

## Travaux cités et bibliographie sommaire

Albaret J.I., à paraître – Les poissons : biologie et peuplements. Ecologie d'une lagune tropicale. Editions ORSTOM.

Albaret J.I., Ecoutin J.-M., 1990 – Influence des saisons et des variations climatiques sur les peuplements de poissons d'une lagune tropicale en Afrique de l'Ouest. *Acta Oecologica*, 11 (4) : 557-583.

Di Castri F., Hansen A.J., Holland M.M. (eds), 1988 – A new look at ecotones, Emerging International Projects on Landscape Boundaries. *Biology International*, 17 : 161 p.

Dugan P., 1992 – La conservation des zones humides. IUCN, 100 p.

Hansen A.J., di Castri F. et Risser P.G., 1988 – A new scope project. Ecotones in a changing environment. The theory and management of Landscape Boundaries. In di Castri *et al.* (eds). A new look at ecotones, Emerging International Projects on Landscape Boundaries. *Biology International*, 17 : 137-161

Hansen A.J., di Castri F. (eds), 1992 – Landscape boundaries. Consequences for biotic diversity and ecological flows. *Ecological Studies*, 92, Springer-Verlag, 452 p.

Holland M.M., Risser P.G., Naiman R.J., 1991 – Ecotones : the roles of landscape boundaries in the management and restoration of changing environments. Chapman and Hall, 142 p.

Mérona B. de, Bittencourt M.M., accepté – Les peuplements de poissons du "lago do Rei", un lac d'inondation d'Amazonie centrale. *Amazoniana*.

Naiman R.J., Décamps H., 1990 – The ecology and management of aquatic-terrestrial ecotones. MAB Series, 4, UNESCO, 316 p.

Pickett S.T.A. et P.S. White, 1985 – The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Academic Press Inc., New York.

Pielou E.C. 1977. – Mathematical ecology. Wiley Interscience, New York, 385 p.

Rankin-de Mérona J., soumis – Les peuplements arboricoles de deux types de forêt inondée de "varzea" sur l'île de Careiro, Rio Amazonas, Brésil. *Amazoniana*.

Risser P.G., 1990 – The ecological importance of land-water

Ecotones. In Naiman R.J., Décamps H. (eds.). The ecology and management of aquatic-terrestrial ecotones. MAB Series, 4, UNESCO, p. 7-21

Thollot P., 1989 – Les poissons de mangrove de Nouvelle-Calédonie : caractérisation du peuplement et relations avec les autres communautés ichthyologiques du lagon. Rapports scientifiques et techniques Sciences de la Mer, biologie marine, 52, ORSTOM, Nouméa

Wiens J.A., Crawford C.S., Gosz J.R., 1985 – Boundary dynamics : A Conceptual framework for studying landscape ecosystems. *Oikos*, 45 : 421-427.

Welcome R.L., 1979 – Fisheries ecology of floodplain rivers. Longmann, 317 p.

# Écosystèmes intertropicaux, fonctionnement et usages : questions, perspectives et conclusions

Alain Pavé et Michel Rieu

Trois journées bien remplies ont permis :

- d'illustrer et de confirmer :
  - la dynamique des projets institutionnels et interinstitutionnels en matière de recherche sur l'environnement (interventions d'Alain Ruellan, de Michel Petit et de Rémy Pochat, allocution de Gérard Winter) ;
  - l'état actuel de grandes questions : modifications et dynamique de la biodiversité (Christian Lévêque) et de la composition de l'atmosphère (Jacques Fontan) ;
  - l'avancement ou les conclusions de programmes de recherche menés conjointement par le CNRS et l'ORSTOM en zone intertropicale (SALT, ECOFIT, Hapex-Sahel, Eau-sol-plante, et l'ASP "Sciences de l'Homme et de la Société) ;

- de réaliser un travail en atelier qui a fait le point des recherches actuelles suivant une nomenclature traditionnelle (découpage en "biomes")



Alain Pavé (photo P. Auderès)

- de débattre des initiatives à prendre et des progrès à accomplir aussi bien dans le cadrage thématique des recherches que dans la constitution de dispositifs de terrain et expérimentaux de tous ordres.

## Le cadrage général

Des exposés de la première journée émergent les éléments d'un cadrage général. Tout d'abord, les recherches en zones intertropicales doivent connaître un nouvel essor, en particulier suite à la conférence de Rio. Cet essor se justifie en premier lieu par une

demande accrue de recherche scientifique par et dans les pays du Sud, puis par l'intérêt scientifique de ces recherches sur des modèles riches tant sur le plan des systèmes naturels que sociaux. L'ensemble du dispositif de recherche français est concerné ainsi que l'enseignement supérieur (universités et écoles).

L'intérêt doit porter sur les "grands problèmes actuels", notamment les questions relatives aux modifications de la "biodiversité" et de l'"effet de serre", ainsi que leur traduction en termes de développement "durable". Ces questions qui émergent du corps social sont aussi des moteurs pour la recherche scientifique dans la mesure où elles engendrent des problématiques scientifiques accessibles. Les recherches en zones intertropicales sont particulièrement concernées.

Puis, la nécessité d'une approche interdisciplinaire et de la collaboration interinstitutionnelle a été une nouvelle fois soulignée.

Enfin, les travaux et leurs résultats doivent être compréhensibles pour les partenaires sociaux ; le dispositif de recherche doit être connu, compris, accepté et... soutenu.

### **Les ateliers : l'état actuel, les questions pour avancer**

Il faut d'abord souligner le dynamisme de la communauté des "tropicalistes" et la qualité de beaucoup des travaux présentés, des résultats acquis et des questions soulevées. Il n'est pas question de revenir ici sur le bilan de chacun des ateliers, établi par ailleurs, mais de soulever quelques questions transversales qui ont émergé ici ou là.

- L'intérêt des études sur les écosystèmes intertropicaux dans le cadre de la problématique "environnement et développement".

Cet intérêt a déjà été souligné, non seulement pour des objectifs propres concernant ces systèmes mais aussi comme modèles d'écosystèmes à divers degrés d'anthropisation. On retiendra notamment la diversité des situations tant sur le plan biologique et écologique que culturel et socio-économique.

- La justification sociale de la recherche scientifique.

Il faut préciser le rôle du monde scientifique non seulement en tant que "fournisseur" de réponses mais aussi en tant que "poseur" de questions, à lui-même et à la société. Qui peut croire une seconde que les questions sur la biodiversité et l'effet de serre se seraient posées sans l'intervention initiale du scientifique ? Il est d'ailleurs de sa responsabilité première de faire connaître ce type de question quand, dans sa pratique, il a été amené à se les poser.

- L'intégration des échelles d'espace et de temps, la prise en compte des hétérogénéités.

La science de l'"homogène" et de l'"intemporel" a vécu dans la mesure où elle s'appuyait sur des paradigmes, comme la notion d'équilibre, qui ne s'avèrent plus suffisants. Ceci étant, il reste encore à prendre en compte et développer de nouveaux concepts et de nouvelles approches qui permettent d'aborder cette nouvelle réalité de la recherche scientifique sur les écosystèmes.

- La fragilité de l'approche scientifique sur les usages des écosystèmes.

Dans beaucoup de cas il a été bien plus question du fonctionnement des systèmes naturels que de leur transformation par l'homme. L'intégration des approches des sciences de la nature et des sciences sociales reste souvent à faire.

- La nécessité d'une harmonisation puis d'une coopération entre les organismes n'est pas seulement un souhait

"institutionnel" mais apparaît clairement et peut-être surtout chez les chercheurs eux-mêmes. S'il s'agit de la création et de la mise en commun de dispositifs lourds de recherche, il s'agit aussi de la réunion des savoirs et des compétences.

- Le développement méthodologique apparaît comme une priorité, en particulier la modélisation (construction et utilisation de modèles), la télédétection et la cartographie. On y ajouterait sans peine la météorologie : des progrès sont à faire dans l'instrumentation pour l'étude des écosystèmes, qui est encore souvent rudimentaire. Les approches systémiques sont souvent mises en avant sans qu'il soit précisé les limites de ce type d'approche "globalisante" fondée principalement sur l'analyse quantitative des flux entre "boîtes". On confond souvent "schéma fonctionnel" et "analyse systémique". Dans quelle mesure et dans quels cas précis, et au-delà du discours, l'analyse systémique est-elle opératoire ?

- Les études à long terme semblent être souhaitées. On pourrait néanmoins s'interroger sur la possibilité de mettre au point des méthodes et des techniques permettant d'observer des changements "lents" pendant un intervalle de temps limité et court vis-à-vis du phénomène observé.

### **Perspectives**

Sans revenir au cadre général et sans rappeler les définitions actuelles du terme "environnement" (cf. Jollivet et Pavé, 1992), même en se limitant au contexte "écosystème", on peut néanmoins s'accorder sur les points suivants.

- Une question d'écologie devient un problème d'environnement dès lors qu'elle est perçue comme résultant de l'action de l'homme.

- Une décision d'action en matière d'environnement est fonction de la perception sociale d'un certain environnement et de l'impact que l'action envisagée est supposée avoir sur cet environnement.

- Environnement et développement sont indissociables. Une décision en matière de développement sera de plus en plus mise en relation avec les conséquences environnementales qu'elle pourra avoir, et ceci à plusieurs échelles d'espace et de temps.

- La recherche doit fournir à la société un cadre de référence scientifique qui lui permette de situer son niveau de responsabilité et ses possibilités d'actions en matière d'environnement.

- L'environnement devient progressivement un véritable objet de recherche scientifique, dont l'axe majeur est l'étude des écosystèmes et des relations que l'homme entretient avec eux.

Ainsi, on passe de l'analyse et de la compréhension des écosystèmes à l'analyse et la compréhension de l'action des hommes sur l'environnement, puis, dans une phase ultérieure, à la définition de l'action en fonction de critères qu'on cherche à "optimiser".

### **● Nouveaux thèmes et nouvelles orientations**

A travers les préoccupations exposées au cours de ces journées, des thèmes ont été confirmés ou émergent nettement. Le souhait d'une réflexion conceptuelle et

théorique a été clairement exprimé. L'intérêt d'une approche scientifique de l'action a été évoqué. Les dispositifs institutionnels ont été discutés ainsi que la mise en œuvre d'une politique de formation et de recrutement. Enfin, les nouvelles méthodes et les problèmes liés aux dispositifs expérimentaux de terrain ont retenu l'attention des participants.

**Thèmes émergents**

On en retiendra trois.

- La biodiversité, avec ses dimensions biologiques et sociales, aux différents niveaux d'organisation du mode vivant (du gène à l'écosystème), qu'elle soit structurelle ou fonctionnelle. Dans ce dernier cas, un effort important est à faire sur les aspects fonctionnels, en particulier leur caractérisation. On retiendra également les relations entre biodiversité, fonctionnement des écosystèmes et composantes physico-chimiques :

- Comment les modifications de la biodiversité agissent-elles sur le fonctionnement des écosystèmes ?
- Inversement, comment les modifications du fonctionnement des écosystèmes agissent-elles sur la biodiversité ?
- Comment l'évolution de la composition des fluides circulants (eau et air) influe-t-elle directement sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes, ou indirectement sur la biodiversité en modifiant le fonctionnement des écosystèmes ?
- Quelles actions de l'homme sont susceptibles d'altérer ou d'améliorer la biodiversité et de là le fonctionnement des écosystèmes, ou d'agir sur le fonctionnement des écosystèmes et de là de modifier la biodiversité ?
- Quels sont les différents aspects de la perception sociale de la biodiversité ?

- Systèmes écologiques et actions de l'homme.

La question de la biodiversité pose celle du fonctionnement des écosystèmes puis immédiatement celle de l'action de l'homme sur la structure et donc le fonctionnement de ces écosystèmes.

Cette action se détermine et se situe :

- à différents niveaux d'organisation (individus, populations, peuplements, écosystèmes) ;
- à différentes échelles d'espace et de temps (du ponctuel au globe, de la journée au siècle) ;
- à différentes intensités (de la destruction pure et simple à la conservation dans un état supposé "naturel" en passant par les systèmes plus ou moins anthropisés, altérés ou aménagés : systèmes quasi naturels, anthropo-écosystèmes, agroécosystèmes et systèmes ruraux, jusqu'aux systèmes périurbains et urbains).

Elle est directe ou indirecte, volontaire ou involontaire :

- directe et volontaire (exemples de la conduite d'un système forestier, du changement d'usage des terres comme la transformation d'un système naturel en système agricole) ;
- directe et involontaire (exemples des perturbations par des pollutions chimiques ou par la fréquentation touristique) ;
- indirecte et volontaire (réglementations sur l'accès et l'exploitation d'un écosystème) ;
- indirecte et involontaire (exemple des

modifications de la composition des fluides circulants pouvant avoir des effets chimiques, biochimiques et biologiques immédiats, ou physiques avec des incidences à plus long terme comme les modifications climatiques qui induiront, en retour, des effets biologiques).

Les conséquences doivent être évaluées le plus précisément possible :

- sur le fonctionnement des écosystèmes naturels et anthropisés ;
- sur les aspects socio-économiques.

Le recours à la modélisation et à la simulation apparaît de plus en plus incontournable.

- Etude comparative des politiques d'environnement.

Ce troisième thème vise à analyser les réponses sociales aux problèmes d'environnement qui peuvent avoir des incidences immédiates ou différées sur les autres questions. Cette étude comparative devrait être centrée sur :

- leurs évolutions en "fonction du temps" ;
- leurs spécificités "régionales" ;
- leur adéquation avec des objectifs de conservation, protection, réhabilitation ;
- leur intégration dans un schéma de développement "durable".

Pour mémoire, on rappellera que les thèmes relatifs aux aspects physiques et physico-chimiques des modifications de l'effet de serre, avec les incidences climatiques éventuelles, font l'objet de programmes de recherche déjà bien ancrés dans l'activité scientifique et couverts par des programmes internationaux (PIGB, PMRC...). L'articulation avec les aspects bio-écologiques et socio-économiques est en construction. Une partie de ces articulations devrait être prise en compte dans les autres thèmes.

**Elaboration d'un fonds théorique et multidisciplinaire**

Dans ce domaine d'interface entre disciplines scientifiques, il s'agit de reprendre des concepts, voire d'en élaborer de nouveaux, et de tester leur pertinence. La plupart de ces concepts ont émergé à l'occasion d'études disciplinaires, puis ont été repris, adaptés dans le langage d'autres disciplines. C'est par exemple le cas du concept d'équilibre élaboré dans le cadre de la thermodynamique du XIX<sup>e</sup> siècle et repris dans de nombreuses disciplines comme l'écologie ou l'économie. Ces

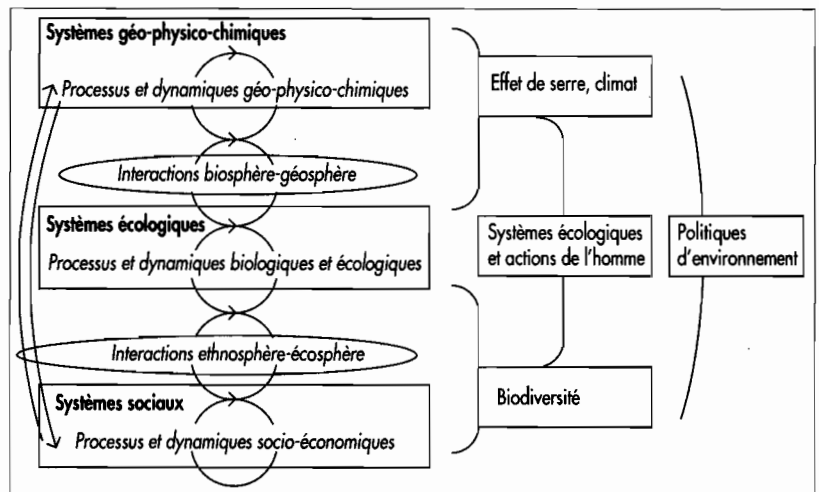


Figure. Systèmes et processus impliqués dans la dynamique environnement-développement. Place approximative des principales thématiques de recherche.

concepts ont été ensuite traduits sous forme opératoire. On connaît, ou on pressent, maintenant les limites de ces concepts et de leur utilisation opératoire.

Par exemple, on considère l'état d'équilibre soit comme un état "asymptotique" qui n'est jamais en pratique atteint, soit comme l'appréhension locale d'un phénomène "lent". En réalité, on est toujours dans un état transitoire. Si la nature des phénomènes étudiés ou celle des questions que l'on se posait sur ces phénomènes permettait d'utiliser ce concept et les outils qui en dériveraient, ce n'est plus généralement le cas. Il y a donc à réfléchir sur une modification de nos références théoriques. Par exemple, c'est depuis longtemps fait pour l'équilibre ; on a ainsi introduit les notions d'"équilibre dynamique" (en écologie), de "stationnarité" (pour l'étude des systèmes dynamiques), d'état permanent ou transitoire, qui permettent de mieux montrer, entre autres, leur valeur locale.

Ainsi, on peut proposer de réfléchir sur la liste suivante de concepts (non exhaustive), puis de tester leur pertinence face aux problèmes posés par l'étude des écosystèmes et plus globalement par les recherches sur l'environnement :

- équilibre, stationnarité, permanence, émergence, résilience, transitoire ;
- variabilité, hétérogénéité, fluctuations, invariants ;
- commandabilité (contrôlabilité), gouvernabilité, observabilité des systèmes naturels ;
- action, interaction, rétroaction.

On peut retenir, déjà à ce niveau, le rôle important de la modélisation mathématique, qui peut fournir des objets formels, véritables paradigmes clairement énoncés, permettant de mieux cerner les concepts eux-mêmes et leur portée.

### **Une approche scientifique de la définition de l'action**

L'action peut être d'ordre technique, politique et réglementaire ou social. Très souvent, en matière d'environnement, l'action se fonde beaucoup plus sur un savoir diffus que sur une étude scientifique des modalités et des conséquences de cette action, même pour certains aspects techniques. Par ailleurs, pour des domaines plus purement techniques, des scientifiques ont élaboré des concepts et théories de l'action puis les outils correspondants, en particulier les automatismes dans les sciences de l'ingénieur. Si certaines transpositions un peu rapides, par exemple en économie, n'ont pas eu le succès espéré, il y a néanmoins lieu de reprendre ces concepts et de les adapter, notamment en les replaçant dans le contexte des modèles de fonctionnement dont on peut disposer.

Parmi les thèmes à aborder, outre la réflexion sur la transposition et l'adaptation des concepts des sciences de l'action, en particulier de l'automatique, on peut d'ores et déjà élaborer des outils pour améliorer :

- la définition de critères de décision,
- la définition d'actions volontaires sur l'environnement, sinon même pour tester si les objectifs affichés ont quelques chances d'être atteints.

### **Les dispositifs institutionnels**

Il est apparu clairement que le dispositif français de recherche dans la zone intertropicale est remarquable

par son étendue à la fois géographique et thématique. Le rôle des organismes de recherche comme l'ORSTOM et le CIRAD est déterminant : dispositifs de terrain puissants, implications locales fortes, nombreuses recherches en partenariat, collaborations avec les chercheurs d'autres organismes... Chacun des instituts spécialisés y retrouve ses spécificités. Cependant, ces instituts ne couvrent pas l'intégralité du champ scientifique et des compétences ou un potentiel supplémentaires peuvent être nécessaires. Ces compétences et ce potentiel existent, au moins en partie, dans des organismes plus généralistes. A ce titre, le tableau des participants aux journées de Lyon est illustratif.

Tableau. Nombre d'inscrits aux journées de Lyon, par organisme.

Organisme	Nombre d'inscrits
IFREMER	4
MRE	4
CNEARC	4
Min. Environnement	7
ENGREF	9
CEMAGREF	13
CIRAD	15
MNHN	16
INRA	27
ORSTOM	80
CNRS-Université	148
Autres	76
<b>Total</b>	<b>403</b>

Les actions communes inter-organismes sont déjà bien engagées, comme l'ont montré de nombreuses présentations. Il ressort des exposés, des ateliers et des discussions une volonté d'extension de la politique associative en développant ces actions communes ; chacune d'entre elles étant configurée en fonction de ses finalités et des besoins de la réalisation. Parmi les formes possibles, on peut retenir : les actions incitatives, les programmes de recherche, les sites ateliers, les groupements de recherche, voire des laboratoires communs.

Des propositions concrètes de nouvelles actions ont été faites : biodiversité des poissons d'eau douce, biologie et fonctionnement des sols, écologie des zones arides (déserts)..

Pour ce qui concerne les sites ateliers, on y revient ci-après, il apparaît qu'un effort de réflexion est nécessaire, en particulier pour adapter leurs configurations aux besoins des programmes de recherche (sites légers, sites lourds...). On peut conseiller de se référer aux travaux du groupe d'experts réuni par le Programme Environnement sur le thème "dispositifs expérimentaux permanents".

### **● Une politique de formation et de recrutement**

Quels chercheurs pour l'environnement et plus particulièrement pour les études en zone intertropicale ? Cette question pose à la fois celle de la formation initiale et doctorale, celle du recrutement en nombre et en qualité, puis celle de la carrière même des chercheurs. On ne peut répondre rapidement, d'autant plus que le problème n'a pas été abordé de façon approfondie lors des journées. Il est seulement possible de préciser quelque peu ces questions et inviter le lecteur à y réfléchir et à nous faire part de ses suggestions.

### **Pour la formation**

- L'environnement justifie-t-il des formations initiales et/ou doctorales spécifiques ?
- L'originalité tropicale nécessite-t-elle des formations initiales et/ou doctorales spécifiques ?
- Si oui, est-ce vrai dans toutes les disciplines ?
- Quel degré d'interdisciplinarité injecter dans de telles formations ? Convient-il d'envisager des formations doctorales hybrides ?

### **Pour les recrutements**

- Doit-on promouvoir plutôt des affichages spécifiques ou des affichages généraux voire aucun affichage ("concours libre") ?
- Quelle doit être la démographie des chercheurs sur les systèmes intertropicaux dans les prochaines années ?

### ● **Méthodes et dispositifs**

Très généralement, on note une forte demande méthodologique et technique. La nécessité de l'approche interdisciplinaire a été soulignée une nouvelle fois ; elle devient de plus en plus une réalité concrète ; on en a vu plusieurs exemples, notamment dans les programmes présentés le premier jour. Par ailleurs, les sciences de la représentation des connaissances apparaissent de plus en plus sollicitées. On peut noter qu'il s'agit en fait de systèmes formels, autres que mathématiques, permettant aussi de construire des modèles.

### **La modélisation**

La modélisation est maintenant perçue comme utile sinon incontournable, mais reste encore souvent plus dans le domaine des intentions que dans celui des réalités concrètes... Un accord semble obtenu sur un emploi large du terme, c'est-à-dire non restreint aux modèles mathématiques et numériques (modélisation géométrique, modélisation qualitative, modèle informatique de l'intelligence artificielle...). Par ailleurs, les modèles "intégrés" utilisant simultanément plusieurs formalismes semblent permettre d'aborder des problématiques nouvelles, par exemple "la modélisation des interactions entre sociétés humaines et systèmes naturels" (on en a déjà vu des exemples dans certains ateliers).

Il est important également de valoriser les modèles, en particulier mathématiques, comme support de réflexion (cf. plus haut à propos des concepts).

### **L'acquisition et l'organisation des données**

L'instrumentation et plus généralement les dispositifs d'acquisition des données sont développés de façon très inégale : des systèmes sophistiqués et coûteux de la télédétection spatiale, d'un côté, et des instruments encore relativement rudimentaires de l'écologie de terrain, d'un autre côté. Un effort métrologique important doit être fait pour améliorer les prises de données afin de combler ce fossé.

Les techniques d'organisation de données (systèmes de gestion de bases de données et systèmes d'information géographiques) semblent entrer de plus en plus dans la pratique, même si les produits actuellement disponibles ne couvrent pas encore les besoins pour des données scientifiques d'origine, de contenu, de type et de fiabilité variés.

Les problèmes liés aux traitements "courants" des données n'ont pas été particulièrement soulevés, sans doute parce qu'il existe des logiciels largement distribués (notamment des logiciels de statistique et d'analyse de données). On ne peut néanmoins que s'interroger sur leur "bonne utilisation"...

### **Sites expérimentaux, expérimentation de terrain**

En complément de la remarque déjà faite à ce propos, on retiendra la nécessité de maintenir et promouvoir des sites légers et transitoires de terrain en complément de sites "lourds et permanents". Un point important à souligner est celui des moyens généraux (laboratoires "légers", instrumentation transportable, "kits" de terrain, moyens mobiles).

Enfin, la nécessité de coordonner l'ensemble des moyens mis en œuvre pour une thématique donnée a été soulignée (distribution géographique cohérente, mise en réseau). On peut également s'interroger sur l'idée de laboratoires mobiles de terrain dans le domaine continental, comme c'est le cas sur les bateaux, pour des raisons évidentes, en océanographie.

### **Les moyens informatiques**

Les sciences biologiques et écologiques, d'une part, les sciences de l'homme et de la société, d'autre part, utilisent pour leurs besoins actuels des matériels informatiques plutôt "classiques", même si ces disciplines ont fait un effort d'imagination dans l'utilisation des logiciels et plus généralement des moyens offerts par l'informatique pour la modélisation (par exemple, le recours aux formalismes issus de l'intelligence artificielle ou l'utilisation de plusieurs styles de programmation : procédurale, fonctionnelle, logique et centrée-objet). Il faut néanmoins s'attendre à l'émergence d'une demande pour des matériels nouveaux (par exemple, les machines parallèles).

## **Conclusion**

Les journées de Lyon ont permis de démontrer le dynamisme des recherches intertropicales menées par des équipes françaises. On peut cependant regretter que ces travaux soient souvent mal connus dans les autres pays développés. On a pu mesurer, au moins en partie, les qualités et les défauts du dispositif actuel et la nécessité de promouvoir les programmes associant divers organismes. Cette recherche s'inscrit à l'évidence dans l'après-Rio ; même si le silence relatif d'aujourd'hui peut faire illusion, l'importance des problèmes est telle que les scientifiques ont la responsabilité de rompre ce silence, les tropicalistes en premier lieu. Par ailleurs, l'intérêt scientifique des modèles tropicaux dans les grandes thématiques actuelles doit être une nouvelle fois souligné, qu'ils soient terrestres, aquatiques continentaux ou marins, peu, faiblement ou fortement soumis à l'action de l'homme. Les recherches dans le domaine tropical fournissent un cadre excellent pour la réflexion théorique et le développement méthodologique en matière d'environnement et de développement. Pour ces raisons, la valorisation et le développement des recherches intertropicales se révèle l'une des priorités de la politique scientifique dans les prochaines années. ■

# PROGRAMME ENVIRONNEMENT

LETTRES DES PROGRAMMES INTERDISCIPLINAIRES DE RECHERCHE DU CNRS

LETTRE DU PROGRAMME ENVIRONNEMENT N° 10

MAI 1993

ACTES DES JOURNÉES  
DU PROGRAMME ENVIRONNEMENT DU CNRS

Corganisées avec l'ORSTOM  
LYON, 13, 14 ET 15 JANVIER 1993

## ÉCOSYSTÈMES INTERTROPICAUX FONCTIONNEMENT ET USAGES

- La Catalogne : une politique de développement de l'environnement
- Appels d'offres
- L'École des mines d'Alès, formation
- Colloques, séminaires, publications
- Les prochaines Journées du Programme Environnement



CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

## **SOMMAIRE**

<b>EDITORIAL</b> , Alain Ruellan	3
<b>ACTES DES JOURNÉES DU PROGRAMME ENVIRONNEMENT</b>	
Introduction aux débats, Rémy Pochat	7
La recherche tropicale au ministère de l'Environnement Programme SOFT, Michel Petit	8
Allocution de Gérard Winter, directeur de l'ORSTOM	11
Les régions intertropicales et les changements globaux, Jacques Fontan	15
La biodiversité dans les systèmes intertropicaux : problèmes et enjeux, Christian Lévêque	26
ASP "Sciences de l'Homme et de la Société", Olivier Herrens Schmidt	29
ECOFIT, Michel Servant	31
SALT, Christian Valentin	34
<b>Compte rendu des ateliers</b>	
Les écosystèmes forestiers, Pierre Charles-Dominique, Jean-Pierre Pascal	37
Les hydrosystèmes continentaux, Christian Lévêque, Jean-Charles Fontes	41
Les écosystèmes littoraux, François Blasco, Jacques Lemoalle, Bernard Salvat	43
Les savanes, zones sahéliennes et déserts, Jean-Claude Menaut, Alain Perrier	46
Activités agricoles, environnement et paysages, Jean Boutrais, Jean Pichot	50
Fonctionnement des sols tropicaux, Adrien Herbillon, Christian Feller	53
Les interfaces entre écosystèmes, Yves Gillon, Bernard de Mérona	56
Questions, perspectives et conclusions, Alain Pavé, Michel Rieu	60
<b>INTERNATIONAL</b>	
La Catalogne, Fabyène Mansencal	67
Nouvelles de l'ambassade de France à Moscou	69
<b>APPELS D'OFFRES</b>	
Environnement, société, entreprises : la nouvelle donne	70
Nouvelles technologies économes en électricité spécifique pour les applications domestiques et bureautiques	72
<b>ECOLES – FORMATIONS</b>	
L'Ecole des mines d'Alès et l'environnement industriel	74
Ecologie et sciences sociales	77
Observation spatiale des phénomènes de surface pour les recherches en environnement	77
Pôle universitaire et scientifique européen de Grenoble	78
<b>COLLOQUES – SÉMINAIRES</b>	
Pollution atmosphérique à l'échelle locale et régionale	79
<b>KIOSQUE</b>	83
<b>LES JOURNÉES 1994 DU PROGRAMME ENVIRONNEMENT DU CNRS</b>	
Environnement, recherche et société : enseignement, communication, culture, expertise	91

### **PROGRAMME ENVIRONNEMENT DU CNRS**

1919, route de Mende, BP 5051, 34033 Montpellier Cedex

Tél. : 67 61 33 02 – Fax : 67 04 50 11

"Lettre du Programme Environnement" n° 10 – Mai 1993

Directeur de la publication : Alain Ruellan, directeur du Programme Environnement

Secrétariat de rédaction : Nicole Jean

ISSN : 1161-6431

Maquette et mise en page : Alter ego (67 57 48 38)

Impression : ITO, 34680 Saint-Georges-d'Orques