

sciences au sud

n° 33 - janvier/février 2006

3,81 €
bimestriel

Le journal de l'IRD

Éditorial

Nouvel an, Nouvelle ère

Par Jean-François Girard
Président de l'IRD

À peine terminée, 2005 apparaît déjà pour l'IRD comme une année essentielle qui marque un nouveau départ. Après les années de stabilisation de la réforme de 1998 qui ont permis de valider la plupart des grands choix concernant l'organisation scientifique de l'Institut – seule l'interdisciplinarité n'aura pas reçu toute la place qui lui revient au cœur de la recherche pour le développement –, plusieurs événements se sont succédé pour fonder une évolution forte de l'IRD.

Ce fut d'abord le comité interministériel de la Coopération internationale et du Développement qui, réuni le 18 mai 2005 sous la présidence du Premier ministre, arrêta les grandes orientations de la recherche pour le développement et consacra, dans ses conclusions, un chapitre spécifique à ce domaine. Reconnue comme une des composantes de l'aide publique au développement, la recherche doit être amplifiée. Tout en confirmant le rôle des deux organismes spécialisés – CIRAD et IRD qui doivent renforcer leurs collaborations – notre pays doit impliquer l'ensemble du système scientifique, universités et organismes, dans l'effort de recherche pour le développement. Ainsi, l'IRD est tenu d'accroître ses relations avec les universités, le CNRS ou encore l'Inserm. Grâce à cette mobilisation, les questions de science dont la solution conditionne le développement des pays du Sud, mais aussi l'évolution des relations Nord-Sud, seront traitées dans leur globalité.

Dans cette perspective, l'IRD maintiendra son dispositif de recherche sur le terrain international et de l'outre-mer français. Mais, pour animer et mobiliser l'ensemble de la collectivité scientifique, et c'est le fait majeur, l'IRD se dote d'une fonction d'agence de programmation et de moyens. Elle permettra de rassembler comme ressources, les nôtres, celles des autres acteurs de la recherche française, mais aussi européenne, et celles que tous ensemble nous canaliserons vers la recherche pour le développement.

Fort de ses orientations, l'IRD s'organise pour les mettre en œuvre. D'abord, en ayant confié un audit stratégique à un comité international de six personnalités qui a remis ses analyses et recommandations en octobre 2005. Puis en préparant, comme prévu, avec les représentants de nos tutelles, le contrat d'objectifs signé au début de cette année 2006. Ce contrat passé entre l'État et l'Institut nous définit des priorités scientifiques et géographiques, des objectifs assortis d'indicateurs précis et les grands axes de leur mise en œuvre.

Comme on le voit, le nouvel an ouvre une nouvelle ère. Mes vœux les plus chaleureux sont pour 2006 et bien au-delà !



© IRD/A. Debray

E b o l a

Des chauves-souris réservoir du virus

Des chauves-souris tropicales comme réservoir naturel du virus Ebola. Tel est le résultat récemment obtenu par les chercheurs de l'équipe d'Éric Leroy de l'UR178, Conditions et territoires d'émergence des maladies, en collaboration avec le Centre international de recherches médicales de Franceville (CIRMF, Gabon) et publié dans la revue Nature¹.

Depuis 1976, 14 épidémies de fièvre hémorragique dues au virus Ebola (famille des Filoviridae) se sont succédées en Afrique, provoquant environ 1 850 cas dont 1 300 mortels. Or si l'on savait que le virus se transmet des grands singes vers l'homme, on ne connaissait encore ni le réservoir naturel du virus ni son mode de transmission aux primates. À partir d'études réalisées entre 2001 et 2003 dans la région frontalière du Gabon et de la république du Congo, les chercheurs de l'IRD et du CIRMF ont détecté des anticorps spécifiques d'un sous-type du virus ainsi que des frag-

ments du génome du même sous-type viral dans le sérum et les organes de trois espèces de chauves-souris : *Hypsignathus monstrosus*, *Epomops franqueti* et *Myonycteris torquata*. Celles-ci sont porteuses du virus Ebola sans être malades, ce qui les désigne comme réservoirs naturels potentiels du virus.

Des observations épidémiologiques ont par ailleurs montré que le pic de mortalité chez les grands singes se situerait à la saison sèche, lorsque les ressources alimentaires s'appauvrissent considérablement. À cette période, chauves-souris et primates entreraient en compé-



Eidolon helvum, l'une des chauves-souris mégachiroptères frugivores capturées au Gabon pour les recherches sur le réservoir du virus Ebola.



© IRD/J.-J. Lemasson

tion pour se nourrir, ce qui occasionnerait des rapprochements et des contacts plus fréquents.

Ces résultats constituent un élément essentiel dans la compréhension du cycle du virus Ebola dans son milieu naturel. Ils apportent un éclairage nouveau sur la nature épisodique des épidémies chez les primates et chez l'homme et peuvent être déterminants à l'avenir dans la prévention des épidémies humaines du virus Ebola. Une meilleure connaissance de la répartition écologique des espèces de chauves-souris pourrait permettre de développer des stratégies préventives

afin de protéger les primates du virus Ebola. Des programmes de sensibilisation et un apport de nourriture nécessaires aux besoins des villages isolés pendant la saison sèche contribueraient également à empêcher une éventuelle transmission du virus Ebola de la chauve-souris à l'homme.

1. Nature, Vol. 438 n° 7068, pp. 575-576, 1^{er} décembre 2005.

Contact

Éric Leroy
Eric.Leroy@ird.fr

N i g e r

Science, société et développement



© IRD/T. Amadou

Jean-François Girard s'est longuement entretenu avec Ousmane Mahamane, le président de l'Assemblée nationale du Niger.

Fin octobre, Jean-François Girard s'est rendu à Niamey à l'invitation du président de l'Assemblée nationale de la république du Niger, Ousmane Mahamane, pour une audition à caractère exceptionnel auprès de la chambre des députés sur le thème Science, société et développement. Cette mission dans la capitale nigérienne a aussi offert l'occasion au président de l'IRD de s'entretenir avec le Premier ministre, le ministre des Enseignements secondaire et supérieur, de la Recherche et de la Technologie ainsi qu'avec le recteur de l'université Abdou Moumouni qui l'a invité à s'exprimer devant les responsables de l'université réunis en séminaire.

« Comment la science peut-elle contribuer à la résolution des problèmes que connaît le Niger ? », telle a été la question introductive de l'allocation que le président de l'IRD, Jean-François Girard, a tenue le 28 octobre dernier devant l'Assemblée nationale de la république du Niger. « La réponse est à la fois simple et complexe, a-t-il poursuivi. Elle est simple, si l'on s'en tient à la fonction première de la science : produire des savoirs. La science, universelle dans sa portée, suscite, dans les pays en développement et industrialisés, les mêmes attentes : ici et là, elle doit permettre de résoudre les grands problèmes de

l'Homme dans la société et dans l'environnement. Mais force est de constater que, face aux problèmes de développement, les résultats ne sont pas à la hauteur des espérances. L'attente des sociétés est beaucoup plus complexe et ne se résume pas seulement à un besoin de connaissances. »

Pour le président de l'IRD, les sociétés du Sud se distinguent par l'absence des pouvoirs techniques organisés (corps médical pour la Santé, chercheurs pour la Science) face auxquels les populations du Nord définissent bien souvent leurs attentes. « Moins bridée par ces pouvoirs, la demande sociale en matière de recherche s'exprimera au

Sud avec d'autant plus de vigueur qu'elle s'adressera directement au politique. Il en résulte plusieurs obligations : celle des décideurs politiques qui doivent aménager l'action publique sur la base des résultats de recherche de manière à traduire ces avancées en termes d'utilité sociale ; celles des pays les plus riches et bailleurs de fonds multilatéraux qui sont appelés à favoriser une utilisation plus démocratique de la recherche – par exemple pour l'accès aux médicaments ; celles des chercheurs qui doivent prendre en compte la demande sociale en termes de recherche pour le développement. »

(suite page 5)

Sommaire

Des volcans et des villes

L'Équateur constitue un site d'étude volcanologique unique. Outre la compréhension des processus éruptifs, le suivi de l'impact des éruptions sur l'environnement et l'amélioration de la prévention vers les populations locales sont au cœur des travaux menés par les chercheurs de l'IRD. p. 8

Actualités

SMSI
Avancées symboliques, résultats modestes p. 2

L'Amazonie plus humide... il y a 20 000 ans p. 3

Partenaires

Les forêts du bassin du Congo
Enjeu économique et environnemental p. 4

Afrique de l'Est
Des horizons prometteurs p. 6

Recherches

Une multitude de petits écosystèmes dans l'obscurité des profondeurs p. 7

Nord Viêt-nam
Réalités agraires p. 10

Polynésie française
Une biodiversité à valoriser p. 11

Essais cliniques
Un objet social complexe p. 16

Fleuve Sénégal

Gestion optimisée grâce aux prévisions saisonnières

Un protocole d'accord a été signé le 17 novembre 2005 entre Météo-France et l'Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal (OMVS). Météo-France s'engage dans ce cadre à fournir pendant dix ans des prévisions météorologiques saisonnières qui permettront d'anticiper les débits réels du Sénégal et ainsi d'améliorer la gestion du bassin du fleuve. Cet accord est la suite logique de la coopération initiale menée entre l'IRD et l'OMVS dans le cadre du programme d'optimisation de la gestion des réservoirs. Entre 1997 et 2002, les chercheurs de l'UR183, *Gestion de l'eau, acteurs et usages*, ont développé un protocole d'optimisation de la gestion des ressources en eau du bassin du Sénégal. Fondé sur l'utilisation de la retenue du barrage de Manantali, ce programme a abouti à l'économie moyenne annuelle d'un tiers de la ressource en eau. De quoi assurer les principales fonctions du fleuve : soutien d'étiage pour la navigation et l'irrigation, production d'énergie et soutien de crue destinée aux cultures de décrue et à la préservation de l'équilibre environnemental.

Trois logiciels ont été développés, dont deux assurent la gestion journalière des barrages de Manantali et de Diama. Une collaboration avec le centre de recherche de Météo-France à Toulouse a par ailleurs permis la mise au point d'un système de prévision saisonnière des apports naturels du fleuve. La qualité de la prévision permet d'assurer à 80 % les objectifs qui seraient atteints avec une prévision parfaite (a posteriori).

À terme, cette expérience pourra être reproduite sur d'autres bassins hydrographiques.

Contacts

Jean-Pierre Lamagat
Lamagat@ird.sn
Jean-Claude Bader
Bader@msem.univ-montp2.fr

Golfe de Guinée

Océan et mousson

Le programme Egee, Étude de la circulation océanique et de sa variabilité dans le golfe de Guinée, constitue le volet océanographique français du programme international Analyses multidisciplinaires de la mousson africaine¹.

Il vise à documenter la variabilité de la structure thermique et des courants dans les couches supérieures du golfe de Guinée. Cette région, soumise à une forte variabilité saisonnière et interannuelle, est le siège d'échanges océan-atmosphère qui influencent directement la mousson africaine. Une des questions scientifiques prioritaires réside donc dans la compréhension de l'évolution des paramètres qui jouent un rôle fondamental dans les échanges à l'interface océan-atmosphère (température de surface, salinité, couche de mélange), ainsi que leur variabilité à échelle saisonnière à interannuelle. Le programme repose sur l'exploitation conjointe de mesures *in situ* et satellitaires et de résultats de modèles numériques. Il s'intéresse aussi à la circulation océanique de sub-surface qui conditionne en grande partie l'évolution des couches de surface.

Les premières campagnes, Egee 1 et Egee 2, coordonnées par Bernard Bourlès de l'URO66 Legos, se sont déroulées en juillet et septembre 2005 à partir de Cotonou (Bénin), à bord du N/O *Le Suroit* de l'Ifremer, en collaboration avec des laboratoires d'Allemagne (IFM/Geomar-Kiel et Université de

Brême) et des États-Unis (NOAA-Miami). Dix chercheurs, ingénieurs et thésards, ainsi que plusieurs scientifiques africains (Bénin, Togo, Nigeria, Côte-d'Ivoire et Congo-Brazzaville), ont participé aux campagnes. Ces dernières ont aussi été l'occasion de développer un partenariat avec le Centre de recherches hydrologiques et océanographiques du Bénin (CRHOB) et d'installer au port de Cotonou une station automatique de mesure de température de la mer, qui sera entretenue sur place par le personnel du CRHOB. Egee 1 et 2 auront permis l'obtention de plus de 300 profils thermiques, de mesures de courant en continu et en profils (de 0 à 1 000 m de profondeur), de mesures de microstructure (étude des mélanges verticaux), et d'effectuer des prélèvements d'eau de mer pour des analyses hydrologiques et chimiques (sels nutritifs, paramètres du carbone dissous...). Ces campagnes ont aussi permis de déployer des bouées dérivantes de surface et des profilers² et d'intervenir sur des bouées météo-océaniques³. Il est à noter que Egee 1 a été réalisée pendant un événement climatique remarquable. En effet, les eaux de sur-

Bathysonde utilisée pendant les campagnes Egee 1 et 2. On peut reconnaître la sonde (en blanc, en bas du châssis), les bouteilles hydrologiques pour les prélèvements et les deux courantomètres à effet Doppler (LADCP) reconnaissables en jaune (en bas) et en rouge (en haut).

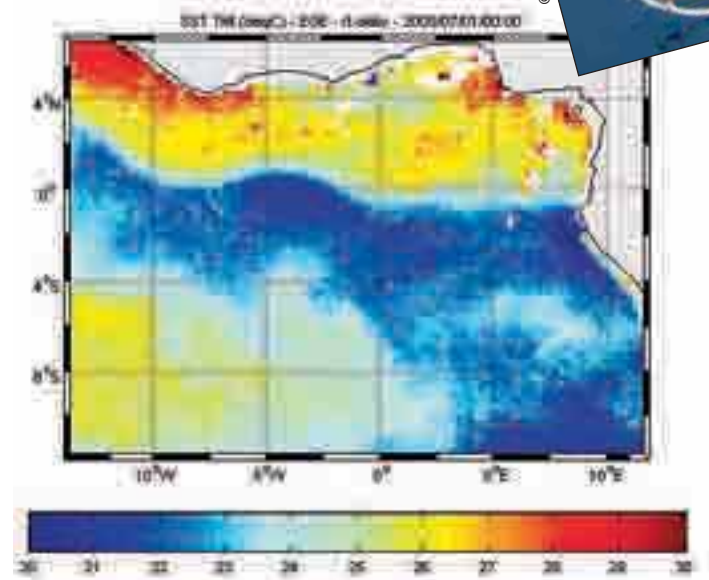
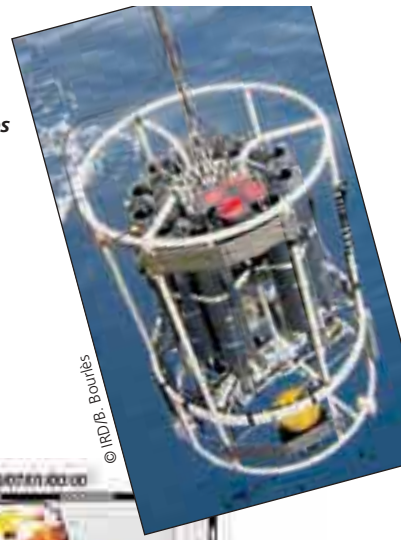


Image de la température de la surface de la mer, mesurée par le satellite TRMM, le 1^{er} juillet 2005 (en rouge foncé, températures supérieures à 28° C, en bleu foncé, température inférieures à 22° C)

face étaient anormalement chaudes dans l'Atlantique tropical central et ouest, ainsi qu'au nord du golfe de Guinée en juin, alors que, le long de l'équateur et des côtes africaines, elles étaient particulièrement froides en juin-juillet (anomalies records depuis plus de 20 ans). Des températures inférieures à 19° C ont été mesurées au large du Gabon. L'analyse des données permettra sans doute de mettre en évidence un lien entre ces anomalies et les anomalies de précipitation observées sur le continent ouest-africain pendant la mousson de l'été 2005.

1. Amma, <http://amma.mediasfrance.org/france>
2. Contribution au programme Argo, <http://www.argo.ucsd.edu>
3. Contribution au programme Pirata, <http://www.brest.ird.fr/pirata/piratafr.html>

Contact

Bernard Bourlès - bernard.bourles@ird.fr

Les campagnes Egee sur le site du Centre IRD de Bretagne : <http://www.brest.ird.fr/actualites/EGEE-1a.htm>
<http://www.brest.ird.fr/actualites/EGEE-2.htm>

Sommet mondial sur la société de l'information

Avancées symboliques, résultats modestes

La deuxième partie du SMSI s'est tenue à Tunis du 15 au 18 novembre, clôturant un processus engagé il y a plus de trois ans et dont la première étape s'était conclue à Genève en décembre 2003 (sciences au sud n°23, janvier-février 2004). C'est un succès pour la Tunisie qui a réalisé une excellente performance. Plus de 20 000 participants ont été enregistrés, représentant 174 pays, 92 organisations internationales, 606 ONG, 226 entreprises et 642 journaux, soit environ deux fois plus qu'à Genève.

Le tout premier résultat de cette grande messe de l'information et de la connaissance, c'est le processus lui-même. Dans l'esprit de ses initiateurs, le SMSI devait sensibiliser les décideurs des pays en développement à « l'immense potentiel (des technologies de l'information et des communications, TIC) pour l'expansion future des économies, l'amélioration du bien-être des populations, la cohésion sociale et l'extension de la démocratie ». Cet objectif, certes particulièrement virtuel, est largement atteint. Durant quatre ans, des centaines de délégués, d'experts, de militants associatifs et de responsables d'entreprise du Nord et du Sud ont réfléchi ensemble aux usages des TIC dans l'éducation, la formation des adultes, la recherche scientifique, la santé, l'administration publique... la démocratie et le développement, tout ce qui contribue au développement humain. Mais, au-delà de cette dynamique qui a développé les réseaux humains

Nord-Sud, fait naître de nouvelles collaborations et créé des opportunités d'affaires, les résultats concrets sont restés modestes. Il faut cependant se féliciter de la réaffirmation, à Genève comme à Tunis, de l'application à Internet, des principes de liberté d'expression et de droits humains inscrits dans la charte des Nations unies. Il faut aussi constater que la question de la gouvernance d'Internet a donné lieu à une avancée importante, au moins sur le plan symbolique, puisque les Américains qui refusaient jusque là tout partage de leurs prérogatives vont s'asseoir à la table de négociations, reconnaissant de fait qu'Internet est un bien commun mondial dont la gestion ne peut échapper aux règles du droit international. En revanche, le plan d'action contre la fracture numérique, longuement débattu, n'aura débouché que sur des suggestions, sans engagement financier. Et si un fonds de solidarité est mentionné dans la déclaration

finale, c'est pur arrangement diplomatique sans grandes conséquences. On peut regretter que la communauté internationale n'ait pas jugé nécessaire ou n'ait pas trouvé les moyens d'engager une action résolue pour éviter la cassure du monde, entre ceux qui sont dans l'économie de l'information et de la connaissance et ceux qui restent à sa marge. Mais on doit reconnaître que cette conférence de l'ONU a réussi à associer tous les pays, les gouvernements comme la société civile, à un débat habituellement réservé aux décideurs des métropoles technologiques. La question qui doit maintenant être posée est celle de savoir dans quelle mesure les acteurs de ce sommet resteront mobilisés pour faire aboutir les idées qu'ils ont défendues durant le pro-

cessus. Cette question n'est pas du seul ressort des gouvernements des pays donateurs. Elle concerne toutes les entités qui ont souhaité s'inscrire dans la démarche du SMSI. Les entreprises, les ONG et les autorités des pays en développement ont chacune leur partition à jouer. Les chercheurs aussi. L'argumentation des décideurs est aujourd'hui très spéculative. Il nous revient de fournir une connaissance rigoureuse des incidences juridiques, économiques et sociales des transformations qui accompagnent la diffusion des TIC dans les pays en développement.

Contact

Pascal Renaud
UR105 - Savoirs et développement
Pascal.renaud@bondy.ird.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
Serge Calabre

Directrice de la rédaction
Marie-Noëlle Favier

Rédacteur en chef
Olivier Dargouge (dargouge@paris.ird.fr)

Comité éditorial
Roger Bamback, Jacques Boulègue, Elsa Bru, Patrice Cayré, Jacques Charnes, Nathalie Dusuzeau, Yves Hardy, Daniel Lefort, Jacques Merle, Michel Portais, Jean-Claude Prot, Hervé de Tricornot, Gérard Winter

Rédacteurs
Marie Guillaume (guillaume@paris.ird.fr)
Fabienne Beurel-Doumenge (Fabienne.Doumenge@mpl.ird.fr)
Olivier Blot (blot@rio.net)
Céline Ravallec
Marie-Lise Sabrie (rubrique *Recherches* sabrie@paris.ird.fr)

Correspondants
Jacqueline Thomas et
Abdoulaye Ann (Dakar),
Mina Vilayleck (Nouméa)
Christophe Parel (Cayenne)
Constance Boutrolle (Brasilia)
Michel Dukhan (Une photo, une recherche)

Photos IRD - Indigo Base
Claire Lissalde
Danièle Cavanna

Photogravure, Impression
IME, 3, rue de l'Industrie,
25112 Baume-les-Dames,
Tél. : 03 81 84 11 78
ISSN : 1297-2258
Commission paritaire : 0909B05335
Dépôt légal : janvier 2006

Journal réalisé sur papier recyclé.

La Réunion

Caféiers en transit

Le caféier étant une plante pérenne d'origine afro-malgache, les recherches en génétique, en génomique et en physiologie sur cette plante nécessitent une implantation stable en zone tropicale. L'équipe Génomique des caféiers de l'UR141 Diversité génétique des plantes cultivées (AgroM-Cirad-Inra-IRD) a trouvé sur l'île de la Réunion la diversité de niches écologiques souhaitable pour planter des espèces africaines collectées dans des environnements très contrastés.

Un programme, financé par la région Réunion, l'Union européenne et l'IRD, se met en place afin de sécuriser et de conserver ces caféiers dans des sites réunionnais offrant les conditions écologiques requises pour leur culture. Il sera ensuite possible de valoriser scientifiquement une des plus riches banques de ressources génétiques du café au monde, actuellement située à l'IRD de Montpellier. Ce projet est en quelque sorte l'embryon de ce qui pourrait constituer, à moyen terme, un Pôle régional de conservation des ressources génétiques pour la zone océan Indien. L'IPGRI (*International plant genetic resources institute*) a déjà exprimé sa volonté d'y participer. Ce pôle sera notamment dédié aux espèces de caféiers endémiques de l'océan Indien (la Réunion, Madagascar, île Maurice) qui présentent une très grande diversité menacée.

Deux activités complémentaires sont conduites : le transfert de la collection de caféiers africains depuis les serres de l'IRD à Montpellier jusqu'aux champs réunionnais et la création, à la Réunion, d'une cryobanque pour les espèces africaines et les espèces locales endémiques.

L'IRD a été impliqué dans le maintien indispensable de la biodiversité des caféiers dès les années 1960 lorsque le monde scientifique a constaté que celle-ci était mise en danger par la destruction rapide des écosystèmes forestiers tropicaux africains. L'Institut, en collaboration avec divers organismes (Cirad, MNHN, FAO), a entrepris jusque vers les années 1980 la collecte d'une quarantaine d'espèces du genre *Coffea*. Cela a permis de sauvegarder, entre autres, les derniers pieds sauvages d'arabica. La collection maintenue en serre comporte 480 individus originaires de la zone forestière inter-

tropicale africaine auxquels s'ajoutent 314 hybrides interspécifiques réalisés par l'IRD et représentant 120 combinaisons. Ces hybrides, généralement difficiles à obtenir, sont essentiels pour le développement de nouveaux programmes d'amélioration génétique du caféier. La diversité des espèces de caféiers actuellement présente dans cette collection est un atout irremplaçable pour les recherches : évolution des caféiers, diversité biochimique des différentes parties de la plante, diversité adaptative, support de la résistance aux stress environnementaux ou aux maladies. Certains jeunes caféiers ont d'ores et déjà été transférés et replantés à la Réunion. La phase de reconditionnement des plants se poursuit dans les serres de Montpellier soit sous la forme de boutures, soit de greffons pour les génotypes que l'on n'arrive pas à bouturer. Ce matériel végétal subira une quarantaine et une inspection phytosanitaire avant de rejoindre la Réunion. L'introduction se fera en respectant une période réglementaire d'isolement. Les boutures seront directement plantées en champs et les greffons sont attendus par 6 000 porte-greffes diversifiés (*C. arabica*, *C. canephora*, *C. liberica* et *C. dewevrei*) dans différentes stations agro-pédo-climatiques.

L'amélioration variétale des deux espèces cultivées (*Coffea arabica* et *C. canephora*) impliquant des recherches à long terme, il est capital de pérenniser la banque de ressources génétiques, en minimisant les pertes par érosion génétique à laquelle est irrémédiablement confrontée la conservation sur pied, la durée de vie n'excédant pas 20 à 30 ans. Les semences de caféiers, qui ne supportent pas les conditions de déshydratation et de température d'une conservation en chambre froide, étaient, jusque dans les années 1990, uniquement maintenues en culture *in vitro*. Il est désormais préconisé d'utiliser la cryoconservation, c'est-à-dire le stockage des graines dans l'azote liquide à -196 °C, seule technologie disponible pour la conservation à long terme. Forts de leur expérience en cryoconservation, les chercheurs de Montpellier accompagnent la création d'une cryobanque à la Réunion, qui viendra compléter la collection au champ.

Contacts

Emmanuel Couturon, (la Réunion)
emmanuel.couturon@cirad.fr
Stéphane Dussert, (Montpellier)
dussert@mpl.ird.fr



Plants de caféiers cultivés et sauvages d'Afrique et de Madagascar conservés dans les serres de Montpellier.

L'Amazonie, plus humide... il y a 20 000 ans

Les carottes de glace prélevées sur les glaciers andins sont d'excellentes archives du climat tropical passé. Leurs compositions isotopiques en deutérium et en oxygène 18 apportent notamment des renseignements précieux sur les modifications climatiques passées. L'interprétation de ces données étant toujours discutée dans la communauté scientifique, des chercheurs de l'UR032 Great Ice de l'IRD ont étalonné le signal isotopique des glaces à partir des précipitations actuelles. Car si les chercheurs supposaient le rôle prépondérant de la quantité de précipitations dans le contrôle de la composition isotopique des glaces andines, aucune calibration n'avait encore été effectuée à partir d'observations actuelles. Un étalonnage était notamment nécessaire pour interpréter correctement la composition isotopique d'une carotte forée dans le glacier de l'Illimani (Bolivie) en 1999, qui retrace les 20 000 dernières années climatiques.

En collaboration avec la *Compania bolivia de energia eléctrica*, les chercheurs de Great Ice ont mis en place un suivi de la composition isotopique des précipitations dans la vallée du Zongo, à environ 50 km du glacier andin. De septembre 1999 à août 2004, des pluviomètres ont collecté des échantillons de précipitations. Afin d'apprécier plus finement l'évolution sur une échelle pluriannuelle, les chercheurs ont fait appel à la modélisation climatique en étudiant une simulation sur près de 100 ans. Il en ressort que la composition isotopique des précipitations reflète principalement la précipitation régionale tombée en amont des Andes,

le long de la trajectoire des masses d'air au-dessus de l'Amazonie depuis leur source sur l'Atlantique tropical. Il apparaît donc clairement que dans les glaces andines la température en surface à l'échelle saisonnière et annuelle n'est pas une composante clé pour expliquer les teneurs isotopiques, contrairement aux glaces polaires.

Les résultats de cette calibration appliqués aux enregistrements isotopiques de la carotte de glace de l'illimani montrent ainsi que l'Amazonie et l'atmosphère au-dessus de l'Atlantique tropical Nord étaient légèrement plus humide que prévu, de quelques pourcent, au cours du dernier maximum glaciaire, il y a 20 000 ans. Les chercheurs doivent maintenant affiner leurs interprétations à l'aide de modèles atmosphériques régionaux et se pencher sur les mécanismes climatiques susceptibles d'expliquer les variations de condition d'humidité en Amérique du Sud tropicale à l'échelle glaciaire-interglaciaire. En effet, la connaissance des fluctuations climatiques passées et de leurs causes aide à mieux comprendre les modifications climatiques actuelles et futures.

Le grand courant est-australien au sud, l'autre partie remontant, le long de la côte, vers la Papouasie-Nouvelle-Guinée puis l'équateur. Ainsi, par ce cheminement océanique original, les eaux du Pacifique Sud-Ouest alimentent aussi les eaux équatoriales, participant de ce fait à la modulation d'El Niño. Une série de campagnes océanographiques dédiées à ces jets (campagnes Secalis, 2003-2004-2005, puis lâcher du Glider Glialis en juillet 2005¹) a permis de mesurer les forts courants suspectés au nord et au sud du récif néo-calédonien. Une volonté d'établir une synergie régionale est apparue lors de l'atelier scientifique de Cairns et un programme de recherche nommé Spice est en cours d'élaboration. Présenté lors du *Clivar/Argo/Goos workshop on the South Pacific* en octobre 2005 à Concepción (Chili), il se conjuguera avec les actions de recherche conduites sous l'égide de Clivar dans l'océan Pacifique Sud.

1. Atelier financé par le Secrétariat permanent pour le Pacifique, organisé par le Legos (UR065), en collaboration avec le CSIRO (Australie) et le PMEL (États-Unis), en liaison avec le congrès international IAPSO *Dynamic planet* (Cairns, août 2005).

2. La thermocline est une zone de gradient vertical de température séparant les eaux chaudes de surface des eaux froides de subsurface.

3. voir *sciences au sud* n° 32 p. 6.

Contact

Alexandre Ganachaud
Alexandre.Ganachaud@noumea.ird.nc

Contact

Françoise Vimeux,IRD
Vimeux@lscce.saclay.cea.fr



Mesures au géo-radar pour déterminer le meilleur site de forage, au sommet de l'illimani en Bolivie.

Circulation océanique

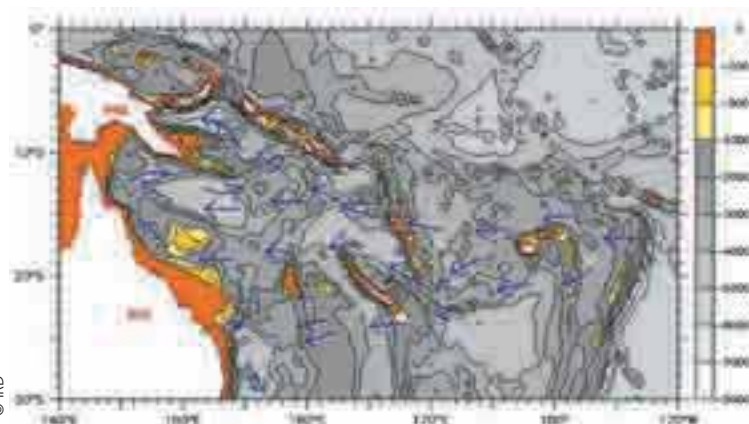
Mobilisation en mer de Corail

L'influence des courants océaniques sur les évolutions climatiques à l'échelle décennale a provoqué un regain d'intérêt pour l'étude de la circulation océanique en mer de Corail. Les océanographes du Pacifique se mobilisent.

À la suite des Assises de la recherche française dans le Pacifique (Nouméa, août 2004), un atelier scientifique¹ a réuni du 19 au 21 août 2005 à Cairns (Australie) vingt-sept océanographes français, australiens, néo-zélandais et américains. Ce rassemblement avait pour objectifs d'une part d'établir une synthèse des connaissances actuelles et des questions ouvertes sur la circulation océanique dans le Pacifique Sud-Ouest et son influence globale sur le climat et l'environnement, d'autre part d'initier un projet de recherche internationale sous les auspices du programme Clivar (*Climate variability and prediction*).

La circulation des eaux dans cette région joue en effet très probablement un rôle dans les variations d'amplitude du phénomène Enso, *El Niño southern oscillation*. Autour de la Polynésie française (15°S), l'eau de thermocline² est en contact avec la surface. Elle acquiert certaines propriétés physiques de température et de salinité avant de plonger de 100 à 200 mètres et de nourrir le grand courant équatorial sud qui se

Carte bathymétrique du Pacifique Sud-Ouest



AUS : Australie, PNG : Papouasie-Nouvelle-Guinée, SI : îles Salomon, VU : Vanuatu, FI : îles Fidji, NC : Nouvelle-Calédonie. Les flèches bleues représentent les veines du courant équatorial sud.

déplace vers l'ouest. Une étude publiée en 2000 à partir d'un modèle numérique a révélé qu'à la rencontre des nombreux obstacles que forment la Nouvelle-Calédonie, Vanuatu et Fidji, le

courant se scinde en veines, assimilables à des jets, qui traversent uniformément la mer de Corail avant de rencontrer la côte australienne. Les eaux bifurquent alors, une partie rejoignant

Spice

Le programme Spice (*Southwest Pacific circulation and climate experiment*), auquel participeront les organismes de recherche français, australien, américain, néo-zélandais et les pays insulaires du Pacifique membres de la Sopac visera à mesurer, étudier et suivre la circulation océanique ainsi qu'à améliorer les modèles numériques de la région. Il s'organisera en quatre champs d'étude :

- jets océaniques et bifurcation du courant équatorial sud sur la côte australienne ;
- courants forts du nord de la mer de Corail ;
- courant est-australien et front tasmann ;
- impacts régionaux de la circulation océanique et effets d'île.

La synergie qui est née lors de l'atelier de travail de Cairns devrait permettre d'optimiser l'utilisation des flottes nationales des pays participants, pour un démarrage des opérations de terrain à partir de 2008.

Gestion durable de la filière bois

Depuis la fin des années 1990, une dynamique généralisée d'aménagement durable des grandes concessions industrielles de plus de 100 000 hectares a été instaurée grâce aux efforts concertés des États, du secteur privé, de la recherche et des bailleurs de fonds. Si dans certains pays, comme la République démocratique du Congo (RDC), cette dynamique se met à peine en place, pour d'autres les progrès sont très rapides. À l'échelle de la région c'est plus de 16 millions d'hectares qui sont en cours d'aménagement ou dans une phase préliminaire. En revanche, la mise en œuvre des plans d'aménagement selon les normes fixées par les États est plus difficile pour les petites et moyennes concessions, alors qu'elles peuvent représenter jusqu'à 50 % des forêts concédées – comme au Gabon – et que leur exploitation n'est pas durable pour la majorité d'entre elles. L'expansion du secteur informel (« scieurs de long », opérateurs de scies mobiles, etc.) dans les pays les plus peuplés comme le Cameroun et la RDC, est plus préoccupant encore : la connaissance de ce secteur est fragmentaire et aucune stratégie d'action globale n'a été esquissée.

L'éco-certification constitue une étape importante de la gestion durable de la filière. Elle s'appuie sur la vérification indépendante d'un ensemble de principes, critères et indicateurs dans les domaines écologiques, sociaux et économiques élaborés par diverses institutions. Elle comporte une chaîne de traçabilité, qui doit garantir à l'acheteur que le produit provient d'une forêt certifiée. Les premières certifications selon les grands standards internationaux, tels que le FSC, sont attendues fin 2005 ou courant 2006.

La mise en place de réformes fiscales, enfin, s'est généralisée dans la plupart des pays du bassin au cours de la dernière décennie. Plus lourdes qu'auparavant, les taxes forestières sont, de plus en plus souvent, proportionnelles à la superficie de l'exploitation, alors qu'elles portaient auparavant, principalement, sur les grumes exportées.

Partenariat pour les forêts du bassin du Congo

Afin d'impulser une réflexion et une action coordonnée vis-à-vis de ces problématiques, le Partenariat pour les forêts du bassin du Congo (PFBC) a été créé en septembre 2002, lors du sommet mondial sur le développement durable de Johannesburg. Son objectif : favoriser la promotion des outils et démarches de gestion durable des ressources forestières et promouvoir une meilleure coordination entre les actions des partenaires impliqués. Il regroupe une trentaine d'organisations gouvernementales et non gouvernementales. À la suite des États-Unis, la France a repris la « facilitation » du partenariat depuis le début de l'année 2005. Elle entend axer son action sur le renforcement de la concertation régionale, le développement de mécanismes de financement, le renforcement des capacités humaines du secteur forêt-environnement de la région, le renforcement du secrétariat exécutif de la Comifac, l'amélioration de la gouvernance des forêts, ainsi que la promotion et la communication sur les activités du PFBC et des partenaires.



Le bassin du Congo est le deuxième plus grand massif forestier tropical du monde, derrière celui de l'Amazonie et bien avant celui du Sud-Est asiatique. Bien plus que son étendue, ses ressources biologiques végétales et animales constituent son intérêt. Il est le lieu de vie de populations en quête de développement, qui attendent de l'exploitation des ressources de la région une amélioration de leurs conditions de vie. Les abondantes richesses naturelles – bois, produits forestiers non ligneux, minéraux, ressources hydrauliques – cristallisent aussi de nombreux appétits. C'est pourquoi divers acteurs tant nationaux qu'internationaux tentent de mettre en œuvre, au sein de ces forêts, des outils de gestion durable.



Rivière Mpasa, dans le sud-est du Gabon, parc national des Plateaux.

Les forêts du bassin du Congo

Enjeu économique et environnemental

Face à l'enjeu de développement du continent africain, l'exploitation forestière du bassin du Congo représente un défi économique majeur pour l'Afrique centrale et occidentale. La filière bois mobilise une main-d'œuvre de près de 100 000 personnes. Dans la plupart des pays, elle représente le deuxième employeur après l'État. Cependant, à la relative exception du Cameroun, le niveau d'industrialisation de cette filière reste faible. Même si le Gabon demeure le premier exportateur de grumes d'Afrique, la transformation locale progresse rapidement, la République démocratique du Congo

et, dans une moindre mesure, la République centrafricaine et la République du Congo ont une activité nettement inférieure à leur potentiel, en raison des conflits répétés qui ont freiné le développement de la filière.

La forêt est également productrice de ressources pour les populations. Or, le rôle de l'espace forestier dans la réduction de la pauvreté est souvent ignoré. Les populations de certains pays du bassin, comme la République du Congo ou le Gabon, sont de plus en plus urbaines. Cependant 65 millions de personnes vivent à l'heure actuelle dans ou à proximité de la forêt, et continueront en grande partie à y vivre dans l'avenir. Pour ces populations, la forêt est la principale source d'énergie, de nourriture et de revenus.

Les forêts humides du bassin du Congo représentent en outre bien plus qu'une richesse économique directement commercialisable. Elles abritent la plus importante biodiversité d'Afrique, riche en espèces emblématiques, rares ou menacées telles que bonobo, gorille, éléphant ou okapi. Plusieurs aires protégées de la région sont classées au patrimoine mondial de l'humanité. Les instruments permettant de valoriser économiquement ces atouts émergent à peine.

Aujourd'hui, ces paramètres ne peuvent plus être ignorés des différentes instances œuvrant au développement du bassin du Congo. En 1999, les chefs d'État d'Afrique centrale se sont engagés, à travers la déclaration de Yaoundé, à faire de l'Afrique centrale un espace forestier où les ressources sont conservées et utilisées de manière durable pour le bénéfice de leurs populations. Aujourd'hui regroupés au sein de la Commission des forêts d'Afrique

centrale (Comifac), ces chefs d'État veillent à la mise en application des conventions internationales et des initiatives de développement en faveur de ces forêts telles que le Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (Nepad), le Partenariat pour les forêts du bassin du Congo (PFBC), la Convention sur la diversité biologique (CDB) ou encore l'Initiative sur le commerce légal des bois tropicaux (Afleg). Enfin, la Conférence sur les écosystèmes de forêts denses et humides d'Afrique centrale (CEFDHAC), un forum de concertation



© Cirad/Ch. Doumenge



© IRD/H. Guillaume

périodique associé à la Comifac, a largement contribué à la diffusion de connaissance, aux discussions et au rapprochement des points de vue des parties prenantes : administrations, responsables politiques, secteur privé, ONG. Deux éléments structurants de l'aménagement des territoires focalisent actuellement de nombreuses initiatives : les aires protégées et les concessions forestières industrielles. Mais le temps où « conservation » était nécessairement associé à « aires protégées » et « exploitation » à « concession forestière » est révolu. Aujourd'hui, l'approche qui se généralise consiste à intégrer à la fois les enjeux de conservation et d'exploitation durable des ressources sur ces deux types de sites. Les aires protégées ne représentant, au mieux, que 15 % du territoire forestier, l'effort de conservation doit être complété par un aménagement des concessions, via des mesures de gestion sociale et de protection de la biodiversité.

Par ailleurs, ces aires protégées sont intégrées au développement local et national grâce à des activités telles que l'écotourisme, la recherche scientifique et, selon leur statut de protection, la collecte régulée de produits forestiers au profit des acteurs locaux.

Contacts

Alain Billand
alain.billand@cirad.fr
Alain Karsenty
alain.karsenty@cirad.fr
Charles Doumenge
charles.doumenge@cirad.fr



En savoir plus

Digipak du Projet Forafri, 2003, éd. Cirad & Cifor
Bois et Forêt des Tropiques, spécial Bassin du Congo, n° 281, 2004, éd. Département des Forêts, Cirad - <http://bft.cirad.fr/>
Le Flamboyant, spécial Bassin du Congo, n° 59/60, août 2005, éd. Association SILVA

WEB

<http://www.cbfp.org>

- 1 - Fabricant de tuiles de raphia, Congo, Parc national de Conkouati-Douli.
- 2 - Pygmées Aka partant collecter et chasser en forêt, République centrafricaine.

Pressions sur la forêt et exploitation illégale

L'agriculture est la principale cause de perte de couvert végétal. Son action se concentre autour des zones d'habitat et le long des axes routiers, où l'exploitation réitérée dans des laps de temps courts entrave généralement la régénération forestière. L'exploitation forestière peut être une cause favorisant le maïs, en Afrique centrale, avec un prélèvement commercial de un à deux arbres par hectare, elle ne touche que relativement peu au couvert forestier, et d'autant moins si l'on s'éloigne des côtes et des axes routiers. Cette situation est très différente de l'Asie du Sud-Est et de l'Amérique latine où le déboisement découle d'abord de la transformation des forêts en zones agro-industrielles. Dans le bassin, le taux annuel de déforestation varie néanmoins de 0 % à 1 % par an depuis 10 ans, avec une moyenne de 0,4 %. Cela équivaut à la destruction de 800 000 ha de forêt par an.

Le principal problème, récurrent de surcroît, auquel doit faire face la région, est l'exploitation illicite des bois. Celle-ci tend d'ailleurs à augmenter lorsque les capacités de transformation dépassent les potentialités de production naturelle et lorsqu'une économie parallèle répondant aux besoins populaires en matière de bois de construction s'est développée, comme c'est le cas au Cameroun. En outre, contrairement à ce que l'on pourrait penser, la réglementation de plus en plus poussée de l'exploitation, notamment dans le cadre de l'aménagement rendu obligatoire dans le domaine forestier permanent,

a accru le « périmètre de l'infraction ». C'est en particulier le cas des petites et moyennes entreprises dont les pratiques n'ont pas évolué. Quant aux activités informelles, elles sont généralement illégales dans des systèmes réglementaires qui ont été conçus pour gérer les grandes exploitations plutôt que dans l'objectif d'intégrer une économie souterraine.

La chasse commerciale constitue un autre aspect important des pressions subies par les forêts, sa durabilité et son intégration dans les économies nationales étant loin d'être assurées. Le développement de cette activité profite de l'expansion de l'exploitation forestière et de la faiblesse de la gestion des aires protégées.

Déforestation avant plantation.



© IRD/F. Anthony

Pêche artisanale en Mauritanie

Nouveaux outils de suivi statistique

La pêche artisanale a connu de profondes évolutions depuis une dizaine d'années en Mauritanie. Afin de recueillir des statistiques fiables sur cette activité, de nouveaux outils de suivi ont dû être élaborés. Des travaux auxquels a pris part l'us007, Observatoires et systèmes d'information des pêches tropicales (Osiris) de l'IRD avec l'Institut mauritanien de recherches océanographiques et des pêches.

Au cours des années 1970, l'État mauritanien prit conscience des enjeux représentés par l'exploitation des richesses halieutiques. La pêche artisanale, restée jusqu'alors d'ampleur très modeste, bénéficia d'importants soutiens à partir de cette période et prit son essor. Accompagnant cette dynamique, l'Institut mauritanien de recherches océanographiques et des pêches (Imrop, ex-CNROP) assure depuis le début des années 1980 un suivi statistique de la pêche artisanale.

Cependant, depuis 10 ans, d'importantes évolutions ont affecté les formes de déploiement de la pêche artisanale. Il s'agit notamment de la multiplication des sorties de pêche de plusieurs jours, du développement d'activités organisées en groupes de pirogues, avec une seule pirogue débarquant le produit pour tout un groupe, et de la multiplication, le long des côtes, de points de débarquement, temporaires. S'imposant au fil des ans, ces évolutions ont pris en défaut les méthodes de suivi initiales : d'un côté, des données tradi-



Raies-guitares au débarquement d'une lanche sur la côte mauritanienne.

tionnellement collectées n'étaient plus vraiment interprétables, de l'autre, des informations devenues nécessaires n'étaient pas collectées.

Face à ces difficultés, l'IMROP invita l'IRD, au début 2003, à réaliser un programme conjoint de deux ans. Il affichait deux objectifs : tirer le meilleur parti des données historiques accumulées jusqu'à ce jour ; redéfinir les pratiques et outils de suivi pour parvenir à un dispositif performant, apte à fournir de façon rapide et régulière des statistiques de pêche solidement fondées. Les résultats de ce programme ont été présentés lors d'un atelier national sur le suivi de la pêche artisanale, à Nouadhibou les 19 et 20 octobre 2005. Sur le premier volet, les travaux menés ont montré que la base des données historiques présentait d'importantes hétérogénéités sémantiques, notamment du fait d'une instabilité des nomenclatures au cours du temps, aggravée par la faiblesse de la documentation technique. Un travail d'harmonisation des données a été réalisé pour obtenir une nouvelle version de la base, qui respecte une structure de données unique. Il a ensuite été possible de reprendre l'exploitation statistique et de constituer des séries plus ou moins complètes à partir de 1987,

pour trois indicateurs : le parc d'embarcations, l'effort de pêche (exprimé en jours de mer) et les quantités capturées par unité d'effort de pêche. Des phénomènes significatifs ont alors pu être mis en évidence, comme l'explosion globale du parc d'embarcations, le boom récent de la pêche au mullet ou les fluctuations saisonnières marquées qui affectent plusieurs types de pêche. Concernant le second volet, c'est-à-dire la refonte du dispositif de suivi, une série d'opérations ont été menées depuis mi-2003, notamment la réalisation d'une phase test intégrant tous les outils et opérations (enquêtes, saisie, gestion et traitement automatique des données). Les résultats de ce test, réalisés en août et septembre 2005 sur une zone géographique limitée, ont permis de vérifier l'efficacité des outils et la faisabilité des nouvelles procédures, ainsi que de préciser les ultimes corrections à apporter. Le déploiement général du nouveau dispositif sur toute la côte et dans tous les sites de travail de l'Imrop aura lieu prochainement.

Contacts

Mamoudou Aliou Dia
media@imrop.mr
Pierre Morand
morand@ird.sn



Niger

Science, société et développement

(Suite de la page 1)

Au cours du débat qui a suivi cette allocution de près d'une heure, les députés ont interpellé le président de l'IRD sur quelques questions clés, notamment sur l'articulation entre recherche scientifique et enseignement supérieur, sur l'effectivité ouverte, depuis la réforme de 1999, des programmes de recherches de l'Institut aux questions de développement et sur les enjeux de la recherche sur les OGM pour le Sud.

En conclusion de la session parlementaire, le président de l'Assemblée nationale en a appelé à la responsabilité des chercheurs et de ceux qui les encadrent. « À cet égard, les chercheurs, enfermés dans les hauts temples du savoir, ne communiquent pas assez, a-t-il insisté. Beaucoup de nos citoyens considèrent alors la recherche comme un luxe d'autant plus inutile qu'elle existe déjà ailleurs. Il revient aux chercheurs de rendre accessible la science à la société, laquelle, en retour, doit en exiger plus. Cette session revêt donc une importance particulière en informant les députés sur les relations entre recherche et développement dont le pays a grand besoin. »

Amma s'installe au Niger

La mission de Jean-François Girard dans la capitale nigérienne s'est achevée avec la cérémonie du lancement officiel du programme Amma¹ au Niger et la mise en place du Comité nigérien de ce programme de recherche. Signe de la haute importance accordée par les autorités nigériennes à ces travaux, huit ministres du gouvernement ont assisté à la cérémonie présidée, à la demande du Premier ministre, par Galadima Ousmane, ministre des Enseignements secondaire et supérieur, de la Recherche et de la Technologie : Boukary Zila Mahamadou, ministre de la Population et de l'Action sociale, Kanda Siptey, ministre de la Fonction publique et du Travail, Mounkaila Modi, ministre de l'Intérieur et de la Décentralisation, Habi Mahamadou Salissou, ministre du Commerce, de l'Industrie et de la Promotion du secteur privé, Labo Moussa, ministre du Développement agricole, Mahaman Moussa, ministre de l'Aménagement du territoire et du Développement commu-



Une importante délégation ministérielle au lancement d'Amma au Niger.

nautaire, Amadou Nouhou, ministre du Tourisme et de l'Artisanat. Dans son discours, Galadima Ousmane, a tenu à souligner le caractère exemplaire du programme Amma, en particulier en termes de partenariat : « Jamais un programme de recherche de cette envergure n'a bénéficié d'un cadre institutionnel aussi précis et concis, tant au niveau du respect des lois du pays d'accueil que celui de l'exemplarité de coopération scientifique et technique. »

Parmi les nombreux attendus de ce programme de recherche, le ministre a mis en exergue la formation : « Pour sa

pleine réussite, le programme Amma devra intégrer des étudiants qui se destinent aux métiers de la recherche, futurs chercheurs, ingénieurs et techniciens. Il devra veiller à ce que la formation des chercheurs et techniciens s'étende aux services opérationnels nigériens, afin de leur assurer les retombées du programme, qui constituent le corps du progrès de la recherche scientifique pour le développement. »

1. Amma, Analyses multidisciplinaires de la mousson africaine, pour plus d'information : http://www.ird.net/actu_amma/

Crymcept

Restitution d'un projet européen

Du 10 au 21 octobre 2005, le Centre IRD de Montpellier accueillait l'atelier de restitution du projet européen Crymcept consacré à la cryoconservation de plantes ne tolérant pas les techniques classiques de conservation. De 2002 à 2005, Crymcept a réuni les forces de sept institutions partenaires¹ pour mieux comprendre les mécanismes biophysiques et métaboliques responsables de la résistance des tissus végétaux à la cryoconservation. Les protocoles mis au point sur huit espèces modèles (bananier, caféier, cassis, olivier, ail, pommier, pomme de terre, amandier) sont d'ores et déjà transposables à d'autres plantes. Organisé par l'IRD et l'IPGRI, l'atelier accueillait 15 professionnels en charge du maintien de la diversité végétale dans leurs pays respectifs et ayant déjà recours à la cryoconservation. Lors de la première journée, les politiques de conservation étaient évoquées par des conférenciers emblématiques : Bureau des ressources génétiques, groupe Nestlé – qui possède ses propres collections de plantes, association Afocel – qui a mis sur pied la cryobanque européenne pour l'orme, arbre disparu à l'état sauvage...

Sept sessions de conférences théoriques et des travaux pratiques par groupes ont permis de transférer les acquis du programme Crymcept. Par exemple, les travaux d'Andréina Laffargue (ingénieur IRD, UR141) sur les lipides membranaires des cellules végétales ont permis de comprendre comment celles-ci résistent au froid sans exploser. Une participante malaisienne a pu appliquer les nouvelles techniques sur les citrus (agrumes). Quant à l'Inra d'Angers qui abrite la collection nationale de variétés de pélagonium, leur problème concernant la cryoconservation de bourgeons est résolu.

1. Université catholique de Louvain (Belgique), université d'Abertay (Royaume-Uni), université de Derby (Royaume-Uni), Institut de recherche sur les arbres fruitiers (Italie), Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen – GmbH (Allemagne), International plant genetic resources institute (IPGRI), IRD.

Contact

Stéphane Dussert
Stephane.Dussert@mpl.ird.fr

WEB

www.agr.kuleuven.ac.be/dtp/ctrlcrymcept

Mangroves à Toulouse

Un séminaire sur les mangroves guyanaises s'est tenu du 10 au 12 octobre 2005 au laboratoire Dynamique de biodiversité de Toulouse. Organisées par Christophe Proisy (UR123, Botanique et bio-informatique de l'architecture des plantes) et François Fromard (CNRS), ces journées ont réuni une vingtaine de scientifiques. Elles avaient pour objectif d'établir un bilan des travaux, effectués parfois depuis près de 15 ans, qui ont contribué à une meilleure connaissance de l'écosystème mangroves. Elles ont également permis de relancer la dynamique créée par le Programme national en environnement côtier, terminé en 2004, dans différents champs de recherches : géomorphologie des paysages, dynamique sédimentaire, écologie forestière, architecture végétale et physique de la mesure spatiale. Ces rencontres ont enfin été l'occasion de définir des axes communs de recherche dans la poursuite des travaux pour explorer le fonctionnement des mangroves.

Contact

proisy@cayenne.ird.fr

I f r a

Vocation régionale et appui à la recherche

L'Institut français de recherche en Afrique de Nairobi au Kenya existe depuis 1980. Appelé *Credus* à l'origine, il devait combler l'absence de coopération scientifique et universitaire avec les pays d'Afrique anglophone. Il a rapidement essaimé avec notamment la création à Addis-Abeba du *Centre français d'études éthiopiennes*, au Nigeria de l'*Ifra-Ibadan* et au Zimbabwe de l'*Ifra-Harare*, aujourd'hui fermé.

Travaillant sous l'autorité d'un conseil scientifique indépendant, il s'est longtemps spécialisé dans les études de sciences politiques et d'anthropologie. L'*Ifra* s'est ouvert à d'autres disciplines comme la démographie, l'histoire, l'anthropologie, la géographie, l'économie, la sociolinguistique. Deux chercheurs y sont affectés en permanence, mais depuis une quinzaine d'années, le flux de chercheurs français, en particulier de jeunes doctorants, s'est fortement accru et les liens avec les universités locales se sont renforcés.

L'institut, qui a une vocation régionale (Kenya-Ouganda-Tanzanie), entretient des partenariats suivis avec les universités locales, mais aussi avec les universités et grands centres français de recherche, notamment l'*IRD* avec lequel plusieurs avenants ont été récemment signés pour l'accueil de chercheurs, ainsi qu'avec le *British Institute in eastern Africa* avec lequel il organise un cycle mensuel de séminaires et de conférences. Il met par ailleurs en place une école d'été en méthodologie de la recherche en sciences humaines et sociales. Cette initiative a pour vocation de contribuer à la formation de chercheurs est-africains et à leur encadrement sur le terrain.

L'*Ifra* dispose également d'un centre de documentation important et largement fréquenté par les étudiants de l'université de Nairobi. Les travaux de l'*Ifra* sont notamment diffusés dans les *Cahiers d'Afrique de l'Est* et l'*Annuaire de l'Afrique orientale* et nombre de publications en français et en anglais. ●

Contacts

Bernard Charley de la Masselière
ifra1@iconnect.co.ke
Hélène Charton-Bigot
ifra2@iconnect.co.ke



www.ifra-nairobi.net

Axes et champs de recherche

Réseaux sociaux et économiques en Afrique de l'Est :

- Les communautés d'origine indo-pakistanaise
- Le swahili dans la construction régionale est-africaine

Environnement et gestion des ressources :

- Les montagnes d'Afrique de l'Est, espaces de traverses et de transferts : frontières, interfaces, flux et gestion des ressources
- Gestion des systèmes d'irrigation en Afrique de l'Est
- La filière café : enjeux sociopolitique et géographique de l'orientation vers les marchés de spécialités dans un contexte de crise

Études urbaines :

- Sécurité et privatisation de l'espace public dans les villes de l'Afrique sub-saharienne
- Villes moyennes du Kenya
- Gouvernance

Intellectuels et expressions du politique :

- Processus de démocratisation
- Jeunesse
- Centralité régionale et marginalité globale : le lac Tanganyika de 1700 à nos jours (avec le *British Institute in eastern Africa*)

A f r i q u e d e l ' E s t

Des horizons prometteurs

© IRD/J.-Y. Meunier

Loin de ses terrains traditionnels, la recherche scientifique française renforce, depuis quelques années, sa présence en Afrique de l'Est. Aperçu non-exhaustif d'un dispositif en voie d'accroissement.

Soucieux de rééquilibrer la présence de la France en Afrique, le ministère des Affaires étrangères, l'*IRD* et le Cirad ont, en 2005, sous l'impulsion d'Hubert Fournier, ambassadeur de France au Kenya, confié à Benoît Antheaume, géographe à l'*IRD*, une mission d'étude du dispositif scientifique français en Afrique de l'Est. Son rapport décrit un dispositif « dispersé voire émietté. Il se divise grosso modo en deux pôles : agronomique et sciences humaines. Les ressortissants du premier pôle travaillent plutôt (mais pas exclusivement) dans des cadres multinationaux notamment les centres agronomiques internationaux (CGRAI ou Cirad) tandis que ceux du second entretiennent plutôt des relations bilatérales, notamment avec les institutions universitaires locales ».

En bref, il conclut, notamment, à la nécessité de « porter une plus grande attention au Kenya et plus largement à l'Afrique de l'Est, d'améliorer l'architecture du dispositif global et de rendre crédible, mais surtout lisible l'offre de recherche et de formation auprès des partenaires ».

Ce dossier se penche sur les trois acteurs, le Cirad, l'*IRD* et l'*Ifra*, qui dominent la scène scientifique française en Afrique de l'Est.

Le Cirad sur la brèche

Le Cirad dispose à Nairobi, depuis octobre 2004, d'une direction régionale, pour l'Afrique orientale et australe (Afora). La gageure est de faire valoir l'expertise de l'établissement et d'étendre ses partenariats avec l'ensemble des acteurs de la recherche agronomique dans cette partie de l'Afrique, diverse, complexe et à ce jour investie sporadiquement par ses équipes. La production et la santé animales constituent, avec l'amélioration quantitative et qualitative de la production du café et la gestion durable des ressources naturelles, ses principaux domaines d'intervention en Afrique de l'Est.

En Ouganda, le Cirad participe, avec le DDA (*Dairy development authority*) et l'université des sciences et techniques de Mbarara, à l'amélioration sanitaire de la filière de production laitière. Cette université et celle de Makerere, à Kampala, sont partenaires du Cirad sur des travaux en alimentation animale, qualité du lait et épidémiologie des zoonoses. Avec l'université de Makerere et l'*IRD*, le Cirad travaille sur un projet européen visant à renforcer la productivité du bétail en luttant contre les pathologies trypanosomiennes. L'analyse statistique de la productivité des

troupeaux domestiques fait l'objet d'une nouvelle collaboration avec l'*International research livestock institute* (IRLI) à Nairobi.

En recherche caféière, les travaux du Cirad en Afrique de l'Est s'attachent à l'amélioration de la qualité du café, à la résistance aux maladies et à la valorisation des filières de production. Ces recherches portent sur la génétique de la résistance aux deux grandes endémies régionales, le *coffee berry disease* sur arabica et le *coffee wilt disease* sur robusta. À Nairobi, l'approche filière est développée en partenariat avec le *Word agroforestry centre* (Icraf) pour une gestion intégrée, agroforestière du café.



◀ Lac Nakuru, Kenya.

Lac Victoria, Kenya. ▶

Dans le domaine de la gestion intégrée des ressources naturelles, le Cirad coordonne le projet européen *Foreaim* sur les mécanismes qui interviennent dans les processus de réhabilitation des zones dégradées d'Afrique de l'Est et

de l'océan Indien. Ces recherches multidisciplinaires, qui impliquent des sciences sociales et économiques, de l'écologie, de la génétique, de la pédologie ou la lutte antiérosive, s'emploient à fournir des outils pratiques, des modèles et des recommandations pour parvenir à restaurer ces milieux. Le *Tropical soil biology and fertility institute* (TSBF) du Ciat (Centre international sur l'agriculture tropicale), à Nairobi et l'UR178, Seqbio de l'*IRD*, participent à ce projet. Le TSBF développe aussi avec le Cirad des programmes en microbiologie fonctionnelle des sols, tant au Kenya que dans les autres pays d'Afrique de l'Est et australe (Rwanda, Mozambique et Zimbabwe).



Études locales, comparaison régionale

Dans le domaine des sciences sociales, plus précisément en géographie et en histoire, trois chercheuses de l'*IRD*¹, récemment affectées au Kenya, conduisent des travaux en partenariat avec le National Museum au Kenya, l'université Makerere en Ouganda, l'université de Dar es-Salaam en Tanzanie et l'Institut français de recherche en Afrique (Ifra) de Nairobi. Leurs recherches reposent sur des études locales et leur comparaison à l'échelle régionale.

La collaboration avec l'université Kenyatta s'organise autour d'un programme de recherche intitulé : *Identité et interaction. Au-delà des frontières et des rivages. La région des grands lacs d'Afrique de l'Est, les rivages et les îles de l'océan Indien occidental*. Ce projet propose d'appréhender les logiques de constructions identitaires, de saisir le jeu mobile et parfois discordant des appartenances et affiliations. Une de ses composantes, une étude comparée à partir d'une problématique sur le territoire de l'État, porte sur les relations interethniques dans des cadres nationaux différents. Un autre volet impliquant l'*IRD* vise une meilleure connaissance de l'océan Indien

occidental (côte est africaine, Comores, ouest de Madagascar) et notamment de ce qui est considéré comme l'ancien espace swahili des échanges.

En collaboration avec l'*Institute of resource assessment* (IRA) de l'université de Dar es-Salaam et l'*Ifra*, l'*IRD* est partie prenante dans un programme intitulé *Gestion de l'eau et partage des ressources des basses vallées en Afrique de l'Est*. Son objectif est d'analyser les liens entre la gestion de l'eau à l'échelle du bassin versant et l'évolution des zones littorales et de produire des outils pour une gestion intégrée de l'eau et des ressources renouvelables à l'échelle du bassin versant.

Contacts

Claire Médard, medard@bondy.ird.fr
Marie-Pierre Ballarin, ballarin@bondy.ird.fr
Stéphanie Duvail, stephanie.duvail@ird.fr

1. UR107 *Constructions identitaires et mondialisation* et UR169 *Patrimoines naturels, Territoires et Identités*.

Biodiversité et contrôle des ravageurs

L'*IRD*¹ a entrepris, au Kenya, en collaboration étroite avec l'*Icipe* (*International centre of insect physiology and ecology*) et l'*Inra*, des travaux visant à évaluer le rôle joué par les habitats sauvages dans la dynamique des populations des espèces nuisibles de noctuelles foreuses de graminées cultivées.

Les études faunistiques montrent que la diversité spécifique des foreurs sur graminées sauvages est beaucoup plus élevée que ce qui était rapporté dans les travaux antérieurs et que nombre de ces espèces présentent un spectre alimentaire relativement restreint. Ainsi le nombre d'espèces de noctuelles foreuses de graminées connues d'Afrique de l'Est est passé de 31 espèces en 2002 à 57 en 2005, avec près de 23 espèces nouvelles pour la science et, sur les 42 espèces récoltées sur plantes hôtes, 31 sont monophages. Par ailleurs, les espèces nuisibles aux céréales cultivées sont beaucoup moins abondantes dans les habitats sauvages qu'on ne le supposait jusqu'à présent. Ces résul-

tats contredisent les travaux antérieurs qui tendaient à considérer les foreurs nuisibles aux cultures comme des espèces polyphages et les plantes sauvages comme des réservoirs importants pour les foreurs des graminées cultivées et leurs antagonistes. Ils conduisent à reconsidérer le rôle que peuvent effectivement jouer les habitats sauvages dans une approche de lutte intégrée ou comme moyen de préserver des génotypes sensibles lors de l'utilisation d'OGM (l'introduction de maïs transgénique est actuellement en cours en Afrique, notamment au Kenya).

Contacts

Bruno Le Rü, bleru@icipe.org
Paul-André Calatayud, pcalatayud@icipe.org

1. UR072, *Biodiversité et évolution des complexes plantes-insectes ravageurs-antagonistes*.

Un réseau trans-africain

L'unité Seqbio (UR179) de l'*IRD* coordonne un nouveau projet financé par l'Agence nationale de la recherche (ANR) dans le cadre de son appel d'offres *Biodiversité 2005*. Ce projet *Microbes* (*Microbial observatories for the management of soil ecosystem services in the tropics*) étudiera l'impact des modes de gestion des matières organiques des sols sur la diversité des communautés microbiennes et sur les services écosystémiques des sols. Ce programme repose sur un réseau d'observatoires, allant du Sénégal jusqu'à Madagascar, passant par le Congo, le Burkina Faso et le Kenya ; il a notamment pour partenaires en Europe le *GIS-National research center for environment and health*, *Institute of soil ecology* et en Afrique de l'Est le *Tropical soil biology and fertility institute* au Kenya.

Contact

Jean-Luc Chotte
Jean-Luc.Chotte@mpl.ird.fr

Une multitude de petits écosystèmes dans l'obscurité des profondeurs

S'ils occupent près des deux tiers de la superficie de notre planète, les écosystèmes de profondeur demeurent mystérieux. Froids et obscurs, soumis à de considérables pressions et pauvres en nutriments, ces milieux ont longtemps été considérés comme désertiques. L'exploration patiente de ce monde peu accessible, les observations et les expériences simples menées conjointement par l'IRD et le Muséum national d'Histoire naturelle modifient totalement cette idée reçue. Elles incitent à revisiter les paradigmes traditionnels sur la répartition de la vie au fond des océans.



otalement fortuite, une découverte révélait au monde en 1976 des oasis de vie luxuriante à plusieurs milliers de mètres de profondeur. Ces oasis au sein de déserts obscurs se trouvent sur les rides médio-océaniques. Après d'intenses recherches mettant en œuvre des submersibles, les organismes de ces sources hydrothermales ont été décrits comme les premiers exemples d'êtres vivants n'utilisant pas l'énergie solaire pour vivre. Une nouvelle voie de fabrication de la matière organique a ainsi été mise à jour : la chimiosynthèse. À partir du soufre et de l'énergie géothermique, des bactéries produisent les molécules organiques qui fournissent la ressource primaire assurant le fonctionnement de ces riches écosystèmes. Depuis, de nombreuses sources hydrothermales ont été découvertes le long des dorsales océaniques ainsi que plusieurs centaines d'espèces benthiques qui leur sont associées¹.

Bois, os et plumes coulés

À côté de ces résultats spectaculaires, une « exception », qui se révèle beaucoup plus générale, reste méconnue : une faune spécialisée très riche est associée aux gros substrats organiques coulés dans l'océan profond. Dès 1952, lors de l'expédition de la *Galathea*, l'océanographe danois Anton Brunn a signalé l'abondance du bois dans les chalutages profonds réalisés en zone tropicale jusqu'à plus de 5 000 m. Par ailleurs, Craig Smith, de l'université de Hawaï, a décrit et étudié en 1985 la faune associée aux ossements de baleine découverts fortuitement au large de la Californie. Depuis, les découvertes de faunes spécialisées dans l'utilisation des substrats organiques hors de la zone euphotique se sont multipliées.

Ainsi le programme *Tropical deep sea benthos* d'exploration des faunes benthiques de profondeur de l'Indo-Pacifique², a récolté à de nombreuses reprises des faunes associées aux bois coulés. Ceux-ci sont particulièrement abondants dans les bassins arrière-arc et sur les pentes des îles hautes de la zone intertropicale. Au fil des années et des archipels échantillonnés, il est apparu qu'une faune était associée à tous les substrats organiques : le bois, l'os, la chitine (écailles de tortues, bec de céphalopodes, tubes de polychètes, thèque des œufs de séliaciens), la kératine (plumes d'oiseaux)... Parfois, ces substrats organiques sont très abondants à la surface d'un fin sédiment réduit.

L'observation des bois coulés, très fréquents le long des pentes de Vanuatu et des îles Salomon, a, par exemple, permis de récolter une faune très variée, constituée principalement de mollusques gastéropodes et bivalves, de crustacés (galathéides, amphipodes), d'échinodermes (oursins, étoiles de mer). Plutôt que de laisser l'étude de cet écosystème au hasard des récoltes par chalutages, l'UR148, *Systématique, adaptation, évolution* (SAE, unité mixte IDR, MNHN, CNRS, université de Paris VI) a décidé de lancer des expérimentations permettant de capturer cette faune.

Du prélèvement en aveugle à l'expérience

Le 20 octobre 2003, une filière de casiers expérimentaux a été immergée par 1 100 m de profondeur par le N.O. *Alis* au large du récif barrière de Nouvelle-Calédonie, à l'occasion de la campagne *Norfolk 2* dédiée à l'étude des phénomènes de spéciation et d'endémisme sur les monts sous-marins. Les neuf casiers immergés possédaient pour toutes ouvertures les mailles de trois millimètres du grillage qui les recouvrait. Les appâts qu'ils contenaient étaient tout à fait particuliers : des morceaux de bois de plusieurs essences différentes (cocotier, pandanus, pin colonnaire, niaouli, filao, palmier, fougère arborescente), une vertèbre de baleine bleue, un carapace de tortue verte, des cornes de cerf, des plumes de poulet. Un des casiers contenait également de petits échantillons de bois destinés à des observations microscopiques et des analyses bactériologiques (bactéries et champignons). On suppose en effet qu'il se produit d'abord sur ces différents substrats organiques un développement bactérien, qui serait le point de départ d'un écosystème fonctionnant quelques années.

Les premières tentatives pour retrouver et remonter cette filière de casiers par dragage, en novembre 2004, furent infructueuses. Enfin, le 21 juin 2005, après une série de sept dragages, la filière fut ramenée en surface. Cette première expérience, réalisée avec un matériel rudimentaire, s'avère un grand succès. La macrofaune présente, variée et abondante, indique que les larves des différents organismes on pu détecter la présence des substrats organiques, s'introduire dans les casiers et s'y développer. La

taille et la maturité de ces espèces de mollusques et de crustacés apportent de nouvelles connaissances sur la vitesse de croissance des organismes de profondeur. Il apparaît aussi qu'au sein d'un même groupe zoologique, comme les mollusques gastéropodes cocculiniformes, tous les substrats ne sont pas colonisés par les mêmes espèces. Les études de génétique des populations permettront d'éclaircir la parenté entre les individus et apporteront des connaissances fondamentales sur la dispersion larvaire dans les océans. De même, les échantillons de bois, conservés en azote liquide, permettront d'identifier les bactéries et de savoir si elles pratiquent la chimiosynthèse. L'étude de l'ADN des mollusques bivalves du groupe des *Mytilidae* va permettre de tester les hypothèses phylogénétiques sur l'origine de la faune des sources hydrothermales. Il sera aussi vérifié si ces *Mytilidae* possèdent des bactéries

faune associée. Il est à signaler la découverte de champignons marins associés à ces substrats. Cette campagne et celle qui lui fera suite en septembre 2006 – *Santoboa* – visent à récolter du bois accumulé dans les rivières sous-marines mises en évidence au cours de *Boa 0* sur les pentes de l'île d'Espiritu Santo au nord de Vanuatu. Devant le succès de ces expérimentations dans le Pacifique, l'unité mixte SAE vient de lancer un Groupement européen de recherches sur ce thème (*Diwood : Diversity, establishment, and function of organisms associated with marine wood falls*). D'autres mouillages profonds, en Arctique et aux Caraïbes, donnent une dimension planétaire à ces recherches.

Cette nouvelle approche bouleverse les connaissances sur le fonctionnement des écosystèmes de profon-



© IRD/B. Richer de Forges

1. Mollusques *Mytilidae* sur un os de tortue.
2. Gastéropodes cocculiniformes sur écaille de tortue verte.
3. Après 20 mois d'immersion par 1 100 m en Nouvelle-Calédonie, gastéropodes cocculiniformes sur du bois de filao.

symbiotiques chemo-autotrophes. Enfin, l'analyse des interactions des micro- et macro-organismes avec ces substrats organiques permettra de déterminer si la matière organique du bois est directement utilisée ou si l'assimilation de cette source de carbone fait intervenir des symbioses bactériennes.

Trois nouvelles filières, dont une équipée de casiers en acier inoxydable et d'un largeur acoustique, ont été posées entre 800 et 500 m de profondeur lors de la campagne *Boa 1*, qui a eu lieu à Vanuatu du 3 au 18 septembre 2005. Elles seront relevées en 2006 et 2007. Cette campagne a également donné de très belles récoltes de bois coulés avec leur

deur. Il semble en effet que les processus de chimiosynthèse, récemment découverts et encore considérés comme exceptionnels, soient en fait très communs dans tous les milieux dépourvus d'oxygène et d'énergie lumineuse !

Contacts

Bertrand Richer de Forges
Bertrand.Richer-de-Forges@noumea.ird.nc
Sarah Samadi
sarah@mnhn.fr
Magali Zbinden
magali.zbinden@snv.jussieu.fr

1. D'autres systèmes d'émissions de fluides dans les océans induisant de la chimiosynthèse ont été décrits : des sources froides liées à la compression des sédiments le long des marges continentales, des sources de méthane associées au volcanisme...
2. ex-MUSORSTOM, développé depuis 1976.

Morceau de bois couvert d'une faune spécifique (*Chiton*, deux espèces de gastéropodes cocculiniformes, bivalves foreurs). Campagne *Boa 0*, 500 m.

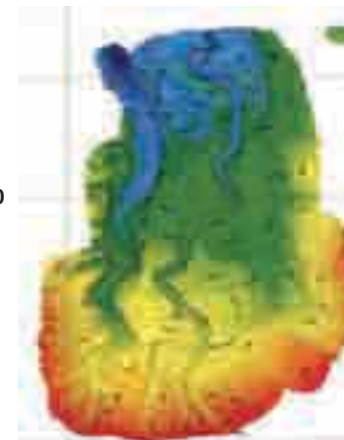
Lente progression des découvertes

Lors de la grande période d'exploration de la planète, qui commence au XVII^e siècle, l'Homme a compris peu à peu les dimensions horizontales et verticales des océans. Avec l'avènement des échosondeurs au début du XX^e siècle, puis de la gravimétrie satellitaire dans les années 1980, une image globale du fond des océans est apparue. Les grands traits géomorphologiques observés, dorsales, fosses, alignements de monts sous-marins ont été remarquablement interprétés comme des manifestations de la dynamique de l'écorce terrestre. Cette révolution dans les sciences de la Terre n'a pas encore eu son équivalent dans les sciences biologiques. La découverte de l'existence d'êtres vivants à toutes les profondeurs des océans ne date que de la fin du XIX^e siècle et la vision globale de la répartition des espèces demeure très imprécise. À peine un millier d'opérations de chalutages dans les océans profonds ont eu lieu entre 1873 (*Challenger*) et 1952 (*Galathea*). Le paradigme résultant était celui d'une mince couche de surface riche et productive et d'un milieu profond, froid, obscur et pauvre. La logique, qui prévaut encore de nos jours, pour expliquer la vie en profondeur, décrit des organismes adaptés à des conditions environnementales difficiles : obscurité, pression, basse température et surtout limitation des ressources alimentaires. En effet, dans ce schéma de fonctionnement des océans, toute la matière organique disponible en profondeur proviendrait de la surface, où des organismes dotés de pigments photosynthétiques sont capables d'utiliser l'énergie solaire pour créer de la matière organique. Dans le cadre de cette hypothèse de fonctionnement des océans, plus on s'éloigne de cette couche éclairée de surface et plus la nourriture se raréfie. Bien sûr, ce raisonnement est en accord avec les observations puisque les faunes de profondeur sont pauvres en biomasse. Cependant, malgré cette biomasse réduite, les faunes profondes se sont révélées plus riches en espèces que ce que l'on supposait. Par ailleurs, les données récentes de l'exploration des océans ont fourni une multitude d'exemples qui sont autant d'exceptions à ce schéma général de fonctionnement.



Les bois coulés servent d'abri aux crustacés du groupe des bernard-l'ermite symétriques (*Xylopagurus* sp.).

Carte bathymétrique réalisée pendant la campagne *Boa 0* au nord de l'île de Santo (Big Bay). On observe jusqu'à plus de 1 000 m de profondeur des sortes de « rivières sous-marines » qui charrient les bois coulés.



En savoir plus

- Brunn, A. F., 1956. – *Animal life of the deep sea bottom*. In : Brunn, A. F., Geve, S.V., Mielke, H. & Spärc, R. (eds). – *The Galathea Deep Sea Expedition 1950-1952. Described by members of the expedition*. The MacMillan Company, New.
- Distel, D.L., Baco, A. R., Chuang, E., Morill, W., Cavanaugh, C., Smith, C.R., 2000. – *Do mussels take wooden steps to deep-sea vents*. *Nature* 403 : 725-726.
- Smith, C. R., Kukert, H., Wheatcroft, R. A., Jumars, P. A., Deming, J. W., 1989. – *Vent fauna on whale remains*. *Nature*, 341 : 27-28.
- Van Dover, C. L., 2000. – *The Ecology of Deep-Sea hydrothermal vents*. Princeton University Press, 424 p.



Panorama pris depuis le flanc nord du volcan Cotopaxi.

Les réactivations en 1998 du volcan Pichincha dominant la ville de Quito, puis en 1999 du Tungurahua, suivies de l'éruption du Reventador en novembre 2002, ont quelque peu chamboulé le programme de recherche de volcanologie que l'IRD mène en collaboration avec le département de géophysique de l'École polytechnique nationale (EPN) de Quito. Les volcanologues de l'IRD au sein de l'UR163 *Laboratoire magmas et volcans (LMV)*¹ et ceux de la *Jeune Équipe Associée*, récemment créée à l'EPN, ont affiché un intérêt croissant pour l'étude de l'impact provoqué par ces éruptions sur l'environnement, pour la gestion du risque volcanique et pour l'amélioration de la prévention. Un intérêt d'autant plus justifié qu'en Équateur, l'urbanisation hâtive augmente considérablement les dangers à proximité des volcans actifs, tous fortement explosifs. La tenue en janvier 2006 à Quito du colloque international *Cities on Volcanoes*² est le meilleur témoignage de cette volonté commune.

1. Unité mixte associant l'IRD, l'université Blaise-Pascal et le CNRS.

2. Colloque patronné par l'IAVCEI et pour lequel le département de géophysique de l'EPN et l'IRD sont co-organisateurs.

Une jeune équipe

Les crises volcaniques des dernières années ont souligné le besoin de cartes de menaces de plus en plus précises. La mise en œuvre de nouvelles approches assurant une évaluation plus exhaustive et quantitative de ces menaces a été à l'origine de la constitution au département de géophysique de l'EPN d'une *Jeune Équipe Associée* à l'IRD (JEA) dirigée par Pablo Samaniego, premier docteur formé dans le cadre de la coopération avec l'IRD.

Le premier volet des recherches de cette jeune équipe concerne des études fondamentales : détermination précise de l'architecture des dépôts ; caractérisation des dynamismes éruptifs ; compréhension des modes de mise en place des écoulements pyroclastiques... En activité depuis six ans, le Tungurahua a été le premier volcan choisi pour de telles recherches. Les volcans Imbabura, Atacazo et Chimborazo compléteront, par la diversité de leurs dynamismes éruptifs, cette approche. Un second volet concerne l'application de méthodes probabilistes avec les modélisateurs du LMV, afin de réduire les incertitudes concernant l'évolution d'une activité volcanique. Les cibles sélectionnées sont les deux volcans les plus dangereux, le Tungurahua et le Cotopaxi. L'association avec l'UR163 favorisera aussi l'acquisition des données de terrain indispensables aux expérimentations et modélisations en laboratoire. L'étude de l'aléa le plus redoutable, la production de coulées de boue par les volcans englacés, est la tâche la plus urgente.



Petite éruption du Tungurahua, le 23 septembre 2002.

Un concentré de diversité

ors de la subduction d'une plaque océanique sous une plaque continentale, l'angle de plongement est un des principaux facteurs contrôlant la largeur de l'arc volcanique. Cet angle est fonction de divers paramètres : vitesse de convergence des plaques, état et nature des matériaux de la croûte océanique plongeante, structure du plancher océanique, qui peut comprendre une ride volcanique susceptible de modifier le régime thermique de l'ensemble, monts sous-marins pouvant ralentir le processus de subduction...

La « jeunesse » de la partie de la plaque Nazca s'enfonçant sous l'Équateur, et l'implication de la Ride de Carnegie dans la subduction contribuent à un angle faible, propice à un large étalement du volcanisme perpendiculairement à la fosse. Suivant la direction de l'arc, les volcans se répartissent selon deux alignements

majeurs, parallèles, correspondant aux deux cordillères qui composent les Andes équatoriennes, mais aussi dans la zone d'effondrement qui les sépare, le *Valle* interandin, et dans la zone arrière-arc, sur le versant amazonien. Les volcans les plus proches de la fosse, qui constituent l'arc frontal de la Cordillère occidentale, se situent à 80-100 km au-dessus du slab (croûte océanique subduite), alors que ceux de la Cordillère orientale et de l'arrière-arc sont à 130-150 km au-dessus de la plaque océanique.

Cette disposition, très complète comparée à celles existant dans d'autres parties des Andes, se traduit non seulement par un nombre important d'édifices (une soixantaine de grands volcans) mais aussi par une large diversité structurale et géochimique, aboutissant à deux principaux types d'édifices. Des strato-volcans, habituellement caractérisés par un cône sommital composé en majeure partie de coulées de laves et de dépôts pyroclastiques, s'opposent à des volcans d'activité essentiellement explosive, constitués par des laves visqueuses et des dômes. Des aléas et des cycles éruptifs très différents sont associés à ces deux grands types de volcans et leurs intermédiaires. La densité exceptionnelle d'édifices volcaniques et leur diversité font de l'arc équatorien la région au monde qui rassemble la plus grande variété de styles éruptifs et d'aléas, sur une surface aussi petite.

Ces caractéristiques et le fait qu'une équipe très active, dirigée par Minard Hall puis par Hugo Yepes, existait à l'*Instituto geofísico* au milieu des années 1990, ont incité les volcanologues de l'IRD à développer en Équateur un important programme de recherches, dont le succès est imputable à la forte synergie qui a résulté d'une collaboration exemplaire.

Les coulées de boue : aléa majeur des volcans d'Équateur

our nombre de volcans équatoriens, les interactions entre eau et magma influencent le déroulement des éruptions et l'intensité des explosions. Parfois un lac occupe le cratère (Cuicocha, Quilotoa). Dans d'autres cas, le sommet supporte une couverture neigeuse ou glaciaire (Cayambe, Cotopaxi, Antisana). La moindre éruption peut alors provoquer un débâcle sous forme de coulées boueuses. Ces dernières sont autant voire plus dévastatrices que les nuées ardentes, même si la quantité d'eau mobilisée n'atteint qu'une faible partie des réserves (10 à 20 %). Ce fut le cas lors de la catastrophe d'Armero en Colombie qui fit 24 000 victimes en 1985.

Le Cayambe, au sommet aplati formé par plusieurs dômes coalescents, et dont l'activité fumerolienne actuelle est presque imperceptible, est le type même d'édifice volcanique qui, en cas de mise sous pression pré-éruptive accompagnée d'une élé-



Un nuage de cendre au-dessus de la ville de Quito lors de l'éruption du Pichincha le 26 novembre 1999.

Des avalanches de débris

es avalanches de débris volcaniques se produisent lorsque le flanc d'un volcan s'effondre partiellement.

Le glissement, qui met brusquement en mouvement un large volume de matériaux, de l'ordre du km³ ou de plusieurs km³, sous forme d'un gigantesque écoulement de blocs plus ou moins broyés, est la plupart du temps accompagné d'une violente explosion due à la décompression simultanée du magma présent dans la partie haute de l'édifice (cryptodôme). Ce phénomène, heureusement peu fréquent, peut se produire plusieurs fois au cours de la construction d'un cône.

En Équateur, un lien étroit existe entre de tels événements et l'activité tectonique des Andes du Nord. « *La plupart des avalanches de débris ayant pour origine une discontinuité à l'intérieur du volcan, nous étudions les relations entre les glissements et les failles tectoniques qui affectent les édifices, ainsi que la répartition des autres zones de faiblesse*

visibles : discontinuités lithologiques, zones argileuses, réseaux de fractures... », explique Claude Robin, directeur de recherche à l'UR163. « *Le rôle de l'activité sismique, des circulations hydrothermales, de l'érosion et de l'activité magmatique doit être pris en compte pour étudier cet aléa, ainsi que des facteurs comme la nature et la structure du substratum, qui contrôlent la direction, la vitesse des avalanches* », poursuit-il. Ces recherches reposent sur des analyses morphologiques détaillées, un ample travail de terrain et des modélisations numériques et analogiques. « *Plus précisément, nous nous efforçons en ce moment de caractériser et de quantifier les rapports entre avalanches de débris et activité tectonique dans le bassin d'Ibarra (150 km au nord de Quito) à partir d'informations recueillies sur les dépôts d'avalanches passées et à partir de l'étude de la stabilité des édifices.* » Une telle démarche doit permettre de définir les effondrements potentiels qui menacent près de 200 000 personnes.



Cayambe, volcan à dôme englacé.



et des villes

Des volcans très explosifs



La définition de deux grands types de volcans (cônes à coulées de lave et dépôts cendreaux, ou dômes de laves visqueuses) est simplificatrice, car de nombreuses variantes existent. En particulier, sur le long terme, un même édifice peut évoluer d'un type à l'autre, une longue phase d'activité explosive, avec dômes sommitaux, pouvant par exemple succéder à la destruction d'un cône par un large effondrement sectoriel. Cependant, le modèle de volcan essentiellement constitué par des laves riches en silice est ici remarquable. « Les risques qui lui sont spécifiques et les avancées réalisées par notre équipe sur la connaissance des sources magmatiques permettent de considérer à part ce modèle », note Claude Robin. « Leur composition chimique étant liée à une importante participation, soit directe, soit indirecte, de la croûte océanique plongeant sous

la croûte continentale, ils ont tendance à se situer au front de l'arc volcanique. L'activité fortement explosive perdure tout au long ou pendant la quasi-totalité du développement des édifices. » Le Guagua Pichincha, l'Atacazo et le Pululahua, tous trois menaçant Quito et sa banlieue, sont de ce type. Dans ces volcans, la grande viscosité des laves est responsable d'un faible étalement. Il en résulte une structure massive aux pentes fortes, propice aux effondrements sectoriels. Du fait de cette forme et de l'absence d'activité apparente, le volcan Cayambe était considéré encore récemment comme endormi, voire éteint. Une étude très précise des dépôts accumulés dans une tourbière d'altitude et la datation des niveaux de tourbe ont révélé que trois périodes éruptives d'une durée de 700 ans en moyenne, séparées par des phases de repos de quelque 600 ans, se sont produites depuis 4 000 ans. Vingt-trois éruptions fortement explosives ont été dénombrées, engendrant des coulées pyroclastiques et des retombées de cendres et ponces. En moyenne, ce nombre équivaut à une éruption par

siècle, un peu plus si l'on ne considère que les périodes d'activité qui totalisent 21 siècles sur 4 000 ans. Le temps qui nous sépare de la dernière éruption (moins de deux siècles) n'est pas suffisant pour affirmer que la période d'activité est terminée. Des enregistrements ont par ailleurs révélé une importante activité sismique sous le sommet. L'activité en profondeur de ce volcan est au moins égale à celle d'édifices considérés très actifs, comme le Cotopaxi.

Recherche et prévention



De nombreuses déterminations d'âges au ^{14}C obtenues sur les produits d'éruption du Tungurahua ont conduit à revoir l'attribution de certains de ces produits à telle ou telle éruption. « Il a notamment fallu identifier à nouveau les secteurs affectés par les éruptions historiques et pré-historiques, en particulier les vallées peuplées empruntées par les nuées ardentes », explique Jean-Luc Le Pennec, chargé de recherche à l'IRD. « Mais des moyennes pondérées de plusieurs âges obtenus pour une même éruption permettent de présenter une reconstitution fiable de l'histoire éruptive du cône actif, qui remonte à 3 000 ans. » Ce volcan connaît une fréquence moyenne d'activité – événements explosifs « instantanés » importants et périodes d'activité discontinuée – de deux siècles. Dans le détail, trois cycles d'activité d'une durée de l'ordre du millénaire ont été identifiés, avec, au sein d'un même cycle, des éruptions de plus en plus rapprochées dans le temps. « La fréquence des éruptions violentes (nuées à 10-20 km de la source) est plus élevée qu'on ne le supposait », ajoute-t-il. Dans cette évolution, quelle peut être la place de l'éruption actuelle, qui n'a pas (encore ?) émis de nuées ardentes ? Au cours des opérations de surveillance, les flux de SO_2 et autres gaz émis ont été mesurés, une caméra a été installée au sud du volcan et un système de suivi quantitatif des émissions de matières solides a été développé, afin d'établir des pronostics en temps réel et d'informer le plus rapide-

ment possible les populations susceptibles d'être affectées par des chutes de cendre. Parallèlement, le volume global de téphras émis depuis 1999 a été estimé en utilisant des données satellitaires et des mesures régulières au sol, avec l'établissement de cartes évolutives. La complémentarité de ces méthodes permet d'évaluer le volume de cendres émises de novembre 1999 à décembre 2004 entre 40 et 50 millions de m^3 . Un volume du même ordre de grandeur que ceux de certaines éruptions explosives brèves – mais à nuées ardentes, donc fortement destructrices – de la période historique. Ceci pourrait expliquer la tendance à « l'essoufflement » de l'activité, observée depuis le début de 2004. L'acquisition de telles données et ces comparaisons sont capitales pour connaître l'évolution du volcan qui nous tient en haleine depuis maintenant cinq ans.



Front de la coulée pyroclastique du Reventador.

Le volcan Pichincha vu depuis Quito.

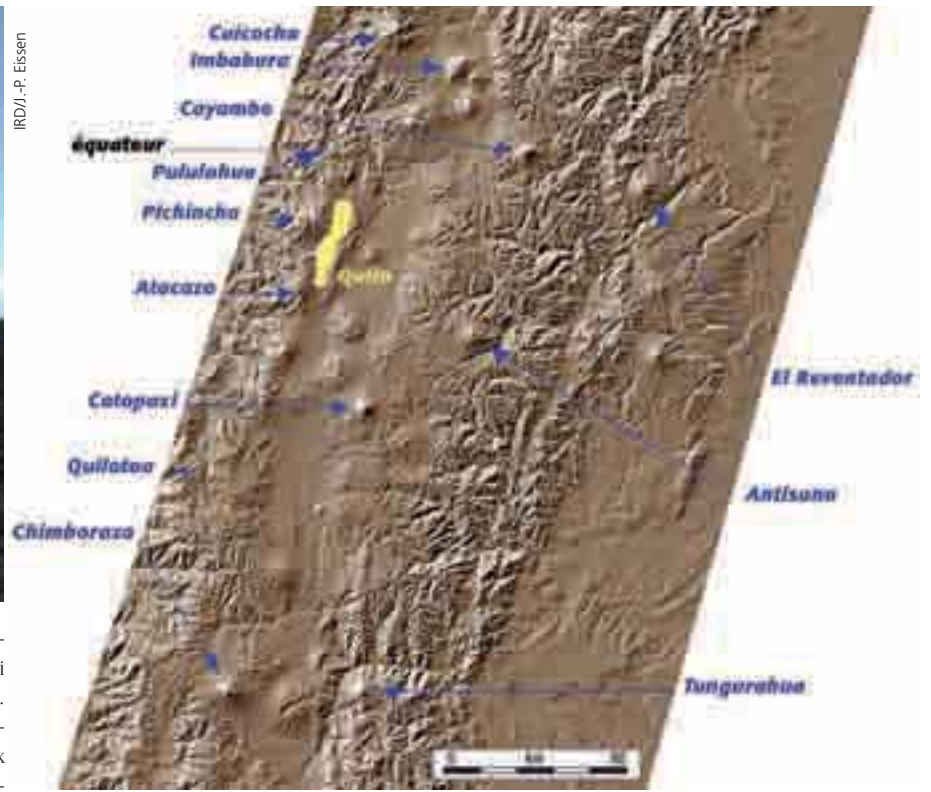


El Reventador et Tungurahua Les limites des prévisions



près vingt-six années de sommeil, le volcan El Reventador s'est réveillé le 3 novembre 2002. L'éruption a été soudaine, avec une brusque émission de nuées ardentes de cendres et scories¹. Succédant à une accalmie de janvier 2003 à octobre 2004, des coulées de lave se sont produites au cours d'une nouvelle phase éruptive qui s'est poursuivie au premier semestre de 2005. Des cendres sont tombées sur Quito le 8 juin et l'avancée des coulées a suscité des inquiétudes pour l'oléoduc qui passe au pied du volcan.

Lors de la crise du Tungurahua débutée fin 1999, l'activité du volcan s'est d'abord maintenue à bas niveau pendant plus d'une année. À partir de 2001, des manifestations plus spectaculaires se sont produites : fortes émissions cendreaux, projections de lave plus fréquentes et plus intenses, accompagnées de « coups de canon » audibles à 20 km du volcan. Des périodes d'accalmie ont alterné avec ces phases éruptives. Bien que du même type, les deux volcans ont donc montré, au cours des deux années suivant leur réactivation, des comportements tout à fait différents. L'éruption du Reventador a débuté par la violente éjection d'une haute colonne éruptive, dense, et la formation de coulées pyroclastiques, sans signes annonciateurs évidents.



Principaux volcans d'équateur étudiés par l'IRD et cités dans ce dossier. Le fond correspond à une mosaïque d'images radar réalisée par J.-L. Froger (UR163)

Le Cayambe étant recouvert par une épaisse calotte de glace, la formation de lahars se dirigeant vers la plaine de la ville de Cayambe serait un réel danger en cas de reprise d'activité.

C o t o p a x i Un glacier sous surveillance

Au Cotopaxi, les éruptions se produisent en moyenne une fois par siècle. Le sommet de ce volcan (5 897 m) est recouvert d'une chape de glace d'environ 14 km^2 . La dernière éruption de 1877 a produit, à partir de ce glacier, d'importantes coulées boueuses dont certaines, dirigées vers le sud, ont partiellement détruit la ville de Latacunga. Il y a environ 5 000 ans, un gigantesque lahar, développé à partir du Cotopaxi, a ennoyé une grande partie du Valle interandin, aujourd'hui densément peuplé, avant d'atteindre l'océan Pacifique, à plus de 450 km de son lieu de formation.

Alors qu'aucune éruption n'a eu lieu depuis près de 130 ans, une augmentation de l'activité sismique de ce volcan avait été signalée dans les années 1990. Depuis fin 2001, une recrudescence de l'activité interne rend urgente l'évaluation du volume d'eau qui serait mobilisé lors d'une éruption. Au début 2004, l'UR032 *Great Ice* et l'UR163 *Laboratoire magmas et volcans*, avec leurs partenaires équatoriens (INAMHI, IG-EPN) et colombiens (INGEOMINAS), ont mesuré à l'aide d'un radar portable, entre 4 800 et 5 700 m d'altitude, l'épaisseur de la glace en une soixantaine de stations localisées par GPS différentiel. L'épaisseur

moyenne de glace mesurée est de 35 à 40 m, avec un maximum de 117 m, ce qui correspond à un volume compris entre 0,49 et 0,56 km^3 . « Ce résultat permettra d'affiner les modélisations numériques appliquées à ce cas particulier et de connaître, en cas d'éruption, la quantité exacte de glace mobilisée, donc l'importance de la menace qui pèse sur les habitants », rapporte Jean-Philippe Eissen, chargé de recherche à l'UMR163 qui a participé à cette opération. « Il permettra aussi d'améliorer la gestion des ressources en eau, car ce glacier représente une importante réserve ; enfin, c'est une donnée pour l'estimation de la vitesse de fonte du glacier du Cotopaxi, consécutive au réchauffement global. »



Mesure radar de l'épaisseur de glace sur le flanc nord du Cotopaxi.

Contacts

Claude Robin : crobin@cec.uchile.cl
Jean-Philippe Eissen : Jean-Philippe.Eissen@ird.fr
Jean-Luc Le Pennec : Jean-Luc.Le-Pennec@ird.fr
Pablo Samaniego : psamaniego@igepn.edu.ec
Anne Coudrain (UR032) : Anne.Coudrain@ird.fr



Recherche-action

© IRD/J.-C. Castella

Les réformes économiques entreprises à la fin des années 1980 au Viêt-nam se sont accompagnées d'une transition rapide d'une agriculture collectiviste à une agriculture familiale. Mais les populations des montagnes, ayant perdu leurs repères traditionnels, sont démunies face à cette mutation. Elles pratiquent toujours une agriculture de subsistance dont les activités dépendent directement des ressources naturelles disponibles. Or, les politiques nationales n'offrent aux foyers d'autre choix que de cesser brutalement des pratiques, notamment les cultures sur brûlis, dont dépend leur sécurité alimentaire à court terme. Ces difficultés sont accrues par l'inégalité d'accès aux ressources naturelles. Les facteurs socio-ethniques et géographiques aboutissent en effet à des situations très contrastées. Ainsi, les provinces montagneuses du nord ont moins profité de l'essor économique du pays que les zones de delta.

Dans ce contexte, la première phase du programme *Systèmes agraires de montagne*, de 1998 à 2003, a permis de réaliser un état de l'environnement, de cerner les principaux paramètres de l'évolution des paysages – témoins de l'histoire des peuplements et de la gestion des ressources –, de décrire le processus de décision des agri-éleveurs pour couvrir les besoins alimentaires de base de leur famille et de leur cheptel, et surtout de construire la démarche de recherche-action avec les acteurs locaux, grâce à une approche participative. Celle-ci, à partir d'une connaissance fine de la réalité locale et d'outils de généralisation à des espaces régionaux, permet l'identification des zones d'intervention prioritaires.

La deuxième phase du projet (2003-2006), menée par les mêmes partenaires institutionnels et coordonnée par le Cirad, s'attache à l'évaluation des conditions d'adoption des alternatives techniques proposées, depuis le niveau de la parcelle et de l'exploitation agricole jusqu'à celui de la région. La troisième phase, en cours de préparation, favorisera à la fois la diffusion à large échelle des démarches proposées et l'autonomisation progressive des partenaires vietnamiens.

Partenariat fécond

Le programme *Systèmes agraires de montagne* est mis en œuvre par le VASI (Vietnam Agricultural Science Institute) en partenariat avec l'IRD, le Cirad et l'IRRI (International rice research institute)¹. Comme le souligne Jean-Christophe Castella, géoagronome à l'unité de recherche *Dynamiques environnementales entre forêt, agriculture et biodiversité* (UR168), qui a coordonné sa première phase : « *Le rôle des chercheurs de notre unité n'était pas de mettre au point des références techniques mais de créer, avec les populations locales, les collègues du Sud et du Nord, les collègues d'autres disciplines et les ONG, une démarche de recherche-action qui n'existait pas, et des liens forts se sont noués.* »

1. L'équipe de recherche comprenait 15 personnes de différentes disciplines : agronomie, géographie, anthropologie, sociologie, modélisation (statistique et informatique). Plusieurs partenaires vietnamiens sont désormais engagés dans des thèses au Viêt-nam et en Europe.

Contact

Jean-Christophe Castella
j.castella@ird.fr

WEB

www.knowledgebank.irri.org/sam/home_fr.html

Village de montagne dans la province de Bac Kan. Différents systèmes de culture : rizières de bas-fonds et riz de pente sur brûlis coexistent au sein d'un même paysage et/ou d'une même exploitation agricole.

Nord Viêt-nam

Depuis 1998, une équipe pluridisciplinaire a développé des outils originaux d'analyse et de modélisation des dynamiques agraires. Ils ont déjà fait leurs preuves dans les provinces vietnamiennes où ils ont été mis au point et expérimentés.

© IRD/J.-C. Castella

Réalités agraires

La méthode Samba



Le modèle nommé Samba représente les décisions des agriculteurs pour l'allocation de leurs ressources (terre, main-d'œuvre, capital) à différentes activités productives afin d'assurer la sécurité alimentaire de leur foyer. Interface entre les scientifiques et les acteurs locaux, aussi bien qu'entre écologie et sciences sociales, cet outil participatif vise à faire remonter l'information des communautés villageoises vers les décideurs, contrairement à la majorité des modèles de planification territoriale qui sont construits selon des

démarches descendantes. Le processus de recherche combine différentes formes du modèle – système multi-agents (SMA), jeu de rôles et système d'informations géographiques (SIG) – pour étudier les interactions entre les stratégies individuelles des agriculteurs, les institutions qui régulent l'accès et l'usage des ressources et l'environnement biophysique et socio-économique.

L'enjeu était de réaliser un outil simple à utiliser malgré la complexité des données et l'évolution simultanée de facteurs multiples puisque ces territoires de montagne sont en mutation rapide. L'interdisciplinarité allait de soi, de même que l'implication des chercheurs dans l'action.

La première étape a consisté à recueillir toutes les données propres à décrire et à quantifier le système afin de monter le SIG et la base de données associée. Pour cela, plusieurs types d'investigations ont été menés à différentes échelles : enquêtes monographiques à l'échelle locale (zonage agro-écologique, séries chronologiques de cartes d'utilisation de sols, enquêtes historiques, diagnostics agronomiques), approche géographique régionale (informations de nature biophysique, données socio-économiques, images satellites). Puis le transfert d'échelle est réalisé en traitant l'information régionale de manière à établir une correspondance avec les données qualitatives locales. La convergence entre les deux échelles s'opère au niveau du village, entité à la fois sociale et écologique qui constitue l'unité élémentaire de gestion des ressources.

Le SMA permet de créer, à partir de toutes ces données, un monde virtuel évoluant selon des règles définies et servant de support pour intégrer les décisions des participants lors des jeux de rôles pratiqués avec les villageois. Ainsi, l'agrégation de toutes les décisions individuelles aboutit à une nouvelle recomposition du paysage virtuel, éclairant les chercheurs sur les dynamiques des agro-écosystèmes étudiés. Ces opérations ont été réalisées sur sept sites dans la province de Bac Kan. Les résultats fournis par le modèle sont comparés aux situations observées sur le terrain selon un processus ité-

ratif. Ainsi, les indicateurs élaborés sont systématiquement validés par les acteurs locaux et régionaux.

Sous la forme de cartes et de graphiques, le modèle fournit différents types de représentations adaptées à différents types d'interlocuteurs (agriculteurs, décideurs, partenaires du développement, chercheurs d'autres disciplines, etc.). Ainsi, Samba a explicité les relations entre les modes d'allocation des terres, la différenciation des exploitations agricoles et les dynamiques d'exploitation. Par exemple, une phase de déforestation généralisée suivie de régénération forestière a été mise en évidence, mais cette tendance est inégalement répartie. La pratique de l'abattis-brûlis qui dégrade le milieu forestier dans un contexte de fortes densités de population est en expansion dans les villages les moins pourvus en rizières. Ceux-ci, une fois identifiés, peuvent être accompagnés dans la transformation de leur système de production.

J.-C. Castella prévoit l'avenir de cet outil, « *il devrait pouvoir, à terme, être transposé à d'autres problématiques de montagne rencontrées au Laos et en Thaïlande. Mais Samba reste un outil de recherche et de compréhension pour le développement local, il n'a pas vocation – en l'état – à être utilisé pour de la vulgarisation ou par des services techniques. Par ailleurs, nous avons entrepris de le combiner ou de le confronter, sur un même territoire, à des outils développés par d'autres équipes.* »



© IRD/J.-C. Castella

Le buffle est attelé pour débarder du bois dans la forêt.

Jeux de rôles et innovation agricole

Les exploitations familiales de la province de Bac Kan constituent des systèmes complexes associant cultures annuelles et pérennes, élevage et prélèvements de ressources végétales spontanées. L'enjeu était donc de rendre lisible cette complexité et produire des résultats concrets et faciles à communiquer.

La saturation foncière constatée dans le village de Phiang Lieng (district de Cho Don) est à l'origine des difficultés d'intégration des activités d'élevage et d'agriculture. Les buffles domestiques, laissés en libre divagation, aggravent la dégradation d'un milieu déjà soumis au déboisement et à l'érosion, quand ils ne prélèvent pas directement leur part sur les cultures du village voisin, devenant ainsi source de conflit.

La médiation opérée via un jeu de rôles entre villageois dépassionne le débat. Les participants manipulent sur un grand plateau de jeu des cubes de bois dont les 6 faces colorées correspondent aux différents types d'usage des sols (unité de 1 000 m²). Les outils de simulation par ordinateur, où le code des couleurs est le même que celui adopté

pour les cubes, sont sollicités pour les prises de décisions concernant la gestion des ressources à l'échelle du village. Ce support de discussion permet d'élaborer une vision partagée du problème et de ses enjeux pour la communauté avant de revenir au concret, c'est-à-dire à une maquette, réelle ou reconstituée par ordinateur, du territoire villageois. Les simulations procurent une vue réaliste des conséquences des choix individuels ou communautaires : chaque année, le paysage agraire se transforme en fonction de l'activité affectée à chaque parcelle. Cette méthode de simulation participative a été utilisée dans le village de Phiang Lieng pour proposer aux agri-éleveurs des solutions au problème récurrent de manque d'alimentation des buffles. Des techniques de culture sous couvert végétal, pouvant constituer une source de fourrage, offrent une alternative aux pratiques traditionnelles. Encore fallait-il, pour convaincre les futurs utilisateurs, en montrer les effets : grâce à la simulation, c'est chose faite.

Les joueurs discutent autour du plateau de jeu Samba.



© IRD/J.-C. Castella



© IRD/J.-C. Castella

Les agriculteurs simulent l'adoption d'innovations techniques avant de les tester dans leurs propres parcelles.



© IRD/J.-C. Castella

WEB

Trois reportages sont consacrés à ces recherches sur Canal IRD :
<http://www.canal.ird.fr/rubrique/Themas>



Polynésie française

Une biodiversité à valoriser

Publiée prochainement à l'IRD, l'expertise collégiale Quelles orientations stratégiques pour une politique de valorisation des substances naturelles en Polynésie française ? dresse un état des lieux et avance des recommandations dans lesquelles connaissance, préservation et valorisation sont les aspects indissociables qui doivent guider les décideurs.

Dans les vingt dernières années, l'essor des biotechnologies a décuplé l'intérêt pour l'exploitation des substances naturelles de toute origine, terrestre ou marine, animale ou végétale. Dans le même temps, la convention sur la diversité biologique (CDB), adoptée à Rio en 1992, posait les principes fondamentaux de la protection de la biodiversité.

Dans ce contexte nouveau, la Polynésie française a eu le souci d'approfondir sa réflexion sur ces questions, à la mesure des compétences nouvelles que lui conférait l'évolution de son statut politique et administratif ; la délégation à la Recherche du gouvernement de la Polynésie française a donc demandé à l'IRD une expertise collégiale sur le thème : *Quelles orientations stratégiques pour une politique de valorisation des substances naturelles en Polynésie française ?*

Dans l'esprit du cahier des charges mis au point avec le commanditaire, le collègue de douze experts réunis sous la présidence de Christian Moretti¹ a réalisé un état des lieux scientifique et économique, permettant de répondre à la question : quel est l'intérêt comparatif de la biodiversité de la Polynésie française ? Il a, sur cette base, identifié des orientations pour le déploiement d'une stratégie globale de valorisation.

L'état des lieux a corroboré l'existence d'un « capital-biodiversité » important, mais dont la connaissance demeure encore très partielle : c'est le cas globalement pour le domaine marin ; mais cela vaut aussi pour la caractérisation biochimique et pharmacologique des ressources végétales, indispensable à toute appréciation rigoureuse de leur potentiel valorisable. À cet égard, l'expertise collégiale a fourni, sur la base d'une méthodologie originale, un instrument de première main avec la réalisa-

tion d'un « Fichier des plantes utiles de Polynésie française », réunissant les informations scientifiques actualisées sur leurs caractéristiques botaniques (statut écologique, disponibilité...), chimiques et biologiques.

Sous l'angle de la valorisation économique, l'étude a évalué les atouts et faiblesses comparatifs de la Polynésie française : au premier rang de ses atouts, le bon niveau de ses infrastructures scientifiques et techniques, ainsi que la présence de « filières substances naturelles » déjà bien implantées.

À partir du potentiel ainsi mis en évidence (avec ses limites), quelles pistes se dégagent pour un développement durable, sur le territoire polynésien et à son bénéfice, d'un tissu d'activités de valorisation des substances naturelles ? Pour répondre à cette question cruciale, les experts ont intégré à leurs analyses la

caractérisation des marchés et de leurs dynamiques, les facteurs de viabilité des filières, l'environnement réglementaire des produits « sensibles » (médicaments, aliments, cosmétiques etc.) ; et ils ont donné tout le relief requis au contexte juridique nouveau qui s'est progressivement instauré depuis 1992 avec la CDB, ainsi qu'aux modes de protection les plus appropriés aux produits locaux. Ce faisant, l'expertise collégiale présente des aperçus et des suggestions qui peuvent être pertinents à l'échelle régionale (Sud Pacifique).

Cette démarche globale débouche sur un ensemble de recommandations, d'où ressort l'importance de concevoir comme absolument indissociables connaissance, préservation et valorisation de la biodiversité : en d'autres termes, l'intérêt pour les décideurs polynésiens de concevoir une stratégie qui combine le soutien aux activités de valorisation directe et la promotion de ce qu'on peut appeler « valorisation différée », par des choix de recherche et développement cohérents et novateurs.

Contact

Christian Moretti
Christian.Moretti@orleans.ird.fr

1. Le collège réunissait des experts venant des universités, des établissements de recherche (CNRS, Ifremer, IRD) et du secteur industriel ; les disciplines représentées couvraient un large spectre : botanique, biochimie, biotechnologies marines, ethnopharmacologie, pharmacie ; économie, économie politique, droit. Au cours de ses travaux, de fructueux échanges de vue ont eu lieu avec le Comité de suivi constitué à Papeete autour de Madame Frogier, déléguée à la Recherche.



Préparation des fûts de fruits du nono (Morinda citrifolia) sur le quai de Vaipae'e, île de Ua Huka, archipel des Marquises avant l'embarquement sur l'Aranui, à destination de Tahiti. Récolté toute l'année, il est pour l'essentiel transformé en jus. De 2000 à 2003, l'exportation du nono, pratiquement inexistant il y a dix ans, a augmenté de 30 % en volume et a été multipliée par 2,5 en valeur.

Fruit du nono, Morinda citrifolia.

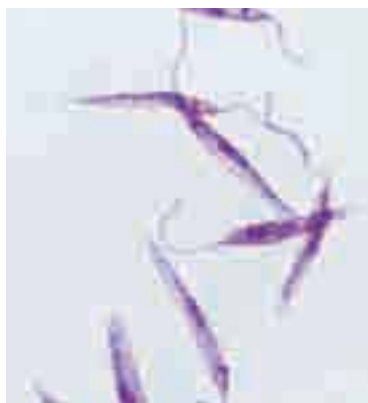
Leishmaniose viscérale

Un objectif scientifique de l'Hérault

Un programme de recherche de marqueurs susceptibles de prédire l'évolution de la leishmaniose viscérale chez le chien, notamment les risques de rechute, a été mis en place dans le cadre d'une convention d'objectifs signée en 2004 entre le conseil général de l'Hérault et l'IRD.

Ce partenariat implique le Laboratoire départemental vétérinaire, le service Innovation, recherche, développement technologique (IRD7) du département de l'Hérault et l'équipe de Jean-Loup Lemesre de l'UROOS de l'IRD, *Facteurs moléculaires impliqués dans la physiopathologie, la prévention et l'épidémiologie de la maladie de Chagas et des leishmanioses*. Chacun apporte son savoir-faire. De 1997 à 2002, l'IRD a mené, en partenariat avec l'industrie, l'École nationale vétérinaire de Lyon et un réseau de vétérinaires, un projet de vaccination chez le chien qui a été cou-

ronné de succès puisque les premiers résultats révèlent une protection totale et durable de ces animaux contre la maladie (voir *Sciences au Sud* n° 32, novembre-décembre 2005, p. 11). Le laboratoire vétérinaire, pour sa part, a participé à de nombreuses études épidémiologiques afin de caractériser la répartition de la maladie et il effectue couramment le diagnostic sérologique des chiens de compagnie et de chasse. Les leishmanioses sont des maladies humaines parasitaires graves largement répandues dans les régions tropicales (12 millions de cas et 59 000 morts par an). Mais elles sont également présentes en Europe, en particulier dans la zone méditerranéenne, où elles affectent les chiens et plus occasionnellement l'homme. Dans cette zone, le chien représente le principal réservoir domestique de la leishmaniose viscérale (la forme la plus grave) et, à ce titre, constitue une source potentielle de parasites transmissibles à l'homme. Si les travaux sur le chien ont ouvert une piste prometteuse pour la mise au point d'un vaccin, certaines observations montrant que des chiens s'avèrent capables de contrôler la multiplication du parasite en activant leurs défenses



Les deux principaux stades du cycle de vie du parasite Leishmania infantum.

immunitaires fournissent une autre voie de recherche suivie par l'IRD et le département de l'Hérault.

Les deux phases du projet concernent la mise au point d'un test prédictif de l'évolution de la maladie puis l'évaluation de son aptitude à pronostiquer une rechute chez des chiens traités. Ultérieurement, ces tests devraient être validés par une étude épidémiologique de plus grande ampleur conduite par l'IRD et le Laboratoire vétérinaire départemental en collaboration avec l'industrie pharmaceutique. Les recherches

réalisées chez le chien et leurs développements, en termes de diagnostic ou de pronostic, comme de vaccin, constituent un espoir pour le dépistage et le traitement des atteintes humaines, notamment pour les pays du Sud où les populations menacées par les leishmanioses représentent 350 millions d'âmes.

Contact

Jean-Loup Lemesre
lemesre@mpl.ird.fr

Formation d'une mare à kopara et coupe de kopara, atoll de Tikehau, Tuamotu, Polynésie. Le terme kopara désigne dans les îles Tuamotu les tapis microbiens qui se développent dans les mares d'eau saumâtre. Le kopara est une structure sédimentaire potentiellement très ancienne. On y trouve des bactéries, des cyanobactéries et des micro-algues. Ces écosystèmes particuliers sont une source de micro-organismes présentant un potentiel en biotechnologie.

Pierre Cabalion, lauréat du prix Terra Ficara

Ethnopharmacologiste au laboratoire des Substances naturelles terrestres et Savoirs traditionnels à Nouméa, Pierre Cabalion a reçu le prix Terra Ficara 2005, remis par la Fondation Yves Rocher-Institut de France. Cette distinction récompense son étude des forêts sclérophylles du nord de la Nouvelle-Calédonie. C'est dans le cadre du Programme de conservation des forêts sclérophylles de Nouvelle-Calédonie que Pierre Cabalion a mené les travaux qui viennent d'être distingués par le prix Terra Ficara de la Fondation Yves Rocher-Institut de France. Cet ethnopharmacologiste de l'US084, *Connaissance des ressources végétales tropicales et de leurs usages* (Biodival), a effectué une étude des espèces végétales « réputées utiles » de la forêt sclérophylle, plus couramment appelée forêt sèche. Cette dernière se révèle parmi les plus menacées au monde. « *Attaquée au bulldozer pour étendre les pâturages, ravagée par les incendies, envahie de plantes ou d'animaux introduits, elle ne couvre plus qu'un pour cent de sa surface initiale.* » Or, elle abrite une diversité de flore unique et constitue un refuge pour des espèces animales rares et menacées. Sa disparition serait catastrophique sur le plan écologique.



La recherche ethnobotanique menée par Pierre Cabalion et son équipe avait deux objectifs : mieux connaître les plantes dites utiles – présentant une activité thérapeutique, un usage alimentaire, un intérêt aromatique ou autre – qui représentent de multiples ressources à préserver. « *Pour que le public soit sensibilisé et amené à protéger la forêt, celle-ci doit avoir une valeur scientifique, culturelle, économique ou affective* », souligne Pierre Cabalion. Second objectif : transcrire les traditions orales en matière de plantes. Il s'agissait, avec le soutien des populations kanakes, d'aider à conserver la mémoire de la place des plantes dans les sociétés traditionnelles et d'enregistrer leurs diverses utilisations. L'investigation va maintenant être poursuivie et étendue à d'autres secteurs géographiques de la forêt sèche, qui se trouve le long de la côte ouest de la Nouvelle-Calédonie.

Contact

Pierre Cabalion
cabalion@noumea.ird.nc

Le prix scientifique Terra Ficara

Ce prix créé en 2004 vise à récompenser chaque année des recherches significatives dans le domaine de la connaissance du monde végétal et des usages des plantes en lien avec le développement durable. Le prix est doté de 20 000 euros. Les critères de sélection sont notamment : l'importance des travaux effectués, la puissance scientifique, l'apport sur la connaissance du monde végétal et sur la relation hommes – plantes, l'originalité de la recherche...



Thierry Lebel, prix Adrien-Constantin de Magny

Thierry Lebel, directeur de recherche au Laboratoire d'étude des transferts en hydrologie et environnement (UR012), a reçu le 15 novembre dernier le prix Adrien-Constantin de Magny de l'Académie des sciences. Cette distinction récompense son travail sur les couplages surface-atmosphère dans l'étude du cycle de l'eau, et la qualité de ses travaux de modélisation hydrologique. Ces derniers ont permis d'expliquer les phénomènes de variation de la mousson africaine en fonction des activités anthropiques, en particulier de déforestation, et d'en déduire les évolutions vers l'aridité auxquelles il va falloir faire face en Afrique de l'Ouest. Il a en particulier été le coordinateur des expériences au Niger de 1990 à 1994 avec Météo-France, puis responsable du programme de Couplage de l'Atmosphère tropicale et du Cycle Hydrologique 1994-1999 de l'IRD. Il a co-piloté le programme international au Sahel et dirige aujourd'hui le programme international d'analyse de la mousson africaine. Thierry Lebel, dont les recherches au Sahel permettront de proposer une politique d'aménagement du territoire, contribue ainsi fortement à la renommée de l'hydrologie française.

Coup de cœur

Un concours d'images de recherche a été organisé en Languedoc-Roussillon à l'occasion de la Fête de la Science en octobre 2005. Quelque 150 photographies émanant d'une dizaine d'institutions du sud de la France ont été examinées par la commission chargée du concours. Parmi les vingt sujets sélectionnés dans les deux catégories, « Esthétique » et « Insolite », cinq provenaient de l'IRD. La photo de Jean-Yves Meunier, entomologiste médical à l'IRD a reçu la mention spéciale Coup de cœur du jury.



« Jeune fille Karen dans un camp de réfugiés birmans en Thaïlande ».

HDR

Claudine CAMPA a soutenu son habilitation à diriger des recherches le 7 octobre 2005 à l'Institut des sciences de l'ingénieur de Montpellier sur la Biosynthèse de métabolites secondaires chez les plantes tropicales et métabolisme des acides chlorogéniques chez les caféiers. Claudine Campa est chercheuse dans l'UR141 AgroM-Cirad-Inra-IRD, Diversité et génomes des plantes cultivées.
campa@mpl.ird.fr

Formellement identifiée en octobre 2004 sur l'île de Tahiti, alors qu'elle y serait présente depuis au moins 10 ans, la fourmi électrique *Wasmannia auropunctata*, également nommée petite fourmi de feu à cause de sa piqûre douloureuse pour l'Homme, a déjà envahi près de 250 hectares, principalement dans des zones habitées et des forêts secondaires de basse altitude.

T a h i t i

Lutte contre la fourmi électrique

Pour faire face à cette invasion émergeante, un comité interministériel de lutte contre la fourmi électrique réunissant des représentants des services de l'agriculture (service du Développement rural), de l'environnement, de la santé et de la recherche et présidé par le ministre de l'Agriculture du pays, s'est rapidement mis en place dès la fin 2004. À l'initiative de la Délégation à la Recherche de Polynésie française, une mission d'appui scientifique et technique a été organisée en février dernier par Hervé Jourdan, entomologiste au centre IRD de Nouméa. Cette mission a permis de faire un point sur l'invasion et de convaincre les autorités de la gravité de la menace et de l'urgence d'agir. Pendant le premier semestre 2005, le comité s'est lancé dans une double campagne : la cartographie des zones infestées (positionnement GPS) et une vaste campagne d'information du grand public (publication et diffusion de dépliants, d'affiches, et de messages d'alerte à la télévision).

Un programme de contrôle chimique, avec un appât insecticide a démarré en

juillet 2005. Parallèlement, la Délégation à la Recherche du pays (Jean-Yves Meyer) et l'IRD (Hervé Jourdan) ont lancé deux études portant sur les conditions de l'invasion de la fourmi électrique en Polynésie et son contrôle. Elles ont été menées en laboratoire et sur le terrain par deux élèves ingénieurs de l'ENSA de Toulouse, Stéphanie Ledoux et Johann Allouche. Un nouvel appât insecticide a été évalué en conditions naturelles et au laboratoire, et une étude concernant



© IRD/J. Orempiller

les interactions compétitives entre la fourmi électrique et les fourmis déjà présentes à Tahiti a été entreprise pour comprendre les mécanismes d'invasion et identifier la présence d'éventuelles « espèces douanières », susceptibles de freiner son expansion.

Si le nouvel insecticide présente une action plus rapide en laboratoire sur les ouvrières et les reines (100 % de mortalité au bout de 8 jours), sa performance sur le terrain est assez décevante avec une recolonisation des zones traitées au bout d'un mois. De plus, son prix plus élevé (deux fois), sa rémanence beaucoup plus longue dans le sol et dans l'eau et sa toxicité pour les animaux aquatiques n'en font pas un meilleur insecticide. Parmi le cortège d'espèces rencontrées, seule la fourmi rouge *Solenopsis geminata*, présente à Tahiti depuis au moins 1930, semble être en mesure de résister à la colonisation. Ces communautés de fourmis présentes donc une faible résistance à l'invasion et ne saurait pal-

liera la lutte par l'Homme pour freiner le processus envahissant...

liera la lutte par l'Homme pour freiner le processus envahissant...

Le programme de contrôle se poursuit : après l'évaluation des résultats de la première campagne de traitement chimique sur le terrain, une deuxième campagne a été organisée en novembre 2005 par le Service du Développement rural et le programme devrait être poursuivi en 2006.

La lutte contre la fourmi électrique à Tahiti est la première collaboration entre la Polynésie française et la Nouvelle-Calédonie en matière de gestion des invasions biologiques. Un projet de recherche pour inventorier, cartographier et évaluer l'impact sur la biodiversité de toutes les fourmis introduites à Tahiti et dans les autres îles de la Polynésie française va être proposé par la Délégation à la Recherche du pays et l'IRD.

Contacts

Hervé Jourdan
Herve.jourdan@noumea.ird.nc
Jean-Yves Meyer
Jean-yves.meyer@recherche.gov.pf

Préparation des appâts à base de beurre d'arachide.

P o l y n é s i e f r a n ç a i s e

Les récifs coralliens cartographiés

L'Unité de recherche Coréus, UR128, a édité un atlas des récifs coralliens de la Polynésie française, réalisé à partir d'images de télédétection Landsat 7 ETM+ à haute résolution spatiale (30 mètres). Il est issu de la mise en forme de produits créés et mis à disposition par l'Institute for marine remote sensing de l'université of South Florida aux États-Unis et par l'UR128.

Réalisé à la demande du service de la pêche (SPE) de Polynésie française, l'objectif principal de cet atlas était de constituer une base de données géographiques homogène et conviviale, nécessaire aux multiples activités de gestion du milieu récifo-lagonaire. L'ensemble des archipels des Tuamotu (64 atolls), de la Société (9 îles, 5 atolls), des Australes (5 îles, 1 atoll) et des Gambier (1 île, 13 atolls) y est cartographié, à l'exception des Marquises. En effet, cet archipel ne présente pas de formations récifales cartographiables par télédétection, à l'exception des récifs frangeants du nord de l'île de Nuku-Hiva, dans la baie d'Anaho.

La première partie de l'atlas présente la typologie générale des récifs au niveau mondial, telle que décrite dans le projet Millennium coral reef mapping initié en 2001 par l'Institute for marine remote sensing, grâce à un financement de la Nasa. L'atlas compte plus de 64 classes différentes de formations récifales couvrant une superficie de 17 725 km². Les systèmes récifaux les plus complexes sont ceux des îles hautes : Mangareva (15 classes), Tahiti (21 classes) et l'ensemble Raiatea-Tahaa (28 classes)

notamment. Les atolls sont moins complexes avec au plus 11 classes représentées (cas de l'atoll de Rangiroa, la plus grande formation récifale de la Polynésie française). L'atlas fournit une à trois planches cartographiques par île et une synthèse des superficies de chaque classe, ainsi que les paramètres morphométriques principaux (périmètre, ouverture, etc.) pour chacune des îles. Dès qu'une première version du produit a été disponible fin février 2005, une formation de quatre jours a été dispensée au Service des pêches polynésien afin de transférer les produits



numériques associés (système d'information géographique), de présenter leurs attributs et enfin de familiariser les agents aux logiciels nécessaires à leurs utilisations. Les commentaires critiques reçus lors de cette formation sur le prototype de l'atlas ont été intégrés à la version finale du document.

L'Atlas des récifs coralliens de Polynésie française, imprimé au Centre IRD de Nouméa en 120 exemplaires destinés aux partenaires du

projet, sera également accessible sur internet prochainement.

Contacts

Serge Andréfouët
adrefou@noumea.ird.nc
Céline Chauvin
celine.chauvin@noumea.ird.nc

Millennium coral reef mapping project
<http://imars.marine.usf.edu/corals/index.html>

Andréfouët S., Chauvin C., Spraggins S., Torres-Pulliza D., Kranenburg C., 2005, Atlas des récifs coralliens de Polynésie française, Centre IRD de Nouméa, Février 2005, 38 pages + 86 planches.

N i g e r

Des aires médiatisées

À Niamey, l'Iftic¹ et l'IRD ont organisé un séminaire d'initiation à la vulgarisation scientifique. Une action saluée par les autorités nigériennes.

P our la seconde année consécutive, l'IRD et l'Iftic, un institut d'enseignement supérieur nigérien, se sont associés pour organiser à Niamey un séminaire de formation, *Vulgarisation scientifique au service du développement durable*. Cette initiative a bénéficié du soutien de l'ambassade de France. La formation visait à initier une vingtaine d'étudiants de l'Iftic et des journalistes professionnels (presse écrite et radio) à la vulgarisation scientifique ; elle a été dispensée par une équipe de professionnels de la communication² et de chercheurs³. L'ouverture du séminaire par les ministres en charge de la Recherche et de la Communication a témoigné de l'intérêt majeur que portent les autorités nigériennes à la diffusion de l'information scientifique auprès de la population. « Cette formation constitue une entreprise salutaire pour notre pays, a souligné Ousmane Galadima, ministre des Enseignements secondaire et supérieur, de la Recherche et de la



Technologie, car elle permettra à la science d'alimenter le débat citoyen et de s'en nourrir. » Comme lors de la première édition, cette formation a associé des conférences scientifiques, des cours sur les techniques de la communication scientifique et des reportages sur le terrain avec des chercheurs et des experts. Les étudiants ont ensuite réalisé des articles pour *sciences au sud* (dossier à paraître en mars-avril 2006) et *Tel Quel*, le journal-école de l'Iftic, ainsi que des émissions radio. Celles-ci ont été enregistrées sur cédérom pour être diffusées en langue

zarma et haussa sur des stations rurales au Niger. Par ailleurs, deux émissions du magazine *Microméga* réalisées par le journaliste Christian Sotty avec les étudiants ont été diffusées fin novembre sur RFI. Cette année, une conférence de Patrice Cayré, directeur du département Ressources vivantes, a plus particulièrement sensibilisé les élèves aux enjeux des recherches sur la biodiversité, offrant un cadre général aux recherches de l'IRD sur les aires protégées au Niger, qui constituaient le thème central des travaux pratiques du séminaire. Pour



Entretiens avec les villageois réalisés par les étudiants de l'Iftic.

Club JRD Forêts en cartes

Juin 2005, laboratoire de cartographie de l'IRD, Bondy (Seine-Saint-Denis). Les jeunes du club JRD - Atelier scientifique et technique du collège Sonia-Delaunay de Gouvieux (Oise) - réalisent, grâce au soutien de Michel Danard et de Rainer Zaiss, géographes, une carte de la répartition des essences forestières dans un secteur de la forêt de Pontarmé, au sud de Chantilly. C'est le résultat d'un travail commencé deux ans plus tôt, sous la conduite de leur professeur de géographie, Dominique Lefèvre, et de Jacques Bonvalot, biogéographe, directeur de recherche à l'IRD. Ce travail prolonge les activités menées par un premier club, *Du ciel au sol* (*sciences au sud* n°s 14 et 21).

Comment mettre en cartes un espace forestier à partir de l'analyse d'images satellitaires issues de Landsat 7 et Terra/Aster, et d'observations de terrains ? Une zone de deux kilomètres de long sur 500 mètres de profondeur a été choisie pour ses paysages particulièrement diversifiés. Chacun d'entre eux a fait l'objet d'une observation au sol, transcrite puis modélisée. Sous la conduite de Gérard Bellier, pédologue à l'IRD, des prélèvements de sols ont été effectués dans les différentes placettes ou transects étudiés. Un travail réalisé ensuite au département des plans anciens de la BNF a mis en évidence une évolution du paysage à la fin du XIX^e siècle, avec le passage d'une lande à bruyère à une plantation de résineux. La participation à différents événements scientifiques comme la Fête de la science, Exposcience Picardie ou la conférence internationale sur la biodiversité à l'Unesco, a permis de valoriser les étapes de cette collaboration entre le monde de l'enseignement et celui de la recherche.

Ce partenariat se prolonge durant les années 2005-2007 par un nouveau projet *Diversités forestières : forêts aménagées, forêts préservées*. La problématique est d'étudier comment les hommes interviennent dans un milieu naturel et comment sont conciliés la biodiversité, la protection d'un patrimoine et le développement local.



© Dominique Lefèvre

Contacts

Johanna Deridder, deridder@ird.ne
Marie-Lise Sabrie, sabrie@paris.ird.fr

1. Institut de formation aux techniques de l'information et de la communication.
2. Nathalie Prévost (Scac), Christian Sotty (RFI), Johanna Deridder et Tahirou Amadou (IRD Niamey), Marie-Lise Sabrie (IRD-Paris).
3. Anne Luxereau (UR169) ; Fabien Anthelme (UR136), Jean Asseline (UR144) et Dimitri de Boissieu (UR136).

Après Ouagadougou, l'exposition Sciences au Sud a conquis Niamey et Bamako

L'exposition *Sciences au Sud* de l'IRD, inaugurée fin 2004 à Paris, a rencontré un vif succès lors de son passage à Ouagadougou au Burkina Faso, en septembre et octobre derniers. Cette présentation était organisée avec le soutien de la mairie de Ouagadougou, des ministères burkinabés des Enseignements secondaire, supérieur et de la Recherche scientifique, de la Culture, des Arts et du Tourisme, de l'ambassade de France au Burkina Faso et du Centre culturel français Georges Méliès. Plusieurs milliers d'élèves et de lycéens se sont pressés pour découvrir cette manifestation dédiée à la diffusion de la culture scientifique. Ils étaient guidés par une équipe de 25 animateurs. Ces derniers, des étudiants de l'université de Ouagadougou, avaient été familiarisés aux thématiques scientifiques abordées par l'exposition durant un stage animé par Claire Lissalde, responsable de la banque d'images Indigo, et par Johanna Deridder, chargée de communication à l'IRD à Niamey. Après la capitale du Burkina Faso, l'exposition a rejoint le Musée national de Niamey au Niger, où elle a été présentée avec l'appui du Centre culturel français dans le cadre des Jeux de la francophonie. Là, de nombreux écoliers et lycéens ont

été accueillis par des animateurs qui leur ont commenté photos et textes de l'exposition. Au total, plus de deux mille personnes, dont la moitié de scolaires, ont visité l'exposition. Une partie d'entre eux ne parlant ni ne lisant le français ont bénéficié d'explications en haussa ou en zarma, leur langue maternelle. Comme à Ouagadougou, des projections de films de l'IRD et un cycle de conférences se sont tenus, en parallèle de l'exposition, dans l'amphithéâtre de l'Iftic avec lequel l'IRD coopère depuis déjà deux ans. À la demande de la ministre française déléguée à la Coopération, Brigitte Girardin, un second jeu de l'exposition a été installé début décembre à Bamako, à l'occasion du sommet Afrique-France. Sous les ombrages du jardin du Musée national du Mali, une dizaine de jeunes universitaires, formés à cet exercice pour l'occasion, ont présenté *Sciences au Sud* à des journalistes, à plusieurs délégations du som-



© IRD/J. Deridder

met ainsi qu'aux classes de onze lycées de la capitale malienne. Chaque jour, deux cents lycéens ont ainsi pu venir admirer l'exposition. Cette manifestation, organisée par l'IRD au Mali et le Centre culturel français de Bamako, a associé projections de films et confé-

rences scientifiques, notamment de Bruno Sicard sur l'écologie des rongeurs en zone sahélienne et d'Alain Desetter sur les ressources en eau. Au premier semestre 2006, l'exposition, désormais disponible en deux exemplaires, poursuivra son périple au Maroc et en Afrique du Sud où elle a été demandée pour le *Science festival* de Grahamstone. Une exposition définitivement nomade !

Un ouvrage et des cartes postales tirés de l'exposition sont disponibles à : diffusion@bondy.ird.fr

Contacts

Marie-Lise Sabrie, sabrie@paris.ird.fr
Claire Lissalde, lissalde@paris.ird.fr

WEB L'exposition sur internet
www.sciences-sud.ird.fr/



© IRD/J. Deridder



© IRD/M.-L. Sabrie

Contact

Clubsjrd@ird.fr



© IRD/A. Ang

Errata

Une erreur lors de la mise en page du précédent

numéro a attribué les photos de l'article *Poissons* du dossier *Expédition Clipperton* à un auteur qui n'était pas le bon. Bernard Séret, ichtyologue à l'IRD, qui a étudié et photographié les poissons de Clipperton, montre, non sans humour, qu'il reste vigilant, avec cette photo d'œil de requin soyeux (*Carcharhinus falciformis*) rapportée de Clipperton.

L'article *Café en réseau* avait été rédigé trop longtemps avant sa parution, l'adresse internet a depuis changé. Il faut désormais composer <http://www.coffeegenome.org/>



© IRD/B. Séret



Le territoire est mort, vive les territoires ! Une (re)fabrication au nom du développement
Benoît Antheaume, Frédéric Giraut, IRD, 384 pages, 32 €

Territoire... Un terme bien difficile à définir tant il recouvre de réalités différentes et est devenu polysémique. De nombreux observateurs ont récemment annoncé la fin des territoires, mais malgré les processus de mondialisation et de métropolisation en cours, le territoire est bel et bien vivant, sous des formes largement renouvelées. Partout dans le monde, on assiste à une fabrication débridée de territoires ; l'éloge de la proximité et du local se traduit en politiques de décentralisation, provoquant une vague sans précédent d'assemblages, de découpages et redécoupages. Coordonné par Frédéric Giraut et Benoît Antheaume, de l'UR023 Développement local urbain, dynamiques et régulations, ce livre entend interroger la quête territoriale universelle actuelle avec un double objectif : cerner la nature et les contradictions de la post-modernité territoriale et dégager les éventuels modèles à l'œuvre (modèles territoriaux et modèles émergents de régulation territoriale). Des spécialistes ne partageant pas forcément les mêmes approches participent à ce livre, parmi lesquels Yves-André Fauré, Pascal Labazée, Sylvie Jaglin et Alain Dubresson de l'UR023, Marie-José Jolivet, de l'UR107 Constructions identitaires et mondialisation. Se croisent ainsi analystes des mutations territoriales contemporaines, détracteurs du leurre territorial et chercheurs de modèles ou de formes de régulation des dispositifs territoriaux. Cette démarche se veut résolument comparative, embrassant Nord et Sud dans les mêmes interrogations.

Ressources vivrières et choix alimentaires dans le bassin du lac Tchad
Christine Raymond, Eric Garine, Olivier Langlois, IRD - CNRS Prodig, Collection Colloques et séminaires, 800 pages, 35 €

Cet ouvrage offre un panorama extrêmement diversifié des situations alimentaires particulières et des questions spécifiques qui se posent aux populations dans le bassin du lac Tchad. Les recherches ont été réalisées à différentes échelles, auprès de différentes sociétés, dans diverses régions du bassin tchadien, et apportent l'éclairage de nombreuses disciplines de sciences humaines. Chercheurs, étudiants, mais aussi décideurs et acteurs du développement trouveront ici une source d'informations récentes et rigoureuses.



La mobilité résidentielle dans la région du grand Accra, différenciations individuelle et géographique
Monique Bertrand et Daniel Delaunay, Ceped, 65 pages, 15 €

Avec trois millions d'habitants en 2000, la région métropolitaine du Grand Accra, au Ghana, connaît un étalement urbain rapide en dépit d'une fécondité réduite. Les défis politiques et gestionnaires de ces dynamiques s'accroissent dans le contexte de libéralisme économique : saturation de l'habitat de cour, blocage foncier du renouvellement immobilier, congestion du trafic routier. L'analyse empirique exploite le module biographique de l'enquête Housing practices and residential mobility, 2000-2001, conduite en partenariat avec l'université du Ghana (Legon).



Los ministros del diablo El trabajo y sus representaciones en las minas de Potosí
Pascale Absi, Fundación PIEB - IRD - IFEA - Embajada de Francia en Bolivia, 339 pages, 19 €

Voici la version espagnole du livre Les ministres du diable, traitant de la question des mineurs boliviens. L'auteur, Pascale Absi, chercheur dans l'UR003 Travail et mondialisation, s'attache à explorer le sens que revêt le travail de la mine pour les paysans devenus mineurs.



Alice Desclaux et Bernard Taverne, auteurs du livre Allaitement et VIH en Afrique de l'Ouest : de l'anthropologie à la santé publique, ont reçu en septembre dernier le Prix Jean-Trémolières 2004, décerné par l'Association des praticiens pour l'information en nutrition et diététique. Ce prix obtenu ex-æquo récompense « un ouvrage éclairant la psychologie alimentaire ou nutritionnelle, les conduites alimentaires individuelles ou collectives ».

1. Éditions Karthala, Collection Médecines du monde, 556 pages, 26 €

Grandir à Nima (Ghana) Les figures du travail dans un faubourg populaire d'Accra

Martin Verlet, IRD - Karthala, Hors-Collection, 325 pages, 28 €

Au cœur d'Accra, Nima, cité de 140 000 habitants, s'est constituée en ville à part, celle des migrants venus du Nord, musulmans pour la plupart. Hier creuset des classes laborieuses au Ghana, Nima est devenue, sous la déferlante du chômage de masse, le cimetière de la condition salariale. Le profil du travailleur s'altère, se multiplie, du retrait de l'homme salarié à la mise au travail des enfants. À partir de nombreux témoignages, Martin Verlet, chercheur en sociologie à l'IRD, aborde ici différentes questions : comment les communautés de Nima, les unités domestiques qui les structurent, s'opposent-elles aux effets dévastateurs du néolibéralisme sous contrainte ? Quelle est l'efficacité des réponses locales face à une globalisation et à une uniformisation propagée de l'extérieur ? Et, au-delà, quel sera l'avenir des couches laborieuses ghanéennes et le destin de Nima qui en fut l'un des creusets ?



Crises et recompositions d'une agriculture pionnière en Côte d'Ivoire Dynamiques démographiques et changements économiques dans le Bas-Sassandra (Côte d'Ivoire)

Sous la direction d'Eric Léonard et Patrice Vimard, IRD - Karthala, collection Hommes et sociétés, 368 pages, 28 €

Cet ouvrage s'intéresse à la dynamique de construction du système agricole régional du sud-ouest ivoirien et à ses trajectoires d'adaptation aux transformations de l'environnement écologique et économique. Il met notamment l'accent sur l'articulation entre les ajustements agricoles, démographiques et sociaux qui ont commencé à se formaliser durant la période récente pour répondre aux défis de stabilisation du système pionnier ivoirien. Deux grandes parties composent le livre : Colonisation agraire et recompositions d'une agriculture pionnière, abordant successivement les époques 1890-1960 - d'une relative prospérité à la déstructuration des lignages autochtones - puis 1960-1990 - mise en place d'un nouvel ordre économique et social ; Dynamiques démographiques et adaptations familiales et sociales, qui détaille les réponses sociales à la crise dans les dynamiques familiales, la maîtrise différenciée de la fécondité et la santé des populations.



Services d'eau en Afrique subsaharienne La fragmentation urbaine en question

Sylvie Jaglin, CNRS Éditions, collection Espaces & Milieux

Les politiques conduites dans les villes d'Afrique subsaharienne depuis les années 1980 mettent l'accent sur le lien entre infrastructures, développement économique et lutte contre la pauvreté. Elles accordent ainsi un rôle stratégique aux services en réseaux (eau et assainissement, électricité, transports, télécommunications). Or les transformations en cours - privatisation, libéralisation et décentralisation - permettent-elles d'atteindre les objectifs affichés ? Avec quelles conséquences sur les espaces urbanisés ? Consacré aux services d'eau, cet ouvrage montre que les évolutions actuelles sont aussi susceptibles de débloquent des situations de sous-équipement et d'améliorer la desserte, notamment dans les quartiers pauvres exclus du service conventionnel. Toutefois, elles nécessitent une redéfinition de l'équité sociale dans les services publics africains et un engagement résolu des pouvoirs publics, locaux et nationaux. L'auteur, Sylvie Jaglin, agrégée de géographie, travaille au sein de l'UR023 Développement local urbain. Dynamiques et régulations.



Afrique : la fracture scientifique Africa: the Scientific Divide

Bonaventure Mvé-Ondo, Éditions Futuribles, collection Perspectives, 64 pages, 13 €, bilingue (français-anglais).

« Plus grave que la fracture numérique, c'est la fracture scientifique qui marginalise l'Afrique. Ce continent se développera, en fonction de priorités qu'il aura lui-même définies, lorsqu'il se construira une culture nouvelle, libérée aussi bien de certains comportements archaïques que de la posture de consommateur passif de techniques importées comme au temps de la colonisation. » L'ouvrage s'articule autour de trois chapitres : De la dépendance politique à l'apartheid scientifique (une science coloniale, une science imitative, l'impossible coopération) ; Un désastre cognitif (tourisme scientifique et exode des intelligences, le conflit des rationalités, des victimes par millions) ; Pour une Renaissance modernisante (une culture en devenir, plus qu'en passé, engager la conceptualisation pour sortir de la pensée magique, défendre le pari de la diversité).



L'incroyable aventure de Lapérouse De 1788 à nos jours, une chasse aux trésors passionnante

Coffret 2 dvd, 208 minutes, 24,99 €

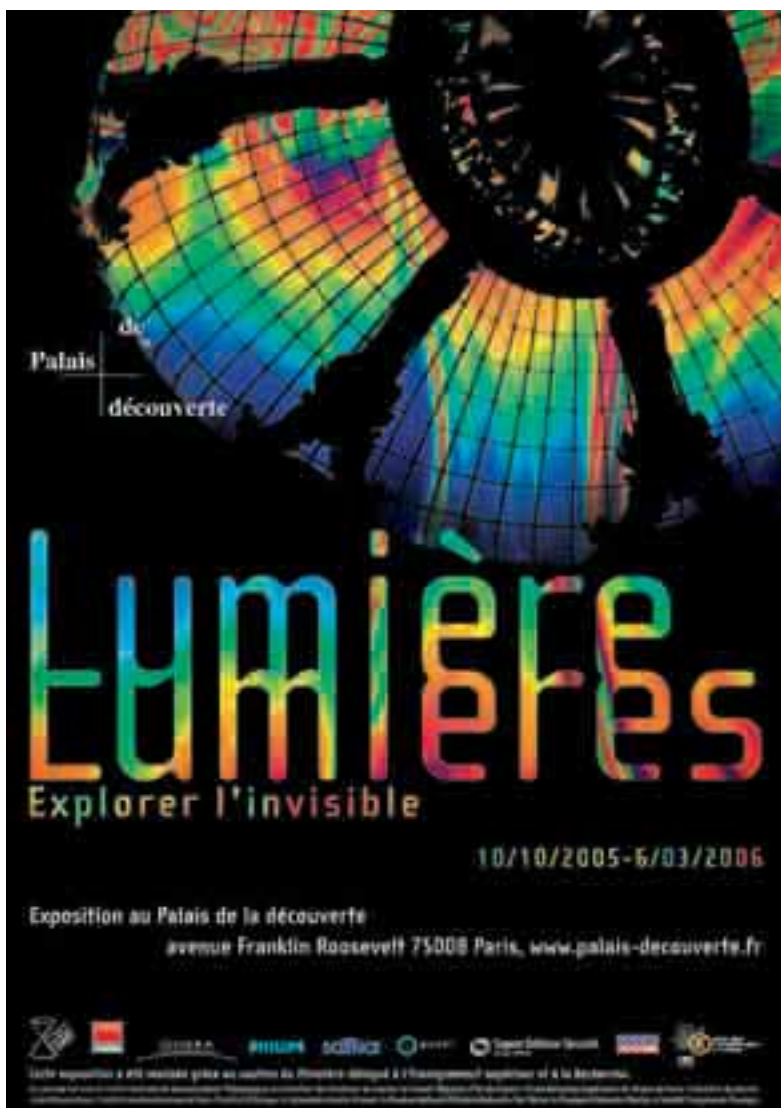
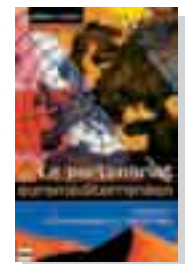
En 1785, le capitaine Lapérouse et son équipage de 220 membres embarquent sur deux navires pour une expédition autour du monde de 4 ans. Son ambition : achever la cartographie de la planète, établir de nouveaux comptoirs commerciaux et ouvrir de nouvelles routes maritimes autour du monde. Mais en 1788, après 150 000 km de navigation, l'expédition fait naufrage dans le Pacifique Sud, non loin de l'île de Vanikoro. Qu'est-il arrivé ? Que sont devenus les membres d'équipages dont certains ont vraisemblablement survécu ? Depuis 25 ans, sept expéditions scientifiques ont tenté de reconstituer le destin de l'expédition devenue mythique. Ces deux dvd présentent les missions de recherche sur le site du naufrage auxquelles des chercheurs de l'IRD ont pris part, et notamment la toute dernière menée en 2005.



Le partenariat euroméditerranéen L'échec d'une ambition régionale

Jean-Yves Moisseron, Éditions PUG, Collection Politique en plus, 168 pages, 15 €

Le partenariat euroméditerranéen est structuré depuis 1995 par le processus de Barcelone. Réunissant l'Union européenne et douze pays du sud de la Méditerranée, ces accords ont suscité beaucoup d'espoirs pour que la région Méditerranéenne devienne une zone de prospérité, de paix et de compréhension entre les deux rives. Dix ans plus tard, les espoirs ont été déçus, le processus de Barcelone est un échec. L'action de l'Union européenne a été très décevante au point qu'il est difficile d'en mesurer l'impact dans la région. Le processus a fait l'objet de nombreuses critiques et ses résultats sont faibles au regard de l'action des États-Unis ou de la réussite de l'intégration des pays de l'Est dans l'Union européenne. Se pose donc clairement la question de l'avenir de cette ambition régionale.



Inventer le patrimoine moderne dans les villes du Sud
Autrepart n° 33, IRD - Armand Colin, 176 pages, 19 €

Les pays du Sud, en Afrique, en Asie et au Proche-Orient, anciennes colonies françaises, anglaises, allemandes ou lieux d'une implantation étrangère par le passé, sont-ils en train d'assumer la décolonisation et la mondialisation ?

Les ONG à l'heure de la « Bonne gouvernance »
Autrepart n° 35, IRD - Armand Colin, 183 pages, 19 €

Variations et hommages
Autrepart n° 34, IRD - Armand Colin, 188 pages, 19 €

Au sommaire de ce numéro d'Autrepart, quatre articles sur des sujets libres : Homoxi : ruée vers l'or chez les Indiens Yanomami du haut rio Macajai (Brésil) ; Avoir 30 ans et être encore célibataire : une catégorie émergente en Algérie ; Le foncier : un enjeu pour techniciens, aussi. L'illustration de la décennie 1990 en Algérie ; enfin Individus et collectifs dans l'appropriation des ressources : le cas d'une communauté andine péruvienne.

Ce numéro rend également hommage à deux grandes figures de l'Institut : Gérard Althabe, anthropologue décédé en juin 2004, et Edmond Bernus, géographe spécialiste des Touaregs disparu en juillet 2004.

François Baroin,
ministre de l'Outre-Mer
est venu inaugurer
la séance de travail.



© IRD/M.-N. Favier

O u t r e - m e r t r o p i c a l

Réflexions collectives

Les six établissements de recherche de la coordination B2C3 ont organisé une réunion interorganismes de l'ensemble de leurs délégués et représentants locaux.

En juin 2000, le Cirad, l'Ifremer, l'Inra et l'IRD, en signant une convention de concertation et de coopération, ont constitué le comité interorganismes pour l'outre-mer tropical français, afin de mieux répondre à des logiques de développement et des enjeux économiques, sociaux, culturels et environnementaux souvent spécifiques. En janvier 2005, cette initiative s'est élargie au BRGM et au Cemagref sous le nom de B2C3, mobilisant ainsi ces six organismes de recherche, aujourd'hui rassemblés dans le même

programme de la Loi organique relative à la loi de finances (Lof), intitulé *Recherche dans le domaine de la gestion des milieux et ressources*. Cependant cette coordination des directions semblait revêtir encore peu de réalités pour les agents de ces organismes présents sur le terrain. Les 10 et 11 octobre, une réunion de travail des responsables des six établissements de recherche du B2C3 était organisée au ministère de l'Outre-Mer. Pour la première fois, l'ensemble de leurs délégués et représentants dans

les départements, pays et territoires d'outre-mer était invité à cette réflexion collective sur les enjeux et les perspectives de la recherche.

Inaugurée par le ministre de l'Outre-Mer, François Baroin, cette manifestation, qui a réuni plus de quatre-vingt-dix participants, avait pour objectif de favoriser une dynamique de coopération permettant de faire émerger une stratégie commune et des thèmes fédérateurs.

Cette réunion a été l'occasion de réaffirmer que l'outre-mer français est une composante à part entière de l'espace européen de la recherche. À ce titre, il est important de développer son attractivité et de favoriser l'émergence de centres d'excellence. L'ensemble des participants et des responsables de ces six organismes s'accordent à mettre collectivement ces objectifs dans leurs priorités d'actions à mener.

Dans ce sens, et afin de toujours mieux

répondre aux attentes des collectivités d'outre-mer, le comité interorganismes souhaite confirmer sa contribution au développement local de ces régions, en particulier en soutenant la formation par la recherche et par l'essor de l'expertise locale.

Pour conclure la réunion, Jean-Yves Perrot, PDG de l'Ifremer et actuel président de B2C3, résumait quelques pistes pour l'avenir : « *communiquer sur B2C3, car la coordination est mal connue, voire mal perçue ; croiser nos capacités collectives sur deux ou trois axes de travail ; mettre en place des indicateurs de notre production scientifique outre-mer, car nous avons besoin d'une lisibilité de nos actions.* »

Contact

dom@paris.ird.fr

La gestion des systèmes insulaires est l'un des thèmes forts sur lesquels les organismes français ont accumulé une expérience multidisciplinaire importante, qui peut justifier des réponses collectives aux attentes locales et sur laquelle peut se fonder un positionnement de l'outre-mer tropical français dans l'espace européen de la recherche. Île d'Alofi (Wallis et Futuna).



© IRD/B. Peilletier

une photo, une recherche

Lors d'une campagne de pêches expérimentales à la palangre profonde effectuée dans le cadre du programme *Cappes (Capturabilité des grands pélagiques à la palangre aux Seychelles)*, programme conjoint du *Seychelles Fishing Authority* et de l'UR109 de l'IRD, *Thons tropicaux et écosystèmes pélagiques : taxies, interactions et stratégies d'exploitation, Thetis*, un beau spécimen de poisson-ruban a été remonté. D'une longueur de 2 m, il a été capturé à une profondeur estimée de 460 m au large de l'archipel des Amirantes (5°34' S ; 54°33' E). Identifié à bord comme *Trachipterus ishikawae*, il pourrait en fait s'agir d'un spécimen de *T. trachipterus* ou de *T. arawatae*. Malheureusement, le poisson n'a pu être conservé, mais il reste les photographies réalisées pour témoigner de la présence de poissons-rubans dans ce secteur de l'océan Indien où ils n'étaient signalés que par un animal empaillé conservé au musée de la Réunion et par quelques spécimens sud-africains.

Les trachiptères ou poissons-rubans ont, comme leur nom vernaculaire l'indique, un corps allongé et comprimé, qui s'amenuise vers la queue. Ils possèdent une très longue nageoire dorsale et une caudale caractéristique formée de deux lobes dont le supérieur est étrangement dressé, presque perpendiculaire à l'axe du corps, comme si la queue était cassée ! Le corps est argenté avec des taches

sombres plus ou moins marquées et les nageoires sont rougeâtres. Ils peuvent atteindre 3 m de long. Ils occupent habituellement les eaux profondes des océans, jusqu'à 1 000 m. Leur observation est très rare, car les pêcheries palangrières commerciales susceptibles de les capturer n'exercent en général leur activité que dans les 300 premiers mètres de l'océan, pour cibler les thons le jour et l'espadon la nuit. De plus, ils sont rejetés par les pêcheurs ! Or, on sait très peu de choses sur leur biologie, sinon qu'ils se nourrissent de micronecton profond (crustacés et poissons), et qu'ils possèdent des larves planctoniques qui dérivent au gré des courants océaniques. Actuellement, 8 espèces de *Trachipteridae* sont connues, mais la famille pourrait bien s'agrandir avec le développement des recherches dans les milieux pélagiques hauturiers qui sont en cours au sein de l'UR109.

Contacts

Pascal Bach, UR109, CRH, Sète
Bernard Séret, MNHN, UMS602, *Taxonomie et Collections*
seret@mnhn.fr



Photo Pascal Bach, IRD

Quoi de neuf docteur ?

Nora SCARCELLI a soutenu sa thèse, *Structure et dynamique de la diversité génétique d'une plante cultivée à multiplication végétative : le cas des ignames au Bénin*, le 22 novembre dernier. Ses travaux ont été dirigés par Serge Hamon, directeur de l'UR141 *Diversité et génomes des plantes cultivées* et Jean-Louis Pham. Nora Scarcelli part maintenant en stage postdoctoral dans un laboratoire de l'université de Manchester (Grande-Bretagne) pour y travailler sur les bases génétiques de l'adaptation chez *Arabidopsis thaliana*. pham@mpl.ird.fr

Claire GARROS a soutenu sa thèse le 1^{er} décembre 2005 à l'Agro-Montpellier sur *Le groupe d'Anopheles minimus, vecteur majeur d'agents du paludisme en Asie du Sud-Est. De l'échelle moléculaire à l'analyse spatiale*. Sylvie Manguin, du Centre de biologie et gestion des populations (UR022), a dirigé ses travaux. garros@mpl.ird.fr

Tantely RAZAFIMBELO, boursière malgache de l'Agence universitaire de la Francophonie et de l'IRD, a obtenu le 28 novembre 2005 la mention très honorable pour sa thèse de doctorat intitulée *Stockage et protection de carbone sous systèmes en semis direct avec couverture végétale des Hautes Terres malgaches*. Codirigée par l'UR179 SeqBio de l'IRD et le Cirad, cette thèse a été menée à Madagascar sur des terrains du Cirad et de ses partenaires (Fofifa, Tafa) et avec l'appui du laboratoire LRI de l'université d'Antananarivo. Jean-Luc.Chotte@mpl.ird.fr

Aurélien METAY, boursière française du Cirad, a obtenu le 8 novembre 2005 la mention très honorable de l'Institut national agronomique Paris-Grignon pour sa thèse de doctorat intitulée *Séquestration de carbone et flux de gaz à effet de serre. Comparaison entre semis direct et système conventionnel dans les cerrados brésiliens*. Codirigée par l'IRD (UR179 SeqBio) et le Cirad, cette thèse a été menée au Brésil sur un dispositif expérimental du Cirad et de l'Embrapa, avec la collaboration du Cena de l'université de São Paulo. Jean-Luc.Chotte@mpl.ird.fr

Mariama Dallanda DIALLO, boursière sénégalaise de l'IRD, a obtenu le 26 octobre 2005 la mention très honorable et les félicitations du jury de l'université Cheik Anta Diop de Dakar pour sa thèse codirigée par l'IRD (UR179 SeqBio) et l'Ucad : *Effet de la qualité des litières de quelques espèces végétales sahéliennes sur la minéralisation de l'azote*. Cette thèse a été menée au Sénégal avec la collaboration de l'ISRA. Jean-Luc.Chotte@mpl.ird.fr

David COURTIN a soutenu sa thèse le 2 novembre 2005 au centre IRD de Montpellier sur *l'Étude de la sensibilité génétique à la trypanosomose humaine africaine à Trypanosoma brucei gambiense en Afrique de l'Ouest et centrale*. André Garcia, de l'UR1010 *Santé de la mère et de l'enfant en milieu tropical*, a dirigé ses travaux. d.courtin@caramail.com

Sophie BERTRAND a soutenu sa thèse le 17 novembre dernier au Centre de recherches halieutique de Sète sur *l'Analyse comparée des dynamiques spatiales des poissons et des pêcheurs : mouvements et distributions dans la pêcherie d'anchois (Engraulis ringens) du Pérou*. François Gerlotto était son directeur de thèse. Sophie Bertrand a réalisé son travail de terrain à Lima. Francois.Gerlotto@ird.fr

Essais cliniques

Un objet social complexe

par Marc EGROT et Bernard TAVERNE, UR145 VIH/sida et maladies associées¹

Depuis plusieurs décennies, toute nouvelle stratégie thérapeutique biomédicale doit être soumise à un protocole d'évaluation expérimental désigné par le terme d'essai clinique. Cette procédure de démonstration a plusieurs fonctions et différents niveaux de légitimité. Des acteurs nombreux et divers sont impliqués dans un essai clinique ou interfèrent avec son déroulement ; pour chacun, les discours et les pratiques se construisent autour d'enjeux hétérogènes. Choisir les essais cliniques comme objet d'études anthropologiques permet d'analyser cet enchevêtrement complexe des logiques d'acteurs.



D'un point de vue scientifique, les essais cliniques permettent d'accroître les connaissances en biologie humaine et en pharmacologie, et de démontrer l'intérêt d'un produit en termes de rapport bénéfices / risques. D'un point de vue de santé publique, les essais cliniques apparaissent aujourd'hui comme une nécessité absolue avant de promouvoir une intervention thérapeutique à grande échelle. D'un point de vue médical, l'essai est un préalable indispensable pour justifier une conduite théra-

peutique qui se traduit en un consensus professionnel reconnaissant la naissance d'un nouveau médicament ou d'une nouvelle stratégie de traitement. Enfin, d'un point de vue commercial et juridique, l'essai clinique permet à l'industrie pharmaceutique d'obtenir une autorisation de mise sur le marché et de faire valoir ses droits en termes de propriété intellectuelle et de brevet. Cette diversité des fonctions participe aux difficultés de perception ou d'interprétation de ces pratiques expérimentales en dehors des milieux professionnels qui les réalisent ou les encadrent. La réalisation d'essais cliniques dans les pays du Sud est ancienne, mais elle s'est surtout développée au cours des vingt dernières années, jouant un rôle capital dans la mise au point de nouvelles réponses thérapeutiques pour les maladies qui y sévissent. Ainsi, dans le domaine du VIH/sida, le processus actuel d'accroissement de l'accès aux antirétroviraux a été accompagné et soutenu au niveau mondial par une

dynamique de développement d'essais cliniques. Pourtant, cet essor récent de la recherche clinique dans les pays du Sud suscite de nombreuses inquiétudes et interrogations, souvent même des polémiques dans lesquelles des prises de position parfois idéologiques viennent compliquer les débats. Il n'en reste pas moins que nombre d'interrogations et de controverses posent des questions pertinentes, notamment éthiques, puisque ces essais s'adressent souvent à des populations vulnérables. La question des essais cliniques dans les pays du Sud se décline également d'une manière spécifique et particulière dans le secteur des médecines traditionnelles locales. Elle s'inscrit dans une volonté politique de promotion, soutenue par l'OMS en 1978, des médecines traditionnelles par de nombreuses institutions en Afrique (notamment l'Union africaine) ou en Asie (par ex. depuis les années 1950 en Chine). Les enjeux mis en avant ne sont pas toujours uniquement sanitaires, mais souvent économiques (ressource locale, développement d'une production voire d'exportation, etc.) ou identitaires (médecines africaines versus médecine occidentale). Prendre les essais cliniques comme objet d'études anthropologiques permettra de révéler la complexité des interactions entre les différents acteurs, notamment ceux qui sont impliqués directement dans leur réalisation : chercheurs du Nord et du Sud, cliniciens et personnels des services hospitaliers, guérisseurs dans le cas d'essai concernant des traitements néotraditionnels, patients, promoteurs, comité d'éthique, comité de suivi et comité indépendant, industriels du médicament, etc. La perspective anthropolo-

gique permettra ensuite de situer cet objet d'étude dans un contexte plus global – social, culturel et politique – prenant alors en compte des acteurs sociaux qui, sans nécessairement participer directement à la réalisation de l'essai, peuvent néanmoins interférer avec son déroulement et son fonctionnement (décideurs politiques ou administratifs, médias, associations de malades etc.). Pour l'ensemble de ces acteurs, la perception, l'interprétation, les enjeux et les usages sociaux, politiques, idéologiques ou économiques des essais cliniques diffèrent et participent à la détermination des discours, des logiques d'action et des pratiques, qui pour être compris ne peuvent être considérés isolément mais en interaction les uns avec les autres. Enfin, l'analyse de la perception, du vécu et de l'impact de l'essai clinique pour les patients qui y participent occupera une place importante, en particulier parce qu'elle permettra de replacer les questions éthiques dans la complexité des contextes sociaux et culturels. Dans une perspective comparative, des analyses anthropologiques des essais cliniques seront réalisées dans trois aires géographiques : en Afrique de l'Ouest (Burkina Faso, Sénégal), en Inde du Sud (Pondichéry) et en Chine (Pékin). Les études reposeront sur des enquêtes ethnographiques s'intéressant à des essais cliniques, en biomédecine et en médecine traditionnelle. ●

Contacts

Marc Egrot
egrot@mpl.ird.fr
Bernard Taverne
taverne@ird.sn

1. Unité mixte IRD, université de Montpellier 1.

Le développement durable

Nouvel avatar du développement ?

par Valérie BOISVERT, économiste de l'environnement et des ressources naturelles, UR168 Dynamiques environnementales entre forêt, agriculture et biodiversité et Franck-Dominique VIVIEN, économiste de l'environnement, université de Reims

Comment les théories et politiques du développement et leurs alternatives se sont vu supplanter et dépasser par le paradigme du développement durable, plutôt issu de l'économie de l'environnement ? Le développement durable relève plus d'une tentative de modernisation écologique du capitalisme que d'une véritable alternative, d'où les critiques qu'il essuie de la part des altermondialistes et autres tenants de l'après-développement.

La notion de développement durable date d'une vingtaine d'années, mais elle s'inscrit dans une histoire économique bien plus ancienne. Elle apparaît comme le dernier avatar d'une interrogation portant sur l'évolution économique et la place qu'y occupe la dynamique capitaliste. L'analyse économique contemporaine du développement durable distingue deux modèles : la soutenabilité faible et la soutenabilité forte. Pour la première, les problèmes d'environnement et de pauvreté ne pourront se résoudre qu'avec plus de croissance. L'objectif de la durabilité doit se traduire par la transmission aux générations futures d'une capacité à produire du bien-être économique au moins égale à celle des générations présentes. Pour l'atteindre, il importe que le stock de capital à disposition de la société reste intact d'une génération à l'autre, afin de permettre la production d'un flux constant de richesse à travers le temps. Les différentes formes de capital peuvent alors se substituer l'une

à l'autre. Une quantité accrue de « capital créé par les hommes » (stock d'équipements, de connaissances et de compétences...) doit prendre le relais de quantités moindres de « capital naturel » (stock de ressources naturelles) pour assurer le maintien, à travers le temps, des capacités de production et du bien-être des individus. La soutenabilité forte, défendue par l'économie écologique, est caractérisée par la volonté de prendre en compte la spécificité des phénomènes environnementaux jugés irréductibles à la logique marchande. La ressource biologique y est considérée comme une sorte de capital naturel dont il importe d'optimiser la gestion dans le temps. Parmi les règles minimales de prudence : les taux d'exploitation des ressources naturelles renouvelables doivent être égaux à leurs taux de régénération, les taux d'émission des déchets doivent se limiter aux capacités d'assimilation et de recyclage des milieux dans lesquels ils sont rejetés, l'exploitation des ressources naturelles

non renouvelables doit se faire à un rythme égal à celui de leur substitution par des ressources renouvelables.

Demain, la décroissance ?

En dépit de ce que pourraient suggérer les termes, l'expression de développement durable ne s'apparente que de façon assez lointaine au développement, tel qu'il est envisagé et théorisé pour les pays du tiers-monde depuis la fin des années 1940. D'ailleurs l'idée même de développement est aujourd'hui rejetée par certains auteurs, qui l'accusent d'être le masque derrière lequel avance l'occidentalisation du monde et la marchandisation des rapports sociaux. Pour ce faire, il convient, selon l'expression de Serge Latouche, économiste et philosophe français, de s'assigner un objectif de « décroissance conviviale ». Un « programme bioéconomique minimal » a été proposé par Nicholas Georgescu-Roegen, économiste et mathématicien américain, afin de faire durer le plus longtemps possible le stock d'énergie et de matière

disponible pour l'humanité. Il repose sur l'idée qu'il convient d'agir sur la demande de biens et de services plutôt que sur l'offre, tout en restant conscient de la nécessité pour les pays pauvres de voir leurs conditions matérielles s'améliorer. Pour Joan Martinez-Alier, économiste espagnol, il existe un « écologisme des pauvres » qui luttent pour une meilleure reconnaissance de leurs droits et une défense de leurs conditions de vie. Perspective d'autant plus importante à prendre en compte que nombre de politiques environnementales mettent en tension les rapports Nord-Sud : restrictions imposées au Sud pour pallier les impacts des émissions du Nord, politiques engendrant globalement l'exclusion du Sud... Cette discussion autour de la notion de développement durable anime aussi le mouvement contestataire altermondialiste et éclaire les divergences qui le traversent, en particulier lorsqu'il s'agit de passer de la critique à l'action. Tandis que les plus réformistes s'attachent à la

notion de développement durable comme norme à poursuivre, dans le cadre d'un capitalisme équitable, plus respectueux de l'environnement, les radicaux appellent à la fin du développement, à reconsidérer l'organisation et les finalités d'un mode de production qui aurait atteint ses limites. ●

Contact

Valérie Boisvert
valerie.boisvert@orleans.ird.fr

Cet article reprend l'exposé présenté par Valérie Boisvert à l'occasion du stage de formation *La planète Terre, aujourd'hui et demain* organisé par le rectorat de Créteil en collaboration avec l'IRD. Le 18 novembre 2005, une soixantaine de professeurs du second degré, de toutes disciplines, assistaient au siège de l'IRD à la réflexion : Quels espaces-temps pour quels développements ? Elle a porté sur les grands concepts et enjeux du développement, en particulier pour les pays tropicaux.



Valérie BOISVERT et Franck-Dominique VIVIEN développent plus amplement leur réflexion dans l'ouvrage **Le développement durable, enjeux politiques, économiques et sociaux**, réalisé sous la direction de Catherine AUBERTIN et Franck-Dominique VIVIEN et publié par la Documentation française et l'IRD (14 euros). Grâce à l'analyse d'événements marquants, de stratégies d'acteurs (États, ONG, entreprises), d'instruments économiques et juridiques, les auteurs de ce livre, destiné à un large public, fournissent des clés pour mieux comprendre la question du développement durable.