

Editorial

Et maintenant?

Les décisions du Directeur général de l'IRD quant à la création de la première vague d'unités de recherche et de service de l'Institut permettent d'engager d'ultimes négociations avec nos multiples partenaires institutionnels pour que, le plus souvent possible, ces unités puissent être considérées comme des entreprises à responsabilité partagée avec eux. Au tout début de l'an prochain l'IRD disposera ainsi – enfin! – d'une base opérationnelle de recherche conçue à l'initiative des chercheurs eux-mêmes.

On ne saurait cependant en rester là. Un institut de recherche vit aussi de sa capacité à se projeter dans le futur à partir de la réalité « conjoncturelle » de ce qu'il est aujourd'hui. Pour continuer d'aller de l'avant, il faut maintenant ouvrir le chantier de l'utilisation formelle des compétences du Conseil scientifique de l'organisme, complétées par celles de ses commissions, pour « réfléchir » à la politique scientifique de l'Institut et faire des « propositions » quant à son évolution progressive – les deux mots entre guillemets étant ceux du décret qui fixe les modalités de fonctionnement de l'IRD.

Au rang des questions que le Conseil scientifique devra mettre à son ordre du jour, il faut certainement s'interroger sur la signification même du concept de recherche « pour le développement ». Certains, non sans réalisme, ont tendance à lui donner un contenu de nature thématique (cette recherche concernerait au premier chef les questions relatives aux priorités économiques, sociales, sanitaires ou éducationnelles des pays en développement). D'autres, plus soucieux de contrer symboliquement toute répartition mondiale des « rôles » entre pays industrialisés et pays en développement, souhaitent que l'accès de ces derniers à une recherche scientifique de niveau international leur permette de bousculer, ne serait-ce que

(suite page 2)

Monts sous-marins

Une faune exceptionnelle

Près de 850 espèces, dont un tiers environ sont nouvelles pour la science, viennent d'être identifiées sur des monts sous-marins du Pacifique sud-ouest. Très vulnérables, ces biotopes doivent aujourd'hui être protégés.

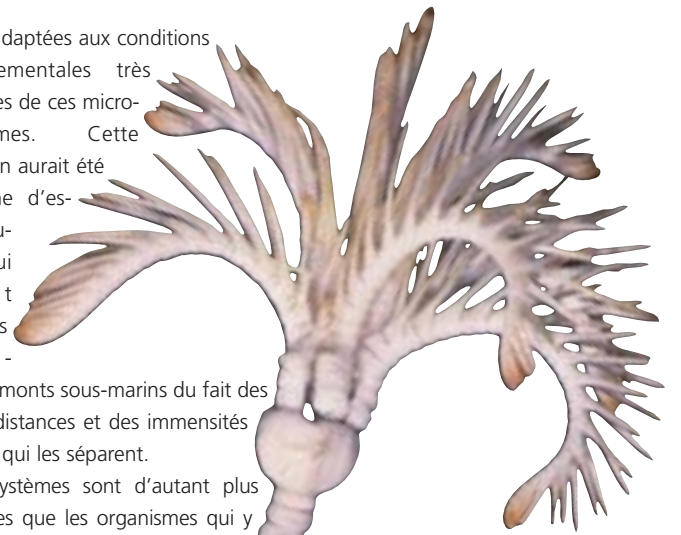
La surface des océans cache plus de 30 000 monts sous-marins qui s'élèvent en pentes abruptes à plusieurs centaines de mètres au-dessus des fonds. Ces montagnes d'origine volcanique, environnées de forts courants, constituent des biotopes originaux dans les grandes profondeurs. Leur exceptionnelle richesse biologique, reconnue depuis près d'un demi-siècle, demeure en grande partie mystérieuse. Une étude menée dans le Pacifique sud-ouest par l'IRD, le Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) et le Muséum de Victoria en Australie vient de lever, en partie, le voile¹.

Les chercheurs ont prospecté la faune benthique² de 24 monts sous-marins dispersés dans la mer de Corail (rides de Norfolk et de Lord Howe) et au sud de la Tasmanie. Ils y ont identifié plus de 850 espèces (macro- et mégafaune) dont un tiers environ sont nouvelles pour la science. Nombre de ces espèces sont vraisemblablement endémiques.

Des chiffres bien supérieurs à ceux dont on disposait jusqu'à présent. « L'originalité de notre étude est d'avoir considéré les communautés benthiques dans leur ensemble », souligne Bertrand Richer de Forges, ichtyologue du centre IRD de Nouméa. Nous nous sommes ainsi attaché à voir si l'on retrouvait les mêmes associations d'espèces sur les différents monts sous-marins » Les communautés benthiques diffèrent totalement entre les monts sous-marins du sud et du nord de la mer de Tasmanie. En mer de Corail comme au sud de la Tasmanie, elles se distinguent même sensiblement entre les chaînes situées à la même latitude et séparées par un millier de kilomètres seulement. L'endémisme, également assez singulier, est supérieur à celui observé au nord et au nord-est du Pacifique dans un autre habitat très particulier des grandes profondeurs : les sources hydrothermales. Comment expliquer une telle distribution des espèces et cet endémisme? Les espèces initiales se

seraient adaptées aux conditions environnementales très spécifiques de ces micro-écosystèmes. Cette adaptation aurait été à l'origine d'espèces nouvelles qui seraient restées cantonnées aux monts sous-marins du fait des grandes distances et des immensités abyssales qui les séparent. Ces écosystèmes sont d'autant plus vulnérables que les organismes qui y sont fixés ont une très grande longévité et une croissance très lente. Or les monts sous-marins sont de plus en plus menacés par une pêche qui va en s'intensifiant du fait des besoins alimentaires ou économiques

des pays dans les eaux desquelles ils se situent. Des mesures de conservation et de gestion de l'accès à ces biotopes exceptionnels doivent donc être discutées et prises sans plus tarder à une échelle locale. ●



Palmier des profondeurs (crinoïde pédonculé), une espèce identifiée sur un mont sous-marin de la mer de Corail.
© IRD/P. Laboute

Contact

Bertrand Richer de Forges,
richer@noumea.ird.nc

1. Nature, vol. 405, 22 juin 2000.
2. Espèces benthiques : organismes qui vivent dans les fonds marins dont ils dépendent pour leur subsistance.

Entretien avec Koïchiro Matsuura, directeur général de l'Unesco



© Unesco

« La Science doit faire partie de nos vies »

Vous venez de prendre la responsabilité d'une organisation prestigieuse mais naguère quelque peu contestée. Pouvez-vous nous éclairer sur votre état d'esprit à son égard?

En effet, je crois que l'image de cette Organisation s'est ternie ces dernières années. Si certains des griefs qu'on formule à son égard sont justifiés – essentiellement dus à des méthodes de gestion inadéquates, d'autres critiques sont liées à la méconnaissance du mandat réel de l'Unesco.

On la compare souvent à d'autres organisations internationales et on lui reproche de ne pas avoir, dans ses domaines de compétence, la même visibilité. C'est oublier que les organisations internationales qui traitent des affaires politico-militaires (comme l'ONU) ou des domaines commerciaux, économiques et financiers (comme l'OMC, le

FMI ou la Banque mondiale) interviennent dans des domaines qui ont des répercussions immédiates et parfois spectaculaires dans la vie quotidienne. L'Unesco, dont la mission est d'œuvrer à moyen et long terme pour changer la trame profonde des sociétés et des mentalités, s'inscrit dans le registre de la prévention et donc de la durée. Les résultats qu'elle obtient sont plus difficilement quantifiables, ce qui ne signifie pas qu'ils ne revêtent pas une importance tout aussi fondamentale.

C'est dans cet esprit que je me suis porté candidat à la tête de cette Organisation. Je suis convaincu que l'Unesco est amenée à jouer un rôle de premier plan en ce début du XXI^e siècle, en particulier pour répondre aux défis – et aux dangers – de la mondialisation. Je suis déterminé à y conduire une réforme en profondeur qui lui permettra, à travers une gestion plus rigoureuse et une concentration de ses

activités, de restituer à sa mission fondamentale toute sa force et sa pertinence, qui reste à mon avis inchangée après un demi-siècle d'existence.

Notre institut a pour vocation la recherche partenariale en faveur du développement, c'est-à-dire pour l'essentiel la coopération scientifique Nord-Sud. L'Unesco compte-t-elle continuer à porter une attention particulière à ce type de coopération, en s'inspirant notamment des conclusions de la conférence de Budapest?

La Conférence mondiale sur la science, organisée à Budapest, en juin 1999, par l'Unesco en collaboration avec l'ICSU, a montré avec force que la science était l'affaire de tous, qu'elle était la propriété de tous. Pour que la science, qui est au cœur

(suite page 16)

Sommaire

Actualités

Sénégal
La parade du poulpe en danger P. 2
ONG, l'enjeu démocratique P. 3

Partenaires

Amazonie
Tuberculose, un traitement mal assimilé P. 4

Recherches

Effondrement sous les mers P. 6
Paludisme
Complexes anophèles P. 7
Café
De la fleur à la tasse P. 8

Formations

Sénégal
Latérites et prospection minière P. 10

Valorisation

Deux nouveaux incubateurs régionaux P. 11

Planète IRD

Martinique
Première pierre du Pram p.12
Guyane
Une pêche traditionnelle en mutation P. 13

Conseil Scientifique
De l'évaluation à la prospective P. 15

partiellement, les contraintes socio-économiques immédiates auxquelles ils sont soumis. Ces deux positions sont-elles aussi inconciliables qu'il y paraît ?

Une autre interrogation, qui n'est pas à la même échelle mais revient si souvent qu'on ne peut échapper à son approfondissement, concerne le rôle de la « multidisciplinarité » dans nos approches.

En recherche à proprement parler, si les disciplines, comme les communautés humaines, ont évidemment tout à gagner des « mélanges » qui peuvent se produire à leur confluence, elles n'en conservent pas moins, en tant que telles, une légitimité propre, notamment au regard de l'évaluation de la qualité scientifique des travaux entrepris : l'expertise collégiale, quant à elle, qui vise à rassembler l'ensemble des connaissances pertinentes pour la résolution d'un problème spécifique, est par nature multidisciplinaire. Mais on peut sans nul doute aller avec fruit au-delà de cette première tentative de clarification : il revient aux instances scientifiques de l'Institut de dépasser, là aussi, les clivages idéologiques qui, trop souvent, bloquent toute réflexion sérieuse à ce propos.



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

sciences au sud

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

Directeur de la publication
Jean-Pierre Muller

Directrice de la rédaction
Marie-Noëlle Favier

Rédacteur en chef
Olivier Dargouge

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

Rédacteurs
Marie-Lise Sabrié (rubrique Recherches -
sabrié@paris.ird.fr)

Correspondants permanents
Fabienne Beurel-Doumenge (Montpellier),
Bertrand Gobert (Brest),
Jacqueline Thomas (Nouméa),
Michel Fromaget et Abdoulaye Ann
(Dakar)

Secrétariat
Gladys Samson

Ont collaboré à ce numéro
Sonia Arfaoui

Photos IRD - Indigo Base
Claire Lissalde
Danièle Cavanna

Photogravure, Impression
Jouve, 18, rue Saint-Denis,
75001 Paris - Tél. : 01 44 76 54 40
ISSN : 1297-2258
Commission paritaire : 0904805335
Dépôt légal : septembre 2000

Journal réalisé sur papier recyclé.

S é n é g a l

La parade du poulpe en danger

Que fait un poulpe pour se protéger ? Il se cache dans un terrier qu'il a lui-même creusé. Telle est l'une des découvertes des scientifiques de l'IRD et de leurs partenaires à l'issue de quatre ans de recherches sur le poulpe commun, *Octopus vulgaris*, vivant le long des côtes nord-ouest de l'Afrique et apparu brutalement au Sénégal en 1986.

Le poulpe au Sénégal préfère les fonds sablonneux riches en nourriture où il se protège des prédateurs - raies, daurades ou mérus - caché sous des coquillages au fond de son terrier. Il n'en sort que pour s'alimenter et se reproduire. « Cette aptitude explique que la pêche du poulpe sur des fonds mous soit si importante en Afrique de l'Ouest » note Alain Caverivière, responsable du programme, mené en collaboration avec les chercheurs du Centre de recherche océanographique de Dakar-Thiaroye (Crodt) et des universitaires sénégalais, ainsi que des scientifiques mauritaniens, marocains et espagnols. Des observations sous-marines ont, en outre, permis de constater qu'*Octopus vulgaris* se constitue des réserves de nourriture en conservant des bivalves vivants - son mets favori - au fond ou aux alentours de son terrier. L'information la plus importante pour les 7000 artisans pêcheurs de poulpe

du Sénégal concerne les variations de population et l'impact des pêches massives sur la durabilité des ressources. Certaines années, près de 15000 tonnes de poulpes sont pêchées. Une telle ponction met-elle



Poulpe caché dans son terrier.

© IRD/A. Caverivière

en péril les stocks ? Grâce au marquage de quelque 6000 poulpes, dont près de 1200 recapturés par des pêcheurs, les chercheurs ont réalisé un suivi précis de leur croissance et de leur longévité. *Octopus vulgaris*, animal assez sédentaire, n'a guère qu'un an d'espérance de vie. Cette brève existence et le nombre important d'œufs pondus (environ 200 000) permettent un renouvellement rapide des populations, « d'où une relative insensibilité à la surexploitation » poursuit Alain Caverivière. Néanmoins, l'abondance des poulpes dans les eaux sénégalaises

demeure très instable. Certaines années, comme en 1999, des explosions démographiques, soudaines se produisent. Ces booms seraient en partie dus à des remontées d'eau froide riche en éléments nutritifs induites par les alizés (*upwelling*). Elles favoriseraient la survie et le développement des larves, très fragiles. « L'abondance accrue d'*Octopus vulgaris* est également due à une diminution régulière de ses principaux prédateurs », précise le chercheur.

La saison de pêche de 1999 offre un exemple à éviter. « Les capacités de traitement et de stockage avant exportation ont été rapidement saturées et des tonnages importants ont été rejetés sur les points de débarquement et même sur les routes. Le phénomène a eu une telle ampleur qu'il a complètement désorganisé le secteur halieutique sénégalais », conclut Alain Caverivière. Aussi, pour tenter de rationaliser les pêcheries lors de forte abondance des poulpes, deux mesures ont été prises : limiter la taille de commercialisation et instaurer une période de fermeture de la pêche quand les juvéniles sont les plus nombreux.

Contact

caverivi@ird.sn

Ville et pauvreté

Gouvernance sans science ?

Par Claude de Miras et Jean-Luc Dubois, économistes

Deux économistes de l'IRD ont participé au II^e Forum de l'Alliance mondiale des villes contre la pauvreté (Genève 3-5 avril 2000). Compte rendu d'une rencontre davantage orientée vers des préoccupations opérationnelles et de promotion des « nouveaux canons du développement » que de réflexion scientifique.

Organisée conjointement par le Programme des Nations unies pour le développement (PNUD) et la ville de Genève¹, ce deuxième Forum faisait suite au Sommet mondial de Copenhague (mars 1995) consacré au développement social et au premier Forum de l'Alliance des villes organisé à Lyon en 1998.

Cette rencontre visait à « renforcer la coopération décentralisée ainsi que les relations de partenariat des villes avec l'État et la société civile pour lutter effectivement contre la pauvreté ». Quarante cent cinquante participants représentaient des « villes de l'Alliance, villes et associations de villes partenaires de l'Alliance » et autres organisations du système des Nations Unies, associations sociales, universitaires et pays donateurs. Au programme quatre ateliers parallèles : « Gouvernance urbaine » ; « Programmes sociaux novateurs » ; « Coopération municipale internationale » et « La ville face à des situations d'urgence ».

Au-delà de quelques références sémantiques obligées (gouvernance², société civile, gestion participative, etc.) et d'une soixantaine de communications - parfois monographiques, ce Forum est apparu comme un espace d'échanges internationaux et inter-

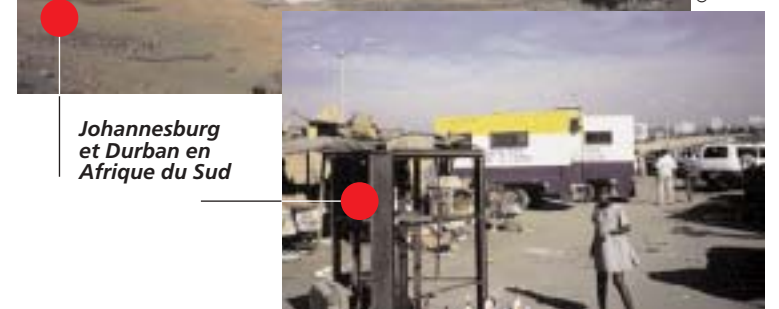
institutionnels autour des préoccupations partagées par un aréopage de participants et d'observateurs très enracinés dans les décisions et les pratiques quotidiennes. Il a aussi travaillé comme une matrice où se construisent et se diffusent, à l'échelle des territoires urbains et de leurs édiles, les nouvelles conceptions du politique, au sens de *gestion de la cité*, en matière d'urbanisation ou de pauvreté. Il a ainsi fonctionné comme un creuset où les préceptes mondialisés se sont déclinés de façon descendante vers les « acteurs locaux » sur lesquels les organisations internationales semblent vouloir maintenant exercer une influence active, parallèlement aux États. Par la diversité géographique et sectorielle des communications ou interventions, la rencontre a mis en relief quelques régularités fortes :

- le croisement thématique entre Villes et Pauvreté, d'une part, entre Sud et Nord, d'autre part ;
- la revendication des municipalités à entrer de plain-pied dans le concert international et la construction d'une identité politique de ces collectivités territoriales ;
- une impression de compétition (masquée par un certain flou sémantique) entre le modèle de gouverne-



Johannesburg
et Durban en
Afrique du Sud

© IRD/E. Deliry-Antheaume



ment local inspiré par la « décentralisation » et celui nouvellement généré par la « gouvernance » ;

- une activation de la coopération municipale internationale appelée de leurs vœux par l'ensemble des municipalités présentes, du Nord comme du Sud (la question de la coordination ou de l'évaluation de cette coopération décentralisée n'a pas été évoquée).

Dans ce Forum, la place de la recherche en sciences sociales - du Nord comme du Sud - a été plutôt discrète. Même si les « universitaires » étaient annoncés, dans les communications, à la tribune ou parmi les participants, les instances de recherche ou les compétences scientifiques - françaises, européennes, africaines ou latino-américaines - étaient peu présentes (sauf erreur, hormis l'IRD, aucune institution de recherche ou universitaire n'était représentée). Il y a sans doute là une autre indication de la fonction instiga-

trice de ces rencontres internationales qui visent plutôt à promouvoir en acte les nouveaux canons du développement, axés sur l'éthique des droits de la personne (ou droits humains) avec tout particulièrement, ville de Genève oblige, la référence au Siècle des Lumières (Voltaire et Rousseau).

1. Avec la collaboration de la Ville de Lyon et l'appui de l'État de Genève et de la Confédération Helvétique.
2. La Commission sur la gouvernance mondiale définit la gouvernance comme la somme des différentes façons dont les individus et les institutions, publiques et privées, gèrent leurs affaires communes.

Contact

Claude de Miras
Claude.De-Miras@newsup.univ-mrs.fr
Jean-Luc Dubois
JLucDubois@aol.com

Niger

Une épidémie de méningite dévastatrice

Par J.-P. Chippaux, IRD, directeur du Cermes et F. de Chabalière, Coopération française, médecin épidémiologiste au Cermes

Après trois ans de relatif silence, la méningite a déferlé sur l'Afrique sahélienne, de janvier à avril 2000. Cette épidémie, comme les précédentes, a été brutale et meurtrière. Niger, Tchad, Centrafrique, Nigeria, ont été touchés laissant plusieurs milliers de morts, des enfants pour la plupart. Au Niger, la situation a été dramatique et a surpris les autorités sanitaires. Pourtant, les secours ont été rapides et, si leur impact immédiat a été limité, ils ont permis d'obtenir en quelques semaines un taux de couverture vaccinale exceptionnel.

La « ceinture de la méningite » circonscrit une région d'Afrique où, chaque année en saison sèche, apparaissent des épidémies de méningite à méningocoque. L'humidité marine ou forestière réduisant considérablement le risque de transmission, la ceinture s'arrête à une cinquantaine de kilomètres du littoral, à l'est et à l'ouest, et en savane arborée au sud. Les territoires du Mali, du Burkina Faso, du Niger, du Tchad, de la Centrafrique sont en totalité couverts par le risque épidémique. Avec les États partiellement concernés, Sénégal, Mauritanie, Guinée, Côte d'Ivoire, Togo, Bénin, Nigeria, Cameroun, Soudan, Ethiopie et Somalie, cela représente une population de près de 200 millions de personnes. Sur ce fond épidémique annuel, survient, tous les 5 à 10 ans, une épidémie

dévastatrice qui se propage aux régions voisines pendant la saison sèche, s'arrête le temps des pluies et reprend la saison sèche suivante pour couvrir l'ensemble de la région sahélienne. La dernière vague s'est répandue d'est en ouest entre 1995 et 1997. Le Niger, durement atteint en 1995 et 1996 (60 000 cas et plus de 5 000 décès en deux ans), inaugure cette année un nouveau cycle épidémique. L'intervalle séparant cette vague épidémique de la précédente est remarquablement court. Cette situation, inquiétante, traduit probablement une augmentation de virulence ou une modification de caractères antigéniques de la bactérie. L'épidémie a débuté, comme souvent, dans des quartiers populaires début février puis s'est propagée. Le seuil d'alerte a été atteint fin mars et le ministère de la Santé publique a déclaré l'épidémie le 24 mars. Immédiatement, les campagnes de vaccinations ont été organisées, à Niamey puis en province, tandis qu'une requête était effectuée auprès des ambassades et représentations diplomatiques au Niger pour recevoir les vaccins et antibiotiques nécessaires pour juguler l'épidémie. Fin avril, 2 691 000 doses de vaccin avaient été mises à la disposition du personnel de santé. Au total, 544 145 vaccinations ont été administrées à Niamey entre la mise en alerte et la fin du mois d'avril, date à laquelle l'épidémie était jugulée. Une enquête de couverture vaccinale a permis de constater que, à Niamey, 97 % des enfants de 1 à 15 ans, tranche d'âge la plus atteinte, avaient été vaccinés. L'épidémie a été maîtrisée grâce à la vaste campagne de vaccination, certes, mais aussi en raison de l'arrivée du front de mousson qui a humidifié l'atmosphère. Le Centre de recherche sur les méningites et les schistosomoses (Cermes), centre de référence pour le diagnostic bactériologique des méningites bactériennes, qui bénéficie d'un fort soutien de l'IRD et de la Coopération française, a été mis en alerte le 8 février devant une forte recrudescence du nombre de cas. Le laboratoire a confirmé l'identité du germe responsable de l'épidémie et, par conséquent, l'efficacité de la vaccination et la pertinence d'une campagne de masse. En outre, il a vérifié la sensibilité du méningocoque aux antibiotiques utilisés par les services de santé¹. Cette épidémie, responsable de 13 231 cas et 968 décès déclarés, permet de retenir deux messages importants : une meilleure anticipation du risque épidémique est nécessaire et devrait inciter à utiliser des indicateurs plus sensibles, sur



File d'attente pour les vaccinations de routine du Programme élargi de vaccination (PEV)

lesquels travaillent les chercheurs du Cermes ; la stratégie de vaccination de circonstance, mise en œuvre seulement après la déclaration de l'épidémie, est très insuffisante et peu satisfaisante. Pour remplacer cette stratégie fataliste, qui se traduit par un nombre élevé de cas survenant avant toute intervention, nous préconisons, depuis la terrible épidémie de 1995/1996, d'entretenir une immunité minimale de la population grâce à une vaccination de routine effectuée dans les écoles et les centres de santé. La très forte perception du danger de la méningite par les populations sahéliennes, même dans les familles modestes, devrait favoriser cette stratégie de bon sens. Les épidémies seraient alors plus espacées, plus réduites et moins brutales, ce qui laisserait le temps d'organiser les mesures de contrôle dans de meilleures conditions.

1. Fin février, la représentation IRD du Niger a proposé une vaccination aux personnels de l'IRD ainsi qu'à leur famille. Près de 200 personnes ont ainsi été vaccinées au Cermes. La précédente vaccination de l'ensemble du personnel de l'IRD remontait à 1995.

Contact

J.-P. Chippaux
chippaux@ird.fr

WEB <http://www.ird.net/cermes.index.htm>

Vaccination d'un nourrisson lors de l'essai du vaccin conjugué anti-méningocoque Aventis Pasteur.

Méningites, traitements et vaccins

Les méningites épidémiques

sont causées par la bactérie *Neisseria meningitidis*, le méningocoque, dont plusieurs sérotypes existent, certains pouvant diffuser rapidement dans une communauté humaine. En Afrique, le type A est largement majoritaire, en Europe, le type B et en Amérique, le type C. Le méningocoque est hébergé dans le naso-pharynx, nez et gorge, de sujets dont la plupart ne développent jamais la maladie. La transmission s'effectue lors des éternuements, de la toux et, plus généralement, lorsque le porteur parle ou respire. Certaines circonstances, comme la promiscuité ou la faible immunité, chez l'enfant notamment, favorisent la contamination. De plus, la sécheresse et l'empoussièrisme de l'air, qui fragilisent la muqueuse du rhino-pharynx, facilitent le passage de la bactérie dans le sang. Le méningocoque est très sensible au chloramphénicol, antibiotique de choix qui conduit à la guérison sans séquelle si le traitement a été entrepris à temps. Un vaccin très efficace est disponible depuis le début des années 70. Il protège contre les sérotypes A et C. Son coût est modeste (environ 2 FF la dose). Chez l'enfant de plus de cinq ans et l'adulte, la durée de protection est de cinq ans. Un nouveau vaccin conjugué est en cours d'étude au Cermes, il devrait être efficace plus longtemps et, surtout, dès la petite enfance : son administration chez le nourrisson en même temps que les vaccins contre la diphtérie, le tétanos, la coqueluche et la poliomyélite (DTPC) deviendrait donc possible.



Prélèvement rhino-pharyngé pour l'isolement du méningocoque en vue du dépistage des porteurs sains.

Technologie spatiale en Thaïlande

Le 26 avril 2000, Christian Prettre, ambassadeur de France en Thaïlande, remettait officiellement le logiciel multiscopie de traitement d'image et d'exploitation des données géographiques offert à l'Asian Institute of Technology (AIT) par la société Aérospatiale/Matra. Ce don d'un logiciel de pointe, avec concession de 255 licences, a été rendu possible grâce au souci constant de deux chercheurs de l'IRD (Jean-Paul Gonzalez et Haja Andrianasolo) de promouvoir la haute technologie et la recherche française en Asie du Sud-Est, notamment l'utilisation des sciences spatiales dans le domaine de la santé (voir « SIG traque les virus » dans *Sciences au Sud*, n° 5).



© IRD/J.-P. Gonzalez

Contact

Sarah Ben Néfissa
Sarah.Bennefissa@bondy.ird.fr

WEB <http://pluto.unesco.org/most/cairofr.htm>

ONG, l'enjeu démocratique

Droits de l'homme, démocratie, santé, éducation, etc., quelles influences les organisations non gouvernementales (ONG) exercent-elles sur le développement des pays arabes? Telle fut l'une des questions centrales du colloque « ONG et gouvernance dans les pays arabes » qui s'est tenu au Caire du 29 au 31 mars 2000.

« Les initiateurs de la "bonne gouvernance" ont rehaussé le statut des ONG afin qu'elles ne soient plus considérées comme des solutions palliatives ou alternatives au développement des pays mais plutôt comme des acteurs à part entière du développement et de la régulation des sociétés au même titre que les pouvoirs publics et que le secteur privé. » explique Sarah Ben Néfissa de l'IRD, responsable du colloque organisé conjointement avec le Centre d'études et de documentation juridique (Sari Hanafi), le Centre d'études politiques et stratégiques Al Ahram (Nabil Abdelfettah) et le programme « Gestion des transformations sociales » (Most) de l'Unesco (Carlos Milani). Par-delà la dimension « normative » et « prescriptive » de la

notion de gouvernance, le colloque se proposait d'évaluer et d'analyser le poids, les fonctions et effets véritables des ONG dans une aire géopolitique, le monde arabe, caractérisée généralement par les difficultés de son processus de démocratisation et par des systèmes politiques peu habitués à la délégation, la concertation et la décentralisation. Outre les riches informations délivrées par chaque communication et l'éventail large des expériences analysées et des pays concernés le colloque a été l'occasion de « tester », à propos des ONG du monde arabe, les grandes hypothèses actuelles (les ONG comme mode d'expression de « nouveaux mouvements sociaux », du « troisième secteur », de nouvelles formes de démocratisation et

d'expression du politique, etc.) et de placer le débat sur les ONG dans le monde arabe dans le cadre des grands courants sociologiques et politologiques contemporains. C'est ainsi que les différentes communications ont abordé les ONG selon des perspectives différentes : comme moyen d'accès à l'espace public national et local et comme nouveaux acteurs politiques ; leur réalité dans des situations où l'État est soit inexistant ou paralysé, soit en voie de formation ; en tant que mode d'expression de nouveaux mouvements sociaux et des nouvelles pratiques syndicales ; les relations entre les ONG arabes et les différents bailleurs de fonds extérieurs ; les différentes stratégies utilisées par les donateurs pour encourager le développement de la démocratie dans les pays arabes ; la nature des relations (conflituelles, clientélistes, etc.) entre les ONG et les États arabes ; les problèmes de démocratisation ; les nouveaux modes d'actions de certaines « advocacy NGO's »¹ et leurs résultats positifs, etc. Une sélection d'une vingtaine de communications du colloque (sur la tren-

taine) est en voie de publication en français, anglais et arabe. Mais d'ores et déjà, toutes les interventions sont disponibles sur le site Internet du colloque. Elles devraient servir de base pour un prochain forum de discussion. En outre, le programme Most pourrait mettre en place, à partir du colloque, un réseau centré sur les « advocacy NGO's ».

1. Les « Advocacy NGO's », littéralement des « ONG plaidieuses », sont des organisations dont les actions visent à exercer des pressions pour obtenir le changement de certaines politiques ou de certains comportements de gouvernements ou d'institutions.

Contact

Sarah Ben Néfissa
Sarah.Bennefissa@bondy.ird.fr

WEB <http://pluto.unesco.org/most/cairofr.htm>

La macrofaune du sol, ressource en danger

Les sols sont peuplés de centaines d'espèces d'invertébrés visibles à l'œil nu : la macrofaune. Termites, fourmis et vers de terre en sont les principaux composants, mais une faune très diversifiée d'arthropodes complète cette population. Ces invertébrés jouent un rôle essentiel dans l'entretien de la porosité et la formation d'agrégats stables qui déterminent les propriétés hydrauliques des sols et leur résistance à l'érosion. Régulateur essentiel de l'activité microbienne, la macrofaune détermine aussi dans une large mesure la dynamique de la matière organique et la libération de nutriments pour les plantes. Les activités humaines ont généralement un effet très négatif sur la diversité et l'abondance de ces peuplements, ce qui contribue à la dégradation des sols.

Le laboratoire d'Ecologie des Sols Tropicaux de l'IRD à Bondy coordonne le projet Macrofauna (programme Diversitas/International Biodiversity Observation Year) qui s'est fixé pour objectif de proposer une méthodologie standardisée pour évaluer ces peuplements et de dresser un état de leur composition, de leur abondance et de leur évolution, à l'échelle planétaire, en fonction des modes d'utilisation des sols.

A Bondy du 19 au 23 juin, 40 chercheurs de 12 pays d'Europe, d'Asie, d'Afrique et d'Amérique tropicale ont réuni dans une base commune et entrepris de traiter les données de 500 sites différents échantillonnés avec la même méthode standard. Un site web donnera prochainement accès à la base de données et fournira des outils méthodologiques et du matériel pédagogique pour tous publics.



(<http://www.bondy.ird.fr>)

Conférence Méditerranéenne de Rhizobiologie

L'IRD a coorganisé avec l'Inra (réseau Fabamed) et le Centre de recherche Clima de Perth (Australie) la Conférence Méditerranéenne de Rhizobiologie, à Montpellier du 9 au 13 juillet 2000. Une centaine de chercheurs et d'étudiants de plusieurs pays du pourtour méditerranéen y ont participé, venus principalement du Maroc, Algérie, Tunisie, Égypte, Espagne, France, mais aussi des chercheurs travaillant sur les symbioses fixatrices d'azote dans la même zone climatique en Australie. Fabamed (Fixation d'Azote dans le Bassin Méditerranéen) est un réseau, lié à l'Inra, créé en 1994 pour encourager le développement d'interactions et de programmes de recherche en coopération pour l'étude des facteurs limitant la fixation biologique de l'azote dans les pays du bassin méditerranéen. Le rôle du Centre Clima est de promouvoir des recherches sur l'utilisation des légumineuses en agriculture méditerranéenne, en Australie, mais aussi à l'échelle de la planète. La conférence a été l'occasion d'approfondir les contacts et de démarrer des collaborations, des projets bilatéraux et notamment de répondre à des appels d'offre européens. Les chercheurs et docteurs IRD du laboratoire fédératif des Symbioses tropicales et méditerranéennes ont présenté 5 communications sur de nouvelles espèces nodulantes, la diversité taxonomique et la performance symbiotique des genres et espèces étudiés.

Contact

Philippe de Lajudie
P-De.Lajudie@mpl.ird.fr

T u b e r c u l o s e

Un traitement mal assimilé

Les populations indiennes du Brésil sont hautement vulnérables à la tuberculose. Les études conduites par Dominique Buchillet dans la région du rio Negro, Amazonie brésilienne, soulignent l'importance des caractéristiques ethniques et socioculturelles, des difficultés d'accès aux services de soins et de la précarité des conditions de vie. Autant de facteurs qui doivent être pris en compte pour améliorer la santé des populations indiennes et plus globalement des minorités ethniques dans le monde.

« Dans la région du rio Negro, explique Dominique Buchillet, les données historiques indiquent que cette maladie constitue un sérieux problème de santé publique depuis le début du siècle. Les taux d'incidence annuelle, de l'ordre de trois cas pour mille habitants, sont cinq fois supérieurs à la moyenne nationale brésilienne et vingt fois à celle de l'Amérique latine ou de l'Europe ». Des taux d'incidence similaires sont observés parmi d'autres groupes indigènes au Brésil. Cette persistance de l'endémie tuberculeuse est attribuée à la faible adhésion des patients au traitement anti-tuberculeux. Quels sont les facteurs qui influent sur l'adhésion au

traitement? Telle est la question centrale du projet mené depuis 1998 par l'IRD au Brésil en collaboration avec plusieurs chercheurs de l'Instituto Socioambiental et de diverses institutions scientifiques brésiennes.

Un problème multifactoriel

Loin de se réduire à la « mauvaise volonté », la « désobéissance », « l'ignorance » ou « l'irrationalité » des patients, comme le considèrent souvent les médecins, l'adhésion thérapeutique résulte, en réalité, de l'interaction complexe de facteurs de différents ordres. Dans le rio Negro, par exemple, la recherche montre que les populations indigènes se heurtent à des problèmes d'accessibilité



Danse du Mawaco (petite flûte de embaubá) à Taraquá, dans la région du haut rio Negro.

(géographique, économique) aux centres de soins, ainsi qu'à des difficultés d'ordre linguistique et culturel dans la relation médecin-malade. Des facteurs liés à la nature de la maladie et du régime thérapeutique (durée du traitement, effets collatéraux des médicaments, possibilité de rechute...) entrent aussi en jeu. Enfin, les caractéristiques socioculturelles des populations sont importantes, les conceptions et pratiques locales en matière de santé et de maladie étant susceptibles d'influencer l'adhésion aux traitements.

« Considérant les caractéristiques cliniques et épidémiologiques de la tuberculose (évolution et dissémination lentes, distinction infection/maladie, absence de signe pathognomonique, évolution chronique, possibilité de rechute, etc.) et les exigences en termes de conduite pré-

ventive et thérapeutique (chimio prophylaxie des sujets-contacts, traitement de longue durée, effets secondaires potentiels des médicaments), il apparaît clairement que toute intervention en matière de diagnostic, de prévention et de traitement doit se fonder sur le contexte socioculturel local. » Les résultats de ces travaux concourront à l'élaboration de stratégies visant à améliorer l'adhésion thérapeutique et l'assistance sanitaire dans le rio Negro, « ils pourraient contribuer à la mise en place d'un centre de surveillance de la santé indienne et à la formation de ressources humaines pour travailler sur cette question », conclut Dominique Buchillet

Contact

Dominique Buchillet :
dbuchillet@attglobal.net

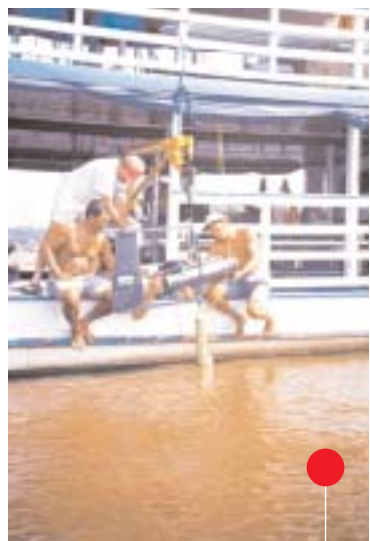
A m a z o n e

Noces en noir et blanc...

Au Brésil, les eaux « noires » du rio Negro s'unissent aux eaux « blanches » du rio Solimões pour former le fleuve Amazone. Des hydrologues de l'IRD viennent de découvrir la dynamique de cette surprenante « rencontre des eaux ».

Si un jour, vous remontez l'Amazone, vous vous étonnerez peut-être de voir, à l'approche de Manaus, une séparation nette entre des eaux beiges et des eaux noires. Juste en aval de cette ville, les rios Negro et Solimões, aux couleurs différentes, se rencontrent pour constituer le fleuve Amazone. Les eaux « noires » du Negro, chargées de matières organiques, proviennent des Andes, tandis que les « eaux blanches » du Solimões, riches en sédiments, ont drainé une partie du bouclier guyanais puis la

plaine forestière « amazonienne ». Le premier témoignage de ce phénomène, appelé « rencontre des eaux », remonte à 1542; il est attribué au frère dominicain Gaspar de Carjaval, chroniqueur de l'expédition exploratoire de Francisco de Orellana sur l'Amazone. « À l'époque, et jusqu'à récemment, on pensait que les eaux « noires » du rio Negro et « blanches » du rio Solimões coulaient l'une à côté de l'autre sur plusieurs dizaines de kilomètres sans se mélanger », précise Alain Laraque, hydrologue à l'IRD, qui étudie la jonction des deux rivières aux caractéristiques bien différentes. Cette recherche, réalisée dans le cadre du programme HiBAm (Hydrologie et géochimie du bassin amazonien) est la première étude approfondie sur le sujet. « En fait, nous avons montré que le Solimões glisse sous le Negro jusqu'à homogénéisation complète des eaux à une centaine de kilomètres de la rencontre. » Pour comprendre la dynamique du mélange de façon précise, une campagne de mesures et de prélèvements a été menée sur une trentaine de kilomètres après la rencontre. Les scientifiques ont utilisé un courantomètre à effet Doppler (ADCP : Acoustic Doppler Current Profiler) couplé à une sonde CTD (conductivité, température, profondeur). La méthode se révèle assez simple : un signal acoustique est



Préleveur et sonde CTD.



Vue aérienne de la « rencontre des eaux »

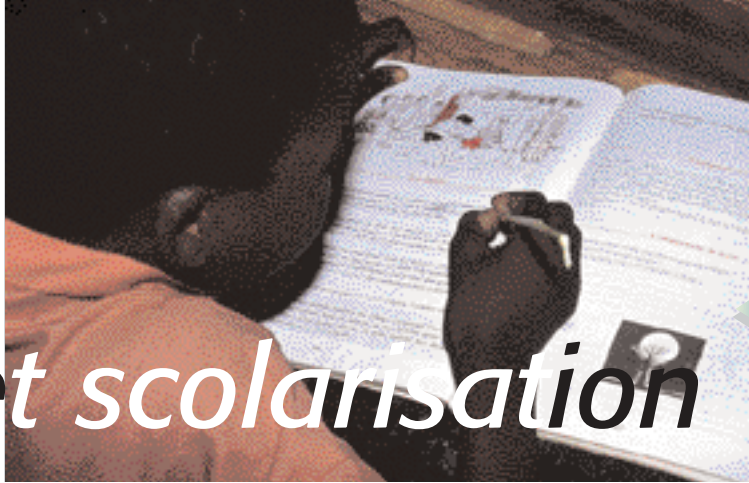
envoyé au droit du bateau vers le fond du cours d'eau. Il est retransmis à l'appareil par écho avec ses caractéristiques modifiées, en fonction de la profondeur, de la vitesse et de la direction de l'eau, ou encore de la quantité et de la composition des matières en suspension. « Le Solimões est à la fois plus dense, plus rapide et plus puissant que le Negro, ce qui explique qu'il aille se loger sous celui-ci. Le mélange s'effectue en deux temps : une phase rapide suivie d'une plus lente. Le brassage provoqué par la turbulence de la rencontre facilite un premier mélange partiel : en seulement quatre heures et après avoir parcouru une douzaine de kilomètres, les eaux du Negro sont affectées par celles du Solimões. Il faut cependant attendre plus de trente heures et une distance d'une centaine de kilomètres pour que le mélange soit

total. » poursuit le chercheur. Pourquoi une telle lenteur? Elle est attribuée à l'arrivée, à la fois sur les rives gauche et droite du cours de l'Amazone nouvellement formé, de plusieurs rios, venant perturber le déroulement du mélange. « Les pêcheurs de la région, qui ont bien compris le phénomène, ont appris à en tirer parti. Lorsqu'ils pêchent sur la partie gauche de l'Amazone, encore marquée par les eaux du Negro, leurs filets sont toujours lancés en profondeur, pour puiser dans les eaux du Solimões. Celles-ci s'avèrent bien plus riches en poissons du fait de leur teneur élevée en matières en suspension et donc en nutriments. »

Contact

Alain Laraque,
alain.laraque@pop.apis.com.br

Francophonie et scolarisation



© IRD/D. Barreateau

Dynamique du français populaire

Par André Batiana, linguiste à l'université de Ouagadougou

Le français, langue officielle au Burkina Faso, est la langue de l'administration et de l'enseignement. Cependant, langue seconde pour la grande majorité de la population, elle reste peu pratiquée dans la vie courante, notamment en milieu rural. Le mode d'acquisition et les degrés de connaissance du français dépendent, très étroitement, de la scolarisation. Mais, à quel niveau de scolarisation peut-on dire qu'un élève est véritablement « francophone » ? Et combien y aurait-il de francophones dans ce pays ?

« Pour répondre à ces questions, explique Daniel Barreateau, linguiste à l'IRD, nous avons procédé à une enquête auprès d'élèves de CM2, de 3^e et de terminale, dans trois

localités : Ouagadougou, Fada N'Gourma et Koudougou-Réo. » Le test comportait quatre séries d'exercices visant à mesurer les niveaux de compréhension et de production à l'oral et à l'écrit.¹

La compréhension d'un français oral de base semble acquise en CM2 (niveau de compétence « passive »). Dans le secondaire, se développent les compétences à l'écrit et les capacités de production (compétence « active »), mais ces dernières restent faibles. Le « seuil minimal individuel de compétence » en fran-

çais (SMIC francophone), est atteint par 100 % des terminales, 85 % des troisièmes et 13 % des élèves de CM2. Tenant compte des résultats de ces tests, des données du recensement de 1996 et des statistiques scolaires, au Burkina Faso, sur un total de 10 312 609 habitants, on compterait 377 522 « francophones de niveau moyen » (âgés de plus de 14 ans et ayant au moins le niveau CM2), dont 113 335 « francophones confirmés » (âgés de 18 ans et plus et ayant au moins le niveau 3^e), et 654 262 « francophones potentiels » (les scolarisés dans la population des 7-12 ans). « Le développement socio-économique du pays se trouve étroitement lié au progrès de la scolarisation et d'une francophonie "active". Mais il faudrait certainement élever le niveau des "sortants" du système éducatif en parachevant leur formation. Or, précisément, conclut Daniel Barreateau, cette étude a montré que seulement 13 % des élèves de CM2 atteignent un niveau de français "acceptable". Cette minorité

cumule les chances puisqu'elle est en mesure de poursuivre sa scolarité dans le secondaire. Mais qu'en est-il des 70 à 80 % de scolarisés qui ne pourront jamais dépasser le niveau du CM2 ? Ont-ils un niveau suffisant de formation, en général, et de compétences en français, en particulier, pour entrer de plain-pied dans la vie active ? » ●

1. Dans le cadre du programme de recherche « Système éducatif et multilinguisme » conduit par l'IRD en collaboration avec l'université de Ouagadougou. Le test a été élaboré par une équipe dirigée par R. Chaudenson : *L'évaluation des compétences linguistiques en français. Le test d'Abidjan*, Paris : CIRELFA - AUF, Didier Érudition, 1997, 206 p.

Contact

Daniel Barreateau
Daniel.Barreateau@wanadoo.fr



<http://www.ird.bf/prog/sem/>



© IRD/D. Barreateau

École de Réo au Burkina Faso.

Économie locale et décentralisation

Une étude menée par des économistes burkinabè et français, dans le cadre de la décentralisation, met en lumière les principaux ressorts de l'économie urbaine et les impératifs du développement local.

Dans le prolongement des programmes d'ajustement structurel et des exhortations à les voir inscrire leurs économies dans le contexte de mondialisation, les pays africains ont lancé de vastes opérations de décentralisation politique et administrative. L'objectif général est de faire surgir des collectivités territoriales (provinces, départements ou municipalités) ayant vocation à gérer un ensemble de services publics et à exercer des compétences qui relevaient jusque-là des administrations centrales. Outre l'amélioration de l'efficacité des interventions de ces dernières, le mouvement

se justifie par la reconnaissance du développement local comme foyer essentiel de croissance.

Mais celui-ci doit se fonder sur une connaissance précise des opérateurs économiques et de leurs comportements, des secteurs d'activités et de leur contribution à la dynamique productive locale. Dans cette perspective, les autorités burkinabè (Commission nationale de la décentralisation et Mairie de la ville) ont demandé à une équipe animée par Yves-André Fauré, économiste de l'IRD, et par des enseignants-chercheurs de la Faculté des sciences économiques de l'université

de Ouagadougou (Centre de documentation, d'étude et de recherche économique et sociale, FASEG-CEDRES) de réaliser une étude approfondie à Bobo-Dioulasso (310 000 habitants), deuxième ville du pays.

Une année durant, de nombreux recensements et inventaires ont été réalisés, de multiples enquêtes sectorielles et thématiques effectuées¹. En retraçant les flux d'échanges entre agents économiques et institutionnels et secteurs d'activité, l'étude a rempli plusieurs offices. Elle a apporté une meilleure connaissance des causes de l'essoufflement de Bobo, naguère capitale économique florissante, en mettant notamment en évidence un phénomène ancien et progressif d'éviction relative des opérateurs du cru dans la distribution des marchés publics. Elle a ensuite favorisé une mesure de la contribution de chaque secteur à la « production locale brute », équivalent du PIB à l'échelle de la cité ; de ce fait elle éclaire les domaines que les autorités se doivent de renforcer, soutenir, accompagner. Elle a enfin mis en évidence certains paradoxes, sources de mauvaise inspiration des politiques publiques de relance, par exemple le fait que les secteurs les plus « lourds » dans l'économie locale et qui font la fierté de la cité (tel le commerce) participent le plus au marasme de la ville.

« Parmi les principales leçons, souligne Yves-André Fauré, je retiendrais très sélectivement l'équilibre entre le secteur économique "informel" et le secteur "moderne", plus productif mais extraverti ; le faible niveau des effets d'entraînement des grands complexes d'activité (coton, transport, BTP, industrie, etc.) ; l'importance de l'investissement immobilier des ménages ; la rareté et la vétusté des équipements collectifs qui grèvent les conditions de vie

des populations et ne favorisent pas l'élévation de la productivité des entreprises locales ; la très modeste fonction de transformation opérée par l'appareil agro-industriel, pourtant fleuron de la ville, sur les productions agricoles et animales ; les limites au développement, jusqu'ici très positif, de la filière coton dont Bobo est la plaque tournante ou encore la regrettable absence d'un vrai tissu d'entreprises intermédiaires (PME/PMI). »

Pour terminer sur l'avenir de la décentralisation, l'étude souligne le décalage considérable entre les besoins de financement de la cité et son potentiel fiscal, entre les exigences de modernisation et de développement de son parc de services et d'équipements et les capacités budgétaires de la commune. « Les recettes fiscales locales représentent à peine 0,5 % du produit local brut de Bobo Dioulasso. Quant à l'effort d'investissement de la collectivité locale, pourtant en augmentation constante, il représente moins de 10 % des seuls besoins annuels d'entretien du patrimoine physique communal. » Ces écarts résument crûment la misère des collectivités urbaines africaines. En même temps, ils indiquent les voies et les moyens pour améliorer le sort de citoyens de plus en plus nombreux et pour fonder la réalité d'un développement local à travers les responsabilités ouvertes par les processus de décentralisation. ●

Contacts

Yves-André Fauré
Faure@regards.cnrs.fr
Professeur Souleymane Soulama (directeur du Cedres)
Souley@univ-ouaga.bf

Batiana André, Prignitz Gisèle (éd.) [1998] : *Francophonies africaines*, Collection Dyalang, Université de Rouen-CNRS.

Contact

André Batiana
andre.batiana@bf.refer.org



© IRD/B. Lacombe

1. Le même type d'analyse a été réalisé par d'autres économistes de l'IRD au Mali et en Côte d'Ivoire. Les résultats de cette étude, financée par plusieurs bailleurs dont la Coopération française, ont été rassemblés dans un rapport final, très largement diffusé dans le pays. Un atelier de restitution a réuni, les 3 et 4 février 2000, à la Chambre de Commerce et d'Industrie de Bobo-Dioulasso, toutes les autorités nationales et locales concernées et plus d'une centaine de participants.



© IRD/B. Lacombe

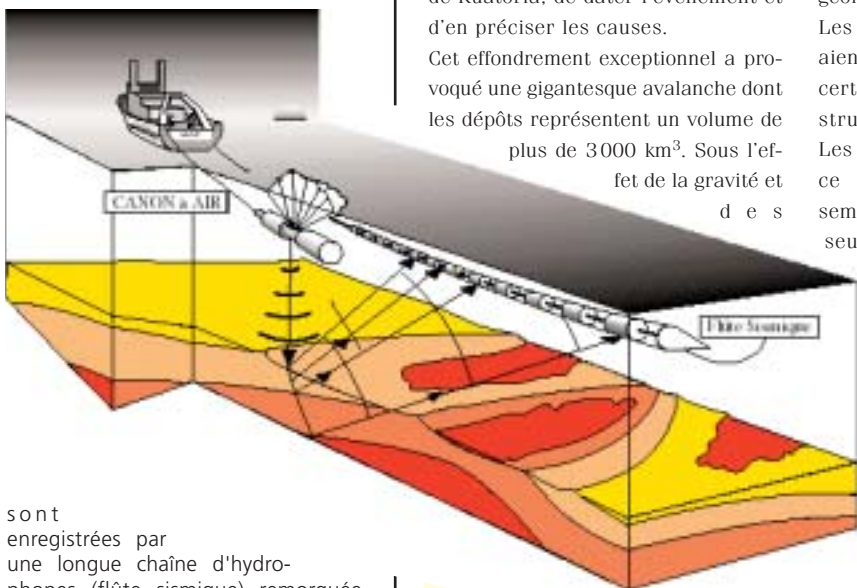
Atelier à Bobo Dioulasso.

Marges instables

Régions sous-marines situées à la frontière entre le continent et les grands fonds océaniques, les marges continentales sont instables. Cette instabilité se manifeste par des glissements ou des effondrements sous-marins, parfois catastrophiques, pouvant entraîner une portion de côte vers les profondeurs de l'océan ou provoquer des raz de marée locaux. Si ces événements de grande ampleur sont rares à l'échelle humaine, ils sont fréquents à l'échelle des temps géologiques. Outre leurs impacts sur les côtes, ces processus géologiques sous-marins pourraient avoir une influence, plus globale, sur le climat car ils libèrent une grande quantité de gaz à effet de serre, essentiellement du méthane piégé dans les sédiments. Les effondrements se produisent sur toutes les marges continentales. Ils sont cependant extrêmement spectaculaires et violents sur les flancs de grands volcans océaniques (Hawaii, Canaries, Vanuatu...) et sur les pentes sous-marines des marges dites « actives », régions de déformation intense, où une plaque lithosphérique s'enfonce progressivement en subduction sous une plaque adjacente. Les causes des glissements ou effondrements sous-marins sont multiples : séismes, déformation tectonique, variations du niveau marin, épaississement rapide des sédiments de la marge...

Flûte sismique

La sismique réflexion est une méthode d'investigation acoustique de la croûte terrestre. Lorsqu'elle est mise en œuvre en mer, des canons à air, tractés par un navire, émettent des ondes sonores qui se propagent dans la croûte et se réfléchissent sur ses couches internes ; les ondes réfléchies voyagent alors vers la surface où elles



sont enregistrées par une longue chaîne d'hydrophones (flûte sismique) remorquée par le navire. On obtient ainsi, après traitement informatique des signaux, une image sismique du sous-sol. La profondeur d'investigation de la méthode est d'autant plus importante que le volume et la pression de l'air dans les canons sont élevés et que la flûte sismique est longue. L'avenir de la sismique scientifique française était donc conditionné par une amélioration de ces paramètres. Les avancées technologiques récentes ainsi que de multiples collaborations ont permis à l'Ifremer d'augmenter ses capacités de tir grâce à de nouveaux compresseurs et canons à air performants, et d'acquérir une flûte numérique complète de 4500 m de long, localisée par GPS. Les chercheurs de l'IRD-Geosciences Azur seront parmi les premiers en France à utiliser cet équipement sophistiqué pour traquer l'origine des grands séismes de subduction dans le cadre du projet Sisteur.

Contact

Patrick.Farcy@ifremer.fr

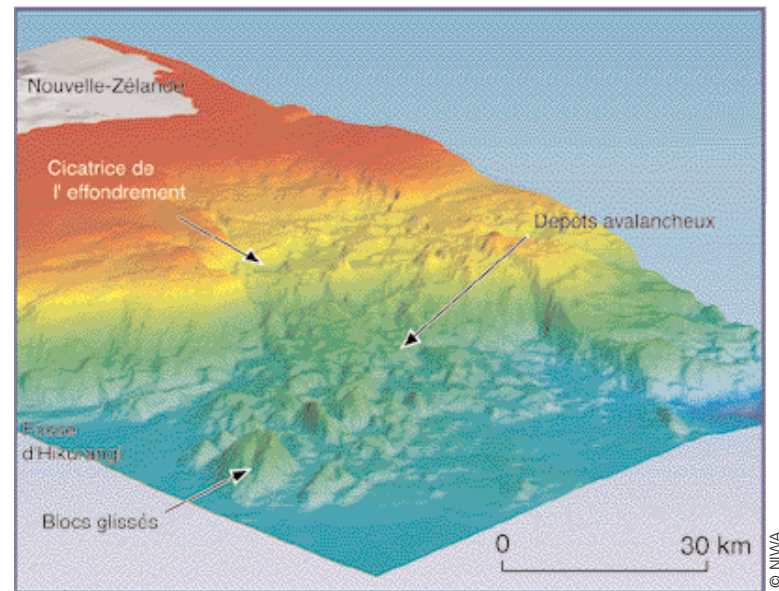
Effondrements sous les mers

Les marges continentales actives sont le siège de processus géologiques majeurs. Des campagnes de géophysique marine le long des côtes néo-zélandaises, colombiennes et équatoriennes soulignent le rôle clé de ces régions pour la connaissance de la dynamique de l'écorce terrestre et l'étude des risques naturels.

En 1993, des géophysiciens de l'IRD et des chercheurs néo-zélandais du *National Institute of Water and Atmosphere Research* découvrent, grâce au sondeur bathymétrique multifaisceaux embarqué sur *L'Atalante*, navire océanographique de l'Ifremer, un gigantesque effondrement sous-marin survenu il y a 170 000 ans environ à proximité des côtes nord de la Nouvelle-Zélande, le long de la zone de subduction de Kermadec-Hikurangi. Des études complémentaires permettent aujourd'hui de mieux cerner les bouleversements créés sous la mer par l'effondrement de Ruatoria, de dater l'événement et d'en préciser les causes. Cet effondrement exceptionnel a provoqué une gigantesque avalanche dont les dépôts représentent un volume de plus de 3 000 km³. Sous l'effet de la gravité et

des contraintes tectoniques, une énorme portion (40x35 km environ) de la pente continentale sous-marine s'est détachée à 1200 m de profondeur, laissant une cicatrice de près de 1500 m de hauteur, témoin de la violence de la rupture. Celle-ci a éclaté en de nombreux et immenses blocs sédimentaires : le plus important atteint 18 km de long et plus de 2 km de haut tandis qu'une vingtaine sont de dimension supérieure à 5 km. Leur déplacement sur plus de 40 km sur la plaine abyssale (-3500 m) atteste de l'énergie libérée lors de l'effondrement.

Des profils de sismique réflexion ont précisé l'épaisseur et la structure géologique des dépôts de l'avalanche. Les images montrent que, bien qu'ils aient été transportés et aient éclaté, certains blocs ont conservé leur fine structure sédimentaire originelle. Les blocs sont inclus dans une matrice sédimentaire complexe, l'ensemble atteignant 1,7 à 2 km d'épaisseur. D'autres images sismiques indiquent que les sédiments initialement présents sur la plaine abyssale ont été fortement perturbés par l'avalanche et ont été recouverts par une coulée boueuse dense, épaisse de 100 m et s'étalant jusqu'à environ 100 km vers le large.



Effondrement sous-marin dans la fosse d'Hikurangi (Nouvelle-Zélande)

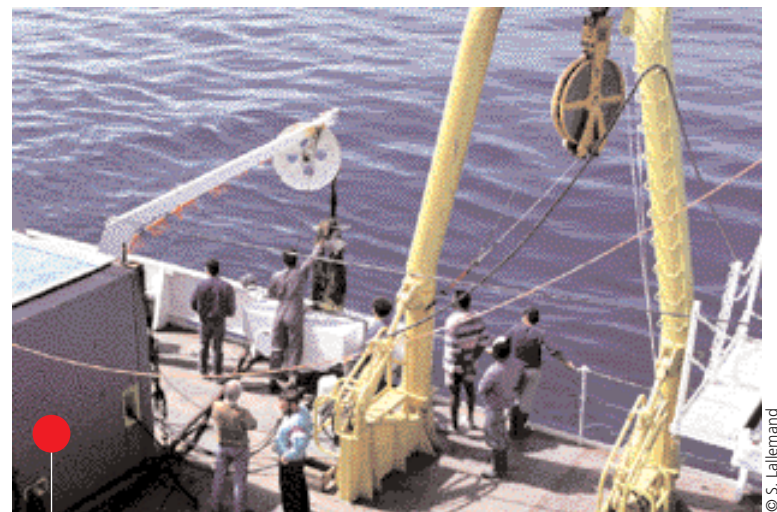
En analysant des carottes prélevées dans la fine couverture sédimentaire (80-100 m) masquant les dépôts de l'avalanche, les géologues ont pu dater cet événement majeur qui serait survenu il y a 170 000 ans. Plusieurs indices suggèrent que cet effondrement résulte, pour partie, du passage en subduction d'un ou plusieurs volcans sous-marins. Transportés comme sur un tapis roulant par la plaque Pacifique à une vitesse de 6 cm par an, ils seraient entrés en collision avec la marge continentale néo-zélandaise, l'auraient soulevée et déformée entre 1,5 et 0,5 million d'années, avant

qu'elle ne s'effondre dans leur sillage il y a environ 170 000 ans.

Actuellement, les chercheurs de l'IRD et du CNRS au sein de l'UMR Géosciences Azur poursuivent l'étude de l'effondrement de Ruatoria. Ils tentent également de décrypter d'autres glissements sous-marins en rapport avec l'activité sismique des marges actives du Pacifique sud-ouest et des Andes dans le cadre de programmes sur les instabilités sédimentaires.

Contact

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



Mise à l'eau d'un canon pour une étude de sismique réflexion.

Entretien avec Jean-Yves Collot, géophysicien de l'IRD, responsable du projet Sisteur

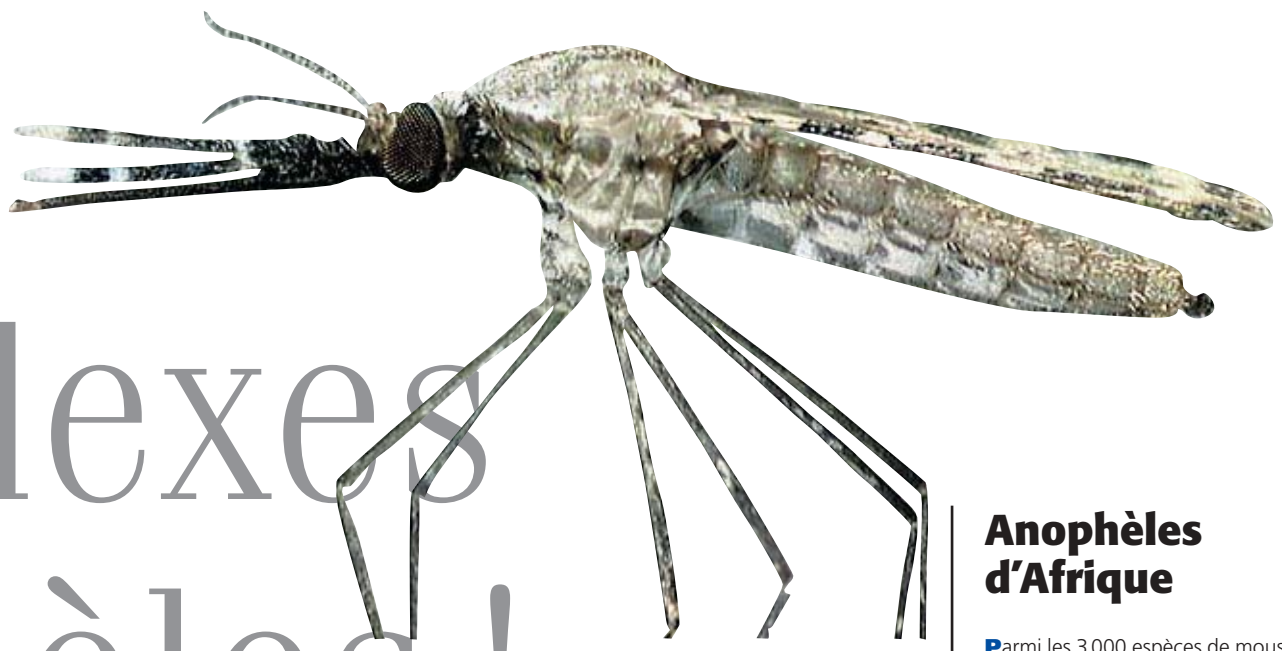
En septembre et octobre prochain, une campagne d'étude géophysique, baptisée Sisteur, sera entreprise sur la marge active d'Équateur et de Colombie. Coordonnée par l'IRD, elle associera l'UMR Geosciences Azur, les marines nationales d'Équateur et de Colombie, des instituts scientifiques ou compagnies pétrolières de ces deux pays (Petroproducción, Ingeominas, Ecole Polytechnique Nationale de Quito).

« Sisteur qui recueillera simultanément des données géophysiques en mer et sur terre se focalise sur les grands séismes qui se produisent sur la marge active d'Équateur et de Colombie. C'est une zone de subduction extrêmement active : la plaque océanique de Nazca s'enfonce à une vitesse de quelque 8 centimètres par an sous la plaque d'Amérique du Sud. Ce mouvement a été à l'origine des quatre séismes dévastateurs de magnitude supérieure ou égale à 8 qui se sont produits au cours du XX^e siècle. Bien que ces grands tremblements de terre surviennent essentiellement le long d'une "méga-faille", au contact des deux plaques lithosphériques, il est paradoxal de constater que les coefficients de friction entre celles-ci sont

extrêmement faibles. On comprend donc mal ce qui génère ces violents séismes. Nous espérons contribuer à la compréhension des mécanismes de rupture grâce aux données recueillies lors de la prochaine campagne, notamment en "imageant" la structure de la méga-faille jusqu'à 20 km de profondeur environ et en tentant de déterminer ses propriétés physiques. Pour cela, nous disposerons de moyens d'investigation très performants.

Un navire, dit "boutefeu", mettra en œuvre le long des côtes équatoriennes et colombiennes un équipement de sismique réflexion (voir ci-contre) mis à disposition par l'Ifremer. Un second navire déploiera des stations sismiques sous-marines OBS (Ocean Bottom Seismometer) de l'IRD, de l'université du Texas et de Geomar (Allemagne) qui enregistreront, jusqu'à 150 km de distance, des ondes acoustiques émises par le premier navire. Simultanément, une quarantaine de stations sismologiques seront mises en place à terre de façon à analyser ce qui se passe en profondeur sous ces côtes urbanisées et donc particulièrement menacées. »

Complexes anophèles!

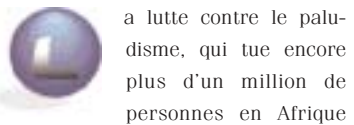


Anopheles gambiae est l'un des principaux vecteurs du paludisme. Ici un adulte.
© IRD/B. Geoffroy

Anophèles d'Afrique

Parmi les 3 000 espèces de moustiques recensées dans le monde, moins de 50 transmettent le paludisme à l'homme. En Afrique, qui concentre la majorité des cas de paludisme, seuls *Anopheles gambiae* et *An. arabiensis*, parmi les 5 vecteurs majeurs de la maladie, ont été étudiés de manière approfondie. Dans le cadre du projet VIHAPAL qui bénéficie du soutien du ministère français de la Recherche, un programme – "Anophèles d'Afrique" – vient d'être lancé sur des vecteurs jusqu'à présent peu étudiés : *An. funestus*, *An. nili*, *An. moucheti* et *An. mascarensis*. L'objectif est de dissiper les nombreuses inconnues sur les différentes espèces qui composent ces groupes, sur leur biologie, leur structure génétique et les flux de gènes entre populations, leur sensibilité aux insecticides. Les résultats obtenus devraient contribuer à rendre plus efficaces les stratégies de lutte antivectorielle, au vu notamment de leurs différentes capacités à transmettre la maladie ou de leurs résistances aux insecticides. Ces recherches associent des études de terrain menées dans 5 pays d'Afrique (Sénégal, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Cameroun et Madagascar) et des analyses en laboratoire à l'aide des techniques les plus récentes de la biologie moléculaire. Coordonné par l'IRD, ce programme est animé par un réseau de centres de recherche africains (Institut Pierre Richet en Côte d'Ivoire, Centre Muraz au Burkina Faso, l'Oceac au Cameroun, l'Institut Pasteur de Antananarivo) et français (CNRS, Institut Pasteur, IRD), en collaboration avec des instituts italiens et sud-africains.

De nombreuses inconnues demeurent sur les anophèles qui transmettent le paludisme à l'homme. Ceci rend plus que jamais nécessaires les recherches sur ces vecteurs, complexes, hétérogènes et en constante évolution.



La lutte contre le paludisme, qui tue encore plus d'un million de personnes en Afrique chaque année, nécessite, pour être efficace, une compréhension fine du cycle de transmission de la maladie. En dépit des progrès incontestables accomplis, depuis un siècle, dans la connaissance des anophèles qui transmettent à l'homme le parasite, responsable du paludisme, de nombreuses inconnues demeurent. «Aujourd'hui, explique Didier Fontenille, entomologiste à l'IRD et coordonnateur du programme "Anophèles d'Afrique", nous ne savons pas toujours répondre précisément à la question : qui transmet quoi, à qui et où? Il nous faut donc mieux comprendre les relations entre les anophèles, le parasite et leurs hôtes (l'homme ou l'animal). Dans ce cadre, l'étude morphologique, comportementale, biologique et génétique des vecteurs constitue une étape absolument incontournable. Savoir caractériser les populations de vecteurs, c'est identifier les bonnes cibles de la lutte anti-vectorielle et, donc, définir les stratégies les plus adéquates.» Identifier les "vrais" vecteurs du paludisme n'est pas chose simple car les anophèles constituent des "systèmes" hétérogènes. Il existe cinq vecteurs majeurs¹ et huit à neuf autres dits "secondaires ou locaux"². Dans de nombreuses régions, plusieurs d'entre eux peuvent transmettre la maladie simultanément ou de façon alternée. Pour compliquer

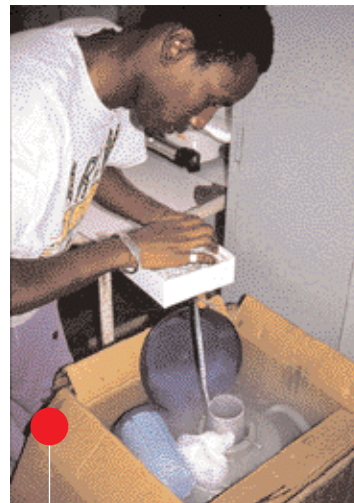
encore l'histoire, certains de ces vecteurs constituent des "complexes" d'espèces qui ne jouent pas toutes le même rôle dans la transmission. Un complexe d'espèces est un groupe d'espèces indifférenciables morphologiquement, mais génétiquement très distinctes. Si aujourd'hui on connaît assez bien les complexes *Anopheles gambiae* ou *An. arabiensis*, ce n'est pas le cas, par exemple, d'*Anopheles funestus* qui est pourtant un vecteur majeur en Afrique. «Depuis quelques années, nous concentrons nos efforts sur ce vecteur, très polymorphe, précise Didier Fontenille. Au Sénégal, nous avons observé que certains de ces moustiques préféraient se nourrir sur l'homme et d'autres sur le bétail. Ces différents comportements alimentaires, très importants sur le plan épidémiologique, proviendraient-ils d'une diversité génétique? Des études cytogénétiques menées dans plusieurs pays d'Afrique tendent à le montrer, sans qu'il soit encore possible d'affirmer que nous avons affaire à un complexe d'espèces.» Les systèmes vectoriels sont en constante transformation, ce qui présume une réactualisation constante des données. L'abondance des anophèles et le rôle de chaque espèce dans la transmission peuvent évoluer dans un court laps de temps ou varier d'un lieu à un autre même sur de petites distances : selon une étude dans un village sénégalais, le taux de transmission peut être multiplié par 9

d'une année sur l'autre. En outre, des anophèles considérés comme "secondaires" peuvent devenir de redoutables vecteurs dans certains environnements. C'est le cas par exemple de *An. mascarensis* qui, dans les régions côtières de Madagascar, est responsable de 30 % de la transmission alors qu'ailleurs il joue un rôle mineur. «La caractérisation du cycle de transmission du parasite de l'anophèle à l'homme n'est donc jamais terminée, déplore Didier Fontenille. L'évolution des vecteurs – naturelle ou sous l'action de l'homme – condamne le chercheur à ne jamais se laisser distancer. Il est alors un peu comme Alice courant aux côtés de la Reine rouge!»

1. *Anopheles gambiae*, *An. arabiensis*, *An. funestus*, *An. nili* et *An. moucheti*.
2. *An. mascarensis* à Madagascar par exemple.

Contact

Didier Fontenille,
oceac@camnet.cm



Après capture, les anophèles sont conservés au laboratoire dans de l'azote liquide.

Les paradoxes de la transmission

Le lien entre la transmission de l'agent pathogène par le vecteur et le développement de la maladie n'est pas simple dans le cas du paludisme. Dans les régions où la population est rarement en contact avec le parasite, chaque contamination, ou presque, par un moustique infecté, rend malade (accès palustre) ou peut même tuer. Ce n'est pas le cas dans les zones de forte transmission où chaque piqûre infectante n'entraîne pas, loin de là, un accès palustre. De façon a priori paradoxale, l'intensité de la transmission, passé un certain seuil, n'a qu'une influence réduite sur l'importance de la pathologie du paludisme. Ceci s'explique par l'acquisition d'une immunité partielle qui se renforce naturellement au cours de la vie à mesure que les individus sont contaminés. Ainsi, dans les régions de forte endémie, le paludisme touche essentiellement les enfants de moins de cinq ans parce qu'ils ne sont pas encore immunisés. La mise en place, dans ces zones, de programmes de lutte contre les vecteurs soulève alors un certain nombre de questions. Réduire la transmission, par la pulvérisation d'insecticides ou l'utilisation de moustiquaires imprégnées de pyréthrinoides, n'est-ce pas prendre le risque de freiner le développement de l'immunité? La lutte anti-vectorielle n'aurait-elle pas pour seul effet de retarder l'âge moyen des premiers accès palustres sans modifier l'importance globale de la morbidité et la mortalité due au paludisme? «Pour l'heure, souligne Jean-François Trape, épidémiologiste à l'IRD, les études sur l'impact des programmes mis en place dans les régions de forte endémie montrent, à court terme, une réduction de la morbidité et de la mortalité, notamment chez les jeunes enfants. Selon moi, il ne peut s'agir que d'un report de risque de 2 à 5 ans selon le profil immunitaire des personnes concernées. La lutte antivectorielle, dont les moyens sont très faibles, devrait se limiter aux régions où la transmission est déjà réduite et les personnes faiblement immunes.» Révélateur des immenses défis de la lutte contre le paludisme, ce débat souligne que des études sont encore nécessaires pour mieux comprendre les liens très complexes entre transmission et maladie.

Contact

J-François.Trape@mpl.ird.fr

Les moustiques font de la résistance

En Afrique, la lutte anti-vectorielle se fait essentiellement par deux méthodes : la pulvérisation d'insecticides dans les habitations et les moustiquaires imprégnées de pyréthrinoides (famille d'insecticides de nouvelle génération très peu toxiques pour les mammifères). Efficaces – elles peuvent réduire jusqu'à 90 % de la transmission –, ces dernières ont cependant de redoutables adversaires, entre autre le gène *KDR* (*knock down resistance*) qui résulte d'une mutation empêchant l'insecticide de se fixer dans l'organisme du moustique. La résistance, apparue suite au traitement massif de champs de coton en Côte d'Ivoire, s'est étendue à de nombreuses régions d'Afrique de l'Ouest avec une prévalence quelquefois supérieure à 90 %. Selon des recherches génétiques récentes, la diffusion de cette résistance, très hétérogène selon les zones, varie également selon les anophèles. Certaines populations d'*An. gambiae* de Côte d'Ivoire comme le type Savanna, résistent aux pyréthrinoides alors que d'autres, telles que le cytotype Mopti – résistant au Bénin, y sont encore sensibles. De même, aucun cas de résistance n'a encore été signalé chez *An. funestus* ou *An. arabiensis*. Au regard de ces données, encore éparpillées, il apparaît nécessaire d'étudier les flux des gènes de résistance entre les différentes populations qui composent les espèces ou les nombreux vecteurs chez lesquels ce phénomène n'a pas encore été étudié.



Recherche de larves d'anophèles dans un marigot (Burkina Faso).

Un petit grain qui vaut de l'or

Parmi les 80 espèces de caféiers répertoriées dans le monde, seules deux sont cultivées : *Coffea arabica* et *Coffea canephora*, alias robusta. L'arabica, qui totalise 68 % de la production, donne un café moins amer, plus aromatique et au taux de caféine deux à trois fois moindre. Les 5,7 à 6,2 millions de tonnes produites chaque année par les pays tropicaux représentent un chiffre d'affaires de 10 à 12 milliards de dollars et font du petit grain noir le second produit en valeur sur le marché mondial, après le pétrole. Dix pays produisent 75 % du café commercialisé dans le monde : le Brésil, la Colombie, le Vietnam, l'Indonésie, la Côte d'Ivoire, le Guatemala, le Mexique, l'Ouganda, l'Inde et le Honduras. Culture traditionnelle pour certains – le Brésil, la Côte d'Ivoire –, elle est beaucoup plus récente dans d'autres. Au Vietnam, par exemple, où la production est passée de 45 000 à 380 000 tonnes en dix ans, le café est devenu la deuxième source de devises après le riz.

L'arabica retrouve ses ancêtres

Isolé sur les hauts plateaux d'Afrique de l'Est ou d'Amérique latine, *Coffea arabica* fait bande à part. De surcroît, contrairement aux autres espèces de caféiers qui sont diploïdes, il est tétraploïde et même allotétraploïde : son génome est constitué par la juxtaposition de deux génomes élémentaires diploïdes. En dépit de cette différence majeure, *C. arabica*, dont les deux génomes sont peu différenciés, est génétiquement très proche des autres espèces de caféier. De ce fait, des chercheurs ont émis l'hypothèse selon laquelle l'arabica serait "né" de parents diploïdes. Certes, mais lesquels ? Une étude génétique réalisée par le laboratoire GeneTrop montre que *C. arabica* résulte d'une hybridation entre deux espèces, *C. eugenioides* et *C. canephora*. Au regard de la faible divergence entre les deux génomes élémentaires de *C. arabica*, et entre ceux-ci et celui de ses géniteurs, la spéciation se serait produite récemment, il y a moins d'un million d'années. Mais reste à expliquer la rencontre de *C. eugenioides* et *C. canephora*. Le premier pousse sous un climat frais et sec, entre 600 et 2 000 mètres d'altitude (Éthiopie, Kenya, Brésil, Colombie, Amérique centrale et Inde); le second est présent dans les plaines forestières, plus chaudes et plus humides (Afrique de l'Ouest et centrale, Indonésie, Vietnam). Les deux espèces ont déjà été aperçues ensemble dans la partie occidentale des hauts plateaux d'Afrique de l'Est, qui pourrait être le berceau de l'arabica. Toutefois, l'évolution des forêts tropicales en Afrique au Quaternaire rend difficile une localisation précise de sa région d'origine.

Contact

Philippe.Lashermes@mpl.ird.fr

Lexique

Diploïdes, tétraploïdes... En général, les cellules sont diploïdes, c'est-à-dire qu'elles possèdent deux lots de chacun des chromosomes dont le nombre est propre à l'espèce considérée. Certains organismes dits "polypléïdes" présentent plus de deux lots de chromosomes. Les espèces tétraploïdes ont ainsi quatre lots de chromosomes. Les caféiers sont diploïdes et ont 22 chromosomes, exception faite de *C. arabica*, tétraploïde, qui en compte 44.

Hybride interspécifique : caféier né d'un croisement de deux espèces.

Introgression : transfert de matériel génétique d'une espèce à une autre par hybridation.

C a f é

De la fleur à

Le café est la première richesse de nombreux pays tropicaux. Comment améliorer les variétés cultivées pour les rendre plus résistantes aux parasites ou accroître la qualité de leur grain ? Peut-on rendre moins polluante l'industrie caféière ? Tels sont les enjeux majeurs des recherches de l'IRD sur les caféiers.

Une plante modèle

Il fallait les présenter très succinctement, les programmes d'amélioration génétique des caféiers visent à mettre au point des variétés qui allient les qualités (goût, arôme, teneur en caféine) de l'arabica et les capacités de résistance aux parasites du robusta. Ceci nécessite une connaissance approfondie de la structure et du fonctionnement du génome des caféiers pour identifier, au sein des espèces sauvages et cultivées, des gènes d'intérêt organoleptique ou agronomique et créer, par croisement ou transformation génétique, des variétés nouvelles.

« En 1996, nous avons franchi une étape importante en établissant la première carte génétique de *Coffea canephora*, souligne Philippe Lashermes, chercheur de l'IRD au laboratoire GeneTrop. Actuellement, plusieurs cartes sont en cours de réalisation pour *C. arabica* et des hybrides interspécifiques. Certaines

informations qu'elles contiennent peuvent être utilisées pour d'autres espèces en raison de la faible différenciation génétique au sein du genre *Coffea*. Ces cartes nous permettant de repérer, à l'aide de marqueurs moléculaires, les gènes qui nous intéressent et, de ce fait, nous aident à choisir rapidement les bons croisements. » Alors que 10 à 15 ans sont normalement nécessaires pour évaluer correctement les potentialités d'un caféier, la sélection assistée par marqueurs conduit à retenir les génotypes intéressants à un stade précoce du développement de la plante (plantule), soit quelques mois.

Les possibilités de croisements entre les diverses espèces de caféiers sont particulièrement importantes car leur génome diploïde de base est peu différencié. « Le caféier constitue donc un remarquable modèle biologique pour le transfert de gènes entre espèces », se réjouit Michel Noirot de l'IRD. Cependant, en étudiant les possi-

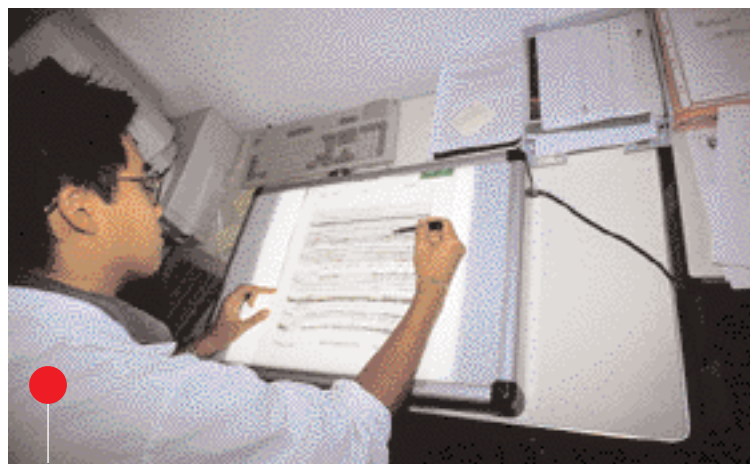
blités d'introgression, les généticiens ont découvert que les hybrides de première génération étaient plus ou moins stériles du fait d'un défaut d'appariement des chromosomes. « Ce taux de stérilité oscille de 5 à 80 %, précise le chercheur. Des données récentes montrent que plus la taille du génome des deux espèces parentes diffère, plus la fertilité de leur descendance est faible. » Chez les caféiers, en effet, la taille du génome varie du simple au double pour un même nombre de chromosomes. Ces variations sont dues à la quantité variable de séquences répétées d'ADN dans le génome. Ces dernières, étudiées par le laboratoire, pourraient avoir un rôle très important en termes de régulation et d'évolution génétique. « Nous pensons notamment qu'elles peuvent être impliquées dans les processus de spéciation en constituant des barrières aux flux de gènes entre espèces. Avant de confirmer cette hypothèse, il nous faudra cependant



répondre à certaines questions essentielles : quelles sont ces séquences répétées ? Où se situent-elles dans le génome ? Lesquelles sont impliquées dans la différenciation génétique ? » Le caféier n'a donc pas encore, loin de là, livré tous ses secrets.

Contact

Michel.Noiroto@mpl.ird.fr ou
Philippe.Lashermes@mpl.ird.fr



Lecture de marqueurs moléculaires de *C. arabica* au laboratoire GeneTrop.

Les gènes de l'amertume

Les amateurs ne le savent peut-être pas : plusieurs composés biochimiques du grain vert influent sur l'arôme et le goût de leur "petit noir". Ce sont, notamment, les acides chlorogéniques, les sucres, les acides aminés, la trigonelline et la caféine dont la teneur varie selon les espèces¹. Le robusta est ainsi beaucoup plus riche que l'arabica en acides chlorogéniques et en caféine, d'où sa plus grande amertume.

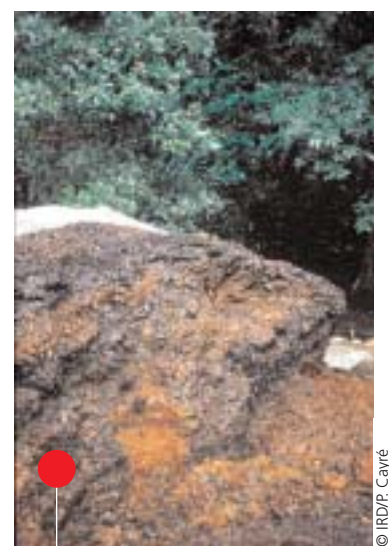
Depuis 1994, une équipe de chercheurs de l'IRD à Montpellier développe des programmes d'amélioration génétique du robusta en vue d'accroître ses qualités organoleptiques. « Dans l'importante collection de caféiers d'Afrique conservée à Man (cf. ci-contre) souligne Michel Noirot, nous avons identifié une espèce (*Coffea pseudozangueriae*) qui a la particularité d'être naturellement dépourvue de caféine et pauvre en acides chlorogéniques. Si sa culture

n'est pas envisageable du fait de sa faible productivité et de la petite taille de ses grains, en revanche, étudier cette espèce nous offre des informations très précieuses. » Les généticiens ont ainsi récemment mis en évidence que la teneur en caféine dépendait de 4 gènes dont l'un gouverne l'absence de ce composé chez *C. pseudozangueriae*. Ils accordent également une attention particulière au déterminisme génétique de la teneur en acides chlorogéniques. Ces composés, préjudiciables au goût du café, favorisent la résistance des caféiers aux maladies. « Toute la difficulté sera d'obtenir une variété dont le grain serait pauvre en acides chlorogéniques, mais avec des feuilles, tiges et racines résistantes aux pathogènes. La transformation génétique pourrait offrir une solution, en permettant un contrôle fin, dans telle ou telle partie de la plante, de l'expression des gènes qui gouvernent la teneur de ces acides. »

1. C'est la dégradation ou la réaction chimique de ces composés lors de la torréfaction qui détermine la saveur du café. La caféine est, elle, naturellement amère.

Contact

Michel.Noiroto@mpl.ird.fr

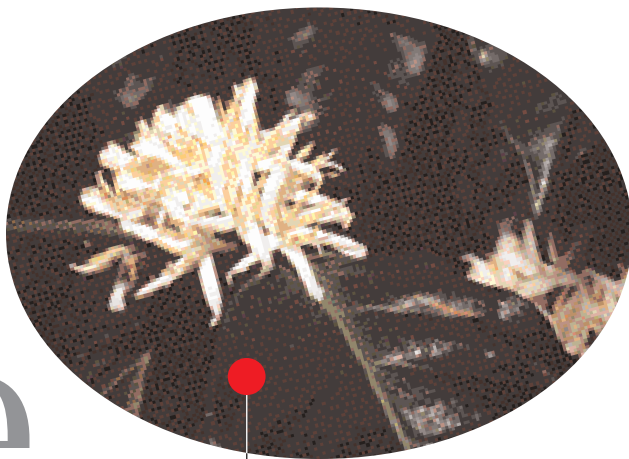


Ensilage de pulpe de café non traitée en cours de putréfaction (Mexique).

Cerises recyclées

Seulement 6 % de la cerise du café finit dans la tasse. Mais où va le reste, pulpe, coque et autres résidus ? Les déchets solides ou liquides qui résultent du traitement des grains de café sont le plus souvent entreposés autour des

la tasse



Fleur de robusta ivoirien.
©IRD-Cirad/A. Rival

Précieuses collections

De 1966 à 1987, plusieurs organismes nationaux et internationaux, dont l'IRD, se sont associés pour collecter, dans sept pays d'Afrique, des caféiers sauvages, aujourd'hui conservés dans des stations agronomiques africaines. Ces collections au champ offrent un précieux moyen de préservation et d'étude des ressources génétiques des caféiers. A Man et Divo (Côte d'Ivoire), deux stations expérimentales du ministère ivoirien de l'Agriculture et du Centre national de recherche agronomique, les chercheurs prennent soin de 25 espèces de plaine et d'altitude, soit un patrimoine unique de 8 000 génotypes. Ces plants, dont ils étudient les caractères morphologiques ou la biologie reproductive, constituent un matériel indispensable pour la réalisation de croisements à partir desquels sont établies en laboratoire des cartes génétiques. Des informations relatives (nom, pays d'origine, floraison, fertilité, caractéristiques des grains,...) à chaque génotype sont archivées dans la "BaseCafé" qui contient plus de 120 000 données élémentaires, contribuant à une meilleure gestion et évaluation de la collection.

Au Costa Rica, le CATIE gère l'une des plus riches collections au monde de *Coffea arabica*. Au total : près de 9 000 caféiers. Dans le cadre d'un projet entrepris par cet institut et l'IRD avec le soutien du réseau Promecafé, l'adoption de nouvelles pratiques culturales, de faible coût, va permettre de réduire de moitié la surface des plantations sans perdre aucune information génétique et même de dupliquer les caféiers sauvages les plus intéressants pour les programmes d'amélioration. Cette rénovation s'accompagne de la mise en place d'une gestion informatisée de la collection, sur le modèle de "BaseCafé".

Modéliser le risque

Comment dans une plantation de caféiers évaluer le risque de développement de maladies ? Des chercheurs de l'IRD conduisent depuis 1991 des études sur des maladies provoquées chez *C. arabica* par des champignons (*Hemileia vastatrix*, *Colletrichum gloeosporioides*, *Cercospora coffeicola*). À partir d'enquêtes épidémiologiques menées en Nouvelle-Calédonie, en Papouasie Nouvelle-Guinée et à Vanuatu, ils ont élaboré un modèle visant à déterminer le risque épidémique des deux principales maladies fongiques, la rouille et l'antracnose des baies. L'originalité de ce modèle épidémiologique est qu'il met en relation différents facteurs qui, en plantation, favorisent les processus infectieux : climat, nature du sol (pH, structure, fertilité, humidité, etc.), pratiques culturales (type de cultivar, calendrier des cultures...), comportement des parasites. Actuellement, les chercheurs optimisent ce modèle pour y intégrer d'autres paramètres liés à la diversité génétique des populations pathogènes et à celle des variétés cultivées. Il devrait prochainement être appliqué sur des plantations de type industriel.

Contact

nandris@mpl.ird.fr ou
pellegrin@mpl.ird.fr

Pour en savoir plus

En mai 1999, Sibac III, un colloque international consacré aux recherches biotechnologiques sur le café, a réuni près de 500 chercheurs dans l'État du Paraná au Brésil. Une cinquantaine de communications présentées à cette occasion sont aujourd'hui réunies dans un important ouvrage : *Coffee biotechnology and quality*, T. Sera, C.R. Soccol, A. Pandey, S. Roussos (eds), Kluwer Academic Publishers, 2000.

Fragile arabica

Coffea arabica a un défaut majeur : il est très sensible à l'attaque des parasites, champignons, bactéries, nématodes, insectes. Les méthodes actuelles de lutte chimique sont néfastes pour l'environnement et la santé. La création de variétés résistantes, par transfert de gènes de résistance naturelle d'espèces sauvages aux variétés cultivées, offre une alternative prometteuse. Cette approche nécessite néanmoins une étude préalable des bases génétiques et physiologiques des résistances développées par certaines espèces de caféiers.

« Chez les plantes, les divers gènes connus de résistance aux agents pathogènes ont une structure commune. Nous l'avons récemment retrouvée dans différents gènes isolés chez plusieurs caféiers, explique Philippe Lashermes et Diana Fernandez,

chercheurs de l'IRD qui conduisent ces recherches en collaboration avec le *Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro* (Portugal) et le CATIE (Costa Rica). Ce résultat est important car nous pourrions, grâce à cette information, identifier de

nouveaux gènes de résistance. De plus, il nous permet de mieux comprendre le processus d'évolution des gènes de résistance chez les caféiers et, à terme, d'optimiser les stratégies de conservation des ressources génétiques de cette plante pérenne. » Par ailleurs, les chercheurs ont précisé le processus infectieux de la rouille orangée, causé par un champignon (*Hemileia vastatrix*), et la réponse du caféier à cette maladie : lorsqu'une cellule est attaquée, elle se suicide, piégeant ainsi le parasite. « Plusieurs gènes de défense ont déjà été isolés et lorsque nous aurons identifié les molécules impliquées dans ce type de réaction dite "hypersensible", nous espérons renforcer les stratégies de défense naturelles », conclut Diana Fernandez.

Contact

Diana.Fernandez@mpl.ird.fr ou
Philippe.Lashermes@mpl.ird.fr



Pustules de rouille sur une feuille de *C. arabica*.

Longue vie à *Coffea arabica* !

Les graines d'arabica ne supportent ni le froid ni la déshydratation. D'où des difficultés pour les conserver en chambre froide, comme c'est le cas pour les semences de la plupart des plantes cultivées. Des chercheurs de l'IRD à Montpellier se sont penchés sur la question. « Il nous fallait élaborer une méthode simple, économique et utilisable en routine afin de conserver, à long terme, une collection de référence de *Coffea arabica* », déclare Stéphane Dussert, responsable du projet. C'est désormais chose faite grâce à la cryoconservation, conservation dans l'azote liquide à -196 °C. Rien de moins simple cependant. D'une part, les semences d'arabica ne survivent pas à une plongée directe dans l'azote liquide. D'autre part, au sein même de la graine, embryon et tissu de réserve réagissent différemment au froid. Le premier le tolère, le second y est très sensible. Les chercheurs ont contourné ces obstacles grâce à un protocole en quatre temps : déshydratation, congélation, réchauffement et réhydratation contrôlée des semences. « Cette dernière étape permet aux graines du caféier de recouvrer tout leur pouvoir germinatif qui, autrement, serait sérieusement affecté par le processus de cryoconservation », poursuit le chercheur. En attendant d'être développée sur d'autres espèces du genre *Coffea*, la méthode a été appliquée au CATIE (Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza). Avec une centaine de génotypes cryoconservés, l'institut costaricain dispose de la première "cryobanque" de *Coffea arabica*, version moderne des collections au champ.

Contact

à Montpellier, Stephane.Dussert@mpl.ird.fr ;
au CATIE, fanthony@catie.ac.cr



- 1 Graines de café avant maturité.
- 2 Pollinisation artificielle d'un caféier. Station de Man (Côte d'Ivoire).
- 3 Cerises de café.

usines, quand ils ne finissent pas dans des lacs, fleuves ou rivières. Au Mexique, quatrième producteur mondial de café (400 000 tonnes/an), la contamination des cours d'eau par l'industrie du café équivaut à celle générée par une ville de 5,6 millions d'habitants.

Dans le cadre d'un programme soutenu par l'Union européenne, l'IRD, l'université de Reading (Grande-Bretagne), l'université autonome métropolitaine de Mexico et l'université fédérale du Paraná (Brésil) étudient des procédés biotechnologiques de valorisation de la pulpe de café. Cette partie de la cerise est l'un des principaux résidus de la filière caféicole : une tonne de café produite génère une tonne de pulpe. Riche en protéines, sucres et vitamines, la pulpe pourrait par exemple être utilisée pour l'alimentation animale. Cependant, la reconversion de cette matière première se heurte à plusieurs obstacles. La pulpe se putréfie très rapidement à l'air libre et elle contient des composés aux effets toxiques ou polluants comme la caféine, les tannins et les polyphénols. « Nous étudions actuellement une technique qui permettrait à la fois de détoxifier la pulpe et la stabiliser, autrement dit d'empêcher sa

putréfaction, explique Sevastianos Roussos, chercheur au laboratoire de microbiologie de l'IRD et de l'université de Provence (Marseille). De récents travaux menés au Mexique et en France ont montré que la fermentation (aérobie) en milieu solide de pulpe à laquelle a été inoculé un mélange de bactéries lactiques et de champignons filamenteux permettait d'obtenir un produit décaféiné. Celui-ci serait ensuite stabilisé par l'adjonction de bactéries lactiques et par son ensilage (anaérobie). Selon des analyses, encore préliminaires, l'ensilage semble également favoriser la dégradation des composés phénoliques. Nous mettons actuellement en œuvre ce procédé dans des sites pilotes au Mexique. » La pulpe ainsi recyclée pourrait avoir de multiples usages : aliments destinés aux poissons d'élevage ou aux ruminants, production de biogaz ou encore de substrat pour culture de champignons (pleurotes). Cette reconversion aurait un double avantage : préserver l'environnement et valoriser un résidu agro-industriel jusqu'à présent inutilisé.

Contact

roussos@esil.univ-mrs.fr

► Entretien

**Repeupler
les cocoteraies
mexicaines**

Alfredo Sandoval Esquivel, vous êtes chercheur mexicain, qu'est-ce qui a motivé votre accueil au laboratoire GeneTrop de Montpellier ?

Ingénieur agronome de l'université de Guadalajara, j'ai travaillé pendant une vingtaine d'années dans le domaine de l'amélioration des espèces oléagineuses à l'Institut national de recherches forestières, agricoles et d'élevage (Inifap), l'équivalent de l'Inra français. L'inifap dispose de 8 centres de recherche régionaux et 81 stations réparties dans tous les types d'écosystèmes, depuis ceux sous climat tempéré sec au tropical humide. Parmi les 108 espèces végétales étudiées, le cocotier est d'une importance économique primordiale pour le pays. En effet, les cocoteraies couvrent 200 000 hectares au Mexique et produisent 1,1 tonne/ha de coprah, lequel est transformé en huiles alimentaires ou industrielles. Or dans les dix dernières années, une maladie irréversible et insensible à tout traitement phytosanitaire, le « jaunissement mortel », a ravagé 40 000 ha soit 20 % de la surface totale cultivée. Pour tenter d'enrayer le processus, le gouvernement mexicain a lancé un grand programme national de recherches sur l'amélioration du cocotier. L'inifap a déjà mis au point des hybrides tolérants à la maladie et destinés au repeuplement. La productivité de ces derniers est bien supérieure à celle des plantes d'origine, mais la difficulté est d'en obtenir rapidement en nombre suffisant puisque le taux de fructification naturelle est faible. D'où l'intérêt d'utiliser la multiplication végétative en clonant *in vitro* les hybrides tolérants. L'inifap avait besoin de former à ces techniques des spécialistes. C'est ici qu'interviennent les travaux reconnus des équipes Cirad et IRD de Montpellier qui ont mis au point un protocole expérimental. J'ai pu rejoindre l'équipe mixte IRD - Cirad grâce au cadre général de l'accord entre les gouvernements mexicain et français. Mon expérience du terrain trouve auprès des collègues de GeneTrop, Valérie Hoher (IRD) et Jean-Luc Verdeil (Cirad), son complément indispensable en matière de techniques de laboratoire. Depuis 1998, j'ai donc appris à pratiquer la culture *in vitro*, la cytométrie de flux et la biologie moléculaire.

© IRD/CIRAD-CP/A. Rival



Vitroplant sevré de cocotier issu d'embryon somatique.

Vous préparez une thèse de doctorat avant de réintégrer l'inifap en 2002, sur quel sujet porte-t-elle exactement ?

Le cocotier est une espèce difficile à régénérer *in vitro* (on parle d'espèce récalcitrante), il faut donc améliorer le protocole afin d'obtenir des plantules aptes à être plantées en pleine terre. Jusqu'à présent les plants obtenus sont en faible quantité et ne peuvent survivre hors laboratoire. D'après les travaux en physiologie, les problèmes de récalcitrance seraient liés à la longueur du cycle cellulaire du méristème caulinaire. Aussi j'étudie le cycle cellulaire au sein de tissus de *Cocos nucifera* L.

Vous préparez une thèse de doctorat avant de réintégrer l'inifap en 2002, sur quel sujet porte-t-elle exactement ?

Le cocotier est une espèce difficile à régénérer *in vitro* (on parle d'espèce récalcitrante), il faut donc améliorer le protocole afin d'obtenir des plantules aptes à être plantées en pleine terre. Jusqu'à présent les plants obtenus sont en faible quantité et ne peuvent survivre hors laboratoire. D'après les travaux en physiologie, les problèmes de récalcitrance seraient liés à la longueur du cycle cellulaire du méristème caulinaire. Aussi j'étudie le cycle cellulaire au sein de tissus de *Cocos nucifera* L.

Sénégal

Latérites et prospection minière

L'IRD et l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (Sénégal) organisent du 1^{er} au 15 décembre 2000 une école de terrain au Sénégal oriental où les formations birrimiennes, largement recouvertes par un manteau d'altération latéritique, font l'objet d'intenses travaux de prospection pour l'or.



Depuis plus de 30 ans, géologues et pédologues de l'IRD mènent ou ont mené dans différentes régions du monde (Afrique, Nouvelle-Calédonie, Brésil) des travaux sur les formations latéritiques qui constituent l'une des spécificités de l'institut en sciences de la terre. En 1998, à l'initiative de G. Grandin, l'IRD organisait au Burkina Faso une école de terrain sur les altérations supergènes réunissant chercheurs de l'IRD et partenaires africains. Les participants ayant vivement souhaité qu'elle se renouvelle, une deuxième édition fut organisée en 1999 au Cameroun et une troisième se déroulera à la fin de cette année au Sénégal Oriental.

L'objectif de ces réunions est d'homogénéiser les connaissances des spécialistes menant des recherches sur la genèse des latérites et ses applications à la prospection et l'exploitation des ressources minérales. Il ne s'agit pas seulement d'une transmission d'expérience entre les plus anciens et les plus jeunes mais d'une confrontation entre les théories, entre les données de terrain et de laboratoire, entre les observations faites dans différentes régions. Les formations latéritiques sont caractéristiques des régions inter-tropicales dont elles couvrent de vastes surfaces sur des épaisseurs pouvant dépasser plusieurs dizaines de mètres. Elles sont le résultat d'une histoire longue et complexe au cours de laquelle les roches originelles ont été profondément transformées sous l'action des eaux superficielles; on parle alors d'altération supergène. Ce « manteau d'altération » perturbe fréquemment l'image en surface des roches non altérées sous-jacentes et donc leur identification et la recherche de gisements associés. D'autre part, l'origine et la mise en place des matériaux constituant ces formations est encore bien souvent l'objet de débats.

Le Sénégal Oriental, où se tiendra la réunion à venir, est l'une des premières régions où géologues et pédologues de l'ORSTOM ont mené dans les années 70 des travaux sur les formations latéritiques qui sont encore largement utilisés comme références. Pour de nombreux participants, ce sera l'opportunité de connaître cette région et de discuter avec quelques-uns des auteurs de ces travaux. Ainsi à partir d'exemples concrets, issus de travaux passés et actuels menés par l'IRD et l'université de Dakar, seront abordés et discutés sur le terrain :

- les problèmes de mise en place et d'origine des matériaux d'altération et en particulier des cuirasses ferrugineuses,
- les relations entre roches fraîches, épaisseurs et nature des profils d'altération et géomorphologie,
- les problèmes d'effacement, de maintien, de déplacement de l'image des roches mères et des minéralisations associées dans les matériaux de surface.

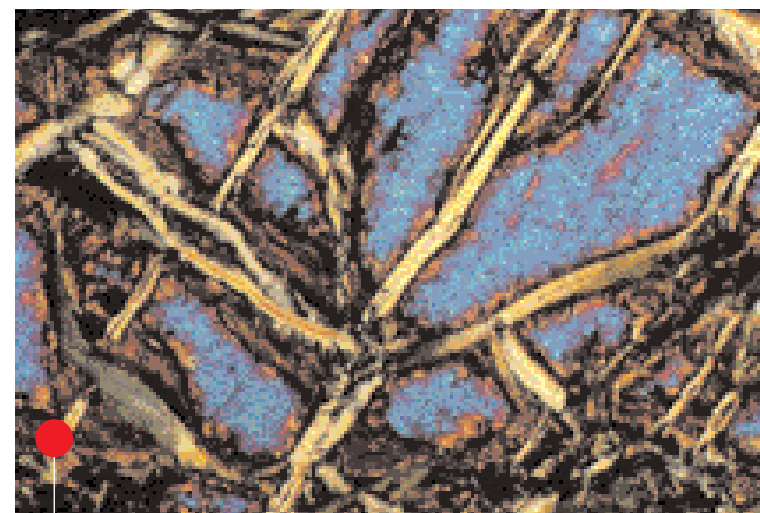
Cette école de terrain réunira une quinzaine de spécialistes des altéra-

Bourses post-doctorales

L'IRD met en place un nouveau mécanisme de soutien : les bourses post-doctorales à l'intention des jeunes docteurs originaires des pays du Sud. L'idée de base est d'irriguer les équipes de recherche les plus dynamiques par de jeunes compétences et de permettre à des nouveaux docteurs d'améliorer leurs chances d'insertion dans une communauté scientifique du Sud. Les bourses post-doctorales doivent donc profiter au bénéficiaire, à l'équipe d'accueil du Sud, ainsi qu'aux institutions de recherche et d'enseignement supérieur. C'est pourquoi la demande de bourse doit émaner à la fois du candidat et de l'équipe d'accueil du Sud. Les premiers dossiers reçus par le département Soutien et formation des communautés scientifiques du Sud sont en cours d'évaluation scientifique.

Contact

dsf@paris.ird.fr



Latérite, péridotite partiellement serpentisée. Provenance Sipilou, Côte d'Ivoire.

tions supergènes (géologues, pédologues, géomorphologues, géologues miniers) intéressés à compléter et à faire partager leurs connaissances et leurs expériences sur la géologie des latérites. Le groupe se composera de chercheurs de l'IRD et de professionnels venant d'Afrique (Burkina Faso, Cameroun, Sénégal) et du Brésil.

Cette école bénéficie d'un soutien financier de l'IRD et de l'Unesco.

Contacts

Jean-Claude Parisot
parisot@ird.sn
Fary Diome
diome@ird.sn

Apprendre à partager

Fin avril s'est tenu à N'Djaména au Tchad un atelier consacré aux systèmes d'information géographique (SIG).



L'objectif était de favoriser les échanges d'expérience à partir d'exemples concrets développés en Afrique sub-saharienne et d'identifier la demande de formation sur ces systèmes par les utilisateurs.

La difficulté majeure rencontrée dans la construction de bases de données et l'échange d'information est l'absence d'homogénéité des données de base. La donnée de base est une donnée utilisable par tous à différentes échelles, par exemple, la localisation des villages, la toponymie, etc. Un rôle essentiel du SIG est la sauvegarde et la capitalisation des données. Ces dernières ont en effet des utilités potentielles très diverses, d'où la nécessité de les organiser dans des catalogues afin de savoir qu'elles existent, de présenter leurs caractéristiques et d'en permettre un accès facile.

Le séminaire a clairement montré que les données existent, gérées par les différentes institutions qui les créent et les utilisent. S'il n'y a aucun problème informatique majeur pour le passage d'une base à une autre, il reste néanmoins à concevoir une organisation globale de mise en relation des données, pour permettre leur utilisation.

au-delà du cadre qui a prévalu à leur collecte. L'exemple du programme de développement au Tchad, qui pendant huit ans, a accumulé des données de terrain sur la santé, l'éducation, les infrastructures et le développement rural est intéressant de ce point de vue. Une somme considérable de données a en effet été collectée, mais la réalisation d'un SIG n'a pas été menée à terme à cause des problèmes d'échelles entre les données, rendant leur utilisation difficile depuis la fin du programme.

Le séminaire a également souligné la nécessité de concevoir, dès le début d'un programme de recherche ou de développement, un SIG adapté, avec un souci de mise à disposition des informations. Mais au-delà de la réalisation technique, il importe de dépasser les réticences des différentes institutions à échanger les données qu'elles produisent, sur des bases libres et transparentes. Cette réticence peut être en partie levée par un échange régulier entre producteurs et utilisateurs, et surtout par des formations de qualité, à même d'assurer la mise à niveau nécessaire dans un environnement informatique qui évolue très vite et de démontrer l'apport tant opérationnel qu'intellectuel de la mise en commun des données.

Ce séminaire était animé par l'UMR Prodig 8586 du CNRS, en collaboration avec le Cirad et le Centre d'Appui à la recherche (CNAR) du Tchad.

Contact

prodig@univ-paris1.fr



© IRD/G. Mahe

Delta intérieur du Niger Vers un observatoire

Les chercheurs de l'IRD et leurs partenaires travaillent depuis 40 ans sur le delta intérieur du Niger au Mali. Ils plaident aujourd'hui en faveur de la valorisation de cette expertise au sein d'un observatoire environnemental.

Le projet Gihrex (*Gestion Intégrée, Hydrologie, Ressources et systèmes d'exploitation*) a organisé avec le groupe scientifique pluridisciplinaire malien Cerdin (associant CNRST, IER et Université du Mali) un séminaire international sur la Gestion Intégrée des Ressources

Naturelles en Zones Inondables Tropicales (GIRN-ZIT) à Bamako du 20 au 23 juin 2000. «Ce séminaire fut un réel succès en faveur d'un observatoire environnemental du delta intérieur du Niger au Mali, mission principale de cette rencontre mobilisée autour des notions de gestion intégrée, d'intégration des processus, d'échange et circulation de l'in-

formation. Aujourd'hui, on peut espérer que la grande partie des données et des connaissances accumulées depuis une quarantaine d'années sur le delta intérieur du Niger au Mali puisse être utilisée dans un collectif, à structure d'observatoire, par les scientifiques eux-mêmes, mais aussi par les gestionnaires, les décideurs et, à terme,

par les collectivités régionales.» explique Didier Orange, organisateur de la réunion.

Au terme de quatre jours de travaux, les congressistes ont abouti à quelques recommandations qui permettent de dégager les grandes lignes d'une gestion intégrée et concertée des ressources naturelles pour un développement durable associant efficacement recherche et développement. On y trouve : faire circuler l'information ; assurer des systèmes de régulation indépendants ; associer en temps réel actions de développement et opérations de recherche ; associer, au-delà de l'intégration multidimensionnelle, la concertation sans oublier la formation et les agents intermédiaires de la recherche. Il a été également affirmé que la collecte de données doit correspondre à une collecte à long terme, que l'hydrosystème du delta intérieur du Niger est bien une unité de gestion et que la recherche peut être un relais direct, efficace et indépendant pour la réalisation des projets de développement.

« Nous tenons à remercier l'Unesco pour la mise à disposition d'une chaire d'enseignement auprès de l'Université du Mali pour la formation des futurs chercheurs maliens à la gestion intégrée des ressources naturelles, ajoute Didier Orange, c'est un événement majeur pour la poursuite des activités de recherche et un soutien important au montage de l'OSD, Observatoire Socio-Écologique du Delta. »

Contact

Didier Orange
orange@lecom.malinet.ml

2IE-Technologies

Un 3^e essaimage à l'IRD

Une nouvelle entreprise, 2IE-Technologies, a vu le jour à Montpellier grâce à l'initiative de chercheurs et ingénieurs hydrologues de l'Institut (Jean-François Boyer, Marc Morell et Eric Servat). La société constituée est une SARL au capital de 8 000 euros. Elle a été créée pour appliquer les dernières technologies de l'information aux produits, à l'expertise et aux savoir-faire en matière de systèmes d'information hydrologique, de bases de connaissances et de systèmes experts, issus des travaux réalisés par l'équipe fondatrice. C'est ce que prévoit la loi de 1999 sur l'innovation et la recherche, qui a pour objectif de dynamiser l'économie en « multipliant les échanges entre la recherche et le monde des entreprises ». Une convention de collaboration est signée avec l'IRD. Le gérant de l'entreprise, Fabrice Dagory, s'implique dans la valorisation des résultats des opérations auxquelles il a participé sous contrat avec l'IRD. La conception, le développement et la commercialisation de logiciels et produits multimédia en hydrologie font partie des activités envisagées. Pour son démarrage, 2IE-Technologies est hébergée à la Maison des Sciences de l'Eau. Ici encore c'est l'esprit de l'incubation qui préside, permettant à cette nouvelle entreprise de renforcer sa synergie avec les équipes de recherche de l'IRD. L'association entre 2IE-Technologies et l'IRD doit conforter les capacités de chacun à répondre à des appels d'offres nationaux et internationaux faisant une large part aux techniques Internet de dernière génération et préférentiellement dans les domaines de l'estimation et de la maîtrise des ressources en eau. Organisations internationales, bureaux d'étude, décideurs et gestionnaires sont les clients potentiels.

Contact

Eric Servat, 04 67 14 90 63,
Eric.Servat@mpl.ird.fr

Deux nouveaux incubateurs régionaux

À la suite de l'appel à projet « Incubation et capital-amorçage des entreprises technologiques », deux incubateurs régionaux viennent de voir le jour en Languedoc-Roussillon et dans la région Centre.

Le projet d'incubateur d'entreprises « Languedoc-Roussillon Incubation » (LRI), sélectionné par le ministère chargé de la Recherche, sera subventionné par l'État afin d'accueillir et accompagner 60 porteurs de projets de création d'entreprises sur 3 ans. Sous la bannière des universités et des grandes écoles régionales, ce projet se met en place. L'IRD fait partie des membres associés et participe au conseil d'administration de l'association qui préfigure la structure juridique choisie pour mener ce projet : un Groupement d'intérêt public (GIP). Tout un chacun se retrouve les manches pour renforcer le tissu industriel et économique local. Les établis-

ssements d'enseignement supérieur et de recherche s'investissent dans la politique de création d'entreprises afin de fixer dans la région le potentiel de compétences formé et de participer à une dynamique de développement d'activités innovantes. Accompagnement technologique et scientifique, accompagnement managérial, appui à la formalisation des projets, mise à disposition d'espaces de travail, se conjuguent avec les actions initiées en cours de scolarité pour sensibiliser à la culture d'entreprise.

L'IRD, avec ses moyens, n'a pas attendu cette structure pour « incubation » et héberge déjà trois entreprises innovantes : ApoH-Technologies, dans des locaux loués au Centre régional de transfusion san-

guine, Probiotec, dans le laboratoire de Microbiologie du Centre IRD de Montpellier, et 2IE Technologies à la Maison des Sciences de l'Eau (voir ci-contre).

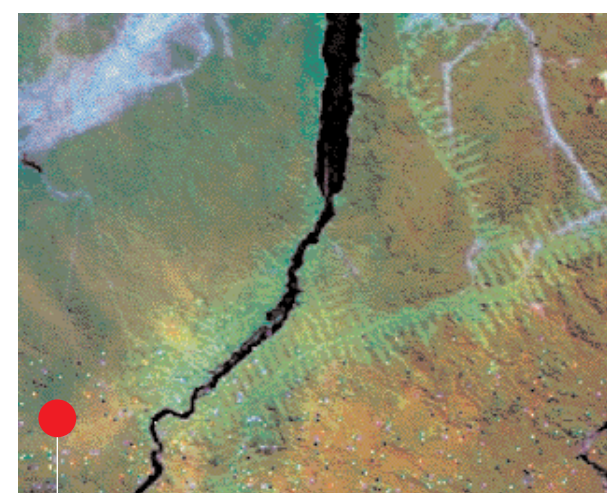
L'IRD est également membre fondateur de « Centre Incubation » dont la réunion constitutive s'est tenue à Tours, le 18 juillet dernier en présence des représentants du CEA, du BRGM, de l'IRD et des universités de Tours et Orléans. Le ministère chargé de la recherche a accordé une subvention de 4 MF à « Centre Incubation » qui pourrait installer ses bureaux dans les locaux proposés par l'IRD au sein d'Orléans Technopole. L'IRD est aussi partenaire d'un troisième projet d'incubateur régional à Brest.

Contact

Montpellier
Hélène Benoit-Herserant
Helene.Benoit@mpl.ird.fr
Orléans
Frédéric Huyhn van Nhan
huyhn@orleans.ird.fr

La valorisation à l'IRD en chiffres

- 32 brevets de base déposés et entretenus – ce qui correspond à quelque 800 brevets dans le monde entier.
- 11 brevets déposés mais abandonnés (trop vieux, obsolètes, etc.).
- Plus d'une dizaine de brevets déposés par des entreprises dans le cadre de contrats de collaboration avec l'IRD. Par exemple, l'entreprise de cosmétologie « Les laboratoires Sérobiologiques » a déposé deux brevets, publiés en juin 2000, concernant des substances naturelles anti-radicalaires dont l'inventeur est Christian Moretti (voir *Sciences au Sud*, n° 5).
- 7 souches bactériennes déposées.
- 6 marques déposées.
- 65 contrats de valorisation, dont 10 signés en 2000 (3 licences aux créateurs d'entreprise de l'IRD). Les contrats de valorisation sont des partenariats industriels en vue de l'exploitation de brevets et de savoir-faire.
- 3 entreprises fondées en 2000 qui ont déjà créé 6 emplois.



Origine : Laboratoire de Télédétection – IRD Guyane.

Un front pionnier

Montrée du doigt depuis quelques années comme l'un des grands fléaux écologiques de cette fin de siècle, la déforestation est aussi un symptôme des problèmes sociaux et géopolitiques qui s'abattent sur la forêt tropicale. Les images satellitaires reçues quotidiennement au laboratoire régional de télédétection (IRD Guyane) permettent de suivre les grands fronts pionniers brésiliens. Ici, une image NOAA AVHRR (résolution 1 km) permet d'observer un front pionnier dans l'État du Pará. En vert clair les zones de colonisation le long de la trans-amazonienne.

Contact

polidori@cayenne.ird.fr

Visite de journalistes scientifiques à Montpellier

Treize journalistes scientifiques de titres nationaux (Biofutur, Science et Vie, Eurêka, La Tribune, etc.) sont venus, le 7 juillet dernier, rencontrer une dizaine de chercheurs de l'équipe GeneTrop de l'IRD à Montpellier, dirigée par Serge Hamon, et visiter leurs laboratoires. Au programme de cette journée organisée en commun avec l'INRA, le CIRAD et l'ASPI (Association des journalistes scientifiques de la presse d'information), la génomique végétale. La matinée s'est déroulée dans les laboratoires de biochimie et de physiologie moléculaire des plantes, puis d'écophysiologie des plantes sous stress à l'INRA. Le groupe de visiteurs s'est ensuite rendu l'après-midi à l'IRD et au CIRAD pour une présentation de quelques applications de la génomique végétale. L'utilisation de cette discipline pour l'étude de la diversité génétique, des processus de développement des plantes, des gènes de résistance à des pathogènes et comme outil d'amélioration a été largement soulignée. Après un tour d'horizon sur l'avancée des travaux sur les caféiers, sur les filaos, sur le palmier à huile et sur le riz, la discussion s'est engagée notamment sur l'intérêt de ces recherches pour les pays du Sud et sur les relations recherche publique-recherche privée. Les chercheurs ont également présenté divers équipements : un canon à particules utilisé pour le transfert de gènes et, notamment, un robot Flexys qui permet de conserver et de cribler des banques BAC (Bacterial Artificial Chromosomes) utilisées pour le séquençage. Cet appareil de pointe, d'un coût élevé (1,2 MF) est disponible pour toute la communauté scientifique.

Le déjeuner de travail auquel ont participé les directeurs des organismes avait permis auparavant de dresser un tableau de l'organisation du pôle de recherche régional en génomique récemment créé, la Génopole de Montpellier, et de ses enjeux.

Prix Christiane Doré 2000

L'arôme du café livre un peu de ses mystères...

Le prix Christiane Doré 2000 a été attribué à Chin-Long Ky pour ses travaux de recherche réalisés de janvier 1997 à mars 2000 au laboratoire GeneTrop de l'IRD Montpellier sous la responsabilité de Michel Noirot. Sa thèse, soutenue le 7 avril 2000 pour obtenir le grade de Docteur en Sciences de l'EnsaM de Montpellier, porte sur le « Déterminisme génétique de quelques composés biochimiques de la graine de café vert impliqués dans la qualité à la tasse – Étude d'un croisement interspécifique entre *Coffea pseudozanguebariae* et *C. liberica var devevrei*. » La première espèce est sauvage, la seconde anciennement cultivée. Les composés biochimiques étudiés sont parmi ceux responsables de l'amertume et de l'arôme du café, d'où leur importance dans les processus d'amélioration. Il s'agit des

acides chlorogéniques, de la caféine, de la trigonelline et du saccharose. La thèse récompensée a révélé combien de gènes étaient impliqués ainsi que la faible sensibilité des facteurs étudiés aux effets environnementaux. Doté de 12 000 francs et décerné tous les ans par l'Association des œuvres sociales de l'IRD, le prix Christiane Doré récompense la meilleure contribution à la recherche réalisée par un stagiaire ou un allocataire accueilli à l'institut.

M a r t i n i q u e

Première pierre du Pram

La première pierre du Pôle de recherche agronomique de la Martinique (Pram) a été officiellement posée le 12 mai 2000 à la station Cirad de Petit-Morne (Le Lamentin) par Dominique Bellion, préfet de la région Martinique, en présence de nombreuses personnalités.



©IRD/G.-H. Sala

Témoignage

C l a u d e M o n n e t

Un homme clé dans l'histoire de l'institut

Claude Monnet, directeur de recherche à l'IRD, nous a quitté le 5 Juin 2000. Entré à l'Orstom en Janvier 1963 en qualité de géologue/sédimentologue, Claude Monnet a suivi l'itinéraire classique du jeune chercheur Orstom. Affecté en Côte d'Ivoire, il effectue ses premières recherches dans le cadre d'une étude associant géologues, pédologues et hydrologues. Il s'y révèle un chercheur de talent, reconnu par ses pairs lors de la soutenance d'un doctorat d'État ès Sciences Naturelles en 1972.

Dès 1973, Claude Monnet, « prématurément enlevé à la science », ainsi qu'il aimait à le dire, commence une carrière consacrée à des activités d'organisation, de gestion et d'animation scientifiques exercées dans des contextes variés. Il occupe successivement les fonctions de secrétaire scientifique du Comité Technique de Géologie (1973-1974), de représentant au Sénégal (1974-1981), de responsable du bureau « Asie-Pacifique » au Service des Relations Extérieures (1982-1984), de représentant en Polynésie Française (1984-1991), d'adjoint au directeur de l'Information Scientifique et Technique (1991-1997) et enfin de représentant au Mali.

Très présent à des moments clés de l'histoire de l'Institut, Claude Monnet a fait montre d'un engagement constant, apportant, dans la réflexion comme dans l'action, la vision et les convictions du scientifique et l'expérience de l'administrateur au service des intérêts de l'institution et de ses partenaires. Il ne fut pas pour autant éloigné de la recherche. Sa curiosité intellectuelle et ses goûts personnels le conduiront, dépassant le cadre de sa discipline première, à s'intéresser à l'ornithologie et à publier ses observations sur l'avifaune du Sénégal et de la Polynésie.

Au cours de 37 années passées au service de l'Orstom-IRD, Claude Monnet a accompli un itinéraire exemplaire qui témoigne de son sens aigu des responsabilités, de ses capacités à organiser, à diriger, à animer, à stimuler et à conseiller pour le plus grand bénéfice de l'Institut, de ses partenaires et de la communauté scientifique. Ses qualités humaines, ses capacités d'écoute, sa disponibilité intellectuelle, son ouverture vers l'autre qui aura été sa ligne de conduite et son éthique personnelle sont unanimement appréciées. Il est à remercier pour l'exemple qu'il nous transmet et pour l'amitié dont il nous a honoré tout au long de ces années.

Jean Fages
représentant en Polynésie française

Le Pram regroupera sur un site unique, 20 chercheurs et cadres de quatre établissements publics scientifiques français intervenant dans le domaine de la recherche agronomique : le Centre de coopération internationale en recherche agronomique (Cirad), l'Institut de recherche pour le développement (IRD), l'Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement (Cemagref) et l'Institut national de la recherche agronomique (Inra).

Pour répondre aux enjeux de l'agriculture martiniquaise, les principales orientations scientifiques du PRAM seront : la diversification des productions agricoles ; l'optimisation des cultures industrielles ; la réduction de l'effet des pratiques culturales sur l'environnement.

Les équipes du PRAM s'attacheront à concevoir pour l'avenir une agriculture moderne diversifiée, durable et reproductible, c'est-à-dire garante du maintien de la fertilité des sols et soucieuse de préserver l'environnement, mais aussi permettant de maintenir en Martinique une activité agricole

significative, rémunératrice et garante d'une stabilité économique, sociale et culturelle.

Le Pram a aussi l'ambition : de développer un partenariat scientifique actif avec l'université Antilles-Guyane, le Pôle agro-alimentaire de la Martinique et le Pôle agronomique de Guadeloupe ; de contribuer à la formation des techniciens, des chercheurs et des formateurs en relation avec les organisations professionnelles, les organismes de formation, les établissements d'enseignement et l'université ; de proposer ses capacités d'appui et d'expertise, de contribuer au transfert de compétences ; de contribuer à la coopération régionale.

Le bâtiment en construction, financé par l'Union européenne (50 %), l'État (46 %) et le Cirad (4 %) et dont la livraison est prévue pour la fin 2001, aura une superficie totale de 1800 m² dont 720 de laboratoires, 360 de bureaux et 720 de locaux communs (accueil, centre de documentation, ...).

Contact

dom@paris.ird.fr

Éditions de l'IRD Un don de 18 tonnes



©IRD

Institut de recherche, l'IRD est aussi un éditeur qui publie de nombreux ouvrages scientifiques relatant les travaux de ses chercheurs. Dans le souci de partager ces connaissances avec les partenaires du Sud et de leur restituer le fruit des travaux conduits avec eux, la Délégation à l'information et à la communication a procédé, au cours des douze derniers mois, à d'importants dons d'ouvrages à des bibliothèques universitaires et scientifiques des pays du Sud. Au total, ce sont plus de 18 tonnes d'ouvrages, soit 25 743 livres qui ont été acheminés vers une vingtaine de pays sous toutes les latitudes. Le Burkina Faso a par exemple reçu 3 202 livres, le Pérou, l'Équateur, le Brésil et le Mexique s'en sont partagé 4 262.



Au Sénégal, plus de 11 000 ouvrages ont été distribués à une soixantaine de partenaires de l'IRD. En juin 2000, une cérémonie officielle de remise de ces livres, comprenant près de 150 titres différents, a eu lieu au centre IRD de Bel Air en présence de Mabior Diouf, ministre de l'Enseignement supérieur et de la recherche scientifique (photos).

Contact

dic@paris.ird.fr

Une pêche traditionnelle en mutation

La sédentarisation, l'augmentation des populations et l'intégration des Amérindiens du Haut Maroni (Guyane française) dans le tissu socio-économique régional conduit à une exploitation plus intense des ressources locales. Ainsi, la pêche à la nivrée, pratique traditionnelle fondée sur l'emploi d'un poison végétal, s'élargit à des pratiques commerciales. Au cours de l'opération Nivrée 2000 (septembre/octobre 2000) 12 chercheurs, ingénieurs et étudiants (IRD, INRA, MNHN, CNRS et CSP) se relayent à Antecume Pata pour suivre et étudier les différentes pêches à la nivrée des villages de la région. « Si une approche quantitative de la production de ces formes de pêches a déjà fait l'objet d'études, la

partie non récupérée par les pêcheurs est encore totalement inconnue. Pourtant, ces deux types d'information sont nécessaires à l'étude et la gestion des ressources aquatiques locales. » précise Michel Jégu. L'opération Nivrée 2000 est une des composantes du programme Ecosystèmes tropicaux du ministère de l'Aménagement du territoire et de l'environnement, elle est réalisée avec le soutien du programme Pluriformation Guyane du Muséum, du Conseil supérieur de la pêche, de la mission Parc de Guyane et de la population Wayana.

Contact

Michel Jégu
jegu@cimrs1.mnhn.fr



Pêche à la nivrée, le pêcheur frappe des lianes déjà lavées pour en extraire les derniers éléments de substance active (roténone).

Nouvelle-Calédonie

Fête de la mer à Poum



Pour sa seconde édition de la Fête de la mer, les 2, 3, 4 juin dernier, le village de Poum, situé à l'extrême nord de la Nouvelle-Calédonie, a sollicité les scientifiques pour aller à la rencontre de la population de la province Nord. Organisée par l'association « Fruits de mers » qui regroupe toutes les catégories de la population de Poum (couturiers, solaires, entreprises), la Fête de la Mer vise à valoriser le nord d'un point de vue touristique, économique et culturel et à sensibiliser le public au respect de l'environnement marin. Pour l'IRD, c'était l'occasion d'évoquer la

richesse de la mer mais aussi sa fragilité face aux transformations faites par l'homme, ses dangers, avec pour exemple la campagne de reconnaissance des fonds marins entreprise au large de Futuna pour mieux comprendre l'origine des glissements de terrain ou des raz de marée. Parler de la mer au plan scientifique, c'était bien sûr aussi évoquer l'interaction océan/atmosphère avec le phénomène climatique El Niño, ses conséquences sur la pêche, le réseau d'observation mis en place au niveau du Pacifique. C'était enfin tenter de répondre à toutes les questions sur ce que fait l'IRD.

L'IRD à Durban

De nombreux chercheurs de l'IRD ont participé à la 13^e conférence internationale sur le Sida, sous titrée « briser le silence » qui s'est tenu à Durban (Afrique du Sud) du 9 au 14 juillet 2000. L'équipe du professeur Eric Delaporte (IRD Montpellier) et ses partenaires africains ont présenté 17 communications et posters sur 2 thèmes principaux : la diversité génétique du HIV-1 et ses conséquences et l'accès aux antirétroviraux en Afrique. Les auteurs représentaient plusieurs disciplines associées : virologie, épidémiologie, clinique, santé publique et sociologie. Les pays concernés par ces travaux sont principalement le Sénégal et le Cameroun. Marc Lallemand a également proposé une communication importante sur ses travaux menés en Thaïlande sur la transmission mère-enfant.

Les hydrologues de Montpellier déménagent...

La plupart des équipes dans le domaine de l'hydrologie à Montpellier sont déjà à pied d'œuvre dans leurs nouveaux locaux à la Maison des sciences de l'eau. Commencés en octobre 1998 et terminés en décembre 1999, les travaux ont été conduits par l'architecte Brigitte Hellin. Le bâtiment résulte de la réhabilitation d'un immeuble acheté au Centre régional de transfusion sanguine et de la construction d'une extension. L'opération immobilière, dont le maître d'œuvre a été l'université Montpellier II, a été menée conjointement avec la construction de l'Institut européen des membranes (UM II/CNRS). Les deux immeubles forment un seul ensemble architectural à proximité de l'université. Une esplanade arborée



©Brigitte Hellin

entre ces immeubles permet d'accéder au CNRS par voie piétonne à travers un petit bois. La surface totale est de 3 200 m² dont environ 625 m² pour l'IRD (une quarantaine de personnes en comptant les stagiaires) qui occupe tout le dernier étage et 525 m² à usage commun (informatique, documentation, salles de réunions, ...). Coût total de l'opération : près de 30 millions de francs dont 8,6 de l'Institut et le reste de l'université et de la Région.

Carnet

● Nominations

Marion Guillou est nommée directrice générale de l'Institut national de la recherche agronomique, en remplacement de Paul Vialle, appelé à d'autres fonctions.

Christine d'Argouges, est nommée secrétaire générale de l'IRD. Ex-directrice des ressources humaines à l'Inra, elle remplace Françoise Sevin, appelée à d'autres fonctions.

Ont été nommés représentants de l'IRD, pour trois ans à compter du 1^{er} septembre 2000, par le Président du Conseil d'Administration sur proposition du Directeur Général :

En Bolivie - **Jean-Pierre Carmouze**, directeur de recherche, hydrologue.

En Guyane - **Georges-Henri Sala**, chargé de recherche, pédologue, ex-représentant en Martinique.

À La Réunion - **Jean-Michel Stretta**, chargé de recherche, halieute.

À Madagascar - **François Jarrige**, directeur de recherche, océanographe.

Au Mali - **Joseph Brunet-jailly**, directeur de recherche, économiste.

En Martinique - **Daniel Barreteau**, directeur de recherche, linguiste.

En Thaïlande - **Christian Bellec**, directeur de recherche, entomologiste médical.

Au Viêt-nam - **Marie-Anna Auefeuvre**, chargée de recherche, biochimiste.

Les mandats des représentants suivants ont par ailleurs été renouvelés :

Pierrick Roperch (Chili); **Jacques Geoffroy** (Congo); **Alain Morlière** (Côte d'Ivoire); **François Paris** (Egypte); **Francis Kahn** (Équateur); **André Fontana** (Guinée); **Patrice Levang** (Indonésie); **Henri Poupon** (Mexique); **Jean-Pierre Guengant** (Niger); **René Marocco** (Pérou).

● Distinctions

Jean-Claude Le Guen, directeur de recherche en halieutique, a été promu Officier dans l'ordre du Mérite maritime.

Francis Kahn, représentant de l'IRD en Équateur, a été nommé « Profesor Honorario de la Universidad Nacional Mayor San Marcos » (Lima, Pérou)

Une thèse très remarquée

Le 16 juin 2000 s'est tenu au World Trade Center de Jarry à la Guadeloupe, la première édition de « La recherche s'affiche ». La manifestation, organisée par l'Université Antilles-Guyane (UAG) était destinée à mettre en valeur les travaux scientifiques des jeunes enseignants chercheurs de l'UAG ayant travaillé avec les organismes de recherche nationaux, au travers de posters et d'une présentation orale de cinq minutes.

A cette occasion, Pascal Saffache, attaché temporaire d'enseignement et de recherche à l'UAG a présenté les résultats de ses travaux sur « Erosion des bassins versants et engraissement côtier : le cas de la Baie du Marin à la Martinique ». Cette thèse, réalisée dans le cadre de la collaboration entre Géode Caraïbes (Campus de Schoelcher) et le laboratoire de biologie et organisation des sols tropicaux (Bost) de l'IRD Martinique-Caraïbes (Fort de France), a obtenu le premier prix du concours d'affiches réservé aux jeunes chercheurs dans la catégorie « Environnement ». Quelques jours plus tard, le 23 juin, le même travail se voyait attribué le prix de la ville de Schoelcher, destiné à récompenser une thèse et une maîtrise rédigées sur le Campus de Schoelcher et ayant pour thème un sujet d'intérêt schoelcherois, caraïbéen ou martiniquais. En 1999, le travail de Pascal Saffache, décidément très remarqué, avait obtenu le « Prix du développement local » attribué par la Caisse des dépôts et consignation.

Contact

pascal.saffache@martinique.univ-ag.fr

L'IRD et les jeunes Un nouveau club au Mexique

Au cours de sa visite au Mexique, Philippe Lazar a inauguré, le 5 juin dernier, un nouveau Club jeunes IRD, « Yahualli-Talascapachi », hébergé par le Museo de historia natural à Mexico et coordonné par une association de diffusion de la culture scientifique (Asociación juvenil de divulgadores de la ciencia). Le projet que les jeunes mexicains de 18 à 25 ans développeront, sous la direction du professeur Daniel Martinez-Carrera, revêt un véritable enjeu scientifique et technique puisqu'il s'agit de réaliser des essais de culture de champignons comestibles sur des déchets organiques de bagasse de canne à sucre. (<http://ird.org.mx>)

L'âge du capitaine

Dans un atelier scientifique qui les réunissait une heure tous les quinze jours, des élèves de première S du lycée Kerichen, à Brest, ont appris à déterminer l'âge des poissons. Des chercheurs de l'IRD et leurs confrères de l'Ifremer du Laboratoire de sclérochronologie des animaux aquatiques (LASAA) les ont accompagnés dans cette précoce étude des otolithes (concrétions minérales de l'oreille interne des poissons) devenus témoins de croissance.

Les résultats de l'atelier, intitulé « Quel est l'âge du capitaine ? », seront prochainement présentés sur un site internet.



© IRD/L. Marec

● Biennale de l'Environnement 93

29-30 septembre, 1^{er} octobre
Bobigny
Contact : Daniel Berl, berl@paris.ird.fr

● Colloque « Topographie et télédétection en milieu tropical humide »

Du 2 au 6 octobre
Cayenne
Contact : L. Polidori, sfpt@ensg.ign.fr

● Colloque international « Soins et rites. Approches interdisciplinaires de l'enfance »

5 au 7 octobre
IRD-Paris
Contact : Doris Bonnet, dbonnet@pop3club-internet.fr

● 11^e Festival International de Géographie,

5 au 8 octobre 2000
Thème : Géographie de la santé
Pays invité : le Sénégal
Cette année, le prix Ptolémée sera décerné à un film. Plusieurs titres de l'IRD Audiovisuel participent à la sélection. Des projections de films IRD sont prévues tout au long du Festival à l'Espace Georges Sadoul.
St-Dié des Vosges
Contact Daniel Berl, berl@paris.ird.fr

● Forum des métiers de la mer et de l'eau

6 au 8 octobre
Centre de la mer et des eaux – Paris
Contact Maurice Fay, mfay@paris.ird.fr

● Colloque « Ressources génétiques : connaissance et gestion »

9 au 11 octobre
Centre de congrès Pierre Baudis – Toulouse
Contact A. Poulet, poulet@paris.ird.fr

● Séminaire International « Hydrologie des Régions Méditerranéennes »

11 au 13 octobre
Montpellier
Contact Eric.servat@mpl.ird.fr

● CARI 2000 - 5^e colloque Africain sur la recherche en Informatique

16 au 19 octobre
Antananarivo – Madagascar
Contact : cari2000@inria.fr
http://www.ird.mg/CARI2000

Semaine de la Science du 16 au 20 octobre

- Festival du Cinéma – Projection de films + conférence débat, Siège IRD – Paris.
- Stand au ministère de la Recherche – Paris.
- Stand sur la Santé et Jeux interactifs – Fontenay sous Bois.
- Portes ouvertes à Brest.
- Animations à Montpellier et dans les Dom-Tom.
Contact : Daniel Berl, berl@paris.ird.fr

● MEDENPOP 2000 : Population rurale et environnement dans un contexte bioclimatique méditerranéen.

25 au 28 octobre
Djerba – Tunisie
Contact : Michel.Picouet@ird.intl.tn

● MEEGID V – Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics of Infectious Diseases

12 au 16 novembre
Hyderabad – Inde
Contact : Michel.tibayrenc@cepm.mpl.ird.fr

● Colloque « Repenser l'enfance – le défi des enfants travailleurs aux sciences sociales »

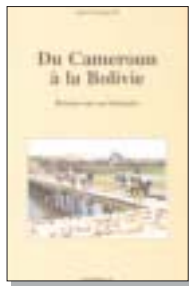
15 au 17 novembre
IRD – Bondy
Contact : Bernard Schlemmer, schlemm@bondy.ird.fr

● Colloque « Territoire, mobilité et identité dans un contexte de violence. Réflexions autour de la Colombie »

15 au 17 novembre
Centre de la Vieille Charité - Marseille
Contact : Michel Agier, agier@ehess.cnrs-mrs.fr

Du Cameroun à la Bolivie. Retours sur un itinéraire

Ce volume rassemble une vingtaine d'articles de l'auteur concernant le Cameroun et la Bolivie, dispersés dans des revues ou des ouvrages collectifs et donc souvent difficiles à trouver aujourd'hui. Les sujets abordés, pour l'un et l'autre pays, concernent la sécurité alimentaire, la population, les villes, les migrations ainsi que quelques thèmes d'ethno-histoire. L'auteur présente en avant-propos quelques réflexions personnelles suggérées par son expérience de chercheur à l'IRD.
André Franqueville. Paris : Karthala (Économie et développement), 2000 - 321 pages - 160 F - 24,39 €



Atlas des sols tunisiens

L'ouvrage présente les sols tunisiens sous forme d'un véritable référentiel pédologique synthétisant 40 années d'étude des sols à l'échelle régionale. Les différents sols sont présentés sous forme de fiches descriptives (environnement, physiographie, géologie, morphologie des profils), et analytiques selon le langage de base en français pour aboutir à un classement international (français, américain, FAO).
Amor Mtimef, préface Mustapha Lasram - République Tunisienne (Ministère de l'Agriculture) - 165 p.



Les champs du cacao - Un défi de compétitivité Afrique-Asie

La baisse marquée des cours mondiaux de nombreux produits tropicaux depuis le milieu des années 80 a amené de nombreux décideurs publics et privés à s'interroger sur les meilleures « recettes » pour rester compétitifs. Pour apporter un éclairage à ce débat, le Cirad a conduit, à partir de 1993, une étude comparative des filières cacao des trois premiers pays producteurs (Côte d'Ivoire, Ghana et Indonésie), pays aux modèles de développement économique contrastés qui regroupent, à eux trois, plus de 65 % de l'offre mondiale de cet « or brun » agricole. Ce livre tente une mise en perspective de la « compétition » entre ces trois géants du cacao.
Ellen Hanak Freud, Philippe Petithuguenin, Jacques Richard - Éditions Karthala-Cirad - Collection Économie et développement.



Les îles mystérieuses - Paysages et problèmes de sociétés paysannes - Comores - Congo - Madagascar - Polynésie

A travers un itinéraire de chercheur en sciences sociales relatant son rapport aux projets, aux institutions et à ses interlocuteurs de terrain, l'auteur s'interroge sur le destin d'hommes et de pays brutalement soumis au siècle dernier à l'irruption d'une dominante exogène puis, libérés de cette domination, plongés dans le maelström de la politique et de l'économie planétaires. L'auteur, anthropologue économiste, est directeur de recherche honoraire et a travaillé de longues années à l'IRD (Orstom).
Claude Robineau, F. Paillart éditeur, Abbeville 2000 - 182 p., 180 F.



Population et environnement

La population de la planète comptait 1 milliard d'hommes en 1800, 3 milliards en 1960, et elle se stabilisera probablement aux environs de 9 milliards

au milieu du siècle prochain. Cette accélération prodigieuse de la croissance démographique nourrit l'idée qu'elle est à la source de tous les problèmes actuels. Mais l'analyse révèle une très grande diversité de situations démographiques, que l'on a tendance à simplifier en opposant les pays du Nord et les pays du Sud; or, la croissance démographique n'est pas le seul facteur à agir sur le développement et l'environnement, et pas nécessairement le plus prépondérant.
Hervé Domenach et Michel Picouet - Puf Édition, 2000 - Collection encyclopédique « Que sais-je? » - 127 p.

Cœur de savane - Contes d'Allassane Kanon

Au Burkina, de nos jours, courent dans les villages les mythes des temps héroïques dans lesquels chacun peut lire une part de lui-même. Drôles, tendres ou émouvants, ces récits du quotidien s'incarnent dans le cœur et les paroles des animaux très humains de la brousse. Du cœur de la savane, Bobo-Dioulasso, naît le cœur fébrile du lièvre que l'amour n'aveugle pas, le cœur battant de celle qui cherche un visage pur, le cœur enivré de liberté de la panthère, le cœur aimant du silure ou le cœur exalté d'espérance de l'enfant qui ne sait pas encore que sa liberté viendra du livre et du rêve.
Bernard G. Lacombe - Édition L'Harattan, 2000 - 64 p., 50 F



Alimentation méditerranéenne et santé - Actualité et perspectives

La caractéristique principale de l'alimentation méditerranéenne repose sur sa faible teneur en lipides et en acides gras insaturés liée essentiellement à la consommation d'huile d'olive. Elle repose également sur la consommation de fruits et de légumes frais, de poisson et de céréales. S'adressant à un large public de professionnels concernés par l'alimentation, cet ouvrage rappelle en détail les principes de base de cette alimentation simple et équilibrée. Il élargit le cadre de la nutrition pour s'intéresser aussi au mode de production agricole et aux technologies utilisées dans l'industrie agroalimentaire.
Pierre Besançon, Stéphane Debosque, Francis Delpeuch, Bernard Descomps, Mariette Gerber, Claude-Louis Léger, Martine Padilla, Marc Puygrenier - Ouvrage coédité par Agropolis/Montpellier - Éditions John Libbey Eurotext - 175 p.



Dynamiques d'exploitation et de valorisation des petits pélagiques marins en Afrique de l'Ouest

Dans le cadre d'un programme réalisé conjointement par le Département des pêches de la FAO et l'IRD, cet ouvrage se propose d'analyser les dynamiques d'exploitation et de valorisation des petits pélagiques marins en Afrique de l'Ouest qui représentent plus des deux tiers des captures.
Jean-Yves Weigel. Collection Document technique sur les pêches. Editions de la FAO. 59 pages.



Delta - Vivre et travailler dans le Delta intérieur du fleuve Niger au Mali

Entre Djenné, Mopti et Tombouctou, ces cités denses d'histoire, s'étend une vaste région d'eau habitée et exploitée par l'homme : le Delta intérieur du fleuve Niger au Mali. Tributaires des mouvements de l'eau imposés par la crue annuelle, les gens du Delta organisent leur vie au rythme d'un fleuve tentaculaire. Chassé-croisé de pêcheurs, d'éleveurs et de cultivateurs, l'activité huma-

ne y est tout à la fois limpide et complexe. Mais là où l'eau et la terre échangent et s'interchangent au bon vouloir du temps, le partage des hommes n'est pas si simple. Ils ont en commun d'être du Delta, de vivre du Delta, de grandir dans le Delta. Guidés dans le choix des thèmes par les acquis de la recherche scientifique, les auteurs donnent avant tout la parole aux gens du Delta.
Gilles Coulon, Marie-Laure De Noray, Didier Orange - IRD/Éditions Donniya - 114 p., 190 F.

International Scientific Migrations Today - News Perspectives (CD-ROM) - Compte-rendu du symposium de Bogota en juin 1996

La question de la mobilité des compétences dans une société mondiale basée sur le savoir est devenue cruciale pour le développement durable à l'échelle de la planète. Ce CD-ROM présente un nombre important de contributions traitant de



cette question, dans des perspectives diverses et avec des approches variées. Il vise à fournir au lecteur une documentation abondante et utile pour soutenir –

avec des informations récentes et des points de vue nouveaux – toute étude des flux internationaux de compétences dans les secteurs de la science et la technologie.
Jorge Charum, Jean-Baptiste Meyer, Colloques et Séminaires, IRD Éditions, 120 F - 18,29 € (français, anglais et espagnol).

Desarrollo y política en la frontera norte

Quels types de changements économiques et politiques se sont produits au Mexique au cours de la dernière décennie ? Pour répondre à cette question, les chercheurs de différentes institutions ont choisi la région de Chihuahua au nord du pays, à la frontière avec les États-Unis, là où ces changements ont été les plus rapides et les plus marqués.
Carlos Alba Vega y Alberto Aziz Nassif - Coédition IRD/Antropologías Ciesas/UACI - 218 p.

Transformaciones recientes en el sector agropecuario brasileño

Les transformations récentes dans le secteur agropastoral brésilien ; ce que montrent les recensements.
M. Beatriz de A. David, Philippe Waniez, Violette Brustlein, Enali M. De Biaggi, Paula de Andrade Rollo, Monica dos Santos Rodrigues - publié en espagnol par la Commission Économique pour l'Amérique Latine (CEPAL) de l'ONU. 127 p.

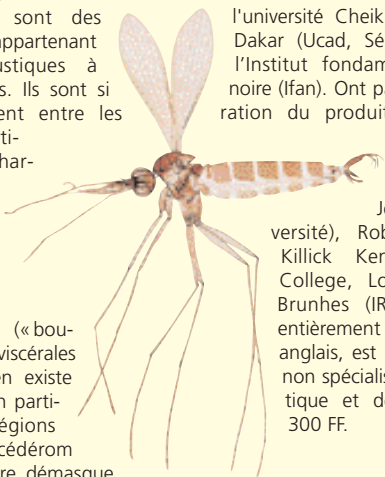
Contact :

diffusion@bondy.ird.fr

De dangereuses petites bêtes démasquées

Sortie d'un nouveau CD-ROM permettant d'identifier les phlébotomes d'Afrique occidentale.

Les phlébotomes sont des insectes piqueurs appartenant comme les moustiques à l'ordre des Diptères. Ils sont si petits qu'ils passent entre les mailles des moustiquaires ! Ces charmantes petites bêtes transmettent à l'homme des protozoaires parasites qui provoquent des leishmanioses cutanées (« bouton d'Orient ») et viscérales (« Kala-Azar »). Il en existe même en France en particulier dans les régions méridionales. Le CD-ROM qui vient de paraître démasque les phlébotomes qui vivent dans la région comprise entre le Sénégal et la frontière camerounaise (Mali, Sénégal, Mauritanie, Guinée, Gambie, Libéria, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Burkina, Niger, Ghana, Togo, Bénin, Nigeria). Plus de cinquante espèces sont fichées, décrites dans leur morphologie et leurs habitudes, et photographiées sous toutes les coutures. Ce travail de recherche



et de mise à disposition des connaissances entomologiques est le fruit d'une collaboration entre l'IRD et l'université Cheikh Anta Diop de Dakar (Ucad, Sénégal) ainsi que l'Institut fondamental d'Afrique noire (Ifan). Ont participé à l'élaboration du produit : Aziz Nyang (Ucad), Bernard Geoffroy (IRD), Guy Angel (IRD), Jean Trouillet (université), Robert et Mireille Killick Kendrick (Imperial College, Londres), Jacques Brunhes (IRD). Le logiciel, entièrement bilingue français-anglais, est utilisable par des non spécialistes de l'informatique et des phlébotomes, 300 FF.

Dans la même collection, « Logiciel d'identification et d'enseignement », l'IRD et l'Institut Pasteur de Tunis ont publié « Les moustiques de l'Afrique méditerranéenne ». 300 FF.

Contact

Jacques.Brunhes@mpl.ird.fr

Audiovisuel

● Nouveautés

L'IRD Audiovisuel a réalisé 4 sujets pour l'ouverture en mai du nouveau Pavillon Tropical d'Océanopolis, à Brest (cf. SAS n° 5).

– « Le corail, une mémoire de climat ».

– « Du récif à la cellule de corail ».

– « La mangrove, une forêt dans la mer ».

– Borne interactive sur la biodiversité dans les récifs.

Ces productions IRD/Océanopolis ont été réalisées avec la participation de Pierre Laboute et du centre IRD de Nouméa. Des VHS sont disponibles à l'IRD Audiovisuel, Bondy.

● Prix

« La Guerre des mouches »
France 2/IRD/Mona Lisa prod.
Prix de l'Emission de télévision, XV^e Festival International du Film Scientifique, Orsay : images de science 2000.

Contact

audiovisuel@bondy.ird.fr



Tournage en Nouvelle-Calédonie

De l'évaluation à la prospective

Le 19 juin, le nouveau Conseil scientifique de l'IRD a tenu sa première réunion. Louis-André Gérard-Varet en a été élu président avec une large majorité (20 voix sur 25 votants), Sciences au Sud l'a rencontré pour évoquer le rôle du Conseil scientifique dans la mise en place de la nouvelle organisation de l'Institut.

Le Conseil scientifique se réunit du 4 au 8 septembre pour l'ultime évaluation des projets d'unités de recherche et de service, comment aborde-t-il cette tâche ?

En nous appuyant sur les classements effectués par les Commissions, sur les avis des directeurs de Départements et des présidents de Commissions, nous allons examiner les projets de façon transversale pour aboutir à un interclassement. L'objectif n'est pas d'entrer dans le détail, mais d'isoler les points forts. Ce classement sera ensuite soumis à la Direction générale qui, in fine, décidera. On notera que nous n'avons en fait que trois jours pour auditionner les 117 candidats. Le lundi sera consacré à d'autres questions (détachements d'IRA dans un poste de chercheur, candidatures à l'éméritat) et je tiens à ce que nous puissions profiter des discussions que nous aurons eues lors des évaluations pour jeter, le vendredi, les bases de la prospective scientifique sur laquelle nous allons travailler dès septembre.

Pouvez-vous nous décrire la procédure originale que vous avez choisie pour évaluer autant de projets en si peu de temps ?

Nous allons organiser des ateliers constitués à partir de regroupements thématiques des projets. En fait, treize ateliers ont été définis, largement grâce à la classification thématique effectuée par les départements. Le Conseil est réparti en quatre sections, chaque section étant appelée à examiner les projets dans le cadre de plusieurs ateliers thématiques. Les candidats sont invités à présenter leur projet pendant une dizaine de minutes. Je leur ai demandé d'aller à l'essentiel de l'objectif poursuivi et de la logique sur laquelle s'appuie le projet. Nous n'allons pas juger la

valeur scientifique absolue, mais le positionnement du projet par rapport à sa discipline dans l'environnement IRD et par rapport à sa (ou ses) discipline(s) de référence. Nous serons particulièrement attentifs à la dynamique du projet, à la façon dont il est porté et organisé, à sa programmation. De fait, c'est finalement sur des femmes et des hommes que nous allons parier.

Après les dix minutes de présentation, le proposant répondra pendant dix minutes aux questions d'un rapporteur. Nous aurons ensuite une discussion transversale. Tous les porteurs de projets pourront intervenir dans ce tour d'horizon commun. Ce sera une sorte de séminaire, un peu rapide bien sûr. Nous tenons toutefois à ce que des éléments d'appréciation puissent émerger des débats conduits dans la salle même.

A la fin de chaque journée, les quatre sections se réuniront pour une synthèse transversale. Nous allons procéder ainsi avec le maximum d'interaction, au sein de chaque section et entre les sections.

Une fois cette vaste évaluation accomplie, quels sont les grand chantiers qui attendent le Conseil scientifique ?

En premier lieu, soyons clair, la mise en marche des nouveaux modes de travail de l'IRD ne va pas tout à fait de soi. Il va falloir l'accompagner, ne serait-ce que parce que tous les projets ne vont pas passer. Ceci ne veut pas dire pour autant que les projets qui n'ont pas été retenus n'aient pas d'avenir. Des mesures transitoires pourront être proposées. Mais des chercheurs pourront aussi être amenés à redéfinir le contexte de leurs activités, à participer à des regroupements, peut-être même à redéfinir de nouvelles orientations.

Ensuite, l'évaluation ayant permis de mettre en valeur les points forts de



Louis-André Gérard-Varet, directeur d'études à l'École des hautes études en sciences sociales est économiste. Il travaille à Marseille sur le développement des méthodes de théorie des jeux appliquées à l'analyse de concurrence imparfaite et sur des problèmes liés à l'économie de l'information. Parallèlement à ses recherches en théorie pure, Louis-André Gérard-Varet fut, dès le début des années 1970, l'un des premiers économistes à s'intéresser aux problèmes d'environnement. Il s'est alors penché sur les questions de conduite de l'action publique. « Les conduites de l'action publique pour le développement sont de celles qui m'ont intéressées, confie-t-il, mes relations avec les problèmes de développement viennent de là. »

l'Institut, nous en dégagerons une image des partenariats dans lesquels l'IRD est susceptible de se développer demain : partenariat au Sud, en Europe et en France. Il s'agit bien d'identifier les assises scientifiques sur lesquelles l'IRD a un avantage comparatif, pour diagnostiquer les secteurs où l'Institut peut être porteur et acteur principal. Ces éléments vont guider notre réflexion pour dessiner les lignes de développement sur les quatre à cinq années qui viennent (politique de recrutement, regroupements de forces, etc.) Des orientations ont été données à cet Institut, elles doivent être complétées maintenant par des éléments pointus de politique scientifique dans le cadre d'une prospective claire et transparente. Ce sont là les bases de notre mission.

Quelle image de l'IRD et de ses chercheurs avez-vous en arrivant ?

Les chercheurs de l'IRD véhiculent assez volontiers l'idée qu'ils sont démobilisés. L'image qu'ils renvoient n'est en fait aucunement celle-là ! J'ai trouvé au contraire des gens extrêmement concernés par leur travail comme chercheur et par les enjeux généraux liés au développement. En deuxième lieu j'ai ressenti un très fort potentiel humain et scientifique, avec peut-être par endroits un peu trop de dispersion, comme s'il y avait tout de même un sous investissement collectif, comme si, compte-tenu de la nécessaire diversité des compétences, l'accumulation collective faisait parfois défaut. Le Conseil scientifique devra diagnostiquer les hétérogénéités et d'éventuelles dispersions. Il devra s'interroger, en même temps, sur les conditions d'une meilleure accumulation collective au niveau de l'Institut.

Votre prédécesseur, dans son bilan de l'action du Conseil, regrette que ce dernier ait dû passer trop de temps à l'évaluation aux dépens de la prospective, qu'en pensez-vous ?

Je comprends ce regret. Mais maintenant, en principe, les facteurs devraient être inversés. Le gros travail d'évaluation a été fait ou est en voie de l'être. Nous devrions dès lors être en mesure de donner à la discussion et à la recommandation de politique scientifique plus de place si ce n'est l'essentiel. Je ferai en tout cas tout pour que la réflexion sur la politique scientifique, et le dialogue avec les acteurs concernés par sa mise en place, prennent le pas sur le travail d'évaluation. Évidemment il y aura toujours des missions d'évaluation à conduire. N'oublions pas non plus que le Conseil scientifique n'est pas seul ; il entend d'ailleurs contribuer à ce que la politique scientifique émerge d'un dialogue avec les différentes instances de l'Institut.

Enfinement quel rôle espérez-vous pouvoir jouer à cette place de président du Conseil Scientifique ?

J'ai entendu à plusieurs reprises dire qu'un des problèmes de l'IRD provenait de sa référence à une notion de « développement » qui ne serait pas partagée par tout le monde de la même manière. Il est vrai qu'il existe plusieurs concepts de développement, en tout cas une diversité de dimensions et d'approches. Mais un Institut dont la mission est le travail scientifique sur ces questions-là se doit d'assumer cette diversité. Parmi les rôles que je souhaite jouer, il y a celui d'aider à ce que cela se fasse de façon scientifiquement fructueuse.

Les missions du Conseil scientifique

Le conseil scientifique est l'instance de réflexion et de proposition de l'Institut en matière de politique scientifique.

Il donne son avis sur les grandes orientations de la politique scientifique de l'Institut et notamment sur ses programmes de recherche scientifique et technologique, ainsi que sur les programmes exécutés en coopération avec d'autres organismes de recherche. Il donne son avis sur les activités de valorisation, d'information et de formation, sur les principes communs d'évaluation des unités et des personnels de recherche, ainsi que sur toute question qui lui est soumise par le président du conseil d'administration ou le directeur général.

Il est consulté sur la création, la modification ou la suppression des départements scientifiques et la nomination de leurs directeurs, et, après consultation des commissions compétentes, sur la création, la modification ou la suppression des unités de recherche et des unités de service de l'Institut et la nomination de leurs directeurs.

Extrait du décret n° 84-430 du 5 juin 1984, modifié le 5 novembre 1998, portant organisation et fonctionnement de l'Institut de recherche pour le développement.

L'IRD en réseaux

Plusieurs réseaux régionaux,

nouveaux outils de définition, d'orientation et de politique scientifique de l'IRD se sont mis en place cette année : réseau de l'Outremer tropical français (Alizé), réseau méditerranéen (Irdem) et, derniers en date, réseaux latino-américain (Irdal) et africano-malgache (Irdam).

Les réseaux ont pour objectif d'élargir le champ des activités de l'Institut en partenariat avec toutes les institutions susceptibles de coopérer. « Il s'agit, pour utiliser un mot cher à l'Union européenne, précise Philippe Lazar, de développer des activités subsidiaires, c'est-à-dire de n'entreprendre au niveau du réseau que ce que l'on pourra mieux faire à cette échelle qu'à celle de chacun des pays partenaires concernés. »

Ainsi, en Amérique latine, l'IRD dispose de représentants dans sept pays (Bolivie, Brésil, Chili, Colombie, Équateur, Mexique et Pérou), il est également présent au Costa Rica et au Venezuela. Par ailleurs, plusieurs projets d'unité de recherche étendent potentiellement cette présence en Argentine, au Guatemala et au Panama. Irdal formalise et étend un réseau constitué spontanément par les représentants d'Amérique latine qui, depuis plus de 10 ans, avaient pris l'habitude de se réunir régulièrement pour poursuivre des réflexions et des actions communes.

Au cours de la première réunion Irdal à Mestre d'Armas au Brésil en avril dernier, trois groupes de travail ont été constitués pour approfondir les réflexions engagées : « Conjoncture et prospective », coordonné par Bernard Pouyaud ; « Formation », coordonné par Henri Poupon et « Transfert », coordonné par Maurice Lourd.

Contacts

Maurice Lourd
ird@apis.com.br
Rene Marocco
marocco@chavin.rcp.net.pe
Marie-Simone Chandelier
chandelier@paris.ird.fr

Le Conseil Scientifique de l'IRD

Président : **Louis-André Gérard-Varet**

Vice-président : **Bernard Dreyfus**

Délégation permanente

Membres élus : **Gérard Mégie** (collège I) ; **Michel Brossard**, (collège II), **Michel Lardy** (collège III).

Membres nommés par le Directeur général : **Alain Dessein ; Bernard Hubert**

Membres nommés

Robert Barbault, professeur à l'université de Paris VI, écologie.

Philippe Descola, professeur au Collège de France, anthropologie.

Alain Dessein, directeur de recherche à l'Inserm, immunologie.

Bernard Dupré, directeur de recherche au CNRS, géochimie.

Louis-André Gérard-Varet, directeur d'études à l'EHESS, économie.

Marcelle Holsters, professeure à l'université de Gand, génétique végétale.

Bernard Hubert, directeur de recherche à l'Inra, agronomie

Angela Ki Che Leung, professeure à l'université nationale de Taiwan, sociologie.

Achille Massougbojji, professeur à l'université de Cotonou, Bénin, médecine tropicale.

Gérard Mégie, professeur à l'université Paris VI, climatologie.

Jean-Bernard Minster, professeur à l'université de Californie, géophysique.

Claudine Schmidt-Lainé, directrice scientifique du Cemagref, mathématiques.

Michael Sinclair, directeur scientifique du Department of Fisheries and Oceans, Canada, biologie marine.

Marcel Tanner, professeur à l'université de Bâle, épidémiologie.

Laurence Tubiana, directrice de recherche à l'INRA, économie.

Membres élus

Collège I : directeurs de recherche

Bernard Dreyfus, IRD, microbiologie.

Christian Lévêque, IRD, écologie.

Alain Mounier, IRD, économie.

Pierre Peltre, IRD, géographie.

Bernard Pontoise, IRD, géophysique.

Christian Valentin, IRD, pédologie

Collège II : chargés de recherche

Michel Brossard, IRD, pédologie

Jean-François Etard, IRD, épidémiologie.

Olivier Grunberger, IRD, pédologie.

Jean-François Guegan, IRD, parasitologie.

Bernard Pelletier, IRD, océanographie

Josiane Seghieri, IRD, écologie

Collège III : Ingénieurs, Techniciens et Agents administratifs

Anne Glanard, IRD, ingénieur d'étude, documentation.

Michel Lardy, IRD, ingénieur de recherche, géophysique.

Francis Sondag, IRD, ingénieur de recherche, géochimie.

Entretien avec Koïchiro Matsuura, directeur général de l'Unesco (suite)



© Unesco

Courrier des lecteurs

Le fondateur de la physique de l'atmosphère en Afrique

La Communauté scientifique internationale a perdu le sept janvier dernier, à l'âge de 60 ans, un chercheur émérite en la personne du Professeur Siméon Fongang. Collaborateur de l'IRD depuis une quinzaine d'années dans notamment l'étude des phénomènes météorologiques, l'étude et la quantification des précipitations par télédétection, il a dirigé, après son Doctorat d'État ès-Sciences Physiques à l'Université Paris VI en 1978, le Laboratoire de Physique de l'Atmosphère (LPA) de l'École Supérieure Polytechnique de Dakar qu'il a créé en 1979.

Les 20 ans qu'il a consacrés à son laboratoire lui ont permis d'y faire soutenir 12 thèses de doctorat de haute facture, formant ainsi des chercheurs d'une compétence avérée pour toute la sous-région notamment le Sénégal, la Mauritanie, le Cameroun, le Mali et le Niger. Il fera aussi de nombreuses publications dans des revues scientifiques internationales réputées. Il a su bâtir une équipe africaine maintenant reconnue et engagée dans des programmes internationaux de recherche (EPSAT, CLIVAR, FLUVAP, etc.) bénéficiant ainsi de soutiens divers : Aire Développement, CAMPUS, EUPELF-UREF, etc.

Le Professeur Fongang avait le souci permanent de promouvoir la recherche en Afrique. Membre éminent du comité scientifique de l'ACMAD et Président-fondateur de l'Association pour le Développement de la Physique de l'Atmosphère Tropicale (ADEPAT) il s'est attelé à susciter le développement de petites équipes de recherche en météorologie et climatologie dans plusieurs pays africains.

Ses nombreux élèves et étudiants venus de tous les coins de l'Afrique garderont de lui l'image du physicien de l'atmosphère rigoureux et passionné.

Les deux Conférences internationales qu'il a organisées avec succès en 1999 à Dakar (juin et novembre) apparaissent comme la consécration de son œuvre. ●

Le Laboratoire de Physique de l'Atmosphère de l'École Supérieure Polytechnique de Dakar

de la mondialisation, soit au centre d'un processus de développement économiquement viable, socialement acceptable, respectueux de l'environnement, c'est-à-dire d'un « développement humain durable », il est devenu urgent d'établir un nouveau « contrat social » pour

une science du XXI^e siècle, au service de l'humanité et de l'environnement. Face aux inégalités croissantes, à la misère de milliards d'êtres humains, aux menaces accrues sur l'environnement, ceux qui créent le savoir scientifique, ceux qui le financent et ceux qui se préoccupent de ses applications et de ses effets doivent s'engager pour promouvoir une science pour tous. Cet engagement collectif réclame qu'un plus grand nombre d'acteurs interviennent dans les mécanismes de prise de décision et de contrôle, que ceux-ci soient de nature politique, éthique ou économique. Cela implique que la science ne soit pas l'apanage de quelques individus et de quelques pays. Or le développement scientifique et technologique a un coût élevé. Il réclame une formation scientifique de qualité pour les jeunes, des investissements en infrastructures, la constitution d'équipes de travail internationales car la recherche se fait de moins en moins en solitaire, la formation continue des chercheurs, etc. De nombreux pays en développement ne disposent ni de capacité d'enseignement ni de capacité de recherche suffisantes pour offrir à leurs citoyens les opportunités de création qui conviendraient. C'est pourquoi l'Unesco a placé parmi ses priorités le renforcement des capacités scientifiques et technologiques des pays du Sud, grâce à une coopération internationale engageant les États, la communauté scientifique, les bailleurs de fonds, les organisations internationales. Renforcer les réseaux de scientifiques, échanger les expériences nationales, améliorer la conception de politiques scientifiques, soutenir la mise en place de systèmes éducatifs scientifiques, toutes ces actions entrent dans la stratégie de l'Unesco en faveur d'une meilleure répartition du potentiel scientifique et technologique à l'échelle mondiale. Ajoutons que la coopération internationale n'a pas seulement comme objectif de rééquilibrer les forces en présence et de lutter contre la mise à l'écart de certains pays du processus de développement et par là même contre la misère que cela induit. Cette coopération est indispensable pour l'étude en commun de certains problèmes qui se posent à l'échelle internationale et que la communauté scientifique n'est pas toujours à même de traiter seule, compte tenu des solutions politiques que ces problèmes requièrent : pénurie d'eau potable, augmentation du phénomène de désertification, changements climatiques, érosion des sols, etc.

Nous pensons à l'IRD que, quel que soit son lieu de mise en œuvre, une recherche n'a de réel intérêt que si elle satisfait à des normes internationales de qualité. Nous nous efforçons par ailleurs d'être directement « utiles » en accroissant nos capacités de fourniture

rapide d'informations scientifiques pertinentes et synthétiques aux décideurs (ce que nous appelons « expertise collégiale ») Avez-vous un commentaire à ce propos ?

La question des normes internationales de qualité est essentielle pour la recherche scientifique et la gestion à l'échelle mondiale. C'est à quoi s'emploient notamment les Programmes scientifiques de l'Unesco situés à l'interface de l'environnement et du développement et conjuguant la recherche, la formation des chercheurs et l'information des décideurs. Chacun de ces programmes rassemble des scientifiques, des décideurs politiques des représentants des communautés locales, des experts du patrimoine culturel et scientifique. Depuis 1960 l'Unesco a mis en place cinq programmes. Le Programme hydrologique intergouvernemental (PHI) se consacre à l'étude des climats et de l'eau ainsi qu'au renforcement des capacités de gestion des ressources en eau. Le Programme intergouvernemental sur l'homme et la biosphère (MAB) travaille sur les écosystèmes et promeut les réserves de biosphère comme instruments permettant de concilier conservation et développement. La Commission océanographique intergouvernementale (COI) est destinée à réduire les incertitudes scientifiques concernant les processus océanographiques et à promouvoir l'utilisation durable des ressources de l'océan. Le Programme international de corrélation géologique (PICG) est chargé de promouvoir la gestion du système terrestre, le renforcement en sciences de la terre et de réduire la vulnérabilité aux catastrophes naturelles. Le Programme sur la gestion des transformations sociales (MOST) travaille principalement sur la gouvernance face à la mondialisation. Par ailleurs, un Projet interdisciplinaire a été lancé en 1996 pour traiter plus spécifiquement de l'environnement et du développement des régions côtières et des petites îles.

Le Sud ne risque-t-il pas d'aliéner, au moins pour partie, sa culture propre s'il joue le jeu à forte dominante technologique prôné par certains des acteurs politiques du Nord ? Mais peut-il éviter ce risque ?

Le risque que vous évoquez est réel, mais ne doit pas être exagéré. Car il ne faut pas rejeter la science et la technologie au nom de l'idée fautive selon laquelle les cultures non occidentales ne pourraient résister aux pressions et aux incidences formidables de la technologie. L'expérience de beaucoup de pays du Sud montre que ces cultures peuvent trouver les moyens d'adapter leurs normes culturelles aux nouvelles pratiques. Dans certains cas, c'est la société tout entière qui doit procéder à une révision de ses mythes fondateurs si elle veut acquiescer les instruments symboliques de valeurs nouvelles. Mais il ne faut oublier que les technologies, elles aussi, doivent s'adapter aux besoins et aux potentialités des sociétés ayant un mode de fonctionnement économique et culturel différent. L'incapacité d'adapter la technologie à la situation et aux connaissances pratiques locales peut avoir des conséquences désastreuses. Néanmoins, il est arrivé que des transferts de technologie aient donné d'excellents résultats, en particulier lorsque les facteurs culturels ont été pris en compte lors de l'élaboration des poli-

tiques scientifiques et technologiques. Mais, ces transferts nécessitent de la part des populations intéressées, à mesure qu'elles reprennent l'initiative et font valoir leurs propres besoins, des innovations techniques, économiques et sociales. Ils demandent également que ces sociétés puissent accéder librement aux nouveaux outils et compétences. C'est dans ces conditions qu'elles pourraient forger leurs propres voies au développement, sans renoncer à leur sens de l'identité et de l'appartenance.

Partagez-vous notre point de vue selon lequel la science fait partie intégrante de la culture et qu'il y a donc urgence à ce que nos sociétés se pénètrent de ce principe ? L'Unesco peut-elle jouer un rôle plus actif pour en faire prendre conscience ?

Quelle définition donner de la culture ? Je répondrais un ensemble d'idées, de connaissances, de significations, de comportements, permettant à chacun d'entre nous de trouver sa place dans une communauté, de se situer dans la société à laquelle il appartient. Or la science est un magistral outil de compréhension du monde qui entre tout à fait dans cette définition de la culture. Nous ne nous situons plus du tout de la même façon dans l'univers depuis que nous savons que le soleil disparaît de l'horizon, non à cause d'une intervention divine, mais parce que la terre tourne autour du soleil. Ce qui ne nous empêche aucunement de ressentir de l'émotion et de saisir la poésie d'un tel spectacle. De même, la connaissance de la théorie des gènes change la perspective que nous avons de l'immanence de notre condition, nous ne sommes plus le fruit du hasard. L'Unesco, qui, selon son Acte constitutif, a reçu mission d'élever dans l'esprit des hommes les défenses de la paix par la diffusion du savoir et le partage des connaissances, se doit de travailler à la propagation de la science, composante essentielle de la culture. Nous avons vu qu'elle s'y emploie, par le renforcement des capacités scientifiques, en incitant et en soutenant les créateurs, hommes et femmes, dans l'élaboration du savoir scientifique. Mais promouvoir la création scientifique ne suffit pas. Il faut aussi propager ses résultats, partager ce savoir avec le plus grand nombre. C'est encore la mission de l'Unesco de promouvoir l'enseignement des sciences et de divulguer les connaissances scientifiques auprès du grand public. Je voudrais insister sur un aspect particulièrement important et intéressant du lien entre science et culture. En effet il est devenu de plus en plus évident que la science ne pouvait pas être partagée par tous, indépendamment du contexte culturel dans lequel chacun évoluait. L'enseignement scientifique doit donc avant tout partir de ce que les « enseignés » savent, de leur mode d'appréhension du monde, de leurs centres d'intérêt, en un mot de leur culture propre, pour faire émerger progressivement d'autres interrogations, d'autres façons de comprendre la réalité, d'autres conceptions du monde plus abstraites. Cela implique « des » enseignements de la science diversifiés. Rénover l'enseignement scientifique nécessite donc de repenser les concepts scientifiques en fonction de la base culturelle des « enseignés » et de leur place au sein de la culture à laquelle ils appartiennent. À ce propos, une attention particulière doit être portée à la différence entre les sexes. Les approches

des filles et des garçons ne sont pas identiques. Elles sont plus ou moins divergentes selon les sociétés, en fonction du rôle que celles-ci attribuent aux uns et aux autres. Mais des différences persistent dans toutes les cultures, y compris occidentales, en raison de rythmes biologiques différents, de constructions identitaires différentes, d'histoires familiales différentes. Dans ce domaine des sexes-spécificités, une nouvelle approche cognitive est à rechercher pour que l'enseignement tienne compte de ces différenciations, qui d'ailleurs évoluent tout au long de la vie, afin de rester au plus près des attentes et des possibilités des hommes et des femmes de demain.

Il va sans dire que cette rénovation en profondeur de l'enseignement des sciences nécessite que l'Unesco renoue avec tous ceux et toutes celles qui travaillent sur ces questions (chercheurs en didactique des sciences, sciences de l'éducation, sciences fondamentales, philosophie, psychopédagogie, sociologie, etc) et qu'elle encourage toutes les initiatives de recherche et d'expérimentation allant dans ce sens, régionales ou sous régionales.

Comment peut-on, à l'heure de la mondialisation économique, préserver la diversité culturelle et linguistique de l'humanité ? La science a-t-elle un rôle à jouer de ce point de vue ? Et l'Unesco ?

Partie intégrante de la culture, la science n'a cependant pas la prétention de donner toutes les clefs de la condition humaine. Elle connaît sa force mais aussi ses limites. Je ne crois pas que le mystère que représente chaque vie humaine puisse être élucidé grâce à la science. Quels que soient les résultats de celle-ci dans l'élucidation du mécanisme conduisant à la vie – nous assistons tous les jours à des avancées fulgurantes dans le domaine des biotechnologies et de la génétique – la signification de notre existence ne nous sera pas, me semble-t-il, dévoilée par les découvertes scientifiques. Pour traiter ces interrogations, il nous faut avoir recours à bien d'autres dimensions : philosophique, esthétique, éthique, religieuse et nous retrouvons-là toutes les autres composantes de la culture. Laisser la science envahir le territoire de la culture dans son ensemble serait donc une erreur capitale, comme d'ailleurs l'éliminer du champ de la culture par crainte de son pouvoir. L'Unesco se doit donc de diffuser la culture scientifique et technologique et en même temps de veiller au respect de toutes les autres formes de cultures. Mon pays, le Japon, a d'ailleurs montré qu'il était soucieux de garder cet équilibre et de maintenir son originalité culturelle tout en étant l'un des pays les plus industrialisés de la planète. L'aspect linguistique est tout à fait important. La science est, pour des raisons de commodité, le plus souvent véhiculée en langue anglaise et, de ce fait, peut être considérée comme un facteur d'uniformisation linguistique. Mais ce phénomène ne touche qu'un nombre restreint de personnes, les chercheurs. L'éducation et la vulgarisation de la science sont dispensées en langue nationale ou locale et, comme je l'ai dit précédemment, en prêtant la plus grande attention au contexte culturel. En résumé je dirais que la science ne doit ni faire peur, ni être magnifiée. Elle doit tout simplement faire partie de nos vies. ●