

ORSTOM

actualités



LA SAVANE HUMIDE UN MILIEU COMPLEXE MAIS RICHE D'AVENIR

Fonds Documentaire IRD

Cote : B*21501 Ex: 1

à B*21504

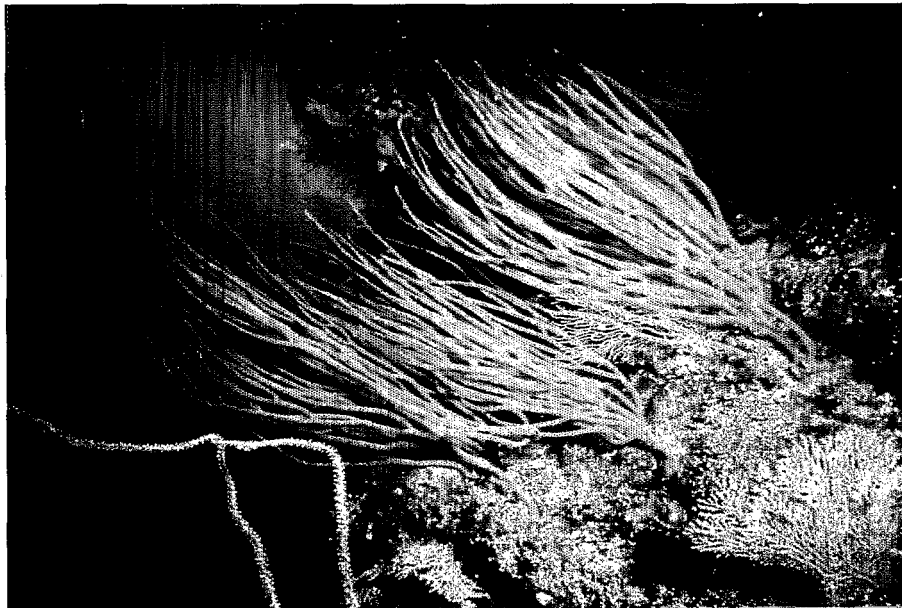
Atlantique
naissance d'un île

Geologie
et géophysique
sur l'Altiplano
bolivien

Cartographie
un logiciel de traçage
de carottes

6

"Atlantis", naissance d'un film. Ce long métrage réalisé par Luc Besson, est entièrement sous-marin et tourné en cinémascope 35 mm. Pierre Laboute, plongeur à l'ORSTOM, a apporté son concours à la réalisation de ce film destiné au grand public et voué à une large distribution internationale.



15

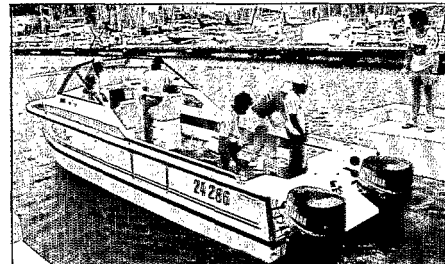
Géologues et géophysiciens de l'ORSTOM sur l'Altiplano bolivien.

Une opération de sondages magnétotelluriques réalisée en 1989 sur une coupe allant de la frontière chilo-bolivienne à la bordure orientale de l'Altiplano.

20

Informations

- Première : découverte d'un nouveau système fixateur d'azote particulièrement prometteur.
- Colloque sur "Les effets de la lutte antiacridienne sur l'environnement" - Sénégal - 10 octobre 1989.
- La nouvelle vedette de l'ORSTOM, le "Còris".



22

- Conférence-débat : "Le Paludisme en 1989, expansion ou régression" - 7 décembre 1989. Première d'une série de manifestations de ce type au siège de l'ORSTOM.

24

- **Vient de paraître "Le risque en agriculture",** premier ouvrage de la nouvelle collection des Éditions de l'ORSTOM "A travers champs".

11

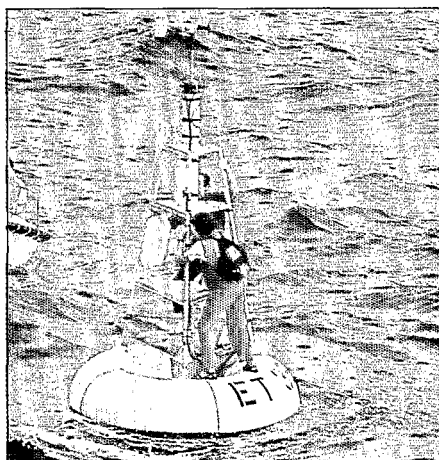
Dossier central
La savane humide : un milieu complexe mais riche d'avenir. L'exemple du bassin versant de Booro-Borotou en Côte d'Ivoire.



17

Mai 1989 : le centre ORSTOM de Nouméa, haut lieu des recherches océan-atmosphère.

Du 24 au 30 mai 1989 s'est tenu au Centre ORSTOM de Nouméa le "Congrès international TOGA-COARE". Cette manifestation a réuni plus d'une centaine de participants.



Le risque en agriculture

Éditions de l'ORSTOM
INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

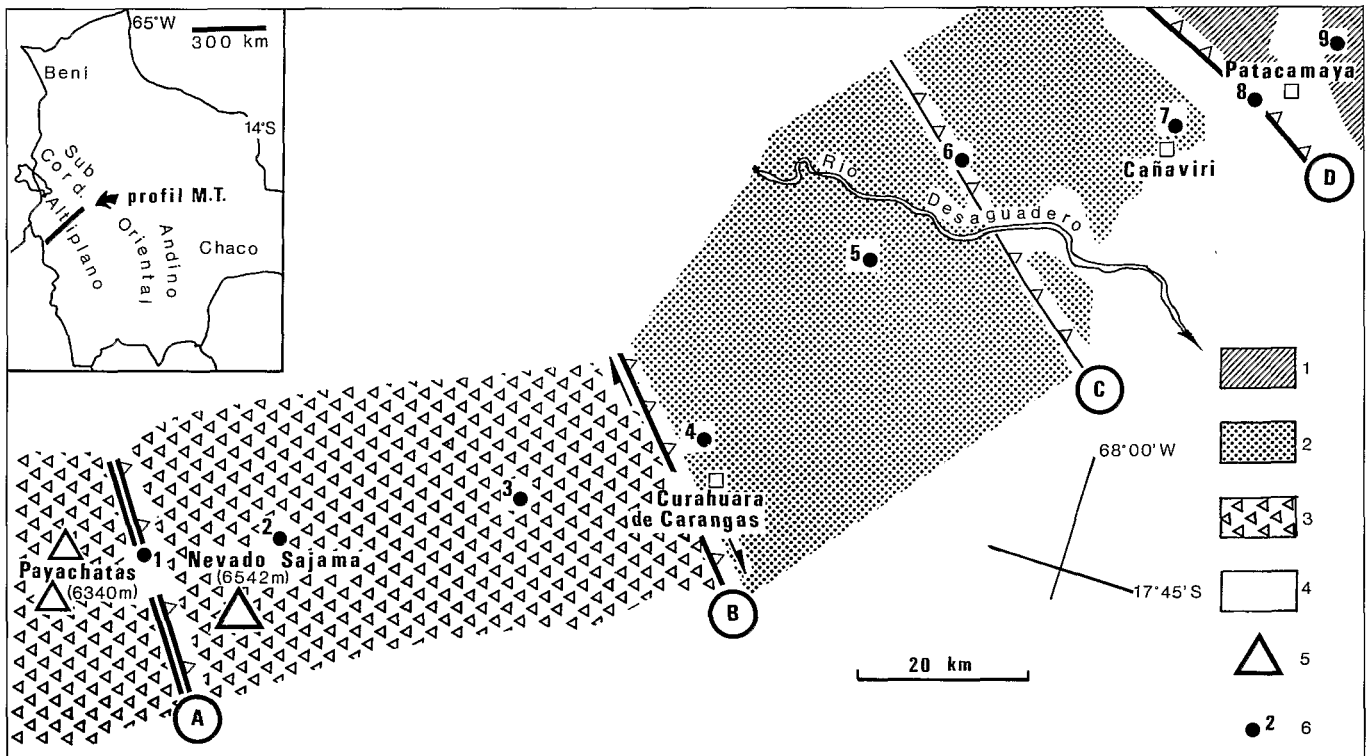


GEOLOGUES ET GEOPHYSICIENS DE L'ORSTOM SUR L'ALTIPLANO BOLIVIEN

L'Altiplano constitue, comme le Tibet par rapport à l'édifice himalayen, une particularité essentielle dans la disposition morphostructurale des Andes centrales. L'Altiplano est un haut plateau d'altitude moyenne de l'ordre de 4000 mètres, large d'environ 200 km, qui s'étend sur plus de 1500 km de longueur du Pérou au Nord de l'Argentine. Ce haut plateau correspond à un bassin sédimentaire fortement soulevé, constitué d'une très épaisse série détritique accumulée au cours de l'orogénèse andine. Cependant, si la structure profonde de la chaîne andine est assez bien connue, celle de l'Altiplano a été peu étudiée. En particulier, on connaît mal la géométrie des couches sédimentaires et surtout l'allure du contact entre ce remplissage et son soubassement; c'est là cependant une donnée fondamentale pour interpréter la genèse de ce bassin.

Localisation du profil M.T. dans le nord de l'Altiplano bolivien (en haut à gauche) et carte géologique simplifiée de la zone étudiée.

- 1 : Paléozoïque
- 2 : Sédiments d'âge mio-pliocène
- 3 : Couverture volcanique plio-quaternaire
- 4 : Sédiments quaternaires et zones non cartographiées
- 5 : Volcans
- 6 : Localisation des stations M.T.
- A : Faille intra-andine
- B : Faille de San Andrés
- C : Faille de Sinvica
- D : Faille Coniri



ORSTOM IN THE BOLIVIAN ALTIPLANO

Much like Tibet in the Himalayas, the Altiplano in South America is a basic particularity of the Central Andes. It consists of high plateaus stretching 1.500 kms from Peru to the north of Argentina at an average altitude of 4000 meters, and is about 200 kms wide.

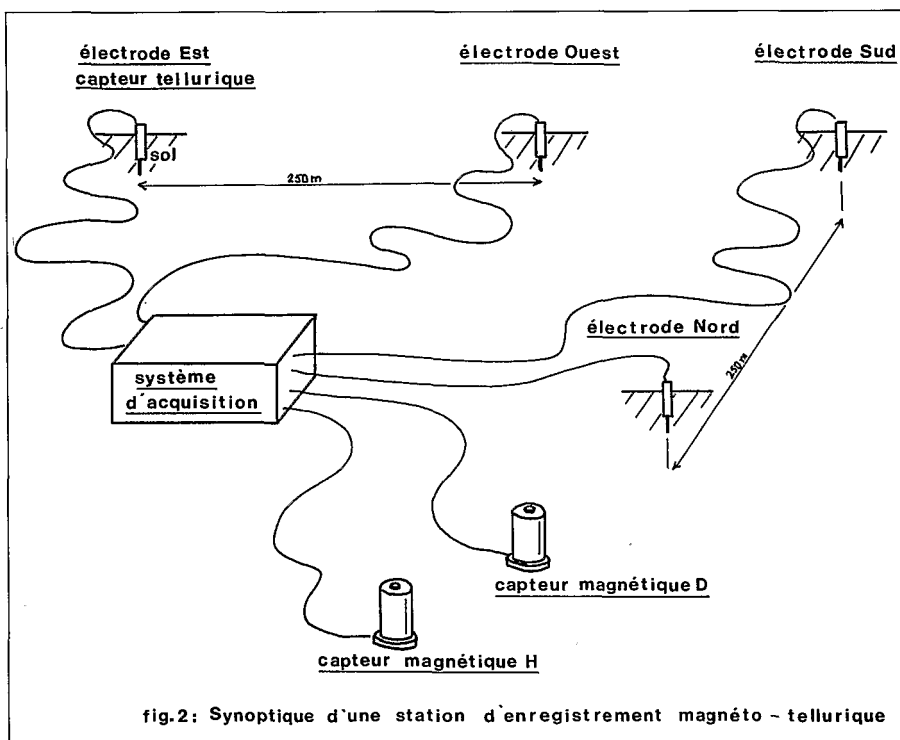
If the profound structure of the Andean mountain range is relatively well known, that of the Altiplano has been little researched. The high

plateaus form a massively uplifted sedimentary basin consisting of a thick detrital series accumulated during the Andean orogenesis.

In a pilot operation in 1989, a team of four ORSTOM geologists and geophysicists conducted a series of magnetotelluric surveys with 9 MT stations covering a cross-section of the Altiplano from the Sajama region on the Chile-Bolivia border to Patacamaya, at the eastern edge of the Altiplano. Magnetotelluric sounding permits a good observation of the land mass, from surface levels to depths approaching

100 kms. It is also relatively inexpensive and simple to operate.

Geological models thus proposed from initial results suggest a resistant upper crust but a conducting lower crust, with electrical discontinuity established at a depth of about 45 kms. A southern extension of the San Andreas Fault may underly the region of Curahuara de Carangas, whereas two different paleographic zones might be in contact beneath volcanites in the Sajama region. The proposed geological models however require further geophysical confirmation.



Une station de sondage M.T. se compose de deux capteurs magnétiques H et D pour l'enregistrement des variations du champ magnétique horizontal et de deux capteurs telluriques constitués par des plaques de plomb enterrées dans le sol et orientées Nord-Sud et Est-Ouest par paires. L'ensemble est raccordé au système d'acquisition sur bande magnétique.

Déchargement du matériel pour l'installation de la station M.T. n° 1 à 4400 mètres d'altitude au pied des deux volcans Payachatas (6340 m d'altitude) - Cliché T. Sempéré.

proposés demandaient à être mieux contraints par des mesures géophysiques.

9 stations magnétotelluriques

Le long du profil choisi, neuf stations M.T. ont été implantées. Les premiers résultats montrent, en outre, que l'épaisseur du remplissage sédimentaire est fort variable, des dépressions remplies de sédiments étant séparées les unes des autres par des remontées du substratum. C'est au Nord-Est que les sédiments ont la plus grande épaisseur (de l'ordre de 5 km). Leur très faible résistivité (de 1 à 8 ohm/m) indique qu'il s'agit, pour l'essentiel, de sédiments argileux. Des précisions ont été obtenues concernant la géométrie en profondeur des failles affectant le bassin : l'existence d'une faille importante dans la région de Sajama (fig. page 15) est bien établie.

Cette étude permet de différencier une croûte supérieure résistante et une croûte inférieure conductrice, la discontinuité électrique se situant vers 45 km de profondeur. La mise en évidence de cette géométrie dans la croûte, constituerait, si elle était confirmée, un important résultat qui devrait être pris en considération dans l'élaboration de modèles rendant compte de la structure de cette partie des Andes.

**G.Herail, T. Sempéré,
M. Ritz et F. Bondoux**



Une opération de sondages magnétotelluriques (M.T.) a été réalisée, à titre d'essai, par une équipe de géologues et de géophysiciens de l'ORSTOM en 1989, sur une coupe allant de la région de Sajama, sur la frontière chilo-bolivienne à Patacamaya, sur la bordure orientale de l'Altiplano (fig. page 15). La magnétotellurie (fig. ci-dessus) a été choisie comme méthode d'investigation, car elle permet une bonne observation depuis le domaine superficiel jusqu'à une centaine de kilomètres de profondeur. Cette méthode est, en outre, relativement légère et peu coûteuse.

Les premiers résultats

Dans la région de Sajama, la présence d'édifices volcaniques et de coulées ignimbritiques cénozoïques peu ou pas déformées interdit l'acquisition de données directes sur les terrains plus profonds. Entre Curahuara de Caran-

gas et Patacamaya, affleurent des sédiments d'âge compris entre le Miocène moyen et l'Actuel. Ces séries s'accroissent vers l'Est, sans que l'on dispose de données précises sur leur épaisseur. Dans la région de Patacamaya, un chevauchement important à vergence Est (Faille Coniri) amène les terrains paléozoïques de la Cordillère Orientale sur les sédiments cénozoïques de l'Altiplano. Ainsi, s'il est probable qu'à l'Est, le remplissage sédimentaire tertiaire repose sur des terrains du Mésozoïque supérieur, il est vraisemblable que, plus à l'Ouest, il recouvre directement le Précambrien (prolongement méridional de la Faille de San Andrés dans la région de Curahuara de Caran-gas). Sous les volcanites de la région de Sajama, il est vraisemblable que deux domaines paléogéographiques différents entrent en contact, cependant les modèles géologiques

Pour en savoir plus

- **B.L. Isacks**, 1988, Uplift of the central Andean plateau and bending of the Bolivian orocline. *Journal of Geophysical Research*, 93, 3211-3231.
- **A. Lavenu**, 1986, Etude tectonique et néotectonique de l'Altiplano et de la Cordillère Orientale des Andes boliviennes. Thèse Univ. Paris-Sud, Doc. ORSTOM TDM 28, 420 p.
- **T. Sempéré, G. Hérail, J. Oller, P. Baby, L. Barrios, R. Marocco**, 1990, The Altiplano : a province of intramontane foreland basins related to crustal shortening in the bolivian orocline area. *Int. Sympos. on Andean Geodyn.* Grenoble, 15-17 mai 1990 (sous presse).

MAI 1989 :

LE CENTRE ORSTOM DE NOUMEA

HAUT LIEU DES RECHERCHES OCEAN-ATMOSPHERE

Du 24 au 30 mai 1989 s'est tenu au Centre ORSTOM de Nouméa le "CONGRES INTERNATIONAL TOGA-COARE" (Tropical Ocean and Global Atmosphere-Coupled Ocean Atmosphere Response Experiment). Cette manifestation a réuni plus d'une centaine de participants venus d'Australie, du Chili, de Chine, des Etats-Unis, de France, d'Indonésie, du Japon, de Nouvelle-Zélande et du Royaume Uni. Il y avait là une bonne partie des scientifiques qui étudient les relations entre l'océan et l'atmosphère. Profitant de ce grand rendez-vous, d'autres manifestations scientifiques sont venues s'y greffer : le Comité Pacifique du CCCO (Committee on Climate Changes and the Ocean) a tenu sa réunion annuelle du 20 au 23 mai, et quelques-uns des participants ont prolongé leur séjour à Nouméa jusqu'au 1^{er} juin pour assister à la première réunion du Comité ad-hoc sur la Stratégie du Programme TOGA - XBT (bathythermographes à tête perdue).

En plus de ces retrouvailles avec des scientifiques pour la plupart bien connus des océanographes de l'ORSTOM, l'aspect public de l'événement n'avait pas été négligé : le congrès a été ouvert par Monsieur Denis, Préfet de la Région Sud de Nouvelle-Calédonie, par John Marsh, Président du Bureau International TOGA, et par le Président du Conseil d'Administration de l'ORSTOM qui, en compagnie du Directeur Général de l'ORSTOM, avait tenu à se rendre à Nouméa à l'occasion de cette manifestation.

Le programme TOGA, pour prévoir le phénomène El Niño et les catastrophes qu'il déclenche

Le phénomène El Niño est connu depuis des siècles comme en témoignent des conditions climatiques anormales dont les conquistadors avaient déjà profité lors de leur progression le long des côtes ouest de l'Amérique du Sud. Ce phénomène, qui se produit tous les trois à cinq ans, le long des côtes de l'Equateur et du Pérou autour de Noël (d'où son nom d'El Niño : "l'Enfant") est caractérisé par une augmentation de la température à la surface de la mer de plusieurs degrés, associée à une renverse du courant côtier. Il peut entraîner des pluies diluviennes sur des régions habituellement désertiques, chasser les poissons et les oiseaux et ainsi bouleverser les activités économiques de ces pays en ruinant la pêche et réduisant les récoltes de guano.

Récemment seulement, les scientifiques ont réalisé que ce phénomène déborde largement les côtes d'Amérique du Sud, dépassant même le cadre du Pacifique. Le réchauffement des eaux superficielles concerne en fait tout le Pacifique Central et Est. Il résulte essentiellement du déplacement d'énormes quantités d'eaux chaudes en provenance du Pacifique Ouest, à la suite d'une renverse des Alizés. Cette renverse résulte elle-même d'un changement important de la répartition des masses d'air de l'atmosphère et d'une inversion de l'indice d'Oscillation Australe (différence de pression atmosphérique entre l'Indonésie et le Pacifique Sud-Est). Ainsi les dérèglements de la mousson en

Intervention sur une bouée ATLAS à 165° E lors d'une campagne en mer. Munies d'un capteur de vent et d'une chaîne de capteurs de température jusqu'à 500 mètres de profondeur, ces bouées enregistrent en permanence l'état des couches superficielles de l'océan au voisinage de l'Equateur. Les données sont transmises en temps réel via le système ARGOS. Cette opération se fait en étroite collaboration avec le Pacific Marine Environment Laboratory (Seattle - USA).





Les congressistes au complet, profitant d'une éclaircie.

Inde, les sécheresses du continent australien et de l'Indonésie, les typhons ou cyclones exceptionnels sur les Iles du Pacifique Sud, les pluies sur les côtes de l'Equateur, du Pérou, du Mexique et de la Californie, les hivers rigoureux de l'Amérique du Nord, ne sont que quelques-unes des manifestations d'un événement global maintenant appelé ENSO (El Niño-Southern Oscillation). Ce phénomène qui met en jeu l'océan et l'atmosphère et semble avoir sa source principale dans l'Océan Pacifique Tropical Ouest, réagit en fait sur le climat global de notre planète. Les centres de pression de l'Atlantique s'en trouvent déplacés, modifiant ainsi le climat de l'Europe et entraînant des sécheresses au Sahel, au Sud de l'Afrique et au Nord du Brésil.

Les conséquences humaines et économiques dramatiques de ces changements climatiques globaux ont fait qu'en janvier 1985 a été lancé pour dix années un vaste programme international appelé TOGA. Le but de ce programme est de déterminer jusqu'à quel point le système climatique résultant de ces interactions océans tropicaux-atmosphère globale est prévisible sur des échelles de temps de quelques mois à quelques années, modéliser ce système d'interactions et fournir des connaissances scientifiques de base à partir de réseaux d'observations et de transmission en temps réel des données, en vue de cette prévision climatique. L'Océan

Pacifique Tropical Ouest étant la source essentielle de chaleur du système couplé océan-atmosphère, il est devenu l'objectif principal des études du programme TOGA.

Les océanographes physiciens de l'ORSTOM à Nouméa, irremplaçables dans le Pacifique Ouest

Dès son implantation en Nouvelle-Calédonie, l'ORSTOM s'est intéressé à l'océanographie du Pacifique Tropical Sud-Ouest, et le chalutier de 20 mètres transformé en navire océanographique ORSOM 3 a permis l'étude de la zone équatoriale dès la fin des années cinquante. Mais c'est surtout avec l'arrivée à Nouméa du N.O. Coriolis que les travaux du Centre ORSTOM de Nouméa ont commencé à prendre une dimension internationale. En témoigne la longue coupe du Pacifique le long de l'Equateur, réalisée lors du voyage de conduite du navire de France en Nouvelle-Calédonie, qui a permis de décrire l'accroissement des réserves de chaleur de l'océan équatorial de l'Est vers l'Ouest. Cette coupe a donné lieu à une publication qui est l'une des plus fréquemment citées dans les articles relatifs au Pacifique Tropical : la pente des isothermes ainsi montrée a constitué l'une des premières caractéristiques que se doit de

restituer tout modèle réaliste des interactions océan-atmosphère.

Par la suite, les océanographes physiciens de l'ORSTOM ont recueilli de très nombreuses observations dans la Mer de Corail et dans la région équatoriale du Pacifique Ouest, notamment le long des méridiens 170° E et 165° E, et sont devenus les spécialistes incontestables de cette région. De plus, à partir de 1969, un réseau de collecte d'informations basé sur la coopération bénévole des officiers et des équipages de navires de commerce a permis d'étudier de manière quasi continue les variations de l'état de la surface de l'Océan Pacifique (température, salinité) le long des lignes de navigation de Nouméa au Japon, à l'Amérique du Nord et à Panama. La somme des connaissances ainsi accumulées depuis deux décennies sur le Pacifique Tropical, et notamment sur sa région ouest où prend naissance le phénomène El Niño, a fait des océanographes physiciens du Centre ORSTOM de Nouméa les partenaires indispensables du programme international TOGA. L'appellation "Groupe SURTROPAC" (pour : SURveillance TRans-Océanique du PACifique) intervenue en 1982, alors que se préparait le programme TOGA, marque la volonté des océanographes physiciens de l'ORSTOM de s'intégrer aux vues et aux actions de TOGA. Et de fait, le groupe SURTROPAC a déjà contribué de façon très significative à ce

programme international en réalisant le meilleur d'un programme de lanciers d'XBT dans tout le Pacifique Tropical le long des lignes de navigation commerciale. De plus, des relevés de température et de salinité et des mesures directes de courant sont réalisées deux fois par an, lors de campagnes de 20° S à 10° N le long du méridien 165° E; ces mêmes campagnes permettent, en collaboration avec le Pacific Marine Environment Laboratory (Seattle, U.S.A.) la mise en place et la maintenance d'une série de bouées fixes ATLAS qui émettent en temps réel des données de température (de 0 à 500 mètres de profondeur) et de vent, grâce au système ARGOS. Grâce à l'énorme masse de données ainsi recueillies, et grâce aux données de l'altimètre du satellite GEOSAT, le Groupe SURTROPAC de Nouméa a ainsi pu mettre en évidence certains des mécanismes qui sont à l'origine de la variabilité saisonnière et interannuelle du Pacifique Tropical Ouest, dans laquelle s'inscrit "El Niño".

Toutefois, un certain isolement, à la fois géographique et linguistique, des membres du Groupe SURTROPAC de Nouméa par rapport à une communauté scientifique internationale très majoritairement anglophone a freiné la diffusion des résultats de ce long et vaste travail. La tenue du Congrès International TOGA-COARE au Centre ORSTOM de Nouméa a été un moyen de donner au Groupe la place qui lui revient dans le contexte international de TOGA.

Le Congrès International TOGA - COARE : une réussite

Il avait un double but : faire le point sur les résultats récents du programme TOGA, et ceux en particulier qui montrent le rôle prépondérant joué par le Pacifique Ouest dans le déclenchement des anomalies ressortissant à bien situer ENSO, et au niveau international le programme COARE. COARE, à partir de 1991, va étudier dans le Pacifique Tropical Ouest les processus qui donnent naissance à des vents d'Ouest générateurs de ces anomalies. L'organisation du congrès a été assurée par Joël Picaut (du Groupe SURTROPAC) et par Roger Lukas (de l'Université d'Hawaii). A la différence des précédents congrès, qui s'étaient tenus aux Etats Unis, en Australie et en Chine, et avaient un caractère national ou bilatéral, **le congrès de Nouméa a été le premier véritable congrès scientifique international du programme TOGA.** Le Groupe SURTROPAC a reçu la lourde tâche de le préparer. Pour de telles occasions, le courrier électronique s'est avéré un outil de choix : notre console a crepité pendant les six mois qui ont précédé le congrès. Les présidents de sessions et les orateurs invités ne se sont finalement pas faits prier, de même que la plupart des ténors mondiaux de la recherche océan-atmosphère, qui ont répondu favorablement à notre invitation.

Après les discours officiels, le congrès était magistralement lancé par le Professeur Wyrki de l'Université d'Hawaii, et les exposés com-

mençaient, répartis en cinq sessions sur les thèmes suivants :

- masses d'eau, topographie de la surface de l'océan, et circulation;
- l'El Niño - Oscillation Australe (ENSO) de 1986-87;
- études théoriques et modélisation de l'ENSO et processus associés;
- flux de chaleur, de vapeur d'eau et de quantité de mouvement entre océan et atmosphère;
- études empiriques sur ENSO et sur la variabilité du climat.

La réunion de travail consacrée au développement du programme international COARE a été fructueuse ; elle a montré l'intérêt qu'il suscite dans la communauté scientifique.

Pour la plupart des participants ce congrès restera longtemps la référence tant pour l'aspect scientifique que pour la qualité de l'organisation.

Quant au mauvais temps qui a sévi pendant tout le congrès, les experts présents étaient unanimes : c'était tout a fait explicable étant donné par ce qu'on sait sur l'ENSO.

Les recherches Océan - Climat : un atout pour l'ORSTOM

Autrefois, il y avait le climat atmosphérique, pour les animaux terrestres et les humains, et l'environnement océanique, pour les poissons. La prévision du premier est allée beaucoup plus vite que celle du second, car elle nous intéresse directement. Il faut maintenant combler ce retard pour deux raisons : d'abord à court terme, les anomalies de l'hydrologie des océans tropicaux sont des causes d'anomalies du climat atmosphérique qu'on ne peut plus négliger, et ensuite, si on se place dans le schéma à plus longue échéance, l'avenir des quantités de chaleur, de vapeur d'eau, de gaz carbonique que renferme l'atmosphère et qui déterminent notre climat, dépend presque totalement de l'océan. L'océan en effet renferme beaucoup plus de chaleur, de gaz carbonique, et, bien sûr, beaucoup plus d'eau que l'atmosphère ; les échanges entre les deux milieux sont permanents et très importants, au point qu'un léger déplacement des équilibres qui gouvernent ces échanges pourrait se traduire par un changement climatique dramatique.

Le programme TOGA ne concerne pas directement les changements climatiques à très long terme, mais plutôt aux anomalies d'une durée de quelques mois à quelques années. L'effort que représente le programme TOGA est énorme. Alors que presque rien n'existait au départ, un réseau permanent d'observation des océans tropicaux se met en place peu à peu, analogue au réseau mondial d'observations météorologiques. Les données ainsi accumulées permettent la mise au point et la validation de modèles numériques qui simulent de mieux en mieux les interactions entre l'océan et l'atmosphère et permettront d'améliorer considé-

ablement les prévisions climatiques à moyen terme. En même temps, de gros progrès sont faits dans la connaissance des mécanismes par lesquels se font les échanges de chaleur et de vapeur d'eau entre l'océan et l'atmosphère. TOGA répond donc à de nombreuses questions sur le fonctionnement du climat global actuel (à la fois marin et atmosphérique), il sert de cadre au développement d'outils qui permettront une surveillance permanente de l'état de l'océan. Cette surveillance et cette compréhension permanentes de l'océan est bien l'une des clés qui permettront de prévoir les changements climatiques futurs.

Ces recherches sont coûteuses et, en général, hors de portée des pays où l'ORSTOM mène une politique orientée vers le développement. Les retombées des programmes à finalité climatique concernent, cependant, ces pays de très près : les sécheresses qui sévissent au Sahel, au Nordeste du Brésil, dans les pays qui bordent le Pacifique Sud-Ouest, pourront être prévues, ainsi que les années exceptionnelles où des cyclones s'acharnent sur les archipels du Pacifique. A l'initiative de ce programme se mettent en place des réseaux de collecte d'informations qui donnent, ou donneront, en permanence, l'état de certains écosystèmes : à titre d'exemple, on n'a jamais disposé d'autant de données pour étudier l'écologie des thonidés tropicaux que depuis la mise en œuvre du programme TOGA.

L'enjeu des programmes à finalité climatique est maintenant pris très au sérieux par les gouvernements. La haute priorité qui leur est donnée est à la mesure des problèmes à résoudre. Ces problèmes sont ardu, du fait du grand nombre de paramètres qui interviennent sur le climat, et du fait de la nécessité d'une observation globale. Déployé dans la zone intertropicale, où justement la plupart des pays ne disposent pas des moyens de participer à ces recherches, le dispositif ORSTOM occupe une position privilégiée et dispose là d'un atout unique pour remplir sa mission de recherche pour le développement.

Nous tenons à remercier le Ministère de la Recherche et de la Technologie, la Direction Générale de l'ORSTOM, le Bureau américain TOGA, le Bureau international TOGA, la NASA, la National Science Foundation, le Comité Français de la Commission Océanographique Intergouvernementale, le Ministère des Affaires Etrangères et l'IFREMER.

Les actes du Congrès sont disponibles au Centre ORSTOM de Nouméa :
Proceedings of the "Western Pacific International Meeting and Workshop on TOGA COARE" - Nouméa, New Caledonia - May 24-30, 1989 - Edited by J. Picaut, R. Lukas, T. Delcroix.

Yves Dandonneau et Joël Picaut

PREMIERE

DECOUVERTE D'UN NOUVEAU SYSTEME FIXATEUR D'AZOTE PARTICULIEREMENT PROMETTEUR

Tronc de *casuarina cunninghamiana*
avec nodule aérien.

Un nouveau fixateur d'azote:
casuarina cunninghamiana.

Photos: Y. Dommergues
© ORSTOM - CIRAD

Pour la première fois, des nodules aériens fixateurs d'azote (nodules caulinaires), viennent d'être découverts sur le tronc d'un arbre, *Casuarina cunninghamiana*, par un chercheur du laboratoire commun ORSTOM/CTFT-CIRAD de Nogent-sur-Marne, lors d'une mission effectuée en décembre à l'île de la Réunion. *Casuarina cunninghamiana* est une non légumineuse ligneuse, déjà fixatrice d'azote grâce à ses nodules racinaires qui résultent de l'infection par un actinomycète (bactérie filamenteuse), *Frankia*.

Ces nouveaux nodules aériens se développent sur les troncs à des hauteurs pouvant dépasser 1 à 2 m, ils sont pérennes et présentent en coupe la même structure que les nodules racinaires induits par *Frankia*.

Seuls étaient connus jusqu'à ce jour les nodules aériens de quelques espèces appartenant à des légumineuses, généralement annuelles, comme *Sesbania rostrata*, qui, ayant un potentiel fixateur d'azote considérable, est utilisé comme engrais vert et permet, par exemple sur certains sols de doubler le rendement du riz irrigué. Jamais l'existence de tels nodules sur le tronc d'un arbre, qui de plus est une non-légumineuse, n'avait été décrite auparavant.

Un stock d'azote considérable

Les casuarinas à nodules aériens posséderaient toutes les qualités des légumineuses à nodules aériens appartenant au genre *Sesbania*, qualités mises en évidence par les chercheurs de l'ORSTOM à Dakar : activité d'azote intense, tolérance exceptionnelle aux contraintes liées au sol, comme l'acidité, et non-inhibition par l'azote minéral du sol. Cette dernière caractéristique pourrait permettre aux casuarinas à nodules aériens de continuer à fixer l'azote toute leur vie, et accumuler ainsi dans le sol un stock d'azote considérable. Les autres espèces ligneuses fixatrices d'azote cessent cette activité au bout de quelques années, dès que la teneur en azote du sol atteint un seuil limite, généralement assez faible.

Ces propriétés exceptionnelles des casuarinas à nodules aériens, si elles étaient confirmées, pourraient leur permettre de jouer un rôle de tout premier plan dans la mise en valeur des sols tropicaux de zone humide et peut-être ultérieurement aussi de zone sèche.



Le premier objectif des équipes ORSTOM/CTFT-CIRAD de Nogent-sur-Marne et de l'ORSTOM Dakar est évidemment l'acquisition de la maîtrise de l'induction artificielle de la nodulation aérienne chez *Casuarina cunninghamiana*, et d'autres Casuarinacées, puis ultérieurement chez d'autres espèces ligneuses fixatrices d'azote. On peut, dès maintenant et sans grand risque d'erreur, prévoir que lorsque cette étape sera franchie, c'est-à-dire lorsque l'on saura obtenir à volonté des arbres porteurs de nodules aériens, l'on disposera d'un matériel végétal à haute productivité, utilisable à la fois dans des plantations industrielles, dans le cadre d'opérations de restauration des sols et dans celui de nouveaux systèmes agroforestiers (cultures associées) ou agro-sylvopastoraux, même dans le cas de sites les plus défavorisés.

De nouvelles perspectives très prometteuses

Sur le plan fondamental la découverte de la nodulation aérienne chez les arbres ouvre de nouvelles perspectives sur les symbioses fixatrices d'azote, notamment en ce qui concerne :

- la taxonomie, la génétique et la physiologie des micro-organismes fixateurs responsables de la formation des nodules aériens (*Frankia*) ;
- les déterminants génétiques de la plante hôte codant pour l'émission des racines adventives sur les troncs (ces racines adventives sont les sites de nodulation aérienne) ;
- les conditions environnementales régissant la nodulation aérienne (en particulier évaluation du rôle du stem-flow ou eau de ruissellement le long des troncs) ;
- la quantification de la fixation d'azote par les nodules aériens (mesure de l'abondance isotopique naturelle).

Contact : Yvon Dommergues - Tel : 43 94 43 00

Exposition "RISTEK 90" Jakarta, 12 au 15 février 1990

Les implantations locales du CEDUST (Centre d'Études Universitaires Scientifiques et Techniques), du CIRAD et de l'ORSTOM de Jakarta ont décidé de s'associer pour l'exposition "RISTEK 90".

Organisée par le ministère indonésien de la recherche et de la technologie, cette exposition avait pour objectif de faire le point sur les recherches de pointe menées par des instituts indonésiens ainsi que par des instituts étrangers présents en Indonésie.

Deux grands thèmes de recherche communs à l'ORSTOM et au CIRAD étaient présentés sur le stand : les biotechnologies et la télédétection.

L'exposition a connu un grand succès.

"LES EFFETS DE LA LUTTE ANTIACRIDIEENNE SUR L'ENVIRONNEMENT" - RICHARD-TOLL (SENEGAL) - 10 OCTOBRE 1989

Organisé par le projet ECLLO/SEN/003/NET de la FAO, ce colloque a réuni un grand nombre de personnalités et particulièrement des représentants de la FAO, des services de protection des végétaux et du ministère de l'environnement. L'ORSTOM était représenté par deux de ses ornithologues (B. TRECA et C. ROUCHOUSE).

Parmi les points particulièrement intéressants abordés lors de ce colloque, signalons particulièrement le fait que c'est la première fois que l'on reconnaît officiellement que les traitements antiacridiens peuvent avoir des effets néfastes sur l'environnement. En fait, si la mortalité des poissons et des crevettes dans les mares est très importante, les effets directs des traitements sont faibles au niveau des oiseaux, si les doses recommandées par les fabricants ont été respectées. Mais pour la première fois également, on a admis que les doses appliquées lors des traitements étaient parfois doubles des doses recommandées. Or il s'avère, d'après les premières conclusions du projet pilote instigateur de ce colloque, que les effets sur l'environnement, sur la faune avienne en particulier, sont beaucoup plus importants lorsque les dosages recommandés ont été dépassés, sans que la mortalité des acridiens n'augmente sensiblement.

Le souhait des participants est qu'une suite soit donnée à ce projet pilote, car il serait nécessaire de mieux cerner le problème des effets à long terme, sur la reproduction des oiseaux par exemple, de mettre en parallèle les différents types de produits antiacridiens utilisés habituellement, et d'assurer une surveillance des effets de ces produits lors des traitements réels contre les acridiens, criquets migrateurs et sauteriaux, et après ces traitements.

Contact : Bernard Tréca - BP 1386 - Dakar (Sénégal)

Thèses soutenues

Février 1989

Gaillard Jacques

Thèse de doctorat dans la spécialité Science Technologie et Société (STS) au Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM) - "Les chercheurs et l'émergence de communautés scientifiques dans les pays en développement".

Janvier 1990

Marliac Alain

Thèse de doctorat d'Etat ès Lettres et Sciences Humaines de l'Université Paris I - Panthéon Sorbonne - "Le post-néolithique en région sahélo-soudanaise : exemples camerounais".

La nouvelle vedette de l'ORSTOM, le "Coris"

Le Centre ORSTOM de Nouméa s'est doté d'une vedette de lagon. 7 mètres de long, fabriquée en Australie et propulsée par 2 moteurs de 150 CV chacun, elle sera prochainement équipée de bacs aquarium, racks de bouteilles de plongée, compas, sondeurs et autres appareils de navigation. Son baptême a eu lieu le 30 novembre 1989.

Pourquoi le "Coris" ?

Coris Angulata appelé maintenant *Coris Aygula* est un poisson corallien de la famille des Labridae. Dès 1948, il faisait l'objet d'observations scientifiques par le Dr Catala (CATALA, R. - 1948 - Contribution à l'étude des poissons de Nouvelle-Calédonie. Observation sur *Coris angulata*, Lacépède, Nouméa ORSTOM, 3 p).

Baptiser ce bateau "Coris" constitue un double hommage :

- à la 1ère publication scientifique en océanographie de l'Institut Français d'Océanie (I.F.O.) auquel l'ORSTOM en Nouvelle-Calédonie a succédé à partir de 1964 ;

- au Dr Catala qui fit tant, dans ce Territoire, pour la biologie marine et l'écologie.

C'est un événement important pour le Centre de Nouméa puisqu'il marque l'achèvement du plan de modernisation des moyens navigants de l'ORSTOM dans le Pacifique.



"LE PALUDISME EN 1989, EXPANSION OU RÉGRESSION" CONFÉRENCE-DÉBAT DU 7 DÉCEMBRE 1989

Une conférence-débat sur le paludisme s'est tenue le 7 décembre dans l'auditorium du siège de l'ORSTOM, sous les auspices de Michel Levallois, président du conseil d'administration. Elle constitue la première série de manifestations de ce type que l'ORSTOM compte présenter sur des grands sujets d'actualité.

Plusieurs points forts se sont dégagés de ce débat :

- Le paludisme est en expansion et doit être reconnu comme une des priorités sanitaires des pays en développement au plan international et par les pays des zones d'endémie pour bénéficier de la solidarité internationale ;

- il existe un besoin urgent de médicaments nouveaux pour assurer les traitements, face à l'expansion des phénomènes de résistance, et pour permettre une chimioprophylaxie de longue durée ;

- les chercheurs travaillant sur le(s) vaccin(s) ont la certitude d'aboutir mais ne peuvent se prononcer sur l'échéance. Leurs efforts doivent être poursuivis ;

- il faut assurer la promotion de la lutte antivectorielle en développant des techniques nouvelles et en perfectionnant celles qui existent ou sont à l'essai ;

- il faut renforcer les recherches épidémiologiques et développer les échanges entre les laboratoires et le terrain, sur un plan de franc partenariat. Ceci passe par la formation de chercheurs de terrain et leur réhabilitation dans l'échelle des valeurs de la recherche ;

- les structures destinées à la mise en œuvre de la lutte antipaludique doivent être adaptées aux tâches localement programmées et pas seulement fondées sur des stratégies générales de santé ;

- dans la ligne de sa politique de soutien aux pays en développement, la France doit soutenir les actions de lutte antipaludique et augmenter son potentiel de recherche en paludologie par la création de postes budgétaires et la mise en place de crédits plus substantiels.

L'animateur de cette conférence était Jean Mouchet, inspecteur général de recherche honoraire de l'ORSTOM.

Les intervenants

M. Gentilini, professeur au CHU Pitié-Salpêtrière, Paris, **J. Beales**, de la division Paludisme de l'OMS, Genève, **L. Perreira da Silva**, professeur à l'Institut Pasteur de Paris, **P. Carnevale**, chef de l'unité Paludisme de l'ORSTOM, **R. Guigemé**, professeur à l'École des Sciences de la Santé, Ouagadougou, **R. Meuwisen**, professeur à l'Université de Nimègue, **L. Eyckmans**, directeur de l'Institut Prince Léopold, Anvers, **D. Baudon**, professeur à l'INSSA, Marseille, **P. Ambroise-Thomas**, professeur à l'Université de Grenoble, **A. Lapierre**, professeur au CHU Cochin, Paris, **D. Richard-Lenoble**, professeur à l'Université de Tours, **J. Le Bras**, chef de Laboratoire CHU Bichat-Claude Bernard, Paris.

PUBLICATIONS DES EDITIONS DE L'ORSTOM Septembre 1989 - Février 1990 *Océanographie - Hydrobiologie*

Thons et environnement. Paris du 12 au 15 septembre 1988. 84 p. (Colloques et Séminaires). 40 FF

Sciences de l'ingénieur et de la communication

Images satellite et milieux terrestres en régions arides et tropicales. Journées Télé-détection. Bondy du 14 au 17 novembre 1988. 330 p. (Colloques et Séminaires). 120 FF

PARROT J-F., CHEVILLOTTE H. : TIMOR 1.1. Logiciel de télé-détection pour micro-ordinateur compatible PC/AT. 3 disquettes 5'1/4 + Documentation (Logos-tom). 250 FF

Sciences du monde végétal et animal

ALEXANDRE D. Y. : Dynamique de la régénération naturelle en forêt dense de Côte d'Ivoire. Stratégies écologiques des arbres de la voûte et potentiels floristiques. 102 p., 4 photos couleur. (Etudes et Thèses). 55 FF

LAMBERT N. : Etude comparative de la biosynthèse de roténoïdes par des suspensions cellulaires hétérotrophes et photomixotrophes de *Tephrosia vogeli*. Hook F. Essais d'optimisation de la production. 5 microfiches + 1 cliché couleur (Travaux et Documents Microfichés, 60). 50 FF

RIVAL A. : Cinétique de la nutrition minérale et métabolisme du carbone et de l'azote dans les suspensions cellulaires hétérotrophes et photomixotrophes. 6 microfiches + 1 cliché couleur (Travaux et Documents Microfichés, 59). 55 FF

TRECHE S. : Potentialités nutritionnelles des ignames (*Dioscorea* spp.) **cultivées au Cameroun. Vol. 1 : Texte. 224 p. Vol. 2 : Annexes. 595 p. (Etudes et Thèses). 140 FF**

Sciences sociales

Description de langues camerounaises. Dirigées par D. Barreteau, R. Hedinger. 408 p. Description systématique des langues nationales (DELAN). Coédition ORSTOM - ACCT. 45 FF

Le risque en agriculture. Ed. scientifiques : M. Eldin, P. Milleville. Postface : M. Sebillotte. 619 p. (A travers champs). 250 FF

Urbanisation et santé dans le Tiers Monde. Transition épidémiologique, changement social et soins de santé primaires. Ed. scient. : G. Salem, E. Jeannée. 549 p. (Colloques et Séminaires). 160 FF

DUREAU F., BARBARY O., MICHELA., LORTIC B. : Sondages aréolaires sur image satellite pour des enquêtes socio-démographiques en milieu urbain. Manuel de formation. Cahier 8 pages + 15 fiches descriptives (Didactiques). 55 FF

DUREAU F., BARBARY O., MICHELA., LORTIC B. : Muestreo de areas en base a imagenes de satelite para encuestas socio-demograficas en las ciudades. Manual de capacitacion. Version en espagnol de l'ouvrage précédent.

DUREAU F., BARBARY O., MICHELA., LORTIC B. : Area sampling from satellite image for socio-demographic surveys in urban environments. Training handbook. Version en anglais de l'ouvrage précédent.

FILLIOT J.M. : Les Seychelles et la Révolution Française. 82 p., nomb. ill., 1 dépliant cartographique. Publié par le Ministère de la Coopération et du Développement et l'ORSTOM. 50 FF

McKINNON J., VIENNE B. : Hill tribes today. Problems in change. 507 p., 101 photos couleur. Coédition ORSTOM/White Lotus. 150 FF

WEIGEL J.Y. : La commercialisation du poisson en pays lagunaire ivoirien. 138 p., 3 dépliants cartographiques couleur (Etudes et Thèses). 65 FF

Sciences de la terre

Journées hydrologiques (Quatrième) de l'ORSTOM à Montpellier. 14-15 septembre 1988. 328 p. (Colloques et Séminaires). 130 FF

Soltrop 1989. Actes du 1^{er} séminaire franco-africain de pédologie tropicale. Lomé, 6-12 février 1989. 484 + XI p. (Colloques et Séminaires). 140 FF

OLIVRY J-C. : Hydrologie de l'archipel du Cap-Vert. Etude de l'île de Sao Nicolau. 311 p. (Etudes et Thèses). 150 FF

Nos auteurs ont publié

GASTELLU J-M. : Riches paysans de Côte d'Ivoire. 178 p. (Alternatives paysannes). Ed. L'Harmattan.

HOFFMANN O., HOFFMANN M., PORTILLA V. B. : Una sierra y su gente, Xico, Veracruz. 56 p., 39 photos noir et blanc, par M. Gonzalez. Bilingue espagnol-français. Instituto Veracruzano de Cultura.

JACCON G., CUDO K.J. : Hidrologia. Curva-Chave, analise e traçado. 273 p. Brasília, DNAEE.

SID AHMED A. : Economie de l'industrialisation à partir des ressources naturelles (I.B.R.). 2 vols. (Manuels 2000) Ed. Publisud.

De l'art nègre à l'art africain - Actes du 1^{er} colloque européen sur les arts d'Afrique Noire - Collection "Arts d'Afrique Noire" - Paris 1990 - 158 p. illustrations - Collectif d'auteurs animé par **L. PERROIS**. Cet ouvrage est disponible dans les librairies spécialisées sur les Beaux-Arts, notamment celles du Louvre, du Musée de l'Homme et Fischbacher, rue de Seine.

BARRETEAU Daniel et Robert HEDINGER (dir.) - 1989 - **Description de langues camerounaises** - Paris : ACCT-ORSTOM (COLL. DELAN : Description systématique des langues nationales) - XI + 408 p.

Cet ouvrage collectif (publié dans une nouvelle collection de l'Agence de Coopération Culturelle et Technique : Description systématique des langues nationales) est le résultat pratique d'un séminaire qui s'est déroulé à Yaoundé, au centre de formation de la SIL (Société Internationale de Linguistique) en 1986, sur le thème "Description linguistique : méthodologie française".

Le but du séminaire était double :
- divulguer une méthode française de description linguistique ;
- familiariser des chercheurs non-francophones d'origine à la pratique de la langue française.

Les neuf études réunies dans ce volume portent sur sept langues : deux langues tchadiques (le zulgo et le podoko), cinq langues bantu dont deux langues grassfield (le yemba et le mundani) et trois langues bantu au sens strict (le nugunu, le duala et le koozime).

L'intérêt particulier de cet ouvrage est de rassembler des études inédites, très détaillées pour certaines, dans les différents domaines de la description linguistique : phonologie, morphologie, syntaxe. Des textes de littérature orale illustrent quelques études. La variété des sujets traités comme la rigueur appliquée dans les démonstrations en feront un ouvrage pratique de référence pour la description des langues camerounaises et des langues africaines en général.

Diffusion : ACCT, 13 quai A. Citroën, 75015 Paris - 45 FF

This collective work (published in a new collection of the Agency for Cultural and Technical Cooperation: systematic description of national languages) is the concrete result of a seminar which took place in Yaoundé, in the SIL Training Centre (Summer Institute of Linguistics) in 1986, on the theme: "Linguistic description: French methodology".

The seminar aims both at:
- teaching a French method of linguistic description;
- giving non-French native speakers the opportunity to practice French.

The nine studies collected in this volume deal with seven languages: two Chadic languages (Zulgo and Podoko), five Bantu languages among which two Grassfield languages (Yemba and Mundani) and three Narrow Bantu languages (Nugunu, Duala and Koozime).

The specific interest of this book consists in gathering unpublished studies and sometimes very detailed ones, in the different fields of the linguistic description: phonology, morphology, syntax. Some texts of oral literature give examples for some studies. The various subjects as well as the strict analyses will contribute to make it a reference work for the description of Cameroonian languages and of African languages in general.

Publisher: ACCT, 13 quai A. Citroën, 75015 Paris - Price: 45 FF

Distinction

Deux chercheurs de l'ORSTOM, **B. Clozel** et **J.P. Muller** se sont distingués lors de la "9^{EME} CONFERENCE INTERNATIONALE SUR LES ARGILES" qui s'est tenue du 28 août au 2 septembre 1989 à Strasbourg. Trois prix étaient décernés pour récompenser les meilleurs posters, ils ont obtenu le 2^{ème} prix sur 360 posters. Les travaux présentés, à la pointe de la recherche dans le domaine de la cristallographie, ont été menés en collaboration avec 3 laboratoires du CNRS.

Précision

Dans le précédent numéro André Briand était co-auteur de l'article intitulé "Missions de recherches au Bangladesh" avec Bernard Hours et Monique Selim.

GASTELLU J.M. : Riches paysans de Côte- d'Ivoire - 178 p. (Alternatives rurales) Ed. L'Harmattan.

Il existe, dans le sud de la Côte-d'Ivoire, des agriculteurs qui détiennent de vastes domaines et emploient une nombreuse main-d'œuvre. Une observation attentive, fondée sur une participation à leur vie quotidienne, révèle une différence de degré, et non de nature, entre ces planteurs et leurs manœuvres. Tous participent d'une économie paysanne. Le faste des Agni, qui ne peut être réduit à la seule intrusion du monde moderne, est une clé pour comprendre le but de l'activité économique. L'accumulation individuelle, facilitée par le régime des terres et l'organisation du groupe de production, est orientée vers la formation d'un trésor à finalité collective. Cette économie du trésor, ancrée dans le passé, est amplifiée de nos jours par les revenus du cacao et du café, par les incitations de l'Etat. Elle se traduit par la présence d'une paysannerie riche.

"A travers champs" la nouvelle collection des éditions de l'ORSTOM

Cette nouvelle collection témoigne des mutations que connaissent aujourd'hui les sociétés rurales et les systèmes agraires des pays tropicaux. Les études relèvent souvent des sciences sociales, mais les pratiques paysannes sont également éclairées par des approches agronomiques. Les publications s'organisent autour d'un thème ou s'appliquent à des espaces ruraux, choisis pour leur caractère exemplaire.

"Le risque en agriculture" premier ouvrage de cette collection, vient de paraître

Un titre ambitieux pour un sujet complexe, mais un thème de réflexion à coup sûr essentiel. Agriculteurs, responsables du développement, chercheurs... ne peuvent que se sentir concernés dans la mesure où les choix et les décisions en agriculture s'expriment dans un environnement où l'aléa et l'incertitude se manifestent de façon permanente et sous les formes les plus variées.

Une cinquantaine d'auteurs relevant des sciences de la terre, des sciences biologiques et des sciences humaines livrent leurs réflexions sur le risque en agriculture. Le lecteur est invité à parcourir un vaste champ thématique que la notion de diversité marque profondément : multiplicité des sources du risque, diversité des réponses et réponses par la diversité, pluralité des points de vue et des exemples retenus empruntés pour la plupart au monde tropical.

Quatre thèmes principaux structurent l'ouvrage :

- caractérisation des risques : principes méthodologiques pour l'analyse du risque et la prise de décision, spécificité des risques liés à la manifestation de phénomènes particuliers ;
- risque et pratiques paysannes : perception du risque par les acteurs, réponses tactiques et stratégiques, poids de l'environnement dans la modulation des effets du risque, incidence sur le fonctionnement et l'évolution des systèmes agraires ;
- risque et changements techniques : transformations induites dans les systèmes agricoles et les conditions de milieu. Le changement technique considéré comme réponse au risque ou comme source de nouveaux risques. Contribution à la problématique de l'intensification et du transfert de technologie en agriculture ;
- contexte macro-économique et politique du risque : manifestations du risque à des niveaux qui échappent en général au pouvoir des agriculteurs mais qui conditionnent largement l'activité agricole.

Diffusion : Éditions de l'ORSTOM, 70, route d'Aulnay - 93143 Bondy Cedex.

Librairie ORSTOM-CEDID, 213, rue La Fayette - 75480 Paris Cedex 10.

VIENT DE PARAITRE

Le risque en agriculture



Editions de l'ORSTOM
INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION

travers
a
champs