 20 % de femmes parmi les chargés de recherche, moins de 4 % parmi les directeurs, aucune directrice de première classe ou de classe exceptionnelle... Nous sommes, il vaut mieux en avoir conscience, les bons derniers de la classe ! Cette situation est incontestablement le fruit de notre histoire. Elle n'a rien de vraiment surprenant, compte tenu de la réticence longtemps manifestée par l'Institut pour ouvrir ses portes à des chercheuses, au motif que l'expatriation leur aurait posé des problèmes particulièrement difficiles. Elle a comme répercussion indirecte l'absence ou le

(suite page 2)

Apomixie

## Semenciers et chercheurs unis pour améliorer le maïs

**L'industrie semencière, l'IRD et le Cimmyt s'unissent pour maîtriser la reproduction asexuée des plantes. L'accord réussit à concilier les intérêts du Nord et du Sud autour de techniques biologiques prometteuses.**

**T**rois entreprises semencières internationales (Limagrain, Pioneer et Novartis) s'associent aux travaux sur l'apomixie, mécanisme naturel de reproduction asexuée des plantes, poursuivis par les chercheurs de l'IRD au Cimmyt (Centre international d'amélioration du maïs et du blé, Mexique). À l'issue des cinq années encadrées par le contrat qui vient d'être signé, les chercheurs devraient non seulement mieux comprendre la génétique de l'apomixie, mais encore être capables de l'appliquer à des plantes d'intérêt agricole. Les industriels bénéficieront de nouveaux outils biotechnologiques, mais, c'est son originalité, l'accord laisse toute liberté à l'IRD de diffuser les résultats aux structures de recherche des pays en développement pour mettre au point des semences améliorées à l'usage des paysans du Sud.

### Des clones naturels

En redistribuant les gènes des parents, la reproduction sexuée conduit à de grandes variations des caractères sélectionnés. Ainsi, pour obtenir une production constante, l'agriculteur doit-il acheter, chaque année, de nouvelles semences. Mais un tel investissement est difficilement supportable dans un pays en développement. Une espèce qui se reproduit par apomixie, en revanche, ne nécessite aucune fécondation : les plantes filles possèdent toutes le même génome et donc toutes les mêmes qualités. Plus de 400 espèces sauvages se reproduisent ainsi, notamment un cousin éloigné du maïs, le *Tripsacum dactyloïde*. Yves Savidan, chercheur IRD au Cimmyt, travaille depuis une dizaine

(suite page 4)



© IRD/Esther Katz, Laurent L'Huilier

**Du maïs de qualité, sélectionné par les paysans du Sud et qu'ils pourront semer d'année en année.**

Entretien avec José Vargas

## La coopération Sud-Sud

### Carte maîtresse pour les pays en développement



**J**osé Vargas, président de l'Académie des sciences du tiers-monde (TWAS), ancien ministre brésilien de la recherche et ambassadeur de son pays auprès de l'Unesco, évoque les enjeux scientifiques et culturels de l'association des pays du tiers-monde autour de projets d'intérêt commun.

**Quelles leçons tirez-vous de la récente réunion de la TWAS à Dakar, plus spécifiquement consacrée au développement de la science en Afrique subsaharienne ?**

Si la conférence de Dakar a mis en évidence la tâche gigantesque de promotion de la science qui reste à accomplir, elle a aussi montré que les gouvernants des pays du tiers-monde ont une conscience croissante de son rôle pour le développement économique et social.

On a pu noter également une prise en

compte grandissante de la nécessité d'une association des efforts sur des projets d'intérêt commun. En effet, nombre de problèmes (notamment ceux associés à la gestion de l'environnement, la promotion du développement soutenable, la recherche sur le climat et l'utilisation des ressources naturelles) sont partagés par les pays du sud alors qu'ils éveillent encore peu d'intérêt chez les chercheurs des pays développés.

Il faut cependant s'en souvenir, le tiers-monde n'est pas homogène. Certains pays comptent déjà des

d'années à transférer, par hybridation, ce caractère au maïs.

Les chercheurs espèrent fournir aux paysans du sud des plantes partiellement apomictiques, chez lesquelles se fixeraient mieux les caractères sélectionnés de façon traditionnelle à chaque récolte (aspect des grains choisis en vue des semences futures).

(suite page 4)

infrastructures de recherches notables. Leur défi est de focaliser la recherche et de pérenniser les moyens de financement et l'utilisation adéquate des capacités existantes. Pour les autres, le défi consiste à implanter des infrastructures de base. Cet investissement préliminaire, traditionnellement fondé sur des relations Nord-Sud, peut être délocalisé en partie vers des coopérations Sud-Sud qui, outre un coût réduit, présentent l'avantage de minimiser les barrières culturelles.

(suite page 16)

## Sommaire

**Actualités**  
OST, indicateurs au Sud p. 2  
Des nouvelles de Monsieur Lapérouse p. 3

**Partenaires**  
Une population insulaire modélise son développement p. 5

**Recherches**  
Madio  
La macro-économie au service de la démocratie p. 6  
Madagascar  
La forêt en jeu p. 7  
Les Andes  
Mystérieuse cordillère p. 8

**Formations**  
Orellana  
Un réseau du Pacifique à l'Amazonie p. 10

**Valorisations**  
Fasévie  
De l'unité pilote à l'entreprise indépendante p. 11

**Planète IRD**  
Séisme et tsunami à Vanuatu  
Les géophysiciens de Nouméa sur la brèche p. 13

**Instances**  
Politique scientifique de l'IRD Moteur ! p. 15

Les océans vont-ils submerger des terres habitées ? p. 16

très faible nombre de femmes au sein des instances fonctionnelles de l'Institut. Ainsi, lorsque j'ai pris la présidence du Conseil d'administration de l'Institut, celui-ci ne comprenait-il aucune femme, pas plus au demeurant que le Conseil scientifique d'alors...

Cette situation évolue significativement de nos jours, mais il reste un long chemin à parcourir. Il est souhaitable que chacun se sente concerné par ce problème. Ce n'est en effet que par l'exercice d'une volonté permanente, en tous lieux et en toutes circonstances, et, toutes les fois que c'est possible, par des actes de "discrimination positive", que l'on accélèrera le processus en cours. Au-delà de ce qu'il faut bien appeler des considérations d'ordre éthique, il en va de l'image de l'Institut, en particulier vis-à-vis de pays où la situation des femmes demeure encore plus – et parfois beaucoup plus – inégalitaire que dans le nôtre. La crédibilité même de notre action en faveur du développement – qui comporte un volet explicite ou implicite relatif à l'évolution de la condition des femmes – en dépend. Pensez-y.



**Philippe Lazar**  
Président du conseil d'administration de l'IRD

# Les émeraudes anciennes livrent leur secret

**Appliqué pour la première fois à des bijoux anciens, un procédé d'authentification des émeraudes éclaire d'un jour nouveau leur histoire depuis l'Antiquité.**



**L'émeraude de la Sainte Couronne de France offerte par Saint Louis provient de mines autrichiennes. Celles commercialisées du XVI<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle étaient surtout d'origine colombienne. (Ici, mine de Muzo en Colombie)**



D'où proviennent les émeraudes des trésors anciens aujourd'hui conservés par les musées du Caire, Téhéran, Moscou, Washington, Londres ou Paris? Le mystère qui entoure l'origine de certains de ces

joyaux vient d'être levé grâce à un nouveau procédé d'authentification mis au point par une équipe de l'IRD et du Centre de recherches pétrographiques et géochimiques de Nancy (CRPG-CNRS). Fondé sur la concentration des isotopes d'oxygène dans

les gemmes, ce procédé permet de déterminer leur mine de provenance<sup>1</sup>. « Nous venons de l'appliquer à une sélection de neuf émeraudes couvrant une large période historique, depuis l'Antiquité jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle, souligne Gaston Giuliani, géologue à l'IRD, qui a dirigé ces travaux. Nous sommes désormais en mesure de retracer la route de l'émeraude au cours des temps. »

Les gemmologues ont longtemps considéré que les mines d'Égypte et d'Autriche constituaient les seules sources d'émeraudes jusqu'à la Renaissance, ce que confirme en partie la composition isotopique de trois des gemmes analysées. En revanche, la plus ancienne pierre du lot – elle orne une boucle d'oreille gallo-romaine – a pour origine des mines de la vallée de Swat (Pakistan) que l'on croyait n'avoir été découvertes qu'à la fin des années 1950. Certaines émeraudes commercialisées pendant l'Antiquité provenaient donc également des riches royaumes occupant les actuels Pakistan et Afghanistan. Elles empruntaient la route de la soie qui traversait les vallées de Peshawar, Swat et Kabul.

A partir du XVI<sup>e</sup> siècle, les émeraudes colombiennes, du fait de leurs qualités exceptionnelles, dominèrent le marché de ces gemmes en Europe, au Moyen-Orient et en Inde. En attestent les analyses d'une émeraude découverte

dans l'épave d'un galion espagnol englouti en 1622 et celles de trois pierres taillées au XVIII<sup>e</sup> siècle, bijoux de trésor du Nizam d'Hyderabad (Inde). En revanche, la quatrième pierre de ce trésor provient, au regard de son identité isotopique, de mines afghanes supposées découvertes au début des années 1970. L'exploitation des gisements d'Afghanistan n'est donc pas récente et pourrait avoir commencé dès le XVIII<sup>e</sup> siècle. Ces résultats mettent fin au mystère de l'origine des émeraudes des « vieilles mines », commercialisées par les marchands indiens du XVI<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle et que l'on disait originaires de l'Orient. Si la plupart étaient extraites des gisements du Nouveau Monde, d'autres pouvaient provenir, comme d'aucuns l'avaient pressenti, d'Asie.

## En savoir plus

Science, N° 2543, 28 janvier 2000



<http://www.ird.fr/fr/actualites/fiches/>

## Contact

Gaston Giuliani,  
giuliani@crpg.cnrs-nancy.fr

1. Voir Sciences au Sud N° 2.

Observatoire des sciences et des techniques

# Indicateurs au Sud

**Alors que le rapport de l'OST, « Indicateurs 2000 » vient d'être publié, l'IRD et le Cirad deviennent membres à part entière de l'Observatoire.**

lentement effritée, passant de 2,3 % en 1985 à 1,9 %. La part mondiale des publications du Brésil, avec un taux de croissance régulier de 7 % par an, atteint aujourd'hui 0,7 %.

« Notre adhésion à l'OST répond à deux objectifs, souligne Patrick Séchet, directeur du Service des assemblées et indicateurs scientifiques. D'une part, participer, avec les autres établissements scientifiques, à l'effort national d'élaboration d'indicateurs indépendants. D'autre part, construire des indicateurs pertinents, fiables, comparables et reconnus sur le plan international, pour évaluer et orienter nos efforts de recherche, d'expertise, mais aussi de formation et de soutien aux communautés scientifiques du Sud. »

« Science et technologie, indicateurs 2000 », Editions Economica, 49, rue Héricart, 75015 Paris, France, fax 33 (0)1 45 75 05 67.

## Contact

sechet@paris.ird.fr



## Un espace important de coopération

**Les enjeux de la participation de l'IRD à l'Observatoire selon Rémi Barré, son directeur.**

« Les évolutions actuelles ne sont pas pour simplifier l'insertion des pays du sud dans le courant scientifique international : renforcement de la compétition ; création de réseaux informels qui, en permettant aux plus forts de se regrouper, peuvent devenir des procédures d'exclusion ; durcissement des réalités de la protection intellectuelle, etc. »

« Il y a là de vrais enjeux qui ouvrent un espace important à la coopération entre l'IRD et l'OST. En effet, il existe de nombreux travaux sur l'adaptation des politiques de recherche, d'expertise et d'innovation au Nord, mais très peu d'études sur ce que ces évolutions impliquent pour les pays en développement et la coopération Nord/Sud. »



[www.obs-ost.fr](http://www.obs-ost.fr)

sciences au sud

Sciences.au.sud@paris.ird.fr  
IRD - 213, rue La Fayette -  
F - 75480 Paris cedex 10  
Tel. : 33 (0)1 48 03 77 77  
Fax : 33 (0)1 48 03 08 29  
<http://www.ird.fr>

### Directeur de la publication

Jean-Pierre Muller

### Directrice de la rédaction

Marie-Noëlle Favier

### Rédacteur en chef

Olivier Dargouge

### Comité éditorial

Françoise Bellanger, Patrice Cayré, Jean-Michel Chassériaux, Antoine Cornet, Philippe Lazar, Ne Mboma, Yves Quéré, Hervé de Tricornot, Jacques Weber

### Rédacteurs

Marie-Lise Sabrié (rubrique Recherches - sabrie@paris.ird.fr), Olivier Blot (rubriques Planète IRD et Ressources - blot@rio.net)

### Correspondants permanents

Fabienne Beurel-Doumenge (Montpellier), Bertrand Gobert (Brest), Jacqueline Thomas (Nouméa), Michel Fromaget (Dakar)

### Secrétariat

Gladys Samson

### Ont collaboré à ce numéro

Frédéric Deligne, Gérard Hérail

### Photos IRD - Indigo Base

Claire Lissalde  
Danièle Cavanna

### Photogravure, Impression

Jouve, 18, rue Saint-Denis,  
75001 Paris - Tél. : 01 44 76 54 40

ISSN : 1297-2258

Commission paritaire : 0904805335

Dépôt légal : janvier 2000

Journal réalisé sur papier recyclé.



« La distribution mondiale de la R&D est sensiblement plus concentrée encore que celle de la richesse économique » constate le nouveau rapport de l'OST. « Les zones Sud Méditerranée, CEI, Afrique sub-saharienne, autres Asie [non industrielle] et Océanie exécutent 5,3 % de la R&D mondiale alors qu'elles représentent 13,8 % du PIB mondial et 30,5 % de la population. » Outre les indicateurs traditionnels de l'activité scientifique en France, en Europe et dans les pays industrialisés, les indicateurs 2000 de l'OST mettent un coup de projecteur sur le Brésil, la Chine et l'Inde. La production scientifique chinoise a vécu une progression spectaculaire de 11,5 % par an entre 1985 et 1997, atteignant 2 % de la production mondiale. Elle devance désormais l'Inde dont la position s'est

Expédition Vanikoro

# Des nouvelles de monsieur de Lapérouse

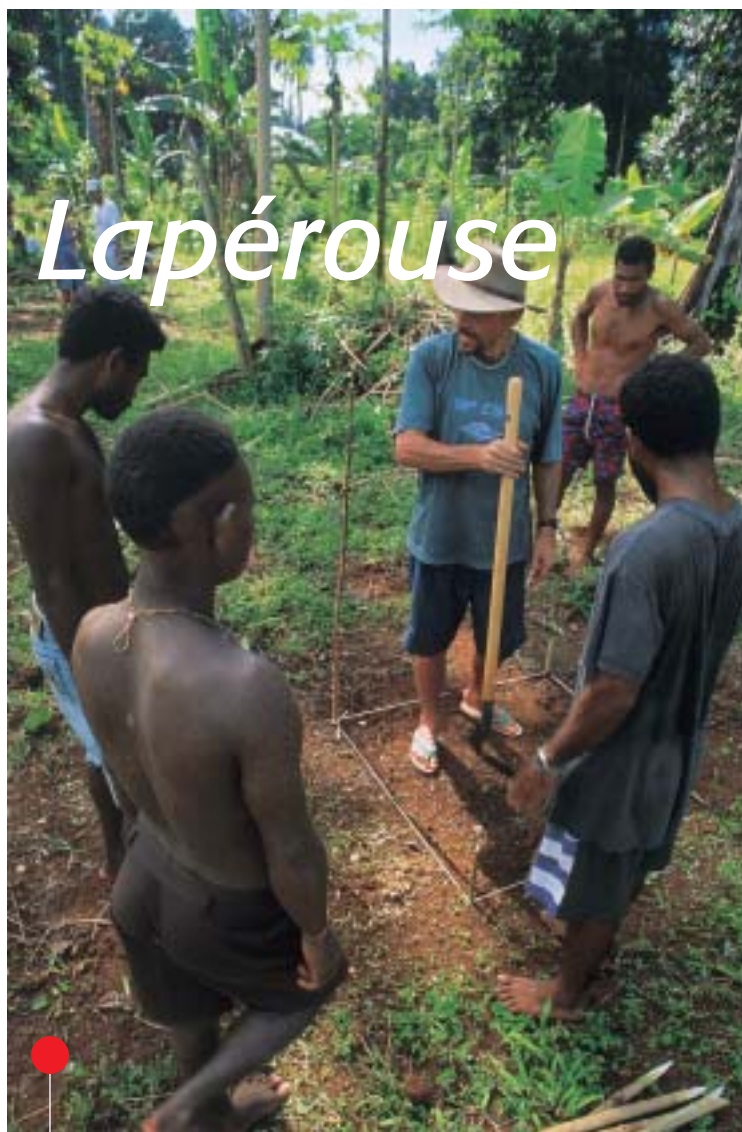
**Au cours de la mission « Vanikoro 99 », Jean-Christophe Galipaud, archéologue à l'IRD, met au jour le camp des rescapés du naufrage de l'expédition scientifique de Lapérouse en 1788.**

« Les survivants ont installé un camps, ont construit un bateau de secours et sont repartis "six lunes plus tard" ». C'est ce que rapportaient les traditions orales recueillies lors de la découverte, en 1827, des épaves de l'Astrolabe et de la Boussole, à Vanikoro, au sud est de l'archipel des Salomon.

Les expéditions précédentes n'avaient pas réussi à trouver trace du "camp des Français". « L'idée qui m'a guidée, explique Jean-Christophe Galipaud, était d'étudier les changements morphologiques de la côte au cours des 200 dernières années. En effet, dans ces régions très actives sur un plan géotectonique, on ne peut découvrir de traces

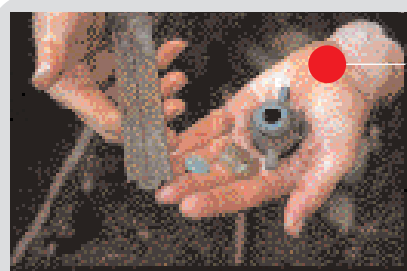
anciennes d'habitats sans comprendre comment évolue le milieu. C'est ainsi que j'ai été amené, en novembre dernier, à chercher avec mon équipe en deçà de l'endroit décrit par Peter Dillon en 1827. Après 15 jours de sondages infructueux, j'ai trouvé des morceaux de verre et de porcelaines chinoises identiques à ceux des épaves, bientôt suivis par un Pied du Roi en bronze en parfait état. La fouille sur environ 70m<sup>2</sup> a livré de nombreux vestiges, de céramiques, verre, instruments et armes dont la distribution sur le sol montre que nous trouvons à l'intérieur d'une habitation. »

Reste à savoir s'il s'agit d'une maison isolée ou si elle appartenait à un ensemble et comment le camp était



A la recherche du camp des Français. Implantation d'un sondage dans la baie de Païou.

organisé, combien de temps il a été habité? etc. « J'aimerais trouver des tombes, poursuit Jean-Christophe Galipaud. Elles pourraient fournir des informations sur le nombre des rescapés, leur état, la durée du séjour, on peut même imaginer y trouver des objets significatifs. Il est maintenant nécessaire de travailler rapidement. S'il faut attendre deux ans, on risque de ne plus rien trouver. »



Objets en bronze et cuivre trouvés lors de la fouille du camp des Français. (Pied du Roi, bouton d'uniforme, pierre à fusil et petit canon de méridienne.)

L'expédition Vanikoro 99 (20 jours) était la troisième organisée par l'Association Salomon (Nouméa). Elle a bénéficié du soutien de l'Alis. Dès le premier jour, Raymond Proner, son commandant, découvrait dans l'épave de l'Astrolabe un graphomètre à pinule en parfait état.

## L'Alis traque La Niña

**Le Pacifique Sud subit les caprices de La Niña que les campagnes Wespalis étudient de près.**

Le 14 octobre dernier, le navire océanographique de l'IRD, l'Alis, a quitté Nouméa et mis le cap plein nord sur l'équateur. A son bord, les océanographes du

centre IRD de Nouméa avaient pour objectif d'étudier les variations de la zone de convergence du Pacifique Sud (ZCPS), encore mal connue mais combien importante. Située non loin de l'équateur, cette région océanique où convergent les systèmes d'alizés des deux hémisphères conditionne en effet le climat de toutes les îles du Sud-Ouest Pacifique. La position de la

zone fluctue au gré d'Enso (*El Niño-Southern Oscillation*) : en phase El Niño, elle remonte au nord de sa position moyenne et est alors synonyme de sécheresse; pendant La Niña, elle descend plus au Sud et provoque d'importantes précipitations. Au cours cette campagne hauturière de 28 jours, les chercheurs ont, entre autres, réalisé des prélèvements d'eau pour analyse, largué des bouées dérivantes qui mesurent les courants de surface et sont intervenus sur des bouées ancrées qui enre-

Lors de Wespalis-1, chercheurs et techniciens sont intervenus pour changer les instruments de certaines bouées ancrées du réseau TAO (Tropical Atmosphere Ocean) et ont récupéré l'une d'entre elles qui partait à la dérive.



### Glossaire

**Pied du Roi** : étalon de mesure de longueur d'environ 33 cm.

**Graphomètre à pinule** : instrument de visée et de mesure d'angle destiné à des relevés topographiques.

### Contact

Jean-Christophe.Galipaud  
@orleans.ird.fr

gistrent en continu la température et la salinité de l'eau ainsi que des données météorologiques (vent, température de l'air, pression atmosphérique). Pour la première fois, l'Alis a utilisé un LADCP (*Lowering Acoustic Doppler Current Profiler*), qui a permis de décrire les courants jusqu'à 1200 m de profondeur. Un atout pour une région où les courants n'étaient connus que jusqu'à 200 m. Baptisée Wespalis-1<sup>(1)</sup>, cette campagne a été réalisée en pleine période La Niña qui touche le Pacifique depuis la fin mai 1998. En avril, l'Alis larguera les amarres pour une seconde campagne. L'ensemble des données recueillies contribuera à une meilleure compréhension des caprices de la petite sœur d'El Niño dans le Pacifique Sud.

(1) Les campagnes Wespalis s'inscrivent dans le programme ECOP (Etudes Climatiques de l'Océan Pacifique), mené par l'IRD dans le cadre du programme international CLIVAR (Climate Variability and Predictability).

### Contact

henin@noumea.ird.nc  
ioualale@noumea.ird.nc

## Érosion, rien n'est perdu

Tel est le message à retenir du colloque international « L'Homme et l'érosion » organisé à Yaoundé en décembre dernier par le réseau Gres (Gestion des ressources en eau et en sol) de l'Irad (Institut de recherche agronomique pour le développement, Cameroun), le ministère de la Recherche camerounais et le réseau Érosion de l'IRD. En effet, malgré les constats de dégradation importante, il reste possible de restaurer en quelques années la capacité de production des sols en alliant méthodes africaines traditionnelles et technologies modernes. Les quelque 200 résumés, communications et posters présentés par les 80 participants venus de 19 pays (Afrique mais aussi Europe et même d'Haïti) ont mis en avant 6 thèmes principaux : dégradation des sols par l'érosion; stratégies de lutte anti-érosive; efficacité des techniques anti-érosives; restauration de la productivité des sols; érosion à l'échelle des bassins versants et des villes; quantification des effets de l'érosion sur le sol. Une sélection de 50 communications sera publiée dans le prochain bulletin du Réseau Érosion.

Griffe d'érosion dans un champ cultivé



### Contact

Éric Roose, 04 67 41 62 65

## Il y a 25 000 ans, en Afrique tropicale...

En Afrique centrale, les gisements préhistoriques, occultés par la couverture végétale dense des forêts ou le manteau argilo-sableux épais des savanes, sont difficiles à trouver. Rares, ils sont parfois révélés à la faveur de grands travaux publics ou par l'érosion naturelle. De récentes prospections conduites dans la réserve de La Lopé au Gabon, par Richard Osilly et Lee White, ont permis de découvrir, sur un sommet de colline, en savane, un site de plein air exceptionnel : Maboué 5. Le sondage réalisé a démontré l'existence de quatre niveaux d'occupation anthropique associés à des charbons de bois et de nombreux éclats de pierre taillée sur quartz. La première datation au carbone 14 a fourni un âge de 25000 ans pour le troisième niveau. Maboué 5 est le premier site de plein air aussi ancien identifié dans cette région d'Afrique centrale. Il ouvre de nouvelles perspectives sur les paléoenvironnements et les cultures humaines de ces périodes encore très mal connues.

Vue générale du site Maboué 5; au premier plan le talus contenant les 4 niveaux d'occupation.



## L'image des OGM en arrière plan

**Si la voie de recherche** privilégiée à l'origine utilise l'hybridation classique, les progrès de la génétique permettent aussi d'envisager des transferts de gènes. Ces derniers autoriseraient, en outre, l'application des résultats à d'autres plantes. Compte tenu des critiques adressées à l'industrie en la matière, ce nouvel accord pourrait contribuer à placer le débat sur un autre terrain.

« Si notre contrat pouvait contribuer à donner une vision moins caricaturale des OGM, ce serait bien, confie Pierre Roger, mais ce n'est pas notre objectif principal »

« Les premières générations d'OGM reflètent l'état de la technologie à un instant donné, mais je suis persuadé que les biotechnologies ne se limiteront pas à cela. J'entrevois par exemple des applications fondamentales pour les problèmes de nutrition avec l'expression de gènes qui pourraient palier des déficits en vitamines, en acides aminés ou en acides gras essentiels. On en est plus très loin et l'apomixie pourrait être le vecteur de telles avancées. »



Épis de maïs, variété locale mexicaine « tata kawa ».

## Agropolis Manioc et riz : l'IRD cultive la résistance

**L'appel d'offres** concernant la plate forme de recherche avancée Agropolis\* a donné lieu à 9 projets présentés conjointement par différents centres internationaux de recherche et les centres français. Cinq ont été sélectionnés, dont les deux présentés par l'IRD. L'un, avec le Centre international d'agronomie tropicale (CIAT) concerne la biologie moléculaire du manioc pour la qualité de l'amidon et la résistance à la rouille bactérienne. L'autre, avec l'Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest (ADRAO) s'intéresse à l'évaluation de la pathogénicité du virus de la panachure jaune du riz et aux résistances naturelles à cette maladie.

\* Voir Sciences au Sud n°1 page 4

### Contact

Jean-Claude Prot  
J-Claude.Prot@mpl.ird.fr  
Marie-Anna Aueuvre :  
aueuvre@paris.ird.fr



Riz infecté par le virus de la panachure Jaune (RYMV), en Côte d'Ivoire.

## Apomixie

### Semenciers et chercheurs unis pour améliorer le maïs

**Comment l'IRD et le Cimmyt ont su concilier les intérêts contradictoires des agricultures traditionnelle et industrielle.**

(suite de la page 1)

L'intérêt des industriels pour l'apomixie n'est pas exactement le même que celui de l'IRD et du Cimmyt. « Nous sommes favorables à la diffusion de la technologie via les programmes du Cimmyt et de l'IRD, mais nous n'avons pas l'intention de donner nos semences à tout le monde » précise clairement Pierre Roger, responsable de la propriété intellec-

tuelle chez Limagrain. « La création et la multiplication des semences élités passent par des processus d'hybridation compliqués et dispendieux. Si nous avons la possibilité de reproduire ces hybrides sans fécondation, nous pourrions réduire les coûts de production, tout en améliorant la pureté variétale. »

### Contact

Pierre Roger :  
pierre.roger@limagrain.com

**Au Mexique, après la récolte, les pailles de maïs mises en buttes servent à l'alimentation du bétail.**



L'apomixie n'engendre pas l'uniformité comme le prouvent ces deux Tripsacum très différents. Le gros est un T. andersonii, le petit, un T. meridionale.

## Apomixie et biodiversité

**Les risques évoqués par Yves Savidan.**

La reproduction sexuée est en grande partie à l'origine de la biodiversité. En transférant l'apomixie à de nouvelles espèces, les chercheurs risquent-ils de la mettre en danger ?

« Dans la nature, l'apomixie n'est jamais obligatoire, Tripsacum n'est apomictique qu'à 80 %, pour le reste, sa reproduction est sexuée et plus de 1 500 génotypes ont été identifiés. Notre objectif n'est surtout pas une apomixie obligatoire. Il est important que les paysans du Sud continuent les sélections traditionnelles (en fonction des aléas climatiques, de la pression parasitaire...). Les rendements des cultures au Mexique sont tellement bas (1 à 2 t/ha) que quelques pour cent d'apomixie dans les plantes sélectionnées auraient un effet considérable sur la productivité. »

« Par ailleurs, Julien Berthaud, généticien de l'IRD, a rejoint le Cimmyt dans le but d'entreprendre une recherche originale sur la dynamique des variétés traditionnelles (relation entre espèces, flux de gènes) dans le cadre des pratiques agricoles locales. Les données qu'il recueille permettront précisément de modéliser les risques lorsque nous comprendrons mieux l'apomixie. »

### Contact

Yves Savidan : y.savidan@cgiar.org  
j.berthaud@cgiar.org

## Forum agricole mondial

### Cocotiers, riz et jachères : l'IRD innove

**Des partenariats de l'IRD sont en bonne place parmi les projets novateurs qui illustreront les réflexions de la première réunion plénière du Forum mondial pour la recherche agricole.**

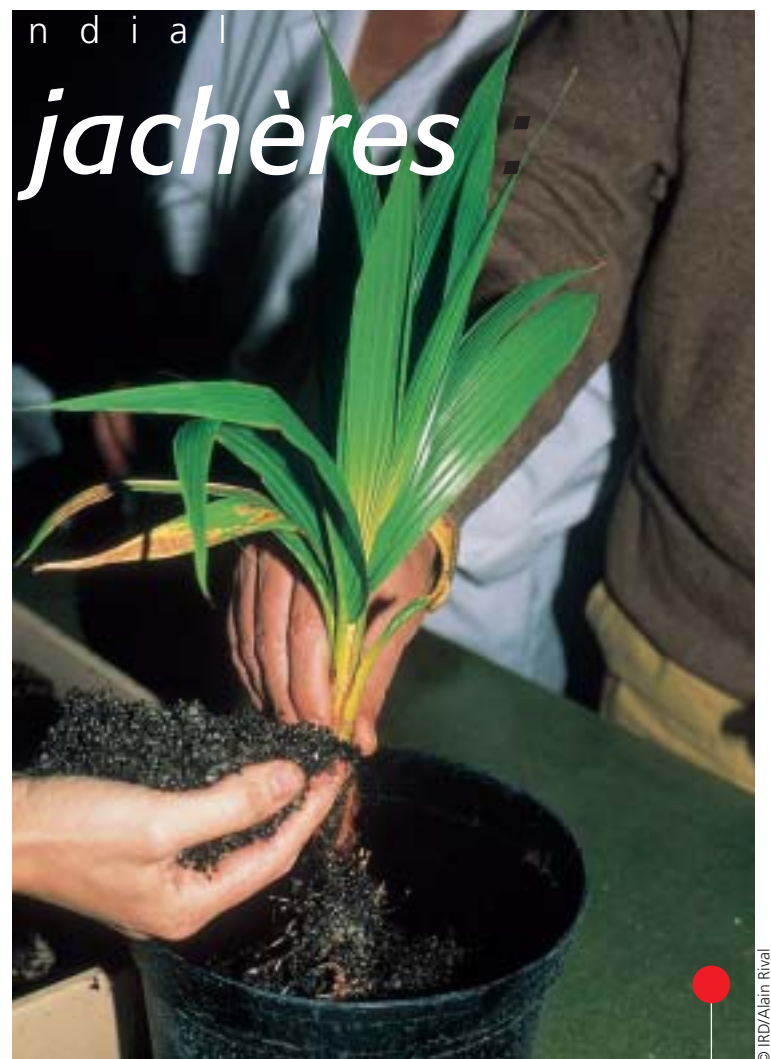
Créé en 1997, le Forum mondial pour la recherche agricole réunit la plupart des institutions de recherche publique dans le domaine. Lieu de discussion et d'échange, le Forum mondial et les forums régionaux ont pour objectif de favoriser les coopérations internationales. Du 20 au 23 mai prochain, à Dresde, aura lieu la première réunion plénière du Forum mondial. A cette occasion, un certain nombre de projets de collaboration exemplaires, en termes de diversité des partenaires, de fonctionnement, d'action de formation théorique et pratique, etc. seront présentés. Parmi les partenariats novateurs retenus par le Forum européen, trois concernent l'IRD :

● "Cocotiers, embryogenèse somatique pour la propagation de cocotiers résistants à haute performance". Engagées depuis 4 ans, ces recherches unissent le laboratoire LRGAFT de

l'IRD, le Cirad, le CNRA (Côte d'Ivoire), l'Université de Londres, l'Université de Hanovre, le PCA (Philippines) et le CICY (Mexique).

● "Riz : utilisation du potentiel de l'espèce africaine *O. glaberrima* pour une production durable en Afrique". Porteur du projet depuis trois ans, l'ADRAO collabore avec l'IRD, les universités de Kyoto et de Tokyo (Japon), le JIRCAS (Japon), l'IRRI (Philippines), le CIAT (Colombie), l'Université de Cornell (Etats-Unis), l'Académie des sciences agricoles du Yunnan (Chine) et 17 systèmes de recherche en Afrique.

● "Jachère: recherche sur l'amélioration et la gestion de la jachère en Afrique de l'Ouest". Coordonné par l'IRD sous l'égide de la Coraf, le projet réunit le CNRST (Burkina Faso), le CNRA (Côte d'Ivoire), l'IER (Mali), la Faculté d'agronomie (Niger), l'ISRA (Sénégal), le Cirad, le CNRS/CEFE, le NRI (Grande Bretagne).



### Contact

Jean-Claude Prot  
J-Claude.Prot@mpl.ird.fr  
Marie-Anna Aueuvre  
aueuvre@paris.ird.fr

**Vitroplant sevré de cocotier issu d'embryon somatique.**

Adage Lifou

# Une population insulaire modélise son développement

**A Lifou, le système Adage donne la mesure de la fragilité de la nappe phréatique et réunit toute la population dans cette prise de conscience.**

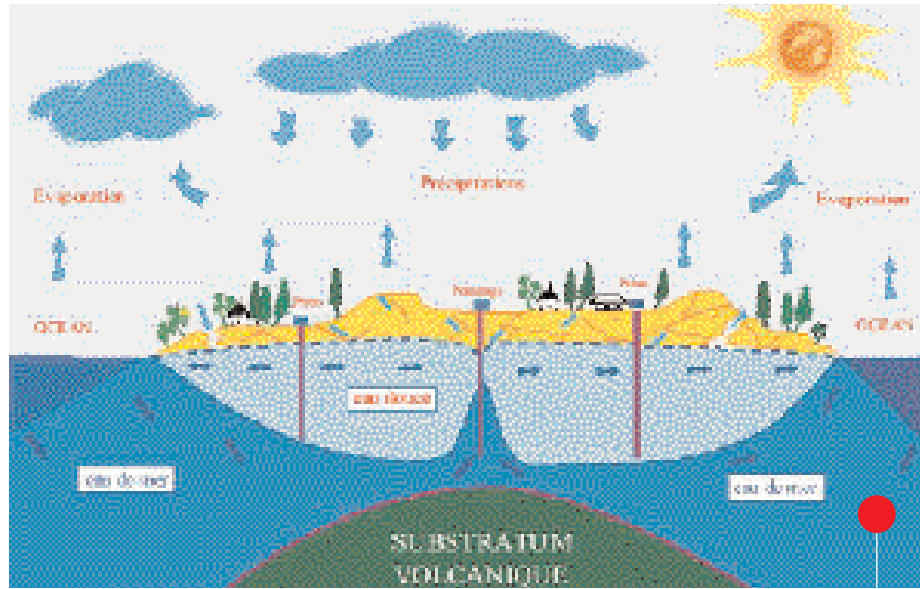
Le plateau de corail, Lifou, en Nouvelle Calédonie, dispose d'une vaste lentille d'eau douce, unique approvisionnement de ses habitants. A la recherche de voies de développement, le président de la province des îles et les chefs coutumiers ont fait appel au système Adage pour appréhender le fonctionnement et la fragilité de cette ressource.

Système d'Aide à la décision en aménagement et gestion de l'environnement, Adage se fonde sur un constat : loin des systèmes d'information, les responsables ne mobilisent pas toutes les données disponibles et la mesure des conséquences d'une décision est rarement évaluée. Les partenaires du projet Eurêka Adage (Alcatel, IRD, Institut de structure et de qualité portugais et Centre commun de recherche de la Commission européenne) ont d'emblée placé le processus de décision au cœur du système en développant des interfaces qui centralisent l'information sous forme graphique et

interactive, utilisable par les décideurs.

La simulation des conséquences d'une décision devient ainsi possible. Au-delà des données techniques, la démarche intègre la population dans son ensemble, ses habitudes, ses particularités culturelles, et identifie les conflits potentiels pour les gérer.

« A Lifou, le projet a réuni de nombreux partenaires, notamment l'Université de Nouvelle Calédonie, les Services Techniques de la Province des Îles Loyauté et toute la population s'est mobilisée. Les chefs coutumiers ont vite intégré la démarche et les réunions étaient très animées parce que la culture kanake est avant tout une culture de communication », raconte Jacques Noël. Un cédérom réunit la multitude de questions qui a émergé des enquêtes et



L'étude de la gestion de la nappe phréatique à Lifou est le premier contrat d'Adage depuis la fin du projet Eurêka.

toutes les réponses ; un autre regroupe les données.

La quantité d'eau à Lifou ne pose pas de problème, les ponctions représentent moins d'un demi-pour-cent du réapprovisionnement. Mais en cas de pollution, tous les habitants seraient privés d'eau, peut-être pour longtemps. Adage a mis en évidence les zones et comportements à risques. De plus, l'intervention a identifié des chantiers de recherche qui se mettent en place : rédaction de lois sur l'environnement ou compréhension de la diffusion dans le sous-sol corallien.

Ultime, des données plus spécifiques pourraient permettre de simuler des scénarios précis de développement démographique, agricole, industriel ou touristique.

## Contact

noel@orstom.rio.net  
lille@noumea.ir.nc

Amazonie

# Le carbone perdu de la forêt

**Un observatoire, réunissant Brésiliens, Américains et Français, traque les conséquences du défrichement sur les stocks et les flux de carbone et d'azote.**

Une équipe de l'IRD au CENA (Centro de Energia Nuclear na Agricultura), Université de São Paulo, Brésil, étudie le cycle du carbone et de l'azote sous forêt et sous pâturage pour déterminer l'impact du défrichement

sur les gaz à effet de serre et la qualité des eaux de surface. L'observatoire est situé dans une ferme privée, la Fazenda Nova Vida, constituée aujourd'hui de 12 000 ha, d'un seul tenant, défrichés et mis en pâturage. Son troupeau est de 24 000 têtes de bovins.

Les chercheurs de l'IRD, associés au projet dès son lancement en 1991, collaborent à l'étude de la dynamique du carbone dans les sols et à l'intégration des données à différentes échelles spatiales. Une équipe améri-

caine est plus spécialement chargée de l'étude des flux gazeux. L'évolution des stocks et des flux de carbone et d'azote est suivie par des analyses fines d'échantillons de sols et d'eaux ; des mesures répétées de production de gaz ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ) et de biomasse végétale ; et des analyses de la variabilité spatiale de paramètres liés aux sols par géostatistique et télédétection.

## Fuite de carbone : 5 ans

Les résultats permettent de chiffrer les transferts de carbone vers l'atmosphère au moment du défrichement puis la fixation progressive du carbone dans le sol sous pâturage. « Le déboisement suivi de brûlis provoque

le transfert vers l'atmosphère sous forme de  $\text{CO}_2$  de 2,5 à 3,5 kg de carbone par  $\text{m}^2$ , explique Boris Volkoff, responsable du projet pour l'IRD. Cependant, nous avons pu constater que le système sol pâturage continue à perdre du carbone au cours des 5 ans qui suivent le défrichement. Ensuite, le flux s'inverse. Mais la

perte totale atteint 6 à 12 kg de carbone par  $\text{m}^2$  en 5 ans, alors que le total fixé sur les 30 années suivantes ne correspond qu'à 0,3 à 0,4 kg par  $\text{m}^2$ . » Le bilan demeure donc une libération de carbone vers l'atmosphère, même si on envisage une longue durée de pâturage.

Les séries temporelles sont encore trop courtes pour apprécier les conséquences sur la qualité des eaux, le cycle de l'azote et la production des gaz à effet de serre, autres que le  $\text{CO}_2$  mais l'observatoire reste vigilant.

## Contact

Boris Volkoff : volkoff@cena.usp.br



Les défrichements en Amazonie seraient responsables de 0,5 à 1 % de l'accroissement annuel de carbone dans l'atmosphère.

## Pour l'Ouémé, Gewex choisit Catch !

### Le programme international

Gewex (Global energy and water cycle experiment, composante du Programme Mondial de Recherche sur le Climat) pour l'étude des interactions entre le climat, les surfaces continentales et le cycle hydrologique a désigné comme projet pilote pour l'Afrique le programme Catch (Couplage de l'atmosphère tropicale et des cycles hydrologiques). Impulsé par l'IRD sous la direction de Thierry Lebel, ce programme repose sur un observatoire régional qui inclut le bassin de l'Ouémé, au Bénin, et le degré carré de Niamey, au Niger. L'observatoire de l'Ouémé est entré en fonctionnement en 1997, sur la base d'un partenariat étroit avec les services hydrologiques béninois qui ont manifesté d'emblée leur forte volonté de coopérer sur un tel projet s'inscrivant dans une dynamique internationale.

Depuis l'installation de l'observatoire, qui répond à la fois à des préoccupations scientifiques amont, mais aussi à des besoins aval, en matière de gestion des ressources en eau, d'autres projets de recherche européens, notamment allemands, ont souhaité s'intégrer à cette coopération.

Dans le cadre de Gewex, c'est désormais l'IRD qui assure la coordination scientifique et technique des études sur l'Afrique.



## Contact

lebel@theln4.hmg.inpg.fr

## Accord Puce-IRD contre la teigne

### La Pontifica Universidad

Catòlica del Ecuador, Puce, et l'IRD ont signé en novembre dernier un accord de recherche sur le contrôle de la teigne du Guatemala (*Tecia solanivora*). Cet insecte très actif peut détruire en moins de trois mois un stock complet de pommes de terre, ne laissant qu'un mélange de poussières et de débris impropres à tout usage alimentaire.

La teigne a déjà envahi le Venezuela et la Colombie, elle progresse au nord de l'Equateur et pourrait atteindre le Pérou dans un proche avenir. La pomme de terre constitue un aliment de base vital pour les nombreuses populations indigènes et le problème pourrait affecter gravement le tissu social de l'Equateur.

L'objectif des recherches est d'étudier la pression des antagonistes naturels (prédateurs, parasites et pathogènes) et l'adaptation aux conditions climatiques et agricoles de la teigne pour proposer des stratégies de contrôle de ce parasite. L'accent sera particulièrement porté sur la faisabilité d'une lutte biologique ou intégrée. Des méthodes simples et peu coûteuses utilisables par les plus petits des paysans seront recherchées en priorité.

Les activités de recherche sont coordonnées en Equateur par André Pollet, chercheur de l'IRD.

## Contact

APOLLET@puceuio.puce.edu.ec

## ► Une étroite coopération franco-malgache

Depuis une décennie, Madagascar s'est engagé dans un processus de transition vers une économie de marché et un régime de démocratie électorale. Evaluer les mécanismes et les effets de ces mutations socio-économiques tel a été l'objectif du programme Madio (Madagascar-Dial-Instat-Orstom). Les actions se sont inscrites sur un double front : la réhabilitation de l'appareil statistique national et la promotion de l'analyse économique. Ce programme, qui a mobilisé de 1994 à 1999 une vingtaine de chercheurs (économistes, statisticiens, géographes), a associé l'Instat (Institut national de la statistique malgache), le groupement d'intérêt scientifique Dial (Développement et insertion internationale) et l'IRD. Il a bénéficié du soutien financier de l'Union européenne et du ministre délégué à la Coopération et à la Francophonie.

**L'équipe franco-malgache dont les travaux ont bénéficié d'un large écho dans la presse.**



## ► Un capital de compétences pour l'avenir

Les bailleurs de fonds du projet ont accepté de reconduire l'expérience pour ces trois prochaines années et, depuis la mi-99, Madio a amorcé une nouvelle étape. Son objectif à l'horizon 2002 : que les actions engagées se poursuivent au sein de l'Institut de statistique malgache sans assistance technique permanente comme c'était le cas auparavant, mais avec des missions courtes d'appui et de suivi réalisées par des experts extérieurs (IRD, Dial notamment). Cette autonomisation progressive est rendue possible grâce à la formation, pendant la première phase du projet, d'une dizaine d'économistes et de statisticiens malgaches. Devenus de véritables professionnels de l'analyse et de la recherche en économie, ces jeunes diplômés forment, aujourd'hui, leurs cadets. Garant de la pérennité du système d'information statistique et de la continuité de la production scientifique, ce capital de compétences devrait permettre la poursuite du projet tout en assurant une plus grande indépendance vis à vis des institutions partenaires.

### Contact

En France : François Roubaud,  
roubaud@dial.prd.fr;  
Mireille Razafindrakoto,  
razafindrakoto@dial.prd.fr  
A Madagascar :  
dginstat@dts.mg

M a d i o

# La macro-économie au service de la démocratie

Madagascar bénéficie d'un système d'enquêtes statistiques et d'outils d'analyse socio-économique uniques en Afrique subsaharienne. Entretien avec l'économiste François Roubaud, initiateur et responsable de Madio, le programme de recherche à l'origine de cette réussite.



**Vous avez, avec Madio, misé sur un investissement statistique lourd. Pourquoi cette option ?**

Le projet repose sur un parti pris : tout diagnostic pertinent du fonctionnement d'une économie donnée présuppose l'existence d'un système d'information statistique fiable et tenu à jour. Or, à l'instar de la plupart des pays de l'Afrique subsaharienne, Madagascar en était dépourvu quand le projet a démarré, en 1994. Nous avons donc tout d'abord lancé une série d'enquêtes statistiques ciblées sur quelques secteurs stratégiques, offrant les plus justes indicateurs de la transition économique : l'emploi, le secteur informel<sup>(1)</sup>, la santé et l'éducation, l'indice des prix à la consommation, entre autres. Notre originalité ici a été de promouvoir un système d'information opérationnel qui permette une reconduction périodique des enquêtes.

**Cet investissement statistique a été mis au service de l'analyse économique. Quel en est aujourd'hui le bilan ?**

Les enquêtes ont en effet constitué la principale base des quelque trois

cents études publiées. Les analyses macro-économiques constituent l'essentiel de cette production, comme celles sur la dynamique des prix et des taux de change, le désengagement de l'Etat, etc. Nous avons investi également des champs plus micro-économiques ou se situant à la frontière de la démographie et de la sociologie. Citons à ce titre, le travail des enfants, la transition démographique, la sociologie électorale. Dans l'ensemble de cette production scientifique, n'oublions pas un point fort : la modélisation macro-économique. Dès 1996, nous avons en effet mobilisé les données disponibles pour élaborer trois modèles. Ils permettent des projections macro-financières à court terme ou des simulations sur les conséquences de la politique fiscale.

**Vous avez également engagé une politique de communication inhabituelle pour un programme de recherche. Quel a été son impact ?**

L'un des aspects les plus novateurs de Madio a été de diffuser les conclusions de ses études auprès de la société civile (administrations, ONG, syndicats, médias). Avec plus de cinq cents articles publiés, les médias malgaches se sont montrés particulièrement demandeurs d'in-



**Jour de marché à Ajozorobé. Madio a permis la mise en place d'un système d'enquêtes statistiques sur les secteurs clés de l'économie malgache et la publication de plus de 200 études sur les changements socio-économiques en cours dans la Grande Ile.**

formation. Cette diffusion publique des résultats a eu pour effet d'obliger les autorités à s'intéresser aux questions soulevées et à leur apporter des réponses. En introduisant dans la société malgache une culture de l'évaluation économique des politiques mises en œuvre, Madio a démontré son utilité sociale et a contribué à enrichir le débat démocratique dans un pays où l'accès à l'information a longtemps été l'apanage d'une minorité.

(1) Ce secteur est constitué par l'ensemble des activités économiques échappant à toute forme d'enregistrement qu'il soit d'ordre fiscal, commercial, statistique ou relatif à la protection sociale.

## Les campagnes oubliées de la reprise

Madagascar compte plus de 80 % de ruraux. Malgré l'importance du secteur agricole dans l'économie malgache, il est difficile, faute de données statistiques, d'en avoir une image globale et précise. Pour pallier ces lacunes, l'équipe de Madio a développé dès 1995 une méthodologie expérimentale : les observatoires ruraux. Destinés à étudier l'impact des réformes économiques sur le monde rural, ces dispositifs ont été mis en place dans 4 régions qui, chacune, permet d'aborder une problématique clé de l'agriculture malgache. Dans chaque observatoire, des enquêtes quantitatives annuelles sont conduites auprès de 500 ménages sur la production agricole, le niveau de vie, la scolarisation ou la sécurité alimentaire. A celles-ci s'ajoute un suivi mensuel du prix des produits de première nécessité. A l'heure où la priorité affichée par les autorités est la lutte contre la pauvreté, les résultats de ces enquêtes apparaissent inquiétants. « *La reprise ne s'est pas faite ressentir dans les campagnes*, souligne Isabelle Droy, géographe à l'IRD, qui a co-piloté ces observatoires. *Le niveau de la production agricole reste bas. Les revenus issus de l'agriculture et de l'élevage étant insuffisants, les ménages sont obligés de multiplier des activités secondaires qui constituent jusqu'à 50 % de leurs revenus. Ils consacrent 60 à 78 % de leurs dépenses de consommation à l'achat de produits de première nécessité. Mais le principal signe d'alarme est la stagnation des prix aux producteurs qui n'a pas suivi l'évolution du coût de la vie : à Maroavay, par exemple, le prix du riz paddy au producteur n'a augmenté que de 14 % entre 1995 et 1997, contre 25 % pour les prix à la consommation.* »

L'intérêt de cette approche a récemment conduit le ministère de l'Agriculture et les bailleurs de fonds à élargir le dispositif existant en un réseau d'une quinzaine d'observatoires. Leur mission pour les années à venir : offrir des indicateurs sur l'évolution des campagnes, mais aussi évaluer l'impact local des actions de développement en milieu rural.

### Contact

droy@montesquieu.u-bordeaux.fr



**Agriculteurs battant le riz dans la région d'Antsirabé. Selon les observatoires ruraux, la riziculture dont les rendements stagnent est principalement destinée à la consommation des ménages producteurs.**

A Madagascar, l'agriculture sur abattis-brûlis et les feux de brousse répétés contribuent au recul de la forêt à laquelle se substitue la savane.



Madagascar



© IRD/B. Moizo

# La forêt en jeu

La déforestation est, à Madagascar, intimement liée à de nouvelles dynamiques sociales, culturelles et agraires que ne peuvent ignorer les politiques de conservation.

Depuis deux décennies, la déforestation s'accélère de façon alarmante à Madagascar, tout particulièrement dans les régions Sud et Sud-Ouest. Cette crise écologique est étroitement liée à des dynamiques socio-économiques relativement récentes dans la Grande Île : amplification de l'immigration rurale, développement de l'agriculture et de l'élevage

en zone forestière, intensification des feux de brousse, prélèvement accru de bois de chauffe. Les relations entre l'évolution de l'environnement et sa gestion par les populations dans le Sud-Ouest malgache ont fait l'objet de programmes<sup>(1)</sup> de recherche menés par le Centre national de recherches sur l'environnement (CNRE) de Madagascar et l'IRD.

Le bilan qui vient d'être dressé de ces études<sup>(2)</sup> souligne notamment que le processus de déforestation va de pair avec d'importants changements dans la perception et l'utilisation du territoire forestier par les populations. Autrefois, la forêt, perçue comme dangereuse et sacrée, ne pouvait être exploitée que *via* les *tompon tany*, propriétaires fonciers installés de longue date et médiateurs entre l'homme et les divinités. Progressivement, avec l'arrivée et l'installation définitive de migrants qui ont su rapidement tirer partie du milieu (agriculture sur brûlis, exploitation du bois, pâturage, etc.), une exploitation individuelle à court terme des ressources forestières s'est substituée à l'an-

cienne gestion collective à long terme. Considérée comme source de revenus et désacralisée, la forêt est devenue l'enjeu de conflits entre autochtones et migrants. « Il ne faudrait pas associer de manière trop simpliste déforestation et migration », précisent cependant les chercheurs. Les populations autochtones, pour conserver leur contrôle foncier, se sont mises à exploiter la forêt et contribuent également, pour partie, à sa déprédation. A l'inverse, certains migrants commencent à s'alarmer de la raréfaction des ressources forestières et ils tentent quelquefois de trouver des solutions innovantes pour y remédier. Ce sont là quelques-unes des conclusions tirées des recherches du CNRE et de l'IRD. Toutes soulignent que les mesures visant à protéger les massifs forestiers doivent tenir compte des nouveaux enjeux socio-économiques dont la forêt malgache fait l'objet, sous peine d'être vouées à l'échec. ●

## Déforestation : un coût écologique élevé

Chaque année, la forêt malgache, qui couvre un peu plus de 20 % de l'île (environ 13 millions d'hectares), perd en moyenne de 200 à 300 000 hectares, chiffre parmi les plus alarmants de la zone tropicale. Ce processus ne cesse de s'accélérer : par exemple, dans la forêt de Mikéa au sud-ouest de Madagascar, la vitesse de la déforestation a quadruplé depuis la fin des années 1980. Bien que l'on ne dispose pas encore d'estimations fiables pour l'ensemble de l'île, le coût écologique de la déforestation apparaît d'ores et déjà très lourd, comme en témoignent des études du programme Gerem. Ainsi, à Mikéa, la régression du massif forestier a été à l'origine d'une diminution très préoccupante de la biodiversité : 75 % des espèces végétales originelles ont disparu. La situation est d'autant plus préoccupante qu'il s'agit souvent de plantes endémiques (les forêts malgaches abritent 99 % des espèces endémiques de l'île), particulièrement bien adaptées à l'aridité et, de surcroît, utiles aux populations (plantes médicinales, bois d'œuvre, alimentation). ●

(1) Despam (Déforestation et sociétés paysannes à Madagascar) et Gerem (Gestion des espaces ruraux et environnement à Madagascar), 1996-1999 ; ils ont bénéficié d'un soutien financier du comité « Système écologique et action de l'homme » (Pirev-CNRS).



© IRD/M. Grouzis

(2) Atelier « Sociétés paysannes, dynamiques écologiques et gestion de l'espace rural dans le sud-ouest de Madagascar », Antananarivo, 8-10/11/1999. Les Actes de ce séminaire seront publiés courant 2000.

Brûlée et défrichée, cette forêt primaire du sud-ouest de l'île va bientôt laisser place à des champs de maïs.

## Contact

Bernard Moizo,  
Bernard.Moizo@mpl.ird.fr

## Un processus irréversible ?

Dans le Sud-Ouest malgache, le système forestier originel, une fois abattu, brûlé, cultivé, peut-il se reconstituer ? Les chercheurs ont étudié l'évolution de la végétation et des sols dans des sites où les cultures avaient été abandonnées pendant une période plus ou moins longue (de 2 à 30 ans). Il est apparu que la forêt ne se reconstituait pas et que l'abandon des cultures, même après trente ans, aboutissait à la formation d'une savane boisée ou herbeuse. Pourquoi n'observe-t-on pas, comme dans les zones tropicales humides, un retour à la forêt ? Dans cette région de Madagascar, le climat semi-aride n'est guère favorable à un développement rapide de la végétation. De plus, bien que délaissées, les anciennes terres cultivées continuent d'être utilisées pour le pâturage ou le prélèvement de bois et elles sont souvent dévastées par des feux de brousse. Autant d'éléments qui ralentissent le recru forestier. Enfin, la fragilité et la faible compétitivité de la flore forestière endémique ne concourent pas à la constitution de forêts secondaires. ●

## Contact

M. Grouzis, grouzis@ird.mg

## Quelles alternatives au hatsake ?

Dans le Sud-Ouest de Madagascar, la culture du maïs sur abattis-brûlis constitue la cause essentielle de la déforestation. Appelée *hatsake*, ce type d'agriculture pionnière se développe rapidement au détriment de la forêt sèche en raison de plusieurs facteurs : la croissance démographique, la saturation des terres agricoles les plus fertiles, le relâchement du contrôle des défrichements forestiers, et surtout l'accroissement de la demande pour l'approvisionnement du marché national et de celui de l'île de La Réunion. Autrefois vivrière, devenue de plus en plus commerciale et spéculative, la culture du maïs ne cesse de s'étendre, en gagnant sur la forêt.

« Dans le cadre du programme Gerem, nous avons étudié ce système de culture en associant étroitement recherches agronomiques et écologiques, souligne Pierre Milleville, agronome à l'IRD. Si le hatsake permet, durant les premières années qui suivent le défrichement, d'obtenir de bons rendements avec, surtout, une productivité de travail satisfaisante, sa pratique n'est malheureusement pas durable. Après 5 ou 6 ans, les rendements atteignent des niveaux très faibles en raison de la prolifération des mauvaises herbes et de l'appauvrissement des sols. Les parcelles sont alors abandonnées au profit de nouvelles défriches. Contrairement à ce qui a été montré pour les systèmes analogues des zones tropicales humides l'abandon des cultures ne s'accompagne pas d'un retour de la forêt mais de l'apparition de savanes où l'herbe devient une composante majeure et pérenne. Il est dès

lors impossible de pratiquer de nouveau sur ces parcelles une agriculture sur abattis-brûlis. Les paysans sont aujourd'hui conscients que les espaces forestiers qui restent à défricher s'amenuisent. Ils tentent de trouver des solutions pour prolonger la durée du hatsake, ou de remettre en culture les friches, mais sans résultat satisfaisant. Nous essayons donc actuellement de concevoir et d'expérimenter des alternatives au hatsake, qui permettent de concilier les impératifs de productivité recherchés par les agriculteurs et la nécessité de rendre plus durable cette agriculture. » ●

## Contact

Pierre Milleville  
millevil@represent.ird.mg



© IRD/B. Moizo

## ► L'épine dorsale de l'Amérique latine

Les Andes sont l'une des plus longues et des plus hautes chaînes de montagne de la planète : avec des altitudes moyennes variant de 1 000 à 4 000 mètres et des sommets dépassant 6 000 mètres, elles s'étendent sur près de 8 000 kilomètres. Du sud au nord, depuis le cercle polaire jusqu'à l'équateur, la cordillère des Andes traverse sept pays latino-américains (Chili, Argentine, Bolivie, Pérou, Equateur, Colombie, Venezuela) et presque toutes les zones climatiques du globe. Séparant, à l'ouest, un étroit littoral désertique et, à l'est, les immenses étendues vertes du bassin amazonien, les Andes constituent l'épine dorsale de l'Amérique latine. Le moteur de la formation des Andes est l'enfoncement de la plaque océanique du Pacifique sous la plaque continentale d'Amérique du Sud. Si ce phénomène (appelé « subduction ») a commencé il y a environ 200 millions d'années, la chaîne de montagne, elle, n'a commencé à s'élever que depuis 40 à 15 millions d'années selon les endroits.

## ► Gravité absolue

Les Andes s'élèvent d'un millimètre par an environ. Si certains marqueurs permettent d'évaluer ces mouvements localement, il était jusqu'à présent très difficile de quantifier précisément le taux de surrection de l'ensemble de la chaîne. La communauté française des sciences de la terre dispose d'un outil, le gravimètre absolu mobile, qui permet de mesurer très précisément de la gravité terrestre. Celle-ci varie, notamment, en fonction de la hauteur d'un relief. On peut donc déduire de la variation de la gravité le taux de surrection d'une chaîne de montagne sur un laps de temps court. Prochainement, une équipe associant l'IRD et différentes équipes du CNRS et de l'Université effectuera une série de mesures à l'aide de cet appareil depuis la côte chilienne jusqu'à l'altiplano et répétera cette opération dans 4 à 5 ans. Le taux de surrection des Andes ne devrait plus alors faire mystère.

### Contact

Louis Dorbath, louis@inti.u-strasbg.fr

## ► L'Internationale des Andes

Tous les trois ans, l'IRD et une université européenne organisent l'ISAG (*International Symposium on Andean Geodynamics*), réunion où les chercheurs spécialisés dans l'étude de la géodynamique des Andes viennent des quatre coins de la planète présenter et discuter de leurs résultats les plus récents. En octobre dernier, la quatrième édition de l'ISAG a réuni à l'université de Göttingen 260 géologues et géophysiciens issus d'une vingtaine de pays. Parmi ceux-ci, 60 chercheurs des sept pays andins. L'essentiel des travaux présentés lors de ce symposium vient d'être publié<sup>(1)</sup>. La prochaine édition de l'ISAG devrait avoir lieu à Toulouse en septembre 2002.

(1) Géodynamique andine (résumés étendus ISAG 99), IRD-Georg August Universität, 1999.

### Contact

Gérard Hérail, gherail@paris.ird.fr

A n d e s

# Mystérieuse

La cordillère des Andes recèle d'importantes ressources minières et constitue un exceptionnel laboratoire naturel pour comprendre la structure et l'évolution de la croûte terrestre. Autant de raisons pour que géologues et géophysiciens en aient fait un lieu privilégié de leurs recherches.

## Radiographie des Andes



La géodynamique andine est gouvernée en grande partie par la subduction de la plaque océanique de Nazca (« plancher ») de la plus grande partie du Pacifique Sud-Est sous la plaque continentale d'Amérique du Sud. L'affrontement entre les deux plaques génère de violents séismes qui touchent périodiquement le littoral occidental de l'Amérique latine. Les tremblements de terre peuvent également être provoqués par une déformation de la plaque continentale qui subit une forte compression. Pour sa part, la plaque océanique est soumise à des pressions et des températures croissantes à mesure qu'elle s'enfonce sous le continent sud-américain. Cela conduit à la formation de magma et de fluides minéralisés qui, en remontant à travers la plaque continentale, sont non seulement à l'origine des volcans andins, mais aussi de concentrations minérales (or, cuivre, argent entre autres), ressources économiques d'importance.

Pour déchiffrer la géodynamique extrêmement complexe et encore peu connue des Andes, les chercheurs analysent la nature des

roches et leur déformation ainsi que les sédiments issus de l'érosion de la chaîne au cours de sa surrection. Des études de la partie superficielle de la plaque continentale ont ainsi montré qu'elle a été raccourcie de plusieurs centaines de kilomètres au cours de l'histoire des Andes. Cette déformation est le principal facteur de son épaissement et du soulèvement de la chaîne. Les séismes, l'activité volcanique, les concentrations minérales constituent également pour les chercheurs autant de fenêtres ouvertes sur les structures profondes des Andes. Des campagnes de tomographie sismique ont par exemple été récemment réalisées en Bolivie par des géophysiciens de l'IRD, de l'Observatoire de physique du globe de Strasbourg et du Laboratoire de géophysique interne et tectonophysique de Grenoble. Grâce à cette méthode, il est possible de « radiographier » les principales structures de la croûte terrestre en utilisant les ondes générées par les séismes naturels comme sources d'information. « L'analyse des données enregistrées lors de ces campagnes nous a offert une image de la lithosphère jusqu'à 600 km de profondeur, de



Sédiments déposés au fond de la mer puis plissés lors de la surrection des Andes.



L'illimani, l'un des plus hauts sommets des Andes, témoigne du rapide soulèvement de la Cordillère.

part et d'autre du coude que forment les Andes au sud du Pérou (coude d'Arica), souligne Catherine Dorbath, géophysicienne à l'IRD. Ce qui nous a permis de définir la géo-

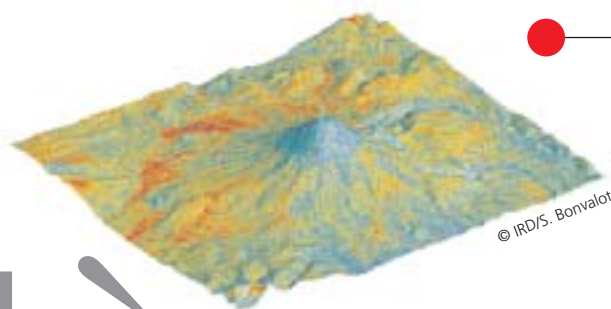
métrie et la sismicité de la plaque de Nazca dans cette région andine. Nous avons ainsi pu, pour la première fois, mettre en évidence que celle-ci était continue jusqu'à son



Les géophysiciens de l'IRD sont les seuls scientifiques français à bénéficier de stations OBS (Ocean Bottom Seismometer) qui captent les mouvements sismiques sous-marins. Ces stations qui enregistrent les données en continu sur un disque dur peuvent être déposées à de très grandes profondeurs.

## Des séismes entre terre et mer

Dans les Andes, les séismes les plus puissants (magnitude supérieure à 8), quelquefois associés à des tsunamis, naissent là où les plaques océanique et continentale entrent en contact sous l'effet de la subduction. Cette zone dite « sismogène » se situe généralement entre 10 et 40 km de profondeur à l'aplomb de la partie océanique des marges. Depuis quelques années, les équipes de l'IRD ont concentré leurs efforts de recherche dans cette zone encore très mal connue afin de déceler les mécanismes à l'origine des séismes. Dans ce cadre, ils étudient plus particulièrement les « lacunes sismiques », régions susceptibles de rompre lorsque les contraintes accumulées dépassent le seuil de rupture. Elle présentent de ce fait un risque particulièrement élevé de tremblements de terre. Les Andes comptent plusieurs « lacunes sismiques » (ou *gap*) dont l'étude nécessite des campagnes de sismologie à terre et en mer. Afin de pouvoir appréhender la diversité des facteurs à l'origine des séismes dans les marges andines, les chercheurs s'attachent à comparer des segments aux caractéristiques géodynamiques différentes en Colombie, en Equateur, au Pérou et au Chili. Récemment, une campagne marine et terrestre menée par l'université du Chili, l'IRD et l'université de Strasbourg a été entreprise sur la lacune sismique de Copiapo dans le nord du Chili. « Les résultats préliminaires, souligne Bernard Pontoise, géophysicien à l'IRD, mettent en évidence, à l'est de la fosse de subduction, des séismes très superficiels, situés à quelques kilomètres de profondeur seulement. Ceci pourrait expliquer les tsunamis de 1819 et 1922. Les raz de marée peuvent, en effet, se produire lorsque la rupture due au séisme affecte les fonds océaniques. De plus, il apparaît que, contrairement à ce que l'on observe ailleurs, la zone sismogène s'étend ici à plus d'une cinquantaine de kilomètres de profondeur. Elle se situe donc aussi à l'aplomb des terres émergées, ce qui accroît les risques de dommages dans la région. »



Le volcan Cotopaxi en 3D grâce à l'interférométrie radar associée à des mesures géodésiques par GPS. Les couleurs rouge et jaune indiquent les déformations mesurées par cette technique.

# cordillère

## Entretien avec Diana Comte

directrice du département de géophysique de la faculté des sciences physiques et mathématiques de l'université du Chili.

**Quels sont les points forts de la coopération franco-chilienne qui, depuis 10 ans, s'est établie dans le domaine de l'étude de l'aléa sismique ?**

« Le Chili est l'un des pays de la planète le plus menacé par le risque sismique. Jusqu'à la fin des années 1980, nous ne disposions que de moyens limités pour étudier cet aléa naturel majeur. La coopération française dont l'IRD est l'une des pierres angulaires a joué un rôle fondamental en incitant les autorités chiliennes à investir dans ce type de recherches et, ainsi, à renforcer la sismologie au Chili. Parmi les nombreux projets cofinancés par l'IRD, la CONICYT (Comisión nacional de investigación científica y tecnológica) et la Fundación Andes, l'installation de deux réseaux sismologiques permanents et les déploiements successifs de réseaux temporaires à terre et en mer ont contribué à une meilleure évaluation de la sismicité, particulièrement dans le nord du pays. Les réseaux permanents sont maintenant à la charge des universités régionales (Tarapaca et Universidad Católica del Norte) qui travaillent en étroite collaboration avec le département de géophysique de l'université du Chili, l'IRD et de l'Observatoire de physique du globe de Strasbourg. »

**Concrètement, quelles avancées ces réseaux sismologiques ont-ils permis ?**

« A la fin des années 1980, une équipe franco-chilienne a choisi le nord du Chili pour étudier les mécanismes de déclenchement d'un grand tremblement de terre. Cette région, qui n'a pas connu de séismes importants depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, devrait en effet être affectée dans un futur proche par un séisme de forte magnitude. Les deux réseaux permanents mis en place à Antofagasta et Arica nous ont permis de décrire la géométrie de la subduction, moteur des séismes. En 1995, nous avons pu déterminer avec précision l'hypocentre du tremblement de terre d'Antofagasta, ce qui démontre bien l'intérêt des données locales pour décrire précisément la géométrie et le mécanisme de rupture de la plaque. Une autre avancée importante a été une plus grande sensibilisation des populations locales et des autorités régionales au risque sismique. L'inauguration récente du centre de sismologie à Arica nous a d'ailleurs permis de mesurer l'intérêt des pouvoirs locaux pour une information de proximité. »



Dans les Andes, l'une des régions du monde où le risque sismique est le plus élevé, l'urbanisation anarchique accroît les dégâts provoqués par les tremblements de terre.

entrée dans l'asthénosphère. Sa partie supérieure est en outre apparue sismiquement active depuis son entrée sous le continent sud-américain jusqu'à 150 à 200 km de profondeur; puis on observe à nouveau des séismes à de

très grandes profondeurs (500 à 600 km), ce qui est tout à fait inhabituel. Pour obtenir une image complète de la lithosphère au niveau du coude d'Arica, nous allons prochainement réaliser une campagne au sud du Pérou. »

## À la recherche de l'or noir

Le sous-sol des Andes renferme d'importants gisements minéraux, de pétrole ou de gaz, une manne de devises et d'emplois pour les pays andins. Mais comment repérer ces précieuses réserves de matières premières? Leur localisation est étroitement liée au processus de formation de la chaîne andine. Les géologues et les géophysiciens s'attachent donc à reconstituer les événements géologiques favorables à la constitution de ces gisements; et ils proposent des modèles d'évolution qui permettent d'en comprendre la genèse et la répartition. Menées principalement en Equateur, au Pérou, en Bolivie, au Chili et en Colombie en collaboration avec des instituts scientifiques nationaux et

en partenariat avec des compagnies minières ou pétrolières, ces recherches visent à offrir des guides pour une prospection plus efficace de ces richesses naturelles. Parmi les nombreuses études sur les ressources que recèle la cordillère, retenons celles récemment entreprises sur les gisements d'hydrocarbures dans les bassins subandins. Ces bassins sont situés au pied du versant oriental des Andes où de vieux sédiments riches en matières organiques ont été piégés et sont à l'origine des principaux bassins pétroliers d'Amérique du Sud. Les recherches réalisées par l'IRD avec des compagnies pétrolières d'Equateur (Petroproducción) ou de Bolivie (Yacimientos Petrolíferos y Fiscales de Bolivia) et, plus ponctuellement, avec Total Fina et Elf



Affleurement en surface de pétrole dans le bassin subandin « Oriente » de Bolivie.

Exploration Production, ont permis de reconstituer l'histoire géologique de ces bassins et d'élaborer des modèles d'évolution expliquant la genèse des hydrocarbures et leur « piégeage » dans certains sites. En Bolivie, les modèles proposés ont souligné l'intérêt de rechercher en profondeur des gisements masqués en surface par des failles qui les ont chevauchés. Total-Fina vient d'y découvrir l'une des plus importantes réserves de gaz d'Amérique du Sud. Dans le bassin subandin et la plaine amazonienne d'Equateur, les chercheurs ont localisé les principaux réservoirs

(estimés à 500 millions de barils) le long de failles qui se sont déplacées latéralement et se sont ramifiées en surface pour constituer des structures en fleurs. La définition de critères géologiques a orienté la stratégie d'exploration et a conduit à de nouvelles découvertes. Actuellement, géologues et géophysiciens préparent une synthèse des données acquises dans les bassins subandins du nord de l'Equateur au sud de la Bolivie, de façon à offrir un panorama général de la géodynamique de cette région des Andes et des gisements pétroliers qui lui sont associés.

## Des volcans auscultés

En Equateur et au Pérou, des équipes<sup>(1)</sup> de géologues<sup>(2)</sup> et géophysiciens associent diverses méthodes (sismologie, gravimétrie, géodésie GPS, imagerie radar, etc.) pour analyser les mécanismes internes des volcans les plus actifs, réaliser des modèles tridimensionnels de leurs structures, et détecter des mouvements de fluides (magma, gaz, eau) engendrés par l'activité magmatique. « Une étude sismologique détaillée du Cotopaxi en Equateur nous a par exemple permis d'identifier une concentration de l'activité sismique au sommet du volcan. Nous avons pu démontrer que celle-ci n'était pas seulement d'origine volcanique, mais était due, en partie, à l'instabilité du glacier recouvrant le volcan », souligne Jean-Philippe Métaixian, géophysicien à l'IRD. « Nous venons d'expérimenter sur ce volcan une nouvelle technique d'imagerie satellitaire : l'interférométrie radar, précise son collègue Sylvain Bonvalot. Grâce à une combinaison d'images acquises à des époques différentes, cette technique permet d'obtenir une représentation haute définition du champ de déformation généré en surface par un séisme ou une activité volcanique, par exemple. Nous pouvons ainsi mesurer avec une résolution spatiale de quelques dizaines de mètres et une précision de quelques centimètres les éventuelles déformations du Cotopaxi sur des périodes allant de quelques semaines à quelques années ». Dans les pays andins, ces recherches contribuent à affiner les stratégies de surveillance mises en place par les observatoires volcanologiques nationaux.

(1) IRD, Ecole polytechnique nationale d'Equateur, Institut de géophysique du Pérou, l'Institut de physique du globe de Paris, universités de Savoie et de Clermont-Ferrand.

(2) Cf. *Sciences au Sud*, N° 2.

## Contact

metaxian@univ-savoie.fr, bonvalot@bondy.ird.fr

## Du mouvement sur les marges

Les Andes offrent l'exemple d'un chaîne de montagne édifée le long d'une marge continentale active. Les marges océaniques ou continentales sont les régions sous-marines situées à la frontière entre le continent émergé et les grands fonds océaniques. Les marges dites « actives » sont le siège de processus géologiques fondamentaux pour la connaissance de l'histoire de la planète, de la formation des ressources énergétiques ainsi que des facteurs de risques naturels d'origine sismique, volcanique ou gravitaire (glissements sous-marins). À Villefranche-sur-mer, 115 chercheurs et industriels du monde pétrolier ont répondu à l'invitation de la Société géologique de France et de l'UMR Géosciences Azur. Cette réunion qui s'est tenue fin 99 avait un double enjeu. Scientifique d'abord : comprendre la genèse des marges et leur évolution jusqu'à leur destruction et à la création de chaînes de montagnes. Social et économique ensuite : améliorer les connaissances relatives aux risques et aux ressources naturelles. Certaines des études présentées à cette occasion seront publiées, courant 2000, dans le Bulletin de la Société géologique de France.

## Contact

Jean-Yves Collot, collot@obs-vlfr.fr

## Thèses réalisées à l'IRD

Sciences au Sud a reçu les annonces suivantes de thèses soutenues en décembre 1999 et janvier 2000.

**Pierre Franck**, Centre de biologie pour la gestion des populations, EnsaM, « Approche génétique des questions évolutives associées à la sociobiologie et à la phylogéographie de l'abeille domestique ».

**Paulo Travassos**, laboratoire Halieutique et écosystèmes aquatiques, Université Paris 6, « L'étude des relations thons-environnement dans l'océan Atlantique intertropical ouest : cas de l'albacore, du germon et du thon obèse ».

**Tarûb Bahri**, laboratoire Halieutique et écosystèmes aquatiques, Université Paris 6, « Relations entre des variables environnementales et la distribution et structure de la biomasse de poissons pélagiques côtiers en Méditerranée ».

**Laurent Bigarré**, laboratoire de Phytovirologie des régions chaudes, Université de Paris XI, « Diversité des géminivirus et interactions avec leurs hôtes ».

**Florence Doignon-Bourcier**, laboratoire des Symbioses tropicales et méditerranéennes, Université Claude Bernard (Lyon I), « Étude taxonomique de *Bradyrhizobium* symbiotes de petites légumineuses au Sénégal ».

**Geoffroy Wotling**, laboratoire d'Hydrologie, UM II, « Caractérisation et modélisation de l'aléa hydrologique à Tahiti ».

**Karine Triques**, laboratoire Rétrovirus, Institut des sciences de l'ingénieur de Montpellier, « Diversité génétique du VIH-1 - Impact sur le diagnostic moléculaire et sur la variabilité intra-patient ».

**Laurent Thuries**, laboratoire d'Étude du comportement des sols cultivés, EnsaM, « Effets de fertilisants organiques sur les propriétés d'un sol sableux maraîcher. Modélisation de leur cinétique de minéralisation et conséquences sur la rationalisation de leurs procédés de fabrication industrielle ».

**Tiphaine Chevallier**, laboratoire d'Étude du comportement des sols cultivés, EnsaM, « Dynamique et déterminants du stockage du C dans un vertisol sous prairie (Martinique) ».

**Sabine Fould**, Centre de biologie pour la gestion des populations, Université Claude Bernard (Lyon 1), « Détection dans le sol de *Pasteuria penetrans*, parasite obligatoire des nématodes phytoparasites du genre *Meloidogyne* et influence des facteurs telluriques abiotiques sur la distribution du complexe parasitaire ».

**Placide N'Guessan**, laboratoire de Phytovirologie des régions chaudes, ENSAM, « Diversité moléculaire et sérologique du virus de la panachure jaune du riz en Afrique, et aspects épidémiologiques en Côte d'Ivoire ».

**Abdelaziz Smouni**, laboratoire GeneTrop, Université Mohammed V de Rabat (Maroc), « Contribution à l'amélioration génétique d'un arbre fixateur d'azote, *Casuarina glauca*, par culture *in vitro* et transformation génétique ».

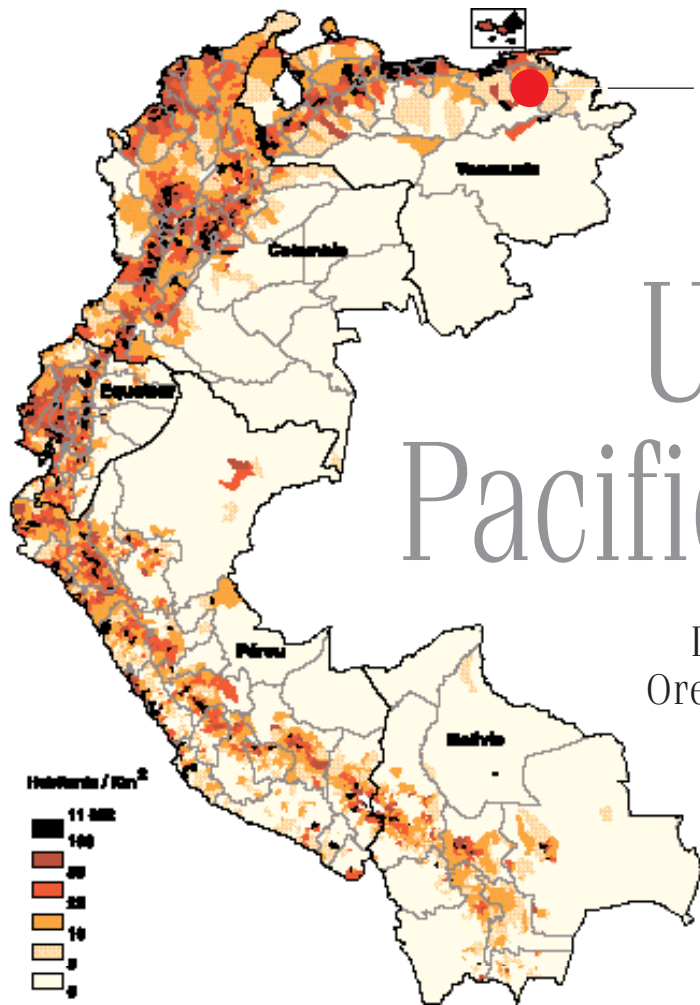
**Arnaud Bertrand**, centres IRD de Tahiti puis de Brest, « le système thon-environnement en Polynésie Française – caractérisation de l'habitat pélagique, étude de la distribution et la capturabilité des thons, par méthodes acoustiques et halieutiques ».

**Chédia Jabeur**, « la pêche dans le Golfe de Gabès (Tunisie) : interactions techniques entre les métiers et exploitation partagée du rouget rouge ».

**Ntoupka M.**, laboratoire Biologie des populations et Écologie, « Impact des perturbations anthropiques (pâturage, feu et coupe de bois) sur la dynamique de la savane arborée en zone soudano-sahélienne du Nord Cameroun ».

**Kaire M.**, laboratoire Population-Environnement, « La production ligneuse des jachères et son utilisation par l'homme au Sénégal ».

**Stéphane Bujan**, Centre d'Océanologie de Marseille, « Modélisation biogéochimique du cycle du carbone et de l'azote dans les écosystèmes côtiers tropicaux sous influences terrigènes et anthropiques : application au lagon de Nouméa (Nouvelle-Calédonie) ».



Carte de la population de la Communauté andine des nations réalisées dans le cadre d'Orellana.

Orellana

# Un réseau du Pacifique à l'Amazonie

Les activités de formation, pilier du programme Orellana, ont permis l'émergence d'un réseau andin d'évaluation des territoires

« Des étudiants ont bénéficié d'allocations pour la préparation de diplômes de fin d'études nationales. Des appuis individualisés ont été proposés en France, pour que de jeunes chercheurs puissent se perfectionner, en prévision de la relève : de remarquables coopérations ont ainsi eu lieu avec la Maison de la Géographie de Montpellier, le LER et le laboratoire de cartographie de Bondy. »

« Enfin, l'organisation annuelle d'un atelier de travail qui réunissait des représentants des cinq équipes nationales était fondamentale pour rappeler le but commun, poursuivre la formation et s'entendre sur la prochaine étape. »

Au terme du programme, un réseau d'équipes andines existe. Ses travaux ont fait l'objet de nombreuses publications (articles, atlas) et une synthèse régionale, co-présentée par le Secrétariat Général de la CAN, est en cours d'achèvement.

« Les territoires écrivent l'histoire des hommes dans l'espace. Comment évoluent-ils dans la mondialisation ? »

Quel est leur avenir dans le contexte d'intégration engagée par la CAN? Avec l'expérience acquise et la réflexion engagée sur ces thèmes, conclut Pierre Gondard, les cinq pays andins constituent un "terrain d'excellence" pour y répondre. ●

## Contact

Gondard@amauta.rcp.net.pe

(1) Orellana est aussi le nom du découvreur de l'Amazonie (1542). Il relia le Pacifique, les Andes et l'Atlantique.

(2) CBC, Centro Bartolomé de las Casas, Cusco, Pérou.

CRECE, Centro de Estudios Regionales, Cafeteros y Empresariales, Manizales, Colombia.

DANE, Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Bogota, Colombia.

DOT, Dirección De Ordenamiento Territorial, La Paz, Bolivia.

INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y censos, Quito, Ecuador.

INEI, Instituto Nacional de Estadísticas e Informática, Lima, Pérou.

PUCE, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.

ULA, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

UMSA, Universidad Mayor San Andrés, La Paz, Bolivia.

La Communauté Andine des Nations (CAN) qui réunit Venezuela, Colombie, Equateur,

Pérou et Bolivie, est une des plus anciennes tentatives d'intégration politique et économique régionale (1969). Quelles sont les structures et les dynamiques spatiales de cet ensemble géopolitique composite, inégalement développé et organisé? La question était l'objet d'Orellana, Observatoire des Réseaux et des Espaces dans les Andes, les Llanos et l'Amazonie<sup>(1)</sup>, un programme fondé sur des conventions associant l'IRD à des universités, des centres de recherche et des instituts de statistique de chaque pays<sup>(2)</sup>. La part de la formation a

été essentielle pour que cette somme de programmes nationaux atteigne son objectif de connaissance régionale de l'ensemble andin, au-delà des visions nationales.

« Il y a eu d'abord ce que l'on peut appeler "la formation au quotidien", explique Pierre Gondard, c'est-à-dire le travail au jour le jour, pour résoudre ensemble les mêmes questions. Ensuite des stages d'initiation à la cartographie assistée par ordinateur ont réuni de nombreux participants des laboratoires partenaires, voire d'autres institutions. Leur contenu à la fois technique et conceptuel était élaboré par les chercheurs et techniciens IRD, à partir des données utilisées pour les recherches. »

## Formation et soutien

# Objectif : qualité et pertinence

Qualité scientifique, partenariat et renforcement des capacités sont au centre des critères de sélection des demandes en matière de formation et soutien à l'IRD.

La première campagne ayant conduit aux arbitrages des demandes d'allocations de stages de DEA, d'allocations de recherche, de bourses de formation continue et d'échanges scientifiques de courte durée vient de s'achever. L'IRD a reçu 317 demandes et les comités d'évaluation en ont retenu 173, dont 11 stages de DEA, 106 allocations de thèses (nouvelles demandes ou prolongations),

32 échanges scientifiques de courte durée et 24 bourses de formation continue. Rappelons que ces financements sont réservés aux chercheurs du Sud.

Les comités d'arbitrage, différents selon les outils, ont procédé à la sélection des dossiers en s'appuyant sur trois ensembles de critères.

● la qualité scientifique de la demande : qualité du projet de thèse, du programme scientifique ou de la formation demandée; qualité du

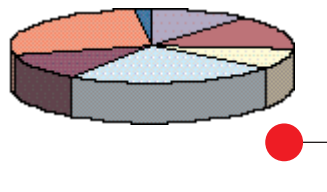
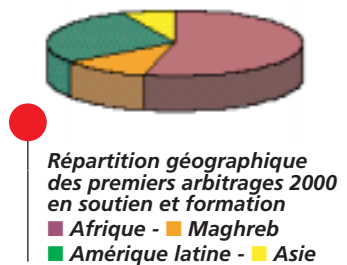
candidat et cohérence de la demande en fonction de son parcours;

● la réalité de l'association avec l'IRD ou avec l'institution d'accueil du candidat. Les comités se sont ainsi attachés à mesurer la qualité du partenariat scientifique mentionné dans les dossiers;

● la contribution au renforcement des capacités de recherche locale. Dans tous les cas, les compétences du candidat et la pertinence scientifique de son projet étaient considé-

rées en priorité. Elles ne suffisaient pas pour autant à sélectionner un dossier. Les comités d'arbitrage ont pris en compte les deux autres critères, avec une importance variable selon le soutien demandé. Pour les bourses de DEA et d'allocations de thèse, à côté de la valeur scientifique du dossier, une grande attention a été accordée à la qualité de l'association avec l'IRD ou avec l'institution d'accueil du candidat, tant il est évident que l'encadrement et l'insertion dans une équipe sont primordiaux pour la formation d'un étudiant. L'évaluation des demandes d'échanges scientifiques de courte durée ou les demandes de bourses de formation continue, émanant de jeunes chercheurs ou de chercheurs confirmés, s'est également fondée sur la contribution de ce soutien au renforcement des capacités de recherche locale.

La gestion et la mise en place de ces différentes aides sont en cours. Une nouvelle campagne d'arbitrages se tiendra avant l'été. ●



Expertise

# Guinée Fertile pollution

Polluants dans les sols, les effluents organiques d'une huilerie s'avèrent de bons engrais pour bassins piscicoles

**F**n Guinée, la Soguipah (Société Guinéenne de Palmiers à huile et d'Hévées) exploite de vastes installations de production d'huile de palme. Non loin, Saurin Hem, chargé de recherche à l'IRD, a des préoccupations différentes, il développe des techniques d'aquaculture. Or, lorsque la Soguipah, soucieuse de l'impact de ses effluents organiques (60m<sup>3</sup>/jour) sur l'environnement, a demandé une étude au cabinet canadien Experco International, celui-ci a profité de la présence sur place de l'expert français.

«L'usine dispose de trois bassins successifs de décantation, raconte Saurin Hem, et à ma grande surprise, le troisième est envahi par des algues. En analysant l'eau, j'ai découvert une teneur extrêmement élevée (64mg/l) en azote ammoniacal (N-NH<sub>3</sub>)». Cette transformation chimique inattendue est d'autant plus intéressante que son produit est directement assimilable par les végétaux. Néanmoins, une telle quantité d'azote, dans le sol, a toutes les chances d'atteindre et de polluer les nappes phréatiques. «L'idée m'est venue, poursuit Saurin Hem, que cet apport azoté excep-

tionnel pourrait fertiliser les bassins piscicoles dont les eaux sont relativement pauvres dans cette région. Cela stimulerait la production algale "broutée" par les tilapias (Tilapia zillii), eux-mêmes proies des silures, espèce très appréciée en Guinée.» Un projet pilote, en collaboration avec Experco international et l'équipe de la Soguipah, a été mis en place. Les premiers tests se sont révélés positifs et une expérimentation en grandeur nature a été lancée. Les eaux d'un étang aménagé de 1000 m<sup>2</sup> ont été enrichies puis une quantité connue de tilapias a été déversée en décembre dernier. «Dans six mois à un an tous les poissons seront pêchés et nous

évaluerons le rendement de cette étape, avant d'introduire des silures.» Il faudra aussi étudier les conditions optimales de fertilisation des eaux et expliquer, pour mieux les contrôler, les processus biochimiques qui s'opèrent dans les bassins de décantation. «Il existe beaucoup d'huilerie comme celle-là dans le monde, conclut Saurin Hem, et cette découverte pourrait modifier radicalement l'image d'une industrie considérée comme polluante.» ●

**Contact**  
hem@mpl.ird.fr

## Nécrose de l'hévéa, l'industrie en appelle à l'IRD

La nécrose de l'hévéa apparaît au niveau du collet de l'anneau de saignée et provoque une atteinte profonde et irréversible de l'écorce qui conduit à une forte diminution de la production de latex.

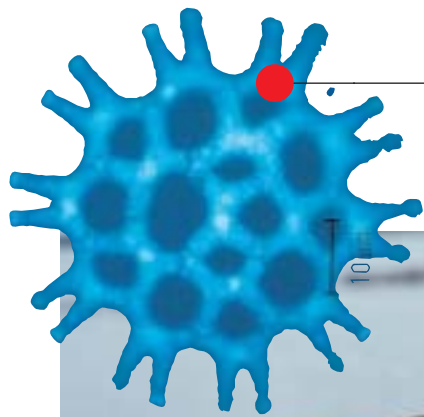
Conscients de l'extension du mal qui désormais s'étend aux jeunes hévéas, des industriels du secteur du caoutchouc (Michelin et Cie; Socfinco; Société internationale de plantations d'hévéas, SIPH et Institut français du caoutchouc, IFC) ont signé une convention de recherche avec l'IRD.

Typologie de la maladie épidémiologie, identification de l'agent causal, l'ap-

proche pluridisciplinaire de l'IRD mobilisera une dizaine de chercheurs en physiologie, phytopathologie, agropédologie, virologie, génétique, etc.

«Si les partenaires industriels participent pleinement aux recherches, souligne Jean-Anne Ville, responsable de la valorisation, l'accord laisse l'IRD seul détenteur des résultats, nous pourrions ainsi en faire bénéficier largement la communauté internationale.» ●

**Contact**  
ville@paris.ird.fr



Les algues vertes *Pedastrum* et *Coelastrum* les plus souvent rencontrées dans les eaux douces en Guinée peuvent servir directement de source de nourriture pour les tilapias.



© IRD/S. Hem / M. Legendre

Fasevie

# De l'unité pilote à l'entreprise indépendante

Au Viêt-nam, le succès des 5 ans de collaboration IRD-Gret sur le projet Fasevie, permet d'envisager un transfert d'expérience plus large, dans le cadre des projets nationaux et internationaux de lutte contre la malnutrition infantile.



ment<sup>(1)</sup>. Pas de solution toute faite, mais une démarche fondée sur les réalités locales. Outre l'identification des compléments nécessaires pour faire reculer la malnutrition, il s'agit de proposer des solutions techniques adaptées. «Le Viêt-nam, explique Serge Trèche, connaît un développement rapide et nous avons pu utiliser des procédés relativement sophis-

tiqués, comme la cuisson extrusion, encore inaccessibles dans d'autres régions du monde».

La seconde étape consiste à valider les solutions dans des installations pilotes avec des partenaires locaux.

Au Viêt-nam, quatre unités de productions ont été créées depuis 1994, à Hanoi et dans les provinces de Ha Tinh, Da Nang et Quang Nam. L'une d'entre elle est totalement privée. La mise en œuvre technologique du transfert est assurée par le Groupe de recherche et d'échange technologique (Gret) qui a installé un représentant permanent à Hanoi. Les nutritionnistes de l'IRD ont aussi conclu un accord de recherche avec l'Institut national de nutrition de Hanoi (INN). «Cela permet, précise Serge Trèche, une forte synergie entre la valorisation et la recherche». Ainsi, outre les farines infantiles, de nouveaux produits sont en cours de développement : biscuits vitaminés, compléments pour les farines de riz traditionnelles.

Le 18 janvier dernier, l'INN accueillait un séminaire sur

Fasevie. Il réunissait des scientifiques, des représentants du PAM<sup>(2)</sup>, de l'Unicef, de l'OMS, de collectivités territoriales et de l'ambassade de France, de différentes ONG et des institutions impliquées dans les différentes provinces. Cette réunion marquait un tournant du projet, unanimement salué comme une démarche fructueuse. Désormais, Fasevie se concentrera sur la consolidation des actions et l'évaluation de l'impact de la stratégie à l'échelle d'un district de 120 000 habitants. Des activités de formation et d'expertise seront entreprises en direction des institutions désireuses d'installer des unités de production, ainsi que la supervision de la production de farines pour répondre à la demande des programmes d'aide d'urgence. ●

**Dans un pays comme le Viêt-nam où les femmes passent huit ou neuf heures dans la rizière, le temps que la mère peut leur consacrer est l'un des principaux facteurs limitant la bonne alimentation des enfants.**

(1) Fasevie est soutenu par la région Nord-Pas-de-Calais, le département des Côtes d'Armor, le ministère français des Affaires étrangères et Hoffman La Roche.

(2) Programme alimentaire mondial.

## Contact

Serge.Treche@mpl.ird.fr



© Gret/P. Bai

© Gret/P. Lamballe

## Equateur, occupation préhispanique.

**Une mission** de reconnaissance de la province équatorienne de Zamora-Chinchipec, à la frontière du Pérou, a été conduite en octobre par Jean Guffroy et Francisco Valdez. De 1942 à 1998, cette région, fut le théâtre, de conflits frontaliers récurrents. Elle est donc très mal connue du point de vue archéologique.

La reconnaissance au cours de cette mission d'un certain nombre de sites et l'étude de vestiges conservés dans des collections publiques et privées ont permis de confirmer l'existence, en plusieurs secteurs, d'une occupation préhispanique relativement dense, avec des modalités d'implantation et probablement des stratégies d'adaptation variables, suivant les écosystèmes et les époques. Un point de recherche important concerne la caractérisation des vestiges culturels des groupes établis dans cette région au moment des conquêtes Inca et Espagnole, et leur mise en relation avec les données ethno-historiques transmises par les chroniqueurs. Est également remarquable l'existence d'une production, très probablement locale, de bols et de statuettes en pierre, dont la datation reste à effectuer.



© IRD/Francisco Valdez

**Col de récipient décoré probablement caractéristique de la dernière phase d'occupation préhispanique (VIII<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècles?).**

### Contact

Jean Guffroy  
jean.guffroy@orleans.ird.fr

## Dix pièces d'or et un diplôme

**C'est le prix** de la meilleure recherche attribué par le Ministère de la recherche et de la culture de la République islamique d'Iran aux quatre auteurs de l'ouvrage "Atlas d'Iran". Paru en France en 1998 aux éditions de la Documentation française - GIP Reclus, l'ouvrage a depuis été traduit en persan et en anglais. Les recherches qui ont permis sa réalisation, en collaboration avec des instituts iraniens, ont été dirigées par Bernard Hourcade, responsable de l'unité "Monde iranien contemporain" du CNRS. Hubert Mazurek, ingénieur géographe à l'IRD, est l'auteur du logiciel Cabral qui a fait l'objet d'un programme de formation à Téhéran et a permis la réalisation des travaux cartographiques de l'Atlas.



## En Equateur, au sommet d'un volcan de 6200 m, les spécialistes de l'IRD recherchent les empreintes d'El Niño dans la glace.

**U**ne équipe de l'institut, conduite par Bernard Francou et Robert Gallaire, en collaboration avec des partenaires équatoriens de l'Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología de Quito, a mené une expédition particulièrement audacieuse pour aller forer la

calotte glaciaire du Chimborazo, un volcan situé à 6260 m d'altitude et à seulement 140 km de l'océan Pacifique. Le forage, qui a atteint 16 m de profondeur, s'est déroulé dans des conditions extrêmes. Outre l'altitude qu'il fallait affronter trois jours durant, les scientifiques ont subi

les aléas climatiques avec d'abondantes chutes de neige et des menaces orageuses permanentes. Les résultats d'analyses physiques et chimiques de cette glace devraient permettre d'en savoir plus sur le climat des dernières années et l'influence de l'ENSO (El Niño-Southern Oscillation) dans la région. Les sondages au radar ont permis d'évaluer l'épaisseur de la calotte de glace à quelque 70 m. Ainsi, si les résultats de ce premier carottage s'avèrent concluants, un second pourrait être entrepris jusqu'au "bedrock".

L'analyse des archives glaciaires ainsi prélevées permettrait une reconstitution de la fréquence des phases extrêmes de l'ENSO depuis plusieurs millénaires.

### Contact

Bernard Francou  
francou@glace.com.ec



<http://www.inamhi.gov.ec/Glaciares>

## GeneTrop dans son nouvel espace



**Un chercheur étranger en accueil au laboratoire GeneTrop prépare des gels pour l'analyse des microsattellites chez le caféier (salle des marqueurs moléculaires).**

**L**e 20 janvier 2000, Jean-Pierre Muller, directeur général, Françoise Sevin, secrétaire générale, et Patrice Cayré, chef du département Ressources vivantes, ont inauguré à Montpellier les nouvelles salles dédiées à l'amélioration génétique des plantes. L'ensemble de l'opération représente 410 m<sup>2</sup> de laboratoires et bureaux pour un investissement total de 4 millions de francs (locaux et matériels scientifique). Le rez-de-chaussée comprend la zone de transformation génétique à accès réglementé et la chambre des cultures

divisée en 4 salles étanches dévolues chacune à une espèce végétale. Au premier étage, deux grands laboratoires sont consacrés à la biologie moléculaire. L'objectif est d'analyser les fonctions des gènes et leur régulation dans des plantes transgéniques, palmier à huile, cocotier, filao, hévéa, riz et caféier. Dès février, des étudiants ont pu bénéficier de ce nouvel espace prévu pour trente personnes.

### Contact

serge.hamon@mpl.ird.fr

## Nouméa Le centre IRD soigne sa ligne

**La technologie des équipements informatique change, les usages évoluent, les communications s'intensifient et le centre de Nouméa, comme d'autres, doit moderniser son réseau local.**

**P**our assurer les communications du centre IRD de Nouméa, dont les installations s'étendent sur 3900 m<sup>2</sup>, la réfection du réseau a nécessité l'installation de kilomètres de câbles et de chemins de câble (fibres optiques, paires torsadées, etc.) et de dizaines de répartiteurs reliés à des armoires de brassage; des travaux effectués conjointement par les services informatique et électronique locaux. Créé en 1987, le réseau local *ethernet* s'articulait initialement autour d'un ensemble de onze stations Sun : une conception alors considérée d'avant-garde en Nouvelle-Calédonie. Mais, avec l'explosion fulgurante de la micro-informatique, le réseau, bien que régulièrement modifié, s'est révé-

lé trop lent pour les utilisateurs, et difficile à gérer pour les informaticiens. La nouvelle architecture s'inspire des modèles du siège IRD à Paris ou du centre de Bondy, avec un montage en étoile. Cette configuration optimise les transferts entre les ordinateurs en permettant la "segmentation des domaines de collision". Nouméa n'est pas le seul centre à moderniser ainsi ses dispositifs de communication. Tour à tour, toutes les grosses implantations de l'institut procèdent depuis quelques années au recâblage de leurs locaux. L'approvisionnement en matériel spécialisé demeure une difficulté de la Nouvelle-Calédonie, c'est pourquoi les travaux s'étaleront sur huit mois.

### Débit d'ici, débit de là

**L**e nouvel équipement installé à Nouméa permet aux machines de communiquer entre elles à des vitesses pouvant atteindre 10 mégabits par secondes. Un débit très élevé qui toutefois subit un coup de frein brutal dès lors qu'il s'agit de communiquer avec le reste du monde par l'étroite liaison à 128 kilobits par seconde partagée par tous les internautes du territoire.

### Contact

sonko@noumea.ird.nc

Séisme et tsunami à Vanuatu

# Les géophysiciens de Nouméa sur la brèche

**Dans la nuit du 26 au 27 novembre 1999, les îles centrales de Vanuatu ont été fortement ébranlées par un séisme de magnitude 7.5.**

La zone de subduction de Vanuatu est le chantier principal de l'équipe de géologie-géophysique de l'IRD basée en Nouvelle-Calédonie, en partenariat avec le Service des Mines de Vanuatu. La partie centrale de l'arc de Vanuatu est en

comprise entre 5.5 et 6, ont été enregistrées par le réseau dans les 9 heures qui ont suivi le choc principal. Elles se répartissent sur une bande Nord-Sud d'environ 25 km de large et 100 km de long, soulignant déjà la zone de rupture.



Marque du tsunami à l'embouchure d'une rivière de l'extrême Est d'Ambrym.

effet un site exceptionnel pour l'étude des relations entre structure, déplacement, sismicité et genèse de relief

Le séisme principal de la crise sismique a été localisé par le réseau régional IRD sur le bord est de l'île d'Ambrym, dans la partie centrale de la zone arrière-arc de Vanuatu. Il s'agit du plus fort séisme enregistré et ressenti dans cette région. Une soixantaine de répliques significatives, dont 6 fortes de magnitude

Une première équipe s'est rendu dès que possible (début décembre) sur les zones les plus affectées. Au sud de Pentecôte (baie de Martelli), les témoignages faisaient état d'un retrait important (200 m) de la mer puis de l'arrivée du raz-de-marée. L'eau a pénétré dans la baie sur presque 1 km. Le séisme et les glissements de terrain ont provoqué la mort de 10 personnes.

Forte des premières localisations et



Marque et mesure du soulèvement sur la côte de la pointe Est d'Ambrym (site d'Ulei).



modélisations du séisme, une seconde mission sur Ambrym (du 11 au 14 décembre) a observé que seule l'extrémité orientale de l'île s'était soulevée. Cette élévation est marquée le long de la côte par une bande blanche résultant de la dessiccation des algues rouges encroûtantes. Le soulèvement décroît rapidement vers l'Ouest depuis 1 m environ jusqu'à s'annuler à quelques km de la pointe orientale de l'île, ce qui suggère que l'épicentre du séisme était proche et superficiel.

Associés aux mouvements verticaux observés sur le terrain, les déplacements mesurés par le réseau GPS de l'IRD permettront de préciser les paramètres et le contexte tectonique du séisme. Un récepteur GPS a de plus été installé dans la zone de soulèvement maximum dans la partie est d'Ambrym pour mesurer d'éventuels mouvements post-sismiques.

## Contact

Bernard Pelletier  
pelletib@noumea.ird.nc

## Picolo, une question de thon

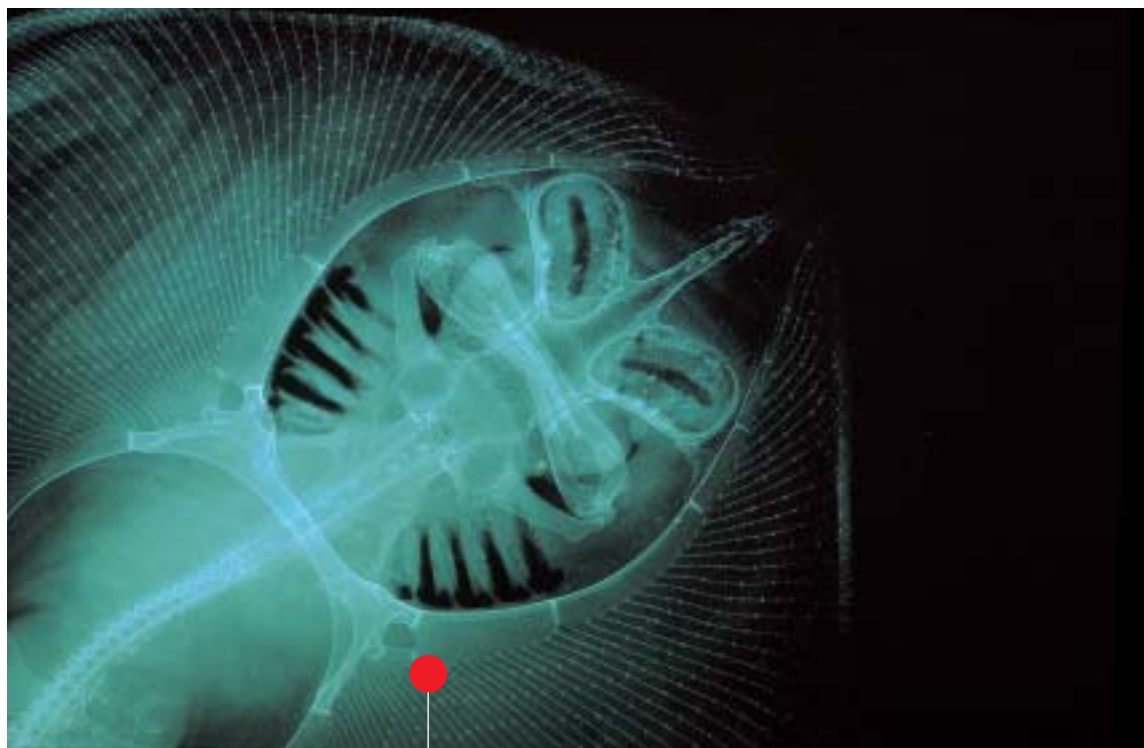
Dans le cadre du programme Picolo (Production induite en zone de convergence par les ondes longues océaniques), un groupe de travail sur le cycle biologique et le comportement du poisson mésopélagique *Vinciguerra nimbaria*, proie principale des petits thons de l'Atlantique équatorial, s'est réuni au Centre IRD de Bretagne du 17 au 21 janvier dernier. Une dizaine de chercheurs ont présenté et analysé une masse considérable de données recueillies notamment au cours des campagnes à la mer, et un certain nombre d'hypothèses ont pu être étayées. Cependant de nombreuses incertitudes persistent qui devront être éclaircies afin de mieux expliquer les mécanismes de concentration des thons dans ce secteur.

## Contact

Bertrand.Gobert@ird.fr

## Galerie

### Raie aux rayons



Cette superbe radiographie d'une tête de raie du genre *Gurgesiella* (Madagascar) est l'une des plus récentes images déposées dans la base indigo par un chercheur de l'IRD, Bernard Séret.

## La coqueluche dans le colli-mateur

**Karine Lacombe**, médecin de santé publique en stage de DEA d'épidémiologie à l'unité de Recherches sur les Maladies Infectieuses et Parasitaires de l'IRD à Montpellier vient de recevoir deux prix. Son sujet de DEA, "Facteurs de variation de l'efficacité vaccinale contre la Coqueluche" a, d'une part, bénéficié d'une bourse Lilly d'étude en infectiologie, en partenariat avec la Spilf (Société de Pathologie infectieuse de langue française) et d'autre part reçu une bourse de la Fondation pour la Recherche médicale. Cette étude fait suite à l'essai clinique mené entre 1990 et 1994 dans la zone de Niakhar (Sénégal) par F. Simondon et qui visait à comparer l'efficacité de deux vaccins contre la coqueluche. Parmi les facteurs susceptibles d'influer sur l'efficacité du vaccin figure l'état nutritionnel des enfants au moment de la vaccination.



## L'IRD au Top 50 du web en Afrique

**Le site Internet** de l'IRD au Niger a été retenu parmi le Top 50 des sites web africains. Sous l'égide de l'Unesco, la sélection rigoureuse a été réalisée par des experts africains en éducation, science, culture, développement et information. Parmi les 50, 10 sites sont francophones, un seul dans la catégorie science, celui de l'IRD. Un site clair, fréquemment actualisé, qui regorge d'informations sur le Niger, l'IRD, ses programmes de recherche, ses coopérations, etc. Le site héberge également plusieurs sites de partenaires, comme la FAO, le Cermes, le groupe interdisciplinaire d'informatique de l'Université de Niamey, ou un site de réflexion sur l'Afrique et la mondialisation. L'IRD Niamey a aussi été le premier à adapter la charte graphique du Web de l'IRD à un site local.

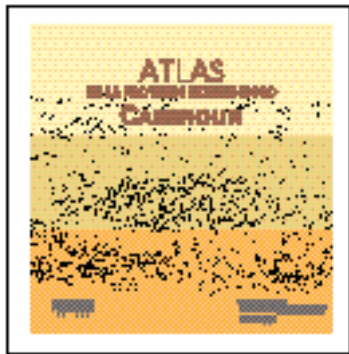


## Les 101 photos entrent au Musée

**Sélectionnés parmi** les 10000 documents de la banque d'images Indigo, 101 très beaux tirages photographiques font le tour de la planète. A Montpellier en janvier, l'exposition a trouvé un vrai cadre muséologique chez notre voisin Agropolis Muséum. Relayée par la Presse locale (Midi Libre, La Gazette de Montpellier) l'exposition en a étonné plus d'un et prouvé que l'art et la recherche ne sont pas incompatibles!

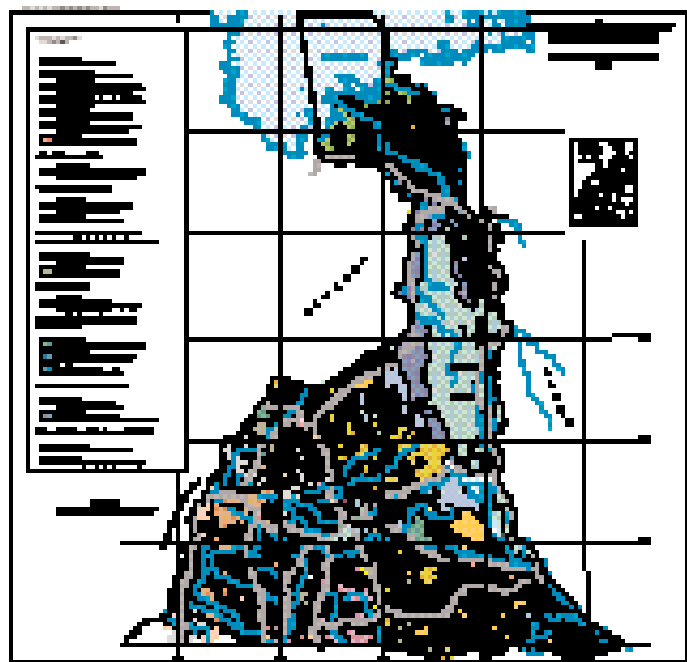
## Le Nord-Cameroun en grande largeur

**Réalisé conjointement** par l'IRD et l'INC (Institut national de cartographie, Yaoundé), l'Atlas de la Province Extrême-nord Cameroun vient enrichir substantiellement, trente ans plus tard, l'Atlas régional Mandara-Logone réalisé en 1967 par l'ORSTOM. De grand format (60 x 57 cm) pour permettre la comparaison avec les anciens atlas régionaux, l'ouvrage est accompagné d'un cédérom qui offre une recherche indexée, la visualisation détaillée à l'écran et l'impression à diverses échelles de sortie.



Trente deux planches rendent compte de l'environnement physique (géomorphologie, climat, sols, végétation), des éléments démographiques, ethniques, archéologiques et linguistiques, et la diversité des ressources agraires. Elles incluent aussi une série de thèmes qui revêtent un intérêt majeur pour l'aménagement de la province : hydrogéologie; potentialités des sols et terroirs agricoles, hydraulique villageoise; infrastructures sanitaires; enseignement; religions. Trois planches traitent en outre de questions très spécifiques au Nord du pays : parcs et végétation anthropique; aliments et famines; stratégies de conservation du grain. Des notices très étoffées, appuyées sur un grand nombre de graphiques, diagrammes, tableaux et dessins, commentent l'information spatiale et font le point des connaissances acquises par une vingtaine de chercheurs. L'ensemble réunit et synthétise une somme considérable de résultats de recherche collectés trois décennies durant; il constitue probablement pour longtemps une référence scientifique majeure sur la région.

"Atlas de la province extrême nord Cameroun", 172 pages, 40 cartes couleur; coordinateurs Christian Seignobos et Olivier Lyébi-Mandjek; Éditions de l'IRD et Ministère de la Recherche scientifique et technique-Institut national de cartographie de la république du Cameroun, Paris, 2000.



### Les petites activités de pêche dans le Pacifique Sud

Cet ouvrage met l'accent sur les aspects humains, les mutations profondes qu'ont connues ces sociétés insulaires et leur capacité à s'adapter à un contexte en rapide évolution.

Éditeur scientifique : Gilles Blanchet - Éditions de l'IRD - Paris, 1999 - 210 p. - 70F.

### Femmes en temps de SIDA. Expériences d'Afrique

Cet ouvrage se propose de montrer comment le sida, en Afrique, tout à la fois révèle la nature des situations vécues par les femmes (rapports à l'homme, au désir d'enfant, à la maladie...) et en accélère les évolutions.

Laurent Vidal - Presses Universitaires de France - janvier 2000 - 195 p. - 128 F.

### Dettes et pauvreté. Solvabilité et allègement de la dette des pays à faible revenu

L'allègement de la dette des pays les plus pauvres adopté par le G7 en juin était-il la meilleure solution pour favoriser leur développement?

Sous la direction de Jean-Yves Moissoner et Marc Raffinot. Éditions DIAL / Economica - 150 F.

### Alimentation mondiale 2050. Bien nourrir les hommes sans dégrader la Planète

Ce colloque organisé sous l'égide des associations « Animation - mémoire - international » et « Rayonnement français - Réalités Internationales » à Paris le 4 décembre 1998, avait pour objectif de contribuer à définir les recherches nécessaires pour éviter les risques futurs en matière d'alimentation.

Sous la direction de Hervé Lainé - Éditions l'Harmattan, 1999 - 175 p. - 95 F.

### Anthropologie du carnaval. La ville, la fête et l'Afrique à Bahia

Dépassant largement le cas brésilien, l'ouvrage aborde des questions que l'on retrouve en bien des points de la planète : les fondements des mouvements identitaires et leurs excès; les sources et les procédés de l'invention culturelle; les sens, multiples et contradictoires, du

métissage. Il s'interroge enfin, sur la place du rite dans nos sociétés urbaines et contemporaines.

Michel Agier - Éditions Parenthèses/IRD - Collection eupalinos - copyright © 2000, 253 p. - 120 F.

### De la méthode en agronomie. Écologie et agronomie appliquées

Ouvrage de philosophie des sciences. L'examen assez poussé d'une démarche cognitive qui présente une certaine originalité, mais aussi l'itinéraire qui a conduit un homme, que l'on peut considérer à certains égards comme un autodidacte, à s'interroger sur les données qui ont dirigé sa démarche scientifique.

Stéphane Hénin - Éditions l'Harmattan, 1999 - 191 p.

### Touaregs du Niger. Le destin d'un mythe

Si la signature d'accords de paix (Niamey, 24 avril 1995) mit fin à la rébellion touarègue, au Niger, le problème posé par l'insertion de cette société dans un État et une économie moderne ne semble pas pour autant résolu. A travers l'étude du développement de la région d'Agadès, l'auteur entreprend une histoire politique et économique du pays touareg nigérien.

Emmanuel Grégoire - Karthala Éditions - 344 p. - 170 F.

### The Freshwater Crabs of West Africa. Family Potamonautidae

La faune des crabes d'eau douce Ouest africaine comprend au moins 32 espèces réparties en 7 genres et 2 familles.

Neil Cumberlidge - Éditions IRD - Collection Faune et Flore Tropicales - Paris, 1999 - 382 p. - 140 F.

### Dinámicas socioeconómicas del espacio colombiano

Cette étude, à travers la cartographie de données démographiques et socio-économiques récentes, permet de mieux comprendre le rôle de l'organisation spatiale dans les difficultés auxquelles se heurte la Colombie actuelle et de mieux évaluer les solutions possibles pour l'avenir. Ouvrage réalisé dans le cadre du programme ORELLANA.

Évelyne Mesclier, coordinatrice scientifique, IRD, Co-éditeurs CRECE, DANE, IRD, Bogota, 1999, 147 p., ISBN : 958-624-045-2 contact: mesclier@gsat.ens.fr

## Publications

### Biographies d'enquêtes. Bilan de 14 collectes biographiques

Méthodes et savoirs N°3 - Groupe de réflexion sur l'approche biographique. Cet ouvrage confronte en termes directement comparables quatorze expériences de collecte biographique menées entre 1974 et 1997 dans divers pays du Nord mais aussi du Sud avec des objectifs et des moyens divers.

Coédition INED/IRD/RSseau Socio-Economie de l'Habitat - PUF/Diffusion 1999 - 340 p. - 150 F.

### Le sida des autres

L'annonce du sida et les campagnes internationales de prévention ont réactivé de multiples tensions politiques et sociales entre les pays du Nord et du Sud et, au Sud, entre différents groupes et acteurs nationaux et locaux.

Éditeur scientifique : Claude Fay - Collection autrepars - Éditions de l'au-delà/IRD, 1999 - 183 p. - 120 F.

### « Courtiers en développement. Les villages africains en quête de projets »

Toute agence de coopération ou ONG qui monte un « projet » en Afrique a besoin d'intermédiaires, qui assurent l'interface entre les destinataires du projet et les institutions de développement, loin d'être les opérateurs passifs d'une logique d'assistantat, ces « cour-

tiers en développement » sont les personnages clés d'une quête de projets devenue centrale dans l'Afrique contemporaine. Pour la première fois ils sont l'objet d'une étude systématique, qui procure une perspective nouvelle sur le monde du développement. Ouvrage dirigé par T. Bierschenk, J.P. Chauveau et J.P. Olivier de Sardan, chez Karthala, en janvier 2000.

### La question énergétique au Sahel

La totalité de la consommation d'énergie des 8 pays sahéliens continentaux membres du CILSS ne représente que 1 % de celle de la seule agglomération new-yorkaise ! Et pourtant, malgré cette faiblesse, la seule consommation domestique d'énergie suffit à détruire progressivement un environnement forestier fragile.

Jean-Paul Minvielle - Éditions Karthala/IRD - Collection Économie et Développement - 171 p. - 100 F.

### L'invention de la ville : banlieues, townships, invasions et favelas

Alors que se développent les ségrégations, les exclusions et les violences, il est urgent d'aller à la rencontre de la partie la plus étendue et la plus cachée des villes : celle des banlieues, des favelas, des townships.

Michel Agier - Collection « Une pensée d'avance » - Éditions des archives contemporaines - 176 p. - 149 F.

## Cédéroms

### L'igname, plante séculaire et culture d'avenir

L'igname est cultivée en Afrique, en Asie, en Océanie et en Amérique latine. Sa production atteint environ 30 millions de tonnes par an. Ce cédérom propose un ensemble original de documents sur la plante : plus de 3 300 références bibliographiques, des textes de référence reproduits intégralement (plus de 2 000 pages) et des statistiques des pays producteurs (1962 à 1998).

Textes réunis par J.-L. Marchand, B. Girardot - Cirad-IRD, 1999 - cédérom multimédia PC/MAC - 400 F.

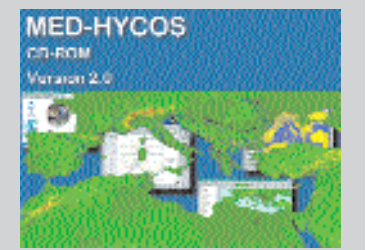
### Med-Hycos Version 2

Le cédérom du programme Med-Hycos (Système Méditerranéen d'Observation du Cycle de l'Eau) comprend : une copie du site Web; la base de données hydrométéorologique (60 stations); un outil de navigation cartographique permettant d'accéder aux données; un outil de visualisation et de traitement

des données. Il comporte en outre un outil de représentation spatialisée des données de précipitations et de températures mensuelles provenant de plus de 600 stations. Sont également mis à disposition des documents sur les ressources en eau du bassin méditerranéen et sur les méthodologies d'acquisition et de traitement des données hydrologiques.

Gratuit

Web : <http://medhycos.mpl.ird.fr>  
Contact : Marc Morell, 04 67 63 64 28  
Marc.morell@mpl.ird.fr



## Carnet

### Distinctions

#### Michel Hoff,

botaniste de l'IRD (Muséum national d'histoire naturelle), a reçu le prix 1998 de Taxinomie de la Société botanique de France.

#### Promotion de la Légion d'Honneur du 1<sup>er</sup> janvier 2000.

#### Officiers :

#### Edouard Brézin,

Président du Conseil d'Administration du CNRS;

#### Gérard La Cognata,

Sous directeur à la DGCID du Ministère des Affaires étrangères, membre suppléant du Conseil d'Administration de l'IRD;

#### Jean-Jacques Salomon,

Membre du Conseil d'Administration de l'IRD.

#### Chevalier :

#### Alain Coleno,

Directeur de recherche au MENRT. ●

### Nominations

#### Geneviève Berger

a été nommée Directrice de la technologie du ministère de l'Éducation nationale, de la recherche et de la technologie.

#### Pascal Colombani

a été nommé Administrateur général du CEA.

#### Louis Martin,

directeur de recherche à l'IRD, géologue du quaternaire, a été élu membre étranger de l'académie des sciences brésilienne le 25 décembre 1999.

#### Christian Valentin,

directeur de recherche à l'IRD, est nommé membre du comité scientifique et technique de la Conférence des Responsables de Recherche Agronomique Africains (CORAF). ●

## Audiovisuel

### Le maïs et la cendre, 16'

Auteur-réalisateur : Chantal Blanc-Pamard  
Coproducteur : CNRE/CEA, IRD Audiovisuel

Le film a été réalisé dans le cadre du programme GEREM-IRD/CNRF (Gestion des Espaces Ruraux et Environnement à Madagascar). Il est conduit en partenariat avec l'IRD et le CNRE (Centre National de Recherches sur l'Environnement), avec la collaboration de chercheurs du CNRS. Il bénéficie d'un appui financier du Programme Environnement, Vie et Sociétés (PIREVS) du CNRS. Dans le sud-ouest de Madagascar, le maïs consomme la forêt. Culture commerciale depuis les années 70, le maïs est le moteur d'une agriculture pionnière sur abattis-brûlis. Dans son état actuel, ce système de culture n'est pas durable. Quelles terres restera-t-il à cultiver lorsque la forêt aura été défrichée? ●

## Contact

audiovisuel@bondy.ird.fr

# Politique scientifique de l'IRD : moteur !

Alors que le calendrier de travail des instances scientifiques se précise, la rédaction de Sciences au Sud a fait le point avec Philippe Lazar, président du Conseil d'administration, sur la mise en place des outils de définition et d'orientation de la politique scientifique de l'IRD.

En mars, les Commissions procèdent à l'évaluation des projets d'unités de recherche et de service et traitent du recrutement des directeurs de recherche (promotion 1999). Elles examineront en avril les candidatures de chargés de recherche (année 1999) et livreront leurs premières conclusions d'ordre conjoncturel et prospectif, inspirées notamment de l'analyse critique des dossiers d'unités.

Récemment, le directeur général a écrit aux présidents de ces instances pour leur préciser la nature des conseils que l'Institut attendait (domaines prioritaires pour la création de nouvelles unités, répartition géographique des efforts futurs). Ces indications seront transmises au nouveau Conseil scientifique qui sera ainsi en mesure d'assumer son rôle statutaire : être "le lieu de réflexion et de proposition" en matière de politique scientifique.

« Cela étant, précise Philippe Lazar, il convient d'ores et déjà non seulement de concevoir de façon théorique d'éventuelles inflexions stratégiques de la politique scientifique mais aussi, je dirai même surtout, de penser à leur mise en œuvre. Car sans réalité opératoire, la plus belle théorie demeure désespérément stérile ! » Ainsi, parallèlement aux analyses thématiques et géopolitiques, une réflexion sérieuse de l'Institut s'engage sur les moyens concrets d'infléchir ses activités.

« Rien n'est simple en la matière, ne serait-ce que dans la mesure où – et personnellement je m'en réjouis – les chercheurs ne sont en rien "dociles". » Pour faire évoluer la recherche, il faut donc convaincre, et mettre à disposition de ceux qui veulent infléchir leurs modes et thèmes de travail les moyens de le faire. En liaison avec les instances scientifiques évoquées, la responsabilité de l'écoute et des interventions consécutives revient, secteur par secteur, aux directeurs des cinq départements de l'IRD. Ainsi, le concept, désormais statutaire, "d'animation de la recherche" prendra pleinement son sens. Plusieurs outils sont imaginables, déjà fonctionnels pour certains, le plus souvent en cours d'élaboration. L'énumération qui suit permettra d'ouvrir le débat à leur propos et de discuter l'urgence relative de leur mise en œuvre.

**Au niveau conceptuel :** organisation, à l'initiative des commissions et après arbitrage du Conseil scientifique, de "campagnes d'animation de la recherche", permettant de mobiliser la communauté irdienne sur des thématiques porteuses.

**Au niveau des moyens humains :** fléchage disciplinaire et/ou thématique de postes de recrutement de directeurs de recherche, destinés à favoriser l'essor de nouvelles équipes dans des secteurs à la fois prioritaires et insuffisamment fournis

**Au niveau de la mobilisation de ressources complémentaires :** possibilité de concevoir des rapprochements opérationnels à moyen terme avec d'autres institutions – universitaires ou de recherche – et d'en favoriser l'essor par des moyens financiers appropriés ("actions fonctionnelles coordonnées").

**Au niveau structurel :** association de l'IRD aux processus de constitution d'instituts fédératifs de recherche (IFR), liant à des fins stratégiques des laboratoires relevant de diverses institutions; ou encore, ouverture, le moment venu, d'un appel à propositions en vue de la constitution de "jeunes équipes", préfigurations de futures unités.

**Au niveau géopolitique :** lancement opérationnel (dès cette année) des réseaux régionaux annoncés et mise en place de moyens appropriés (réseau africano-malgache (IRDAM), réseau latino-américain (IRDAL), réseau méditerranéen (IRDEM) et réseau des collectivités territoriales d'outre-mer (ALIZÉ)).

La liste qui précède, énumération d'instruments de travail ouverte à discussion, ne constitue pas l'expression de la politique, scientifique de l'Institut. Cette dernière ne peut en effet résulter, comme toute politique, que d'un triple choix explicite : fixer des objectifs, définir une stratégie (un ensemble structuré de perspectives stratégiques) et organiser

l'utilisation temporelle et spatiale optimale des moyens.

« On en revient, en fin de compte, à la question récurrente : quel est le rôle spécifique de notre institution ? » La direction a exposé ses idées, résumées par les trois concepts clés : recherche, soutien et

formation, expertise et valorisation. La réforme engagée – dont la phase de lancement est en voie d'achèvement – vise à leur donner un contenu opératoire. « À chacun, désormais, d'agir pour en assurer la projection vers l'avenir, dont dépend, l'avenir de l'IRD lui-même. »



## T é m o i g n a g e

Jean Marc Gastellu nous a quittés le 29 novembre 1999, à l'âge de 57 ans. Il était entré à l'Orstom en 1965 après des études en sciences économiques et politiques à Bordeaux. Après un mémoire sur la fiscalité en Tunisie, il participe, à partir de 1966, à l'enquête interdisciplinaire sur les dynamismes de l'économie rurale au Sénégal. De cette enquête sortiront trois publications, dont son travail magistral sur *L'égalitarisme économique des Sereer* (1981) qui sera sa thèse pour le doctorat d'Etat ès sciences économiques.

Après avoir participé à la constitution du groupe Amira (Amélioration des méthodes d'investigations en milieu rural africain) qui organisera une réflexion durable entre chercheurs en sciences sociales, statisticiens de l'Insee et planificateurs (1975-1990), Jean-Marc part en Côte d'Ivoire. Là, chez les planteurs Agni du sud-est, il va faire apparaître "la course à la forêt" dans une dynamique d'expansion de plantations de cacao et de café qui nourrit une bourgeoisie rurale de "grands planteurs" mais risque de butter sur l'impasse de la terre. Ce sera notamment la matière des quatre volumes de *L'économie du trésor* (1986) et *des Riches Paysans de Côte d'Ivoire* (1989, L'Harmattan).

Poursuivant au Pérou, entre 1987 et 1991, cette thématique de système qui réunit sciences agraires et sciences sociales, Jean-Marc Gastellu publie un ouvrage collectif de concepts et méthodes, *L'agricultura andina* (1990). Vient alors le temps de confrontations épistémologiques au laboratoire d'études rurales de Montpellier et de la direction d'un ouvrage de synthèse avec le géographe Jean-Yves Marchal (*La ruralité dans les pays du Sud*, 1997).

Chercheur de terrain, économiste à la recherche d'une plus grande efficacité de la discipline dans les sociétés traditionnelles, penseur rigoureux, novateur et vigoureux, Jean-Marc était plus qu'un collègue pour beaucoup d'entre nous, un compagnon et un ami, pour sa gentillesse, sa sensibilité, sa vivacité d'esprit et de caractère, sa droiture, son dévouement. J'ai beaucoup de peine à me dire que je ne peux plus désormais le voir pour évoquer ce qui, notamment dans la recherche, nous tenait à cœur.

Claude Robineau

## Agenda

### Colloques

● **Du 21 au 24 mars 2000**  
Approches comparatives de la question foncière. Régulations foncières, politiques publiques, logiques d'acteurs, séminaire de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales.  
Contact : J-Pierre.Chauveau@mpl.ird.fr ; laure@ehess.cnrs.mrs.fr

● **Du 29 au 31 mars 2000**  
Premier Workshop « Piratane 1 », à Casablanca (Maroc). Organisé par l'Institut National de Recherche Halieutique (Inrh) et la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) du Maroc.  
Contact : orbi@inrh.org.ma ; selassi@mtmnet.gov.ma

● **Du 22 au 24 mai 2000**  
Les récifs coralliens dans le Pacifique : Etat et suivi; Ressources et gestion. Atelier organisé par l'IRD, l'Université de Nouvelle-Calédonie (UNC), le Programme Océanien pour l'Étude de l'Environnement (PROE).  
Contact : icriwnc@noumea.ird.nc  
[http://www.ird.nc/BASE/IRD\\_NOUMEA/ANNONCES/ICRIWNC/index.html](http://www.ird.nc/BASE/IRD_NOUMEA/ANNONCES/ICRIWNC/index.html)

● **Du 19 au 23 juin 2000**  
6<sup>e</sup> Conférence SPERA Environnement et Radioactivité : Modifications Environnementales et Traceurs Radioactifs, à Nouméa (Nouvelle-Calédonie).  
Contact : Spera2000@noumea.ird.nc  
Jmfa@noumea.ird.nc

● **Du 6 au 7 juillet 2000**  
The Economics of Marine Protected Area. Conférence internationale, UBC Fisheries Centre, Vancouver, Canada  
Contact : Sumaila@fisheries.com

● **Du 6 au 7 juillet 2000**  
A l'occasion du Congrès de l'Association Internationale des Sociologues de langue française, Québec du 2 au 7 juillet 2000, le Groupe de Réflexion sur l'Approche Biographique organise un atelier sous le titre général : « La dynamique biographique : contextes et individus ». Contact : Philippe.Antoine@ird.sn

### Expositions

● **Du 2 mars au 7 avril 2000**  
Des images pour aménager la terre, au Rectora d'Amiens  
Contact : Maurice Fay : Mfay@paris.ird.fr

● **Du 17 mars à fin avril**  
Expo sur les océans au centre culturel Franco Guinéen (Conakry).  
Contact : André Fontana : fontana@eti-bull.net

● **Du 4 au 11 avril 2000**  
Aqua-Expo 2000, L'eau source de vie, Premier salon international exclusivement consacré à l'eau. Sur le stand « recherche », l'IRD, en partenariat avec d'autres organismes scientifiques, participe à de nombreuses animations sur : le cycle de l'eau, les cours d'eau, la biodiversité, l'eau et la santé, l'eau et l'agriculture. Grande Halle de la Villette - Paris  
Contact : aqua-expo.ja@wanadoo.fr

### Internet

● **Du 17 au 19 mars 2000**  
Fête de l'Internet 2000. De nombreuses initiatives pour découvrir et faire découvrir les ressources du web. Avec notamment une importante participation africaine dans le cadre de la « Fête de l'Internet en Afrique ». Contact : <http://www.ird.fr>

## Une campagne de recrutement fructueuse

La campagne de recrutement des ingénieurs, techniciens et administratifs vient de s'achever et, pour la première fois depuis que je suis affecté à Mexico, j'ai été contacté par 6 à 8 jeunes Français désireux de se présenter aux concours. Il s'agit d'un vrai succès. Cette campagne vient s'ajouter à des recrutements chercheurs dont le nombre est significatif et je trouve que nous restons bien frileux dans la présentation de ces résultats. Ce thème est en effet très sensible, tant chez les chercheurs, inquiets du vieillissement du corps, que chez les ITA, soucieux du blocage de leur situation.

**Henri Poupon**

Représentant IRD, Mexique

Pour répondre à cette réflexion, *Sciences au Sud* a interrogé la Direction des personnels.

Au titre de l'année 1999, 24 promotions de CR2 en CR1 et 5 promotions de DR2 en DR1 ont été prononcées.<sup>(1)</sup> Le retard constaté dans la promotion des CR2 peut ainsi être en partie résorbé. Le mouvement se poursuit en 2000 grâce à une vingtaine de possibilités de promotion de CR2. En termes de recrutement, 21 postes en CR2 ont été ouverts en 1999, 2 en CR1 et 15 en DR2. Les concours se dérouleront au cours du premier semestre (inscriptions closes, 477 dossiers). Les possibilités de recrutement en 2000 seront comparables à celles de 1999.

Pour ce qui concerne les ITA, 26 promotions de grades et 6 promotions de corps ont été prononcées. Les concours internes ont autorisé 26 promotions de corps. Au titre de 1999 les concours permettent 47 recrutements d'ITA dont 24 sur des profils correspondants à des emplois occupés par des agents en situation de précarité de longue durée. Les concours se dérouleront au cours du deuxième trimestre 2000 (inscriptions closes, plus de 1 500 dossiers). Cet effort significatif en termes de promotion et de recrutement ITA sera poursuivi en 2000.

(1) CR, DR, chargé et directeur de recherche.

## Il fallait lire

### Francophone n'est pas français

Philippe Busquin, Commissaire européen (recherche) est bien Belge, qu'il nous pardonne de l'avoir malencontreusement « nationalisé » dans notre précédent numéro.

### Pourquoi tant de « n » ?

Un *n* indésirable s'était glissé dans l'adresse d'Erwan Josse qui est bien joignable à [erwan.josse@ird.fr](mailto:erwan.josse@ird.fr)



## Une alliance des îles

Une quarantaine d'îles se sont réunies au sein de l'Alliance des États insulaires (AOSIS) pour faire entendre leur voix auprès des instances internationales, notamment lors des discussions sur les changements climatiques et la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Ils réclament l'aide des pays du Nord pour développer des technologies et stratégies d'adaptation aux changements possibles de leur environnement avec la montée des océans.



[www.aosis.org](http://www.aosis.org)

## La coopération Sud Sud : carte maîtresse pour les pays en développement



(suite de la page 1)

### La coopération scientifique et technique directe entre pays émergents – tels que le vôtre – et pays en développement peut-elle jouer de ce point de vue un rôle spécifique ?

La possibilité de coopération autour de projets de recherche communs est d'autant plus grande que sont proches les niveaux de développement scientifique et technique des pays qui souhaitent coopérer. Des régions possédant des niveaux de développement scientifique inégaux peuvent cependant aboutir à des coopérations fructueuses si elles sont

confrontées aux mêmes problèmes spécifiques. Ainsi, l'Afrique sub-saharienne et le Nordeste au Brésil présentent de grandes zones arides et peuvent travailler avec succès au développement de solutions technologiques communes. Autrement, lorsqu'il y a une grande différence de capacité scientifique, les projets aboutissent plus difficilement à des résultats satisfaisants. La coopération possible et souhaitable est alors celle qui permet aux pays de faible niveau de développement d'améliorer leur capacité scientifique et technique. Cela signifie, fondamentalement, investir dans la formation et offrir aux jeunes de talent l'opportunité de réaliser leurs projets. C'est une des principales lignes d'action de la TWAS et de ses organisations associées, le Réseau des organisations scientifiques du tiers-monde (TWNOS) et l'Organisation des femmes scientifiques du tiers-monde (TWOFS), qui offrent des aides aux chercheurs du Sud pour travailler dans des institutions du tiers monde.

### La mondialisation de l'économie constitue-t-elle un handicap pour l'essor de la recherche scientifique dans les pays du Sud ?

Plus qu'un handicap, la globalisation de l'économie constitue pour les pays du tiers-monde un défi qui rend plus urgent et important leur investissement en science et technologie. La globalisation de l'économie a pour conséquence une plus grande compétition dont seule l'augmentation des capacités techniques peut permettre de sortir vainqueur, dès lors que les autres formes de protectionnisme sont bannies par les règles du commerce international.

### Comment l'Unesco, Organisation des Nations unies pour la science et la culture peut-elle pleinement assumer la double responsabilité que son titre implique ? S'agit-il de fonctions parallèles ou fondamentalement interactives ?

Ces fonctions sont clairement complémentaires. Je souhaite évoquer un

exemple concret. La production scientifique, pour être effectivement "vue" du reste du monde, doit être rédigée en anglais, en français, en allemand ou en espagnol. Présentée en portugais, la production brésilienne, n'est pas "visible", en pratique, elle n'existe pas. Mais la langue est une des principales manifestations culturelles des peuples. Il est donc nécessaire de développer des mécanismes qui permettent, en même temps, la divulgation de la production scientifique et la préservation de son identité culturelle. L'institut d'études avancées de l'université des Nations unies à Tokyo développe un projet de traduction automatique de diverses langues (15 pour le moment), via internet. Ce projet, UNILINGUA, dresse un pont concret entre les cultures. Il souligne que le rôle de l'Unesco n'est pas de promouvoir deux domaines parallèles, mais bien une interactivité entre ces deux domaines.

## Tribune

### Changements climatiques

# Les océans vont-ils submerger des terres habitées ?

**Parmi les conséquences du réchauffement de la planète observé depuis un siècle, l'élévation du niveau des océans n'est pas l'une des moindres. Elle menace plusieurs États souverains du Pacifique de disparition pure et simple.**

Si les valeurs observées depuis le début du siècle sont variables, depuis un minimum de 0,6 mm/an en Micronésie jusqu'à 3,8 mm/an dans l'archipel Hawaïen, l'élévation du niveau moyen de l'océan (abstraction faite de la marée et des mouvements marins liés à des phénomènes météorologiques) est générale sur les côtes du Pacifique. Ce phénomène est principalement dû à la dilatation de l'eau avec l'élévation de température, conséquence du réchauffement global du climat. En dépit de certaines inconnues, comme les mouvements du socle continental, on estime l'élévation générale moyenne du niveau de l'océan dans le Pacifique, comme ailleurs, à quelque 0,5 mm/an.

#### L'existence d'États menacés.

Le réchauffement de la planète que nous observons depuis un siècle, est-il la conséquence directe d'un accroissement de l'effet de serre induit par l'activité industrielle ? Il est encore difficile de l'affirmer. Néanmoins, un débat très vif anime les gouvernements des petits pays insulaires du Pacifique qui ont tendance à surestimer le péril et demandent au Nord aides et compensations. Il faut reconnaître que certains chiffres ont de quoi effrayer. Les prévisions pessimistes, dans l'hypothèse d'une stabilisation des émissions de gaz à effet de serre à leur valeur actuelle, prévoient une élévation du niveau des océans voisine de 0,5 mètre dans 50 ans (document de « l'International Panel on Climate Changes »). Or l'altitude de certains atolls ne dépasse pas 3 mètres et plusieurs nations telles que les îles Marshall, Kiribati, Tuvalu et Tokelau risquent tout bonnement d'être rayées de la carte du monde au cours du prochain siècle.

#### Une dégradation accrue des zones côtières.

Quant aux îles qui ne sont pas menacées directement de disparition, elles risquent de devenir très inhospitalières. Avec celui de l'océan, le niveau de l'eau salée dans le sous-sol va en effet s'élever. Cela poussera vers la surface la



© IRD/B. Marty

lentille d'eau douce qui aura tendance à s'évaporer. Outre la baisse des réserves en eau potable, la réduction simultanée des surfaces côtières et de la disponibilité en eau douce réduira les possibilités agricoles de nombreuses îles où seules les zones proches de l'océan sont propices aux cultures.

Enfin, les événements météorologiques extrêmes qui s'accompagnent d'une élévation momentanée du niveau de l'océan, de plusieurs mètres quelquefois lors de cyclones, et dont la fréquence s'intensifie avec le réchauffement du climat, auront un effet dévastateur sur des zones côtières jusqu'ici préservées de ces invasions soudaines.

Certes, les populations menacées ne comptent que quelques dizaines de milliers d'individus, elles pourraient assez aisément être accueillies ailleurs. Mais l'impact médiatique de la disparition de plusieurs États souverains serait énorme s'il s'avérait que ces disparitions fussent la conséquence directe de l'activité industrielle de l'homme.

**Jacques Merle,**

directeur du département milieux et environnement

## Contact

[sciences.au.sud@paris.ird.fr](mailto:sciences.au.sud@paris.ird.fr)