

sciences au sud

n° 26 - septembre/octobre 2004

Le journal de l'IRD

3,81 €
bimestriel

Éditorial

Bon Anniversaire

Par Jean-François Girard
Président de l'IRD

Tous les anniversaires n'ont pas la même importance et le même panache mais tous conduisent inmanquablement à mesurer le chemin parcouru, à souligner les évolutions et à rappeler les souvenirs, plus souvent les bons que les mauvais.

Si pour les institutions comme pour les hommes, la capacité d'adaptation est une forme d'intelligence, l'IRD héritier direct de l'ORSTOM aura été au cours des six décennies écoulées un organisme qui a fait preuve d'intelligence. De l'empire à la mondialisation et au développement durable, que d'étapes ! L'intelligence, c'est d'abord celle de son personnel, chercheurs, ingénieurs, techniciens et agents locaux des pays qui nous accueillent. Pour tous, l'intelligence est portée par la motivation. Pour tous, le développement du Sud n'est pas seulement une mission mais aussi un engagement. Cette démarche commune à toutes les générations qui se sont succédées a été fondatrice de notre identité et de notre force. C'est elle qui nous permet d'envisager le futur avec ambition. Et nous saurons mettre notre imagination et notre détermination au service de ce futur.

Ce futur aura trois dimensions, française, européenne et internationale. En France, l'IRD avec le CIRAD, plaidera l'indispensable place de la

(suite page 2)

IRD
Institut de recherche
pour le développement



1 9 4 4 - 2 0 0 4

60 ans de recherches au Sud

L'automne 2004 marque le 60^e anniversaire de notre Institut. De la mission de mise en valeur des territoires coloniaux, à travers l'inventaire de leurs ressources naturelles et culturelles, assignée à l'Office de la recherche coloniale aux missions de recherche d'expertise et de formation d'un établissement scientifique aux normes de la recherche internationale qui fondent aujourd'hui l'IRD, le parcours a été sinueux. Ce soixan-

tième anniversaire survient alors que la recherche française s'interroge sur son rôle et son avenir dans la société, le mois même où des États généraux doivent aider le gouvernement à établir une loi d'orientation de la recherche. Il y a dix ans, le cinquantième anniversaire de l'Orstom avait été l'occasion de nombreuses réflexions et travaux historiques sur la recherche au Sud. Ne souhaitant ni paraphraser ni résumer les dossiers réalisés à l'époque¹, nous

avons choisi pour le célébrer dans *Sciences au sud* de tirer parti du rapprochement du 60^e anniversaire et des interrogations sur l'avenir de la recherche à travers trois réflexions. Les deux premières suivent le chemin qui de l'ORSC à l'IRD conduit vers la recherche et le partenariat scientifique de demain avec le Sud (pages 1 et 4). La troisième présente les propositions concrètes soumises par les chercheurs spécialistes du Sud aux États généraux de la recherche (page 15).

Nous ne souhaitons pas pour autant omettre totalement les champs de la science. Nombre de disciplines spécifiques comme la pédologie, l'hydrologie ou l'entomologie médicale ont fait la réputation de l'Orstom, nombre d'entre elles ont vu leurs méthodes et leurs concepts évoluer grâce aux chercheurs de l'Orstom. Nous portons un regard sur l'évolution de l'océanographie (page 5) et sur une technique classique de la géographie, l'étude de ter-

roir, qui subit un renouveau et devient un outil moderne d'aménagement local (page 7). Enfin nous rendons hommage à l'esprit innovant qui habite depuis toujours les chercheurs de l'Institut (page 11).

Dans les jours à venir, d'autres contributions et photos historiques seront présentées sur le site internet de l'Institut : www.ird.fr.

1. *Les Sciences hors d'occident au XX^e siècle*, série sous la direction de Roland Waast, 7 volumes; *Images et visages, l'Orstom à 50 ans*; et *Sciences au Sud*, dictionnaire de 50 années de recherche pour le développement, Orstom éditions, 1994.



Ci-dessus : recherche de similies, au nord du Bénin, dans le cadre d'une recherche sur l'onchocercose (cécité des rivières).

À gauche : rencontres géologie-pédologie au Centre Orstom de Bondy.

À droite : pesée des denrées pour une enquête alimentaire au Togo.

Un instrument politique

Par Roland WAAST, sociologue à l'IRD

Trois questions récurrentes se sont posées à chaque tournant critique de la vie de notre Institut : Pourquoi faire de la recherche au Sud ; Quelle recherche ? Et pourquoi faudrait-il un établissement spécialisé pour cela ?

Initié en 1943, l'Office de la recherche scientifique coloniale (ORSC) reçoit mission de concevoir et d'impulser un plan d'ensemble, qui manquait à la recherche dans l'Empire. L'Office est confirmé sur cette base à la Libération en 1944. Mais il ne parviendra pas à imposer son rôle de coordinateur. Il trouve sa voie en développant, avec le concours d'universitaires, la formation à des disciplines originales et peu enseignées ; puis leur mise en œuvre sur le terrain, avec l'appui de laboratoires métropolitains ou locaux. La génétique et l'entomologie, la pédologie, l'hydrologie, la géophysique comptent parmi ses fleurons.

Aux Indépendances (1960 sq) que faire d'un organisme de recherche coloniale ? Plusieurs solutions sont



© IRD/dfr

envisagées : éclatement et dissolution ; transformation en fondation internationale... La réponse ne peut être que politique. Elle sera Gaullienne : la France doit rayonner dans le monde et conserver son influence. La recherche fondamentale en est un moyen. Quelle recherche ? C'est jusqu'à certain point moins important que l'expatriation et la présence française. Quelle modalité ? Un corps de chercheurs spécialisés, géré par un établissement public national, paraît à sa tutelle (la coopération) l'outil le mieux gouvernable. Un biologiste de poids, nommé direc-

teur, entreprend de donner à l'organisme son identité scientifique. L'idée est de promouvoir le « développement » par une science « orientée », et de lever ses obstacles humains. De vrais succès suivront (recrutements, essor des sciences sociales et médicales, ouverture aux universités et à l'international...). Mais De Gaulle parti, la volonté politique faiblit et la stratégie nationale se brouille. Au plan scientifique, passé le temps des inventaires, académisme et pertinence font mauvais ménage.

(suite page 4)

Sommaire

M i l
**Préserver
la diversité**

Face à une diminution des rendements, des chercheurs étudient les moyens de conserver la diversité des mils cultivés au Niger. p. 8

Cameroun
Trithérapie en prise unique
Thaïlande
Vers l'éradication de la transmission mère-enfant p. 2

Portrait de chercheur
Salamatou Sow, femme pionnière p. 6

La mine du Diable p. 10
Dans les mines de Potosi, l'exploitation du minerai est une activité ritualisée qui mêle pratiques et croyances religieuses.

Entretien avec Bertrand Hervieu
Produire de la Science, une nécessité p. 16

Algérie

Une coopération scientifique renforcée

Le ministre des Affaires étrangères, Michel Barnier, s'est rendu à Alger les 12 et 13 juillet 2004 pour y rencontrer son homologue, Abdelaziz Belkhadem, et être reçu par le président Abdelaziz Bouteflika. Au cours de cette visite, le président de l'IRD, Jean-François Girard, a signé deux accords cadres qui ouvrent avec l'Algérie une coopération scientifique et technique appelée à se développer rapidement. Le premier accord cadre officialise les relations entre l'IRD et le Centre national de recherche appliquée en génie parasismique (CGS) et concerne la réduction du risque sismique. Deux chercheurs de l'unité de recherche mixte « Laboratoire de géophysique interne et tectonophysique – LGIT », sont actuellement en mission au CGS pour étudier les effets de site consécutifs aux séismes récents comme celui de Boumerdes, près d'Alger, en 2003. L'objectif est de mettre au point, dans une zone ayant subi un fort séisme, une méthode de prévention du risque sismique peu coûteuse, fondée sur la mesure du bruit de fond, et qui puisse trouver des applications dans tous les pays soumis à l'aléa sismique. À terme, les résultats de cette étude contribueront à l'établissement d'un code de construction plus adapté à chaque réalité locale. Le projet prévoit aussi l'étude de la vulnérabilité sociale dans un contexte de forte croissance démographique.

Le deuxième accord, signé entre l'IRD et l'Agence nationale des ressources hydrauliques (ANRH), traite de la coopération avec l'unité mixte de recherche « Laboratoire d'étude des interactions entre sols, agrosystèmes et hydrosystèmes (LSAH) » dans le domaine des ressources en eau et en sols, soumises aux contraintes des changements climatiques. La situation de sécheresse sévère qui persiste en Algérie depuis 1975, paradoxalement ponctuée par des crues dévastatrices, justifie le développement des activités de recherche en hydrologie. De même, une réflexion sur les manifestations extrêmes des variations climatiques devrait déboucher sur une meilleure prise en compte des aléas naturels qui en découlent. Au cours de sa visite à Alger, le président de l'IRD a été reçu par Souad Bendjaballah, ministre déléguée à la recherche scientifique afin d'envisager les modalités du développement ultérieur de la coopération de l'IRD avec l'Algérie, en particulier dans le domaine de l'évaluation scientifique et des biotechnologies. ●

Contacts

IRD-CGS : Bertrand guillier – UMR 157 guillier@bondy.ird.fr
IRD-ANRH : Jean Albergel – UMR 144 albergel@ensam.inra.fr

Prix Ovide Arino

Dans le cadre de l'hommage rendu au professeur Ovide Arino¹ et en reconnaissance aux diverses contributions et collaborations, tant sur le plan de la formation que sur le plan de la recherche, l'université Abou Bakr Belkaid de Tlemcen en Algérie a pris l'initiative d'un Prix Ovide Arino pour les mathématiques appliquées, destiné, dans un premier temps, aux jeunes chercheurs de l'université de Tlemcen. Pour la première édition le prix a été décerné le 3 juin 2004 à un étudiant, Touaoula Mohammed Tarik, auquel a été remis un ordinateur, le financement de deux voyages à l'université de Pau et auprès de l'UR Géodes au centre IRD de Bondy, enfin un abonnement d'un an à la revue *La Recherche*. ●

1. voir *Sciences au Sud*, n° 22, page 16.

60 ans de recherches au Sud

De l'ORSTOM à l'IRD la reconnaissance des partenaires

par **Jean-Pierre GUENGUANT**
Démographe, directeur de recherche
Représentant de l'IRD au Burkina Faso

Le destin de l'ORSTOM-IRD n'est pas banal. En effet, en 60 ans, l'institution a traversé bien des époques et des révolutions. Tout d'abord, elle a changé cinq fois de noms; l'Office de la recherche scientifique coloniale d'origine est devenu Office de la recherche scientifique des territoires d'Outre mer, puis, après les indépendances africaines, Office de la recherche scientifique et technique Outre mer. Ensuite, avec la transformation en établissement public à caractère scientifique et technologique (EPST) en 1984, est apparu l'Institut français de recherche pour le développement en coopération (quoique le sigle ORSTOM ait été conservé), remplacé en 1998 par l'Institut de recherche pour le développement, IRD. Comment interpréter ces changements? Sont-ils le résultat d'effets de mode, d'une instabilité de l'institution, ou d'adaptations successives plus ou moins réussies? On peut en débattre, mais pour nous ces changements sont d'abord autant de marqueurs d'une adaptation aux diverses évolutions majeures qu'ont connu la France, le monde, et la recherche scientifique au cours des soixante dernières années. Dans un premier temps, la décolonisation a permis à la recherche scientifique française et à ses chercheurs d'ouvrir de nouveaux chantiers, en Amérique latine notamment, et de passer ainsi d'une recherche plutôt africaniste, à une recherche sur le monde intertropical. Puis, au début des années 1980, la trans-

formation en EPST consacre le passage d'une coopération de substitution à une volonté de collaboration et de formation de cadres et de jeunes scientifiques, notamment en Afrique. Les efforts des uns et des autres se traduisent par la montée en puissance des chercheurs du Sud, de plus en plus en capables de s'affirmer au sein d'universités anciennes (notamment en Amérique latine) ou nouvelles (notamment en Afrique francophone). Mais, de manière paradoxale, cette montée en puissance intervient dans un contexte de crise mondiale et d'ajustements structurels au Sud, qui s'accompagnent, restrictions budgétaires obligent, de la diminution de l'aide au développement, mais aussi de la remise en cause de l'utilité même de la recherche, au Nord, comme au Sud. Malgré ce contexte défavorable, l'affirmation ou l'émergence selon les pays, de communautés scientifiques, combinée au développement rapide à partir milieu des années 1990 de l'accès à Internet des élites scientifiques et universitaires du Sud, vont créer de nouvelles conditions d'échanges avec les « collègues » du Nord. Il est désormais possible, au Sud, d'être, à titre individuel ou institutionnel, de véritables partenaires. La coopération ou la collaboration « à l'ancienne » est bien morte. Intelligence de l'adaptation ou hasard? toujours est-il que c'est bien à cette charnière des années 1990 finissantes que naît l'IRD qui consacre à plusieurs points de vue l'avènement du partenariat, véritable révolution culturelle. En effet, il est désormais clair que les chercheurs du Nord affectés au Sud doivent, si les conditions le permettent, travailler



Enquête sur les traditions et les arts royaux au Cameroun.
Au centre Jean-Paul Notué, historien et Louis Perrois, anthropologue, en discussion avec les notables des sociétés secrètes.

au sein et dans les conditions des institutions du Sud. S'ils travaillent dans les Centres IRD, ils doivent accueillir et partager les ressources communes avec leurs « frères et sœurs en Science », comme on le dirait en Afrique, du pays d'accueil et des pays voisins. Par ailleurs, les divers instruments d'appui individuel ou collectif proposés aux scientifiques du Sud par le Département soutien et formation créé par l'IRD, permettent à ces scientifiques une mobilité, Sud-Nord et Sud-Sud, peu développée auparavant. Enfin, la possibilité nouvelle de créer des unités mixtes internationales de recherche, associant institutions du Nord et du Sud, ouvre des perspectives de partenariat inédites. Le partenariat constitue-t-il l'ultime révolution des relations scientifiques entre Sud et Nord? Certainement pas, car

l'avenir nous réserve encore beaucoup de lendemains qui ne chantent pas. En effet, l'inégalité des conditions de travail entre chercheurs du Nord et du Sud est une réalité qui ne s'effacera pas du jour au lendemain. Il en va de même des écarts de développement entre pays. Et c'est peut être l'existence de ces écarts qui légitime aujourd'hui et encore davantage demain, le regard et la contribution de nos partenaires du Sud à l'étude des problèmes planétaires (environnement, eau climat, santé des populations, etc.), leur regard et leur contribution à l'étude des problèmes des pays de leur zone géographique d'origine, mais aussi leur regard et leur contribution à l'étude des problèmes des sociétés du Nord, qui, partenariat oblige, ont certainement besoin de diverses recettes importées des sociétés du Sud. ●

Un instrument politique

(suite page 1)

• En 1981 la gauche arrive au pouvoir. La recherche est redevenue priorité nationale. En 1982, Assises de la recherche et Loi d'orientation recomposent le paysage. Mais quelle place réserver à une « recherche en coopération »? La réponse est une nouvelle fois politique : au nom des Droits de l'Homme, la France s'intéressera au sort des pays du Sud; patrie des Lumières, elle soutiendra les coopérations scientifiques. L'appui aux pays en développement devient l'un des douze

« Programmes Mobilisateurs » du ministère de la Recherche. Quelle recherche conduire? Le seul projet d'ensemble vient de la mouvance Tiers-mondiste. Il conçoit une approche « par problèmes », soutenant le développement autocentré des pays du Sud. Il prône l'ouverture au monde entier, et combine l'exigence de recherches de base et de grands projets technologiques, intéressant l'industrie. Quelles modalités? Pour beaucoup, l'Orstom fait figure de « ghetto », opérant dans le luxe, trop lié au « pré carré » et à la raison d'État. Plusieurs alternatives sont envisagées, notamment la remise de la mission au CNRS et à l'Université ou la création d'une agence de moyens pour répartir les crédits, gérer les infrastructures, et piloter les actions de coopération. Finalement, c'est un Institut réformé, opérateur et « ensambleur », qui est recréé de façon stable. Il le doit à un lobby très actif (qui prendra sa direction) et qui a proposé une vision globale



Visite officielle du président de la République du Sénégal Léopold Sédar Senghor, lors de l'inauguration du laboratoire de biologie des sols au centre ORSTOM de Dakar en novembre 1970.
De gauche à droite : le président Senghor, l'ambassadeur de France, le président du conseil d'administration de l'ORSTOM, André Valabrègue.



Guy Camus, directeur général de l'ORSTOM de 1964 à 1984 et Georges Mangenot (à droite). Guyane française.

de la recherche au Sud, que ses détracteurs n'avaient pas. La géopolitique s'élargit (Asie, Amérique latine). Des Départements supra disciplinaires mettent en actes un projet scientifique, centré sur quelques recherches « stratégiques » . Au fil des ans, la volonté politique s'efface de nouveau. L'intérêt pour les pays du Sud s'étirole. La réflexion sur l'objet d'une recherche pour (sur) le développement décline. À l'IRD, les réformes organisationnelles se succèdent, le projet scientifique s'absente. ● Et aujourd'hui? Pour répondre aux objections actuelles à la recherche au Sud (faible enjeu

savant? inanéité économique?...), il convient d'explicitier les phénomènes dont l'épicentre est dans les pays du Sud, et qui auront un probable impact sur le devenir de la planète et de nos propres sociétés; et de situer la coopération scientifique dans une stratégie de relations avec les pays en développement : commerce? ou co-développement? C'est la leçon de l'histoire, qui déborde d'imagination institutionnelle pour définir les dispositifs adéquats. L'IRD y a-t-il sa place? Sauf à titre de rempart contre la versatilité des politiques, ce ne peut être qu'à mesure de son projet scientifique, et de sa vision des relations Nord / Sud. ●

1 9 4 4 - 2 0 0 4

Océanographie physique

De la géographie des Océans tropicaux à la géophysique des fluides et au climat

par Jacques MERLE, océanographe, directeur de recherche émérite à l'IRD.

Le Coriolis.

Au début des années 1950, l'océanographie physique se limitait, en France, à une petite équipe d'une dizaine de personnes au Muséum National d'Histoire Naturelle et dont la proche Méditerranée était le seul terrain d'étude. Dès les années 1950, l'ORSTOM prit l'initiative de se doter d'équipes qui étendirent les champs d'actions de l'océanographie française à l'ensemble des régions tropicales.

Les pionniers

Les débuts de l'océanographie physique à l'ORSTOM se perdent dans le brouillard d'une préhistoire mal connue. Il y eut des pionniers affectés dans les DOM-TOM et les colonies qui durent faire la preuve de leurs talents, souvent sans disposer de navire. Ce furent notamment Jean Le Floc'h en Guyane ou George Berrit en Afrique. Ce dernier, assisté par Jean-René Donguy, réussit à organiser un réseau de navires marchands traversant le golfe de Guinée dont les équipages mesuraient la température de surface de la mer et réalisaient des prélèvements d'eaux dont il mesurait la salinité à terre. À l'aide de ces observations il a créé les concepts de « saisons marines » et d'« hydroclimat », à une époque où la variabilité à long terme de l'océan n'était pas à l'ordre du jour. Lorsqu'en 1952 l'ORSTOM ouvrit à Nouméa, en Nouvelle Calédonie, un laboratoire d'océanographie physique, on ne se doutait pas que l'océanographie française écrivait dans le Pacifique une de ses plus belles pages. Les pion-

Une jeune équipe à Nouméa

La qualité de ces travaux et leur rayonnement international conduisirent l'ORSTOM et le gouvernement Français à proposer la construction d'un vrai navire océanographique pour doter la France dans cette région du monde d'une capacité de recherche à la hauteur de ses ambitions géopolitiques. Ce navire, le *Coriolis*, arriva à Nouméa en 1965 après un voyage de conduite par Panama qui permit de réaliser le long de l'équateur la première description synoptique de la structure thermique et dynamique du Pacifique au cours de la campagne ALIZES. C'était la première description à l'échelle d'un bassin océanique de la structure hydrologique le long de l'équateur. Cette campagne et ses résultats marquèrent l'entrée de l'équipe des océanographes de Nouméa dans le club des grandes équipes mondialement reconnues dans le domaine de l'océanographie tropicale. Une équipe d'une dizaine de jeunes océanographes rejoignit Nouméa et, avec le *Coriolis*, entreprit la description de l'évolution de la structure thermique, dynamique et chimique du système de circulation tropical et équatorial. Le Pacifique intertropical ouest constitue en effet le réservoir d'eaux chaudes de l'océan mondial, plus tard appelé *warm pool*.

Les océanographes physiens qui étaient sensés étudier les conditions d'existence des thons s'intéressaient en fait à la circulation équatoriale et au jeu complexe des courants et sous-courants équatoriaux de l'ouest Pacifique encore à peu près inconnus au milieu des années 1960. Il est un peu navrant que cet effort sans précédent d'observation et d'analyse ait surtout bénéficié aux théoriciens Américains et que nous ayons manqué le « pôle chaud » de ce qui allait devenir le phénomène dominant de l'océanographie tropicale Pacifique, lié à la variabilité interannuelle du climat : ENSO, *El Niño and Southern Oscillation*.

À l'époque, El Niño n'était connu que par son aspect régional : des invasions d'eaux chaudes certaines années le long des côtes du Pérou et de l'Équateur. Il n'était encore venu à l'idée de personne que ces eaux chaudes pouvaient venir du grand réservoir du Pacifique Ouest, la *warm pool*, dans un vaste système d'oscillation météoro-océanique. En étudiant à la loupe nos observations, les Américains mirent en évidence une oscillation à l'échelle du bassin Pacifique tout entier qui fut baptisée ENSO.

Sur les trois océans

Dans l'Atlantique, au début des années 1970, un nouveau navire océanographique fut confié à l'ORSTOM, le *Capricorne*, affecté à Abidjan où une base d'océanographie physique forte d'une dizaine de chercheurs et ingénieurs fut installée au sein du Centre de Recherche Océanographique devenu depuis peu Ivoirien. Parallèlement deux petites équipes, au Congo à Pointe Noire et au Sénégal à Dakar, avaient pour mission de maintenir les stations côtières locales et d'organiser des campagnes régionales avec deux autres navires de plus petite taille, l'*André Nizery* et le *Laurent Amaro*. Une océanographie côtière Africaine se développa ainsi tandis que la base Capricorne se lançait dans une océanographie hauturière sur l'ensemble de la moitié orientale de l'Atlantique tropicale. Ces équipes s'engagèrent aussi dans les premiers grands programmes internationaux en Atlantique : EQUALENT, CIPREA, et GATE.

Dans l'Océan Indien, le Centre ORSTOM de Nossy Be accueillit un maigre contingent d'océanographes physiens en 1969 avec Bernard Piton dit Boër, Yves Magnier et Jean Citeau qui venaient renforcer l'équipe de biologistes qui bénéficiait depuis 1965 de l'affectation d'un nouveau bateau océanographique, le *Vauban*. Avec ce dragueur d'origine allemande transformé en navire de recherche, les physiens de Nossy Be explorèrent les régions marines, à peu près inconnues à cette époque, du nord de Madagascar et du canal du Mozambique jusqu'à l'équateur. Malheureusement des événements politiques graves obligèrent l'institut à abandonner la base de Nossy Be en 1973 et à affecter le *Vauban* à Nouméa.

Dans l'océan Pacifique, les campagnes se multiplièrent dans le contexte des découvertes récentes attachées au phénomène ENSO. Une partie de l'équipe de Nouméa migra en Polynésie française à Papeete pour étudier les régions tropicales et équatoriales du Pacifique central à l'incitation du CEA préoccupé par d'éventuelles disséminations d'éléments radioactifs à la suite des essais du Centre d'expérimentation nucléaire de Mururoa.

Programmes internationaux

Avec les années 1980, toutes les équipes d'océanographie physique de l'ORSTOM s'intégrèrent dans les grands programmes internationaux orientés vers l'étude des interactions océan-atmosphère dans les basses latitudes, susceptibles d'expliquer la variabilité climatique à l'échelle interannuelle. Dans l'Atlantique, le programme national FOCAL (Français Océan et Climat dans l'Atlantique équatorial), regroupant des équipes de l'Orstom qui en prirent l'initiative, du CNRS, du CNEXO et des universités, s'associa au programme américain SEQUAL (*Seasonal Equatorial Experiment*) pour étudier la réponse globale du bassin équatorial Atlantique à l'action du vent.

FOCAL/SEQUAL fut un précurseur de TOGA (*Tropical Ocean and Global Atmosphere*) auquel participa très activement l'équipe de Nouméa. TOGA, qui dura de 1985 à 1995, avait pour objectifs principaux d'établir un système d'observations à long terme de l'océan Pacifique tropical susceptible de suivre l'évolution du phénomène ENSO et de développer des modèles d'océan et des modèles couplés océan-atmosphère capables de prévoir cette évolution. Les équipes de l'ORSTOM eurent un rôle d'entraînement de la communauté océanographique française dans ces opérations internationales.

Une communauté unie

Les années 1990 marquent la fusion des équipes ORSTOM/IRD avec les grands laboratoires français d'océanographie physique. Des équipes ORSTOM avaient déjà pris leurs quartiers dans le Centre Océanologique de Bretagne (COB), dépendant du CNEXO, mais elles ne s'étaient pas intégrées aux équipes du CNEXO. Il fallut attendre 1986 pour que la première unité mixte de recherche, le Laboratoire d'océanographie dynamique et de climatologie, LODYC, soit créée avec le CNRS et l'université Pierre et Marie Curie (Paris VI) à Paris. En 1998, l'IRD intégra le Laboratoire d'étude de géodésie et d'océanographie spatiale, LEGOS, unité mixte entre le CNRS, l'université Paul Sabatier et l'IRD à Toulouse, auquel fut rattachée l'équipe de Nouméa. Enfin, le COB accueillit, à partir de 1998,



Septembre 1997, Golfe de Guinée, lors d'une campagne PIRATA, mouillages de deux bouées ATLAS. Elles mesurent des paramètres océanographiques et météorologiques et transmettent les données par satellite. PIRATA (Pilot Research moored Array in the Tropical Atlantic) est une composante du programme international CLIVAR sur la variabilité climatique.

une unité de service de l'IRD à Brest et des collaborations fortes sont maintenant établies avec les équipes de l'IFREMER, de l'université de Bretagne Occidentale et du CNRS. La participation de l'IRD au grand programme international *World Ocean Circulation Experiment*, WOCE, à partir des années 1995, se poursuit en collaboration étroite avec ces équipes.

Pour tout savoir sur les heurs et malheurs de la marine ORSTOM consulter *20 000 lieues sur les mers : la marine ORSTOM/Souvenirs rassemblés*, par Patrice Roederer, éditions ORSTOM, 1998, 120 p., 7,62 €, ouvrage très détaillé et rempli d'anecdotes.

Un étudiant persévérant

Deon Kleinsmith a reçu le 16 mars 2004 le diplôme de docteur honoris causa en présence de Kader Amal, ministre sud-africain de l'Éducation. « Cet étudiant issu d'une université historiquement défavorisée (University of Western Cape) est l'exemple d'un parcours difficile qui se termine par une réussite. Orphelin de père, Deon est parvenu à obtenir une licence grâce à l'appui d'un oncle. Il nous a alors été proposé à la mi-98, ainsi que l'un de ses collègues plus fortuné, pour un Master en géographie, diplôme d'une durée normale de 2 ans. Le niveau initial de ces deux étudiants étant très bas et l'encadrement local inexistant, les progrès ont été lents. Le collègue de Deon a d'ailleurs abandonné. Deon a persévéré pendant deux ans, mais à la fin de son allocation IRD (mi-2000) il a dû lui aussi mettre fin à ses études. Il a cependant trouvé facilement un emploi au bureau de recensement grâce à la formation de base en SIG (systèmes d'information géographique) qu'il avait acquise avec nous. Nous l'avons encouragé à terminer son Master, lui prêtant un ordinateur sur lequel il travaillait à son domicile. » explique Pierre Fréon, directeur de l'UR97-Idyle.

Contact

Pfleon@deat.gov.za

L'eau des Balkans

La conférence scientifique internationale Balwois (*Water Observation and Information System for Decision Support* – mesure d'accompagnement de la Commission européenne) s'est déroulée à Ohrid, République de Macédoine, du 25 au 29 mai dernier. Patronnée par le ministère de l'Environnement de Macédoine, Balwois 2004 était organisée par l'unité Observatoires hydrologiques et ingénierie (OBHI) de l'IRD. Au bord du lac d'Ohrid, 270 experts hydrologues, climatologues, hydrobiologistes, écologistes ou socio-économistes venant de 35 pays ont présenté 200 communications. Ils ont échangé leurs points de vue sur des thématiques allant des changements climatiques à la gestion des eaux internationales qui représentent 90 % des ressources en eau de la péninsule balkanique. Lors d'un atelier, le réseau Friend-Amhy, coordonné par Éric Servat (IRD, UMR Hydrosciences) a proposé de lancer un pôle thématique d'écohydrologie appliquée à l'approche intégrée de la gestion des bassins versants de la région et à l'application de la directive européenne sur l'eau. Dans le prolongement de la conférence et à la demande des partenaires, l'unité OBHI est associée aux projets suivants en cours de rédaction pour soumission aux bailleurs de fonds : système d'information hydrologique et écologique des lacs Ohrid et Prespa (Macédoine, Albanie), gestion intégrée des ressources en eau du Drim (Albanie, Macédoine, Kosovo, Monténégro), prévision des crues sur le bassin de la Maritsa (Bulgarie, Turquie). Il a été proposé que Balwois – trait d'union entre recherche scientifique et développement – devienne la trame d'un réseau de coopération internationale entre les équipes de recherche pluridisciplinaires et tous les acteurs de l'eau de la région des Balkans.

Contact

Marc Morell, morell@ird.fr,

Livre des 330 résumés et cédérom des 245 communications disponibles sur demande.

Lac d'Ohrid, Macédoine, Albanie.



L'étude de terroir représente un classique de l'investigation de terrain. Passage obligé pour le jeune géographe des années 1960, le laborieux relevé de terroir bénéficie aujourd'hui d'avancées technologiques et devient un outil efficace pour l'aide au développement local.

1 9 4 4 - 2 0 0 4

Longue vie aux terroirs

Géographe à l'IRD Christian Seignobos a réalisé de nombreuses études de terroirs, notamment à l'occasion de la réalisation de l'Atlas de la province extrême nord Cameroun. Entretien.

Que représentait l'étude des terroirs au début des années 1960 à l'ORSTOM ?

Dès l'origine, les études de terroirs sont inscrites parmi les thèmes de travail de la section géographique de l'ORSTOM. Celle-ci a largement participé à la vingtaine de monographies de terroirs dirigées par Paul Pelissier et Gilles Sautter (1964-1975), géographes universitaires et conseillers scientifiques à l'ORSTOM. Ils avaient, à l'origine, l'ambition de réunir des études pour constituer un atlas des terroirs africains, mais, après 1967, les terroirs réalisés ont été publiés dans la collection Atlas des structures agraires au sud du Sahara. À l'époque, pour un jeune chercheur, on ne voyait pas meilleure « plongée » dans le milieu qu'une monographie de terroir. C'était un cadre idéal pour une thèse de 3^e cycle en géographie, un pensum pour étudiant !

Est-ce qu'au même titre que les inventaires les études de terroirs n'ont pas été considérées comme désuètes ?

Les décennies 1960-1970 ferment en effet le temps des grands inventaires, dont les études de terroirs participaient pleinement. Les terroirs se traduisaient par une confrontation de travaux suivant le même canevas et la même démarche de l'analyse du paysage agraire jusqu'à sa signification. Toutefois les études de terroir ont pris, au fil du temps, leur autonomie. Cette littérature scientifique de première main, poussée par la diversité des terrains a vu ses thèmes se multiplier.

Le terroir était et reste un système doté d'une cohérence et d'une logique induisant une ligne d'évolution propre, qu'il est essentiel de saisir pour toute action de développement. Pourtant les « fabricants » d'études de terroirs ne passaient que rarement à une recherche appliquée et les développeurs profitaient peu de leurs diagnostics, préférant s'en tenir à l'application de standards du Nord. C'est ainsi que dans les années 1980 on pensait que l'étude de terroir était arrivée à épuisement et que cette première génération de « terroirs civilisationnels » avait manqué le train du développement.

Aujourd'hui, les études de terroirs qui trouvent de nouvelles applications sont-elles très différentes ?

Avec l'évolution des conceptions du développement au cours des années 1990 et, en particulier, l'apparition de la notion de développement local, le terroir a fini par apparaître comme un cadre idéal d'investigation et comme un moyen de passer à d'autres échelles plus englobantes. L'aménagement de terroir dans certaines parties d'Afrique comme dans la zone cotonnière, Tchad-Cameroun-République Centre Africaine est devenu le fer de lance de différents projets régionaux. Ces néo-terroirs qui, fondamentalement, s'inscrivent dans une filiation avec les précédents en diffèrent sur plusieurs points.

- Le pensum initiatique pour jeune chercheur fait place à une monographie dirigée. Les instruments du levé topographique se sont diversifiés et si la planchette topochoaix accompagne les exécutants, alidade, théodolite et positionnement par satellite assurent le gros du travail.
- Grâce à la diffusion de l'ordinateur, la fabrication des cartes couleurs des parcellaires, parcs arborés, jachères ne

représente plus le goulot d'étranglement du passé.

- Enfin, choisi pour des projets d'aménagement, le néo-terroir devient plus impersonnel, le chercheur endossant un rôle de quasi prestataire. En d'autres termes, les terroirs ne sont plus de simples inventaires, ils cherchent maintenant à analyser des situations de crise, des questions d'acceptation ou de refus par les communautés villageoises de réseaux antiérosifs, la construction de certains parcs volontaires. En 2004, le terroir se prête toujours à des études rigoureuses, productrices de chiffres, dans un environnement qui en est de plus en plus dépourvu. Couvrant la totalité du fait rural, il peut toujours être conçu comme une méthode. De plus, la rapidité d'exécution des néo-terroirs engage des retours répétés tous les trois, cinq ou dix ans qui démultiplient leur intérêt en tant que machinerie explicative.

Contacts

Christian Seignobos
christian.seignobos@wanadoo.fr

Terroirs et développement

L'étude des terroirs constitue actuellement une méthode d'analyse utilisée par les agronomes et les structures d'appui au monde rural. Au Nord Cameroun, avec C. Seignobos, les chercheurs de l'IRAD/PRASAC¹, du CIRAD et les agents des projets de développement (DPGT puis ESA²) se sont initiés au levé de terroir et ont pu valoriser les données ainsi obtenues.

Lors d'un projet de recherche sur la gestion de la biomasse fourragère et de la fertilité du sol, le levé de terroir a fourni une description des pratiques des agro-éleveurs en localisant les zones non cultivées, les circuits des troupeaux et les parcelles recevant de la fumure animale. L'actualisation des données tous les 4 ou 5 ans fait apparaître les évolutions : les agro-éleveurs de la zone cotonnière épargnent toujours sous forme de bétail alors que les espaces pastoraux et les ressources fourragères se raréfient. Ils sont donc amenés, dans les terroirs les plus densément peuplés, à envoyer une partie du bétail en transhumance dans les régions périphériques. La cartographie actualisée du terroir offre aux agro-éleveurs une base de réflexion sur la place à réserver aux pistes à bétail et aux espaces de parcours de saison des pluies pour la partie du bétail restant au village (animaux de trait, petits ruminants et quelques vaches laitières).

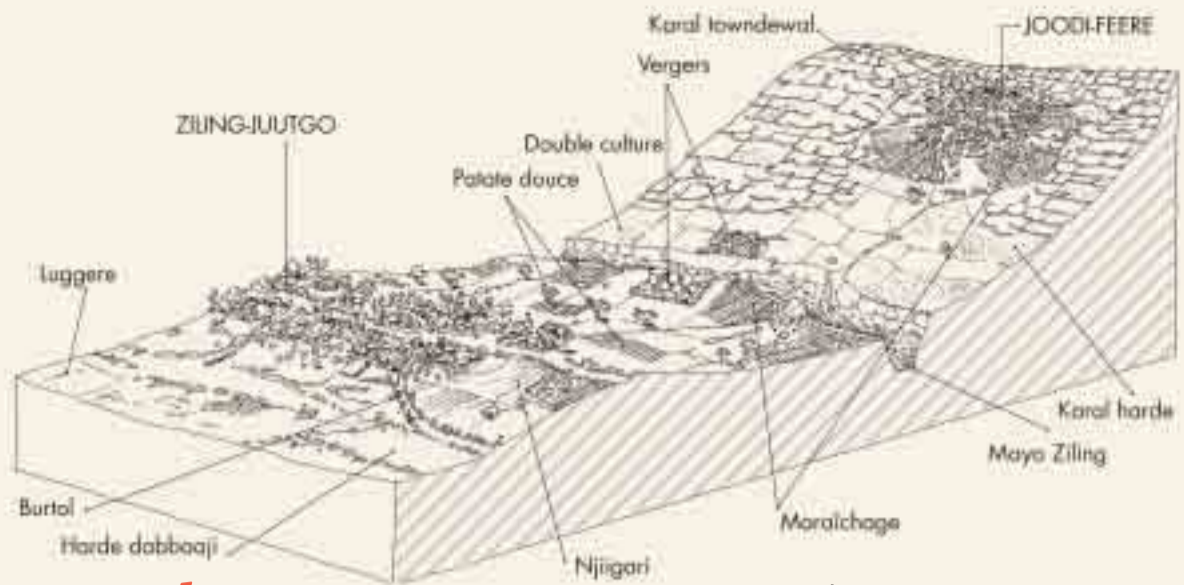
Grâce à l'étude de terroir, le projet DPGT a pu mieux apprécier l'emprise foncière du sorgho repiqué de saison sèche (muskwaari) et son extension sur des sols traditionnellement non concernés par cette culture. Ce constat a permis d'accompagner les producteurs de muskuwaari afin qu'ils diversifient leurs pratiques de contrôle de l'enherbement selon les types de sol.

« La méthode du levé de terroir est à ajuster en fonction des objectifs des projets et des moyens disponibles, explique Patrick Dugué, agronome au Cirad. Il n'est pas toujours nécessaire de procéder sur toute l'étendue du terroir à l'inventaire complet des parcelles ou des arbres constituant le parc arboré. Mais ces relevés peuvent être indispensables sur des portions de bassins versants où les projets souhaitent tester des méthodes d'intervention pour lutter contre l'érosion, limiter le ruissellement et reconstruire la strate arborée. Encore peu partagés avec les acteurs du monde rural, les résultats de ces études, obtenus par levé du terroir, représentent une base de dialogue entre les producteurs et les services d'appui et entre les ruraux eux-mêmes afin de prévenir les conflits. »

Contact

Patrick Dugué, Programme Agriculture familiale et mondialisation, Cirad-tera, Montpellier
patrick.dugue@cirad.fr

1. IRAD Institut de Recherche Agricole pour le Développement; PRASAC Pôle régionale de recherche appliquée au développement des savanes d'Afrique centrale.
2. Le projet ESA (Eau, Sol, Arbre) a pris la suite en 2003 du projet DPGT Développement Paysannal et Gestion de Terroir (1994-2002). Ces deux projets ont été mis en œuvre par la Sodecoton avec l'appui du CIRAD, de l'IRD et de l'IRAD.



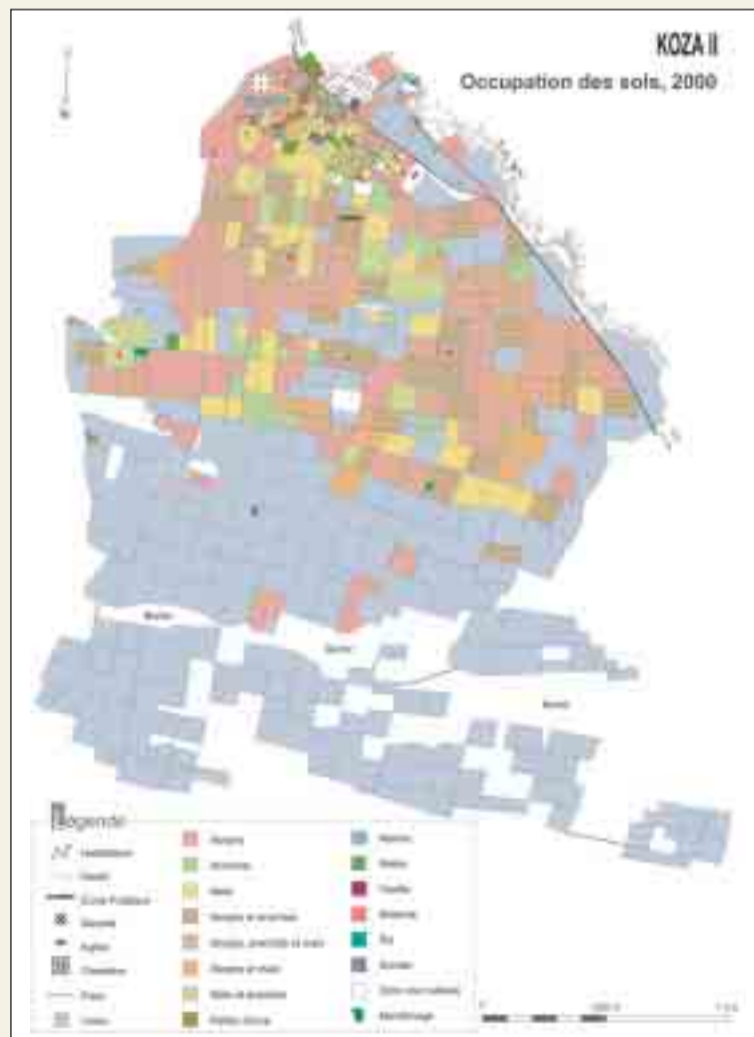
Au cours de la réalisation de l'Atlas de la province extrême nord Cameroun, mais aussi dans le cadre de projets de recherche et de développement avec le Cirad, l'IRAD et le PRASAC une cinquantaine de terroirs d'Afrique Centrale soudano sahélienne ont été levés. Le laboratoire de cartographie IRD de Bondy, est en train de les regrouper au sein d'un cédérom, (IRD/PRASAC CIRAD/INC) afin de les mettre largement à la disposition des chercheurs.

Qu'est-ce qu'un terroir ?

Il s'agit ici de terroir selon la définition du géographe : portion de territoire appropriée, aménagée et utilisée par le groupe qui y réside et en tire ses moyens d'existence.

Les études de terroirs ont été conduites dans les années 1960-1970 selon une méthode de recherche qui supposait une phase d'observation de terrain d'une ou deux années au moins. Elle se fondait sur un travail cartographique rassemblant une série d'éléments clefs qui permettaient de caractériser ces espaces ruraux : le milieu naturel (relief, cours d'eau, végétation), les éléments permanents du paysage (habitat, chemins, haies), le mode d'exploitation du sol (cultures, jachères, pâturages, surfaces exploitées) et les structures foncières (droits d'usage du sol, métayages, fermages, etc.). Les travaux ainsi réalisés (à des échelles allant de 1/2 000 à 1/10 000) ont été assortis de données quantitatives (rendements, temps des travaux, surfaces cultivées, budgets familiaux), d'une analyse des pratiques culturales (calendrier agricole, outils, méthodes de défrichage, association, succession et rotation des cultures) et de la vie au sein de la communauté villageoise (habitat, organisation du travail, activités secondaires, rapports sociaux).

Atlas des structures agraires au sud du Sahara Entre 1967 et 1987 les éditions de l'Orstom ont publié 22 monographies de terroirs constituant l'Atlas des structures agraires au sud du Sahara.



Des inventions en tout genre

La spécificité des domaines et milieux de recherche de l'ORSTOM-IRD a souvent transformé ses scientifiques en inventeurs. Au gré des besoins, ils ont ainsi développé instruments de terrain, méthodes de travail et outils scientifiques.

Conique, biconique, pyramidal, et même bipyramidal, la bataille du piège à glossine (la mouche tsé-tsé vecteur de la maladie du sommeil) a déchaîné l'imagination des inventeurs de l'ORSTOM dans les années soixante-dix et quatre-vingt. L'enjeu pour l'entomologie médicale, en développant de tels dispositifs, était à la fois de capturer les insectes étudiés mais aussi de contrôler les populations de vecteur.

Dans la lutte contre l'onchocercose, la fameuse cécité des rivières, c'est aussi un piège totalement inventé par l'ORSTOM, « les plaques d'aluminium », qui s'est imposé, permettant la capture

et l'étude de dizaines de milliers de simuliés à des stades divers de leur développement. Dans ce cas, comme dans celui des pièges à glossines, c'est l'expérience terrain allée aux connaissances théoriques, qui a suscité l'ingéniosité. On décrivait les simuliés comme attirés par la couleur, à leur contact quotidien, les scientifiques ont associé cela au miroitement des eaux rapides; miroitement qu'ils ont pensé à reproduire avec des plaques d'aluminium enduites de colle et de conservateur pour la capture. Pour l'étude et la lutte contre la trypanosomiase, les chercheurs ont utilisé l'attraction des glossines pour la couleur bleue et noire; de même les moustiques

furent piégés grâce à leur goût pour la lumière avec le piège CDC, développé dans le milieu des années soixante-dix. Autre best-seller des inventeurs de l'ORSTOM-IRD, les sismomètres sous-marins OBS, mis au point en collaboration avec l'université d'Austin au Texas, poursuivent une carrière honorable, déployées régulièrement sur le fond des mers pour observer les répliques de séismes.

Les innovations ont souvent appuyé des domaines dans lesquels l'institut était pionnier. Ainsi, dans le domaine de l'hydrologie et de la pédologie, le simulateur de pluie, puis le mini-simulateur de pluie, ont accompagné les équipes sur toutes sortes de terrain. La mise en œuvre de cette tente bardée de buses et de tuyaux d'eau, a pris des tournures épiques au milieu du désert mexicain, alors qu'il fallait dessaler la seule eau disponible avant de l'utiliser, ou sur les sommets andins, confronté au gel et au mal d'altitude. L'utilisation de cet équipement par des phytopathologistes pour étudier la dispersion à la pluie des spores de plantes parasites reste aussi un grand moment.

Dans le domaine des sols et des océans, de nombreux dispositifs spécifiques ont été mis au point, à l'image des récentes micros électrodes pour la mesure du potentiel redox des sols utilisées par l'IRD et par l'INRA ou de la fameuse « Dandonette », un système de prélèvement d'échantillons de chlorophylle marine.



Piège à glossines.

Des applications très concrètes pour le Sud

Depuis 1984, la loi donne aux organismes publics de recherche mission de valoriser leurs travaux par des utilisations industrielles. Petit à petit le génie créatif des scientifiques de l'institut va se porter sur des inventions utiles pour la société et notamment en rapport avec la vocation d'aide au développement de l'IRD.

Ainsi le Plumpy'nut, aliment de renutrition mis au point par un chercheur de l'Institut et l'entreprise Nutriset, fournit plus de 80 % des produits de ce type utilisés par le HCR et les organisations humanitaires lors des crises alimentaires. Il a d'ailleurs fait l'objet de transferts de technologie gracieux à destination d'entreprises créées dans des pays du Sud.

Les procédés biologiques de régénération des sols, actuellement testés sur des plantations de thé en Inde ou en Chine, ont un avenir prometteur, de même que le vaccin animal anti-leishmaniose, les kits de diagnostic contre la maladie de Chagas, le plastique à base de sucres, autres inventions sorties des laboratoires de l'IRD et qui ont parfois reçu un accueil retentissant dans la presse.

De la découverte à l'application commercialisée, s'écoule un grand laps de temps, nécessaire à la mise en place des procédés de production. Durant cette période et au-delà, un brevet doit protéger l'invention. Pour gérer ces problèmes de propriété industrielle et intellectuelle, l'ORSTOM-IRD s'est doté dès 1989 d'une « mission valorisation », intégrée ensuite au sein du département « expertise et valorisation ». Aujourd'hui, les redevances acquises sur des inventions de l'IRD s'élèvent à 80 % des frais engagés pour l'obtention et le maintien des brevets. Un chiffre très honorable, que tous les établissements de recherche sont loin d'atteindre aujourd'hui.

Contact

dev@paris.ird.fr



Simulateur de pluie et microparcelles préparées pour des tests sous simulation de pluie, équipée afin de suivre l'évolution de l'infiltration puis la dessiccation.



Ocean bottom sismometer, sismographe de fond de mer. Ils permettent d'étudier les séismes ou de réaliser des expériences de sismique réflexion. Voir Sciences au Sud n° 6, page 6 et n° 21 page 3, ainsi que les deux reportages diffusés sur canal IRD : <http://www.canal.ird.fr>

La spiruline un miracle négligé?

Spécialistes et ONG ont fait le point sur l'utilisation contre la malnutrition de la spiruline, une cyanobactérie, lors d'un colloque organisé par l'IRD et l'Institut Océanographique Paul Ricard. Échanges et dialogue ont permis de progresser dans un débat passionné entre adeptes de la spiruline et autorités médicales.

Négligerait-on un remède miracle? C'est l'opinion que semble professer à propos de la spiruline un certain nombre d'ONG dans le monde.

Consommée depuis des siècles par certaines populations, cette algue, qui pousse naturellement dans les eaux alcalines de certains lacs de la zone inter tropicale, possède en effet des qualités nutritionnelles exceptionnelles et une vitesse de croissance impressionnante, dans des milieux totalement minéraux. Ces caractéristiques en font, aux yeux de certains, une solution incontournable pour améliorer la santé humaine, la nutrition, et notamment celle des pays du Sud. Des ONG l'utilisent d'ailleurs depuis de nombreuses années pour lutter contre la malnutrition sur tous les continents. Et pour autant la spiruline reste absente de toute stratégie de lutte des nutritionnistes français et internationaux, et particulièrement de tous les organismes internationaux des Nations unies comme l'OMS et l'UNICEF. Le sujet est particulièrement polémique.

Le scepticisme des autorités tient au fait que les données sur le sujet proviennent essentiellement des utilisateurs, des ONG confrontées à l'urgence de situations humanitaires et sans caution scientifique suffisante.

Étudiée dans les années soixante-dix par des chercheurs de l'ORSTOM sur les

lacs de la région du Kanem au Tchad, la spiruline s'était avérée posséder une teneur impressionnante en protéines. De plus cette cyanobactérie se révèle également riche en micronutriments, en bêta-carotène (à partir duquel est formée la vitamine A), en fer, en vitamine B12, en acides gras.

Parmi les 120 participants à ce colloque, qui s'est déroulé du 3 au 6 mai dernier sur l'île des Embiez dans le sud de la France, il y avait une importante présence de scientifiques, d'ONG, d'associations humanitaires, et de producteurs. Car de grandes entreprises chinoises, indiennes, chiliennes et américaines se sont d'ores et déjà lancées dans la culture industrielle de la spiruline qui a trouvé des usages en cosmétique (rouge à lèvres, crayons pour souligner les yeux) et comme colorants alimentaires (chewing-gums, produits laitiers, sorbets et gelées).

Confrontant leurs expériences et leurs connaissances les participants sont parvenus à dégager des idées fortes quant à la spiruline, sa culture et son utilisation. Les chercheurs qui se sont intéressés au potentiel biotechnologique de cette cyanobactérie ont découvert que le nombre d'espèce de spiruline est assez réduit, que sa composition varie selon la souche et le milieu de croissance, mais qu'elle n'est jamais toxique.

De nombreuses expériences, menées par des équipes du monde entier,



Microphotographie d'une souche de Spirulina isolée d'un sol de rizière des Philippines.

ouvrent des perspectives intéressantes quant à sa culture dans des environnements pauvres, notamment en utilisant de l'eau de mer, et ce sans perdre pour autant les qualités du produit. Toutefois la technique culturale de la spiruline reste délicate et nécessite de l'encadrement et de la formation, tant à l'échelle industrielle qu'artisanale.

Les travaux médicaux présentés abondent dans le sens des bienfaits de la spiruline. Outre qu'elle est une arme efficace contre la malnutrition des enfants, la consommation de spiruline permettrait la diminution du cholestérol, le renforcement du système immunitaire, la réduction du diabète, la réduction de l'obésité, l'amélioration des capacités sportives.

Dans le cadre de la lutte contre la malnutrition, épicerie de toutes les polémiques sur la spiruline, les positions

semblent ici assez pondérées. Les adeptes de la cyanobactérie prônent son usage comme complément alimentaire. Ils préconisent un apport quotidien de quelques grammes de spiruline dans les aliments traditionnels. Ils conviennent que la culture de cette algue ne saurait dispenser d'une approche alimentaire du développement et notamment de la diversification visant à la bonne utilisation des disponibilités alimentaires.

Pour tous les spécialistes, le plus important reste de favoriser la recherche et la formation sur cet organisme dont la demande est en progression permanente.

Contacts

Loïc Charpy
lcharpy@com.univ-mrs.fr



Mardi 23 octobre 2001, le laboratoire de microbiologie de l'IRD de Marseille a reçu le prix Recherche-innovation décerné par l'Anvar (Agence française de l'innovation) et France Info. Remis par Alain Costes, directeur de la technologie au ministère de la Recherche, il récompense le partenariat tripartite conclut entre l'IRD, l'industriel Episucre et le Centre de recherche sur les biopolymères artificiels (CRBA-CNRS-Montpellier).