

INSTITUT DE L'ÉNERGIE ET DE L'ENVIRONNEMENT DE LA FRANCOPHONIE



NUMÉRO 61 – 4<sup>e</sup> TRIMESTRE 2003



ORGANISATION  
INTERNATIONALE DE  
LA FRANCOPHONIE

RECHERCHE

*et développement durable*



agence intergouvernementale  
de la francophonie



IEPF



**Numéro 61**  
**4<sup>e</sup> trimestre 2003**

La revue *Liaison Énergie-Francophonie* est publiée trimestriellement par l'Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie (IEPF).  
*L'IEPF est un organe subsidiaire de l'Agence intergouvernementale de la Francophonie, opérateur principal de l'Organisation internationale de la Francophonie.*

56, rue Saint-Pierre, 3<sup>e</sup> étage  
Québec G1K 4A1 Canada  
Téléphone: 1 (418) 692-5727  
Télécopie: 1 (418) 692-5644  
Courriel: iepf@iepf.org  
Site Internet: www.iepf.org

**Directeur de la publication:**  
El Habib Benessahraoui

**Comité éditorial:**  
Faouzia Abdoulhalik  
Boufeldja Benabdallah  
El Habib Benessahraoui  
Sibi Bonfils  
Sory I. Diabaté  
Chantal Guertin  
Louis-Noël Jail  
Jean-Pierre Ndoutoum

**Édition et réalisation graphique:**  
Communications Science-Impact  
ISSN 0840-7827

**Tirage:**  
3200 exemplaires

**Dépôt légal:**  
Bibliothèque nationale du Québec  
Bibliothèque nationale du Canada

Les textes et les opinions n'engagent que leurs auteurs. Les appellations, les limites, figurant sur les cartes de LEF n'impliquent de la part de l'Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie aucun jugement quant au statut juridique ou autre d'un territoire quelconque, ni la reconnaissance ou l'acceptation d'une limite particulière.

**Prix de l'abonnement annuel (4 numéros):**  
40\$ CAD; 28\$ USD; 30€; 16000 CFA;  
380000 Dongs vietnamiens  
Poste-publications – Convention N° 400347191  
Imprimé au Canada

Le prochain numéro de *Liaison Énergie-Francophonie* (n° 62, 1<sup>er</sup> trimestre 2004) aura pour thème Éthique, Énergie et Développement durable.

# SOMMAIRE

## RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

**Mot du Directeur exécutif**.....3  
El Habib Benessahraoui

**Éditorial**.....4  
par Francesco di Castri, CNRS Montpellier, France

**Quelle recherche pour le développement durable (méthodes, modalités et contenus)?**.....8  
par Jean-François Girard et Guillaume Leroy, Institut de Recherche pour le Développement (IRD), France

**La recherche pour le développement durable... À la recherche du développement durable** .....14  
par Claude Villeneuve, Université du Québec à Chicoutimi, Canada-Québec

**Développement dans la société de l'information** .....20  
par Francesco di Castri, CNRS Montpellier, France

**Recherche et énergies renouvelables: faut-il y croire?**.....30  
par François-Pascal Neirac, Centre d'énergétique, École des Mines de Paris, France

**Pas de développement énergétique durable sans recherche transdisciplinaire et coopération avec les pays du Sud**.....37  
par Samir Allal, Université de Versailles, France

**Quelques exemples d'avenues de recherche (en énergie, environnement, information, formation à la recherche pour un développement durable)** .....42  
par Abdelali Dakkina, Centre d'information sur les énergies durables et l'environnement (CIEDE), Maroc

**Synthèse de trente années de connaissances environnementales acquises par Hydro-Québec reliées aux grands aménagements hydroélectriques en milieu nordique** .....48  
par Claude Demers, Environnement et Affaires publiques, Hydro-Québec, Canada-Québec

**Tendances actuelles de l'enseignement et de la recherche en matière forestière au Maghreb** .....52  
par Omar Mhirit, École Nationale Forestière d'Ingénieurs, Salé, Maroc

**Vers une démarche de recherche forestière participative au sud du Mali**.....60  
par Amadou Malé Kouyate, Institut d'Économie Rurale, Mali, et Marina Ogier, Intercoopération Programa, PASOLAC, Managua, Nicaragua

**APPEL À COMMUNICATION** .....65  
Colloque international Ouagadougou (Burkina Faso), du 1<sup>er</sup> au 4 juin 2004, *Développement durable: leçons et perspectives*

# Mot du Directeur exécutif

Au-delà du débat sur le concept du développement durable que notre rédacteur en chef invité, M. Francesco di Castri, rappelle et analyse dans l'éditorial, avec la hauteur de vues et la rigueur qu'on lui connaît, il est une conviction que nul ne remet en cause : la transition vers un développement durable ne peut se faire sans l'appui de la science, du développement de la recherche et de l'innovation technologique. C'est évidemment une condition nécessaire mais pas suffisante.

La recherche a fait des progrès considérables depuis Rio, tant par les moyens inégalés d'observation et d'analyse des enjeux et des problèmes mondiaux, que par les avancées remarquables dans tous les secteurs et en particulier, ceux des technologies du vivant, des nouveaux matériaux et des technologies de l'information.

Mais à l'instar de la répartition de la richesse et du bien-être entre le « Nord » et le « Sud », le fossé ne cesse de se creuser entre ces deux « rives » s'agissant des capacités scientifiques et techniques. Qu'il suffise d'indiquer, pour matérialiser ce fossé, que le nombre de chercheurs par habitant est douze fois plus élevé dans les pays développés que dans les pays en développement ; que les pays de l'OCDE consacrent tous les ans à la recherche-développement un budget supérieur au PIB global des 61 pays les moins avancés<sup>1</sup>.

La faiblesse de « l'investissement recherche » dans les pays en développement constitue un réel obstacle au progrès économique et social et à la gestion attentive de l'environnement. Ces pays doivent investir – ils y sont condamnés – beaucoup plus dans l'éducation, l'enseignement supérieur et développer notablement leurs capacités scientifiques et techniques.

Un tel effort endogène, doit être conforté – au nom du développement durable et équitable – par les pays industrialisés et la communauté internationale, en partageant, pour les uns, plus largement leurs connaissances et savoir-faire, et en privilégiant, pour l'autre, la place de la recherche dans la coopération mondiale.

Cependant, il faut bien souligner que la démarche ne doit pas être que technique. Les approches et les concepts doivent s'inscrire plus fortement au service du développement durable.

La recherche, comme le souligne M. di Castri, se doit de prendre en compte, plus que jamais, la complexité du développement durable lui-même, l'interdépendance qui caractérise l'homme et son milieu et donc les interactions entre les sociétés et leur environnement.

Cela implique :

- l'interdisciplinarité, voire la transdisciplinarité dans toute démarche de recherche et l'utilisation des vastes possibilités offertes par la société de l'information et de la connaissance ;
- l'adoption de nouveaux outils d'analyse, adaptés, privilégiant l'approche socioéconomique des problèmes, le renforcement des sciences sociales et la prise en compte systématique des facteurs culturels et de leur diversité ;
- l'évaluation scientifique à long terme et la nécessité de répondre à la lutte contre la pauvreté et aux besoins pressants des populations les plus marginalisées ;
- la valorisation des connaissances et technologies locales, le travail du terrain et l'interaction entre les chercheurs et tous les « partenaires » du développement et de l'action sociale.

Ce sont autant de conditions qui ne figurent pas toujours, malheureusement, dans les référentiels des programmes de recherche et notamment ceux de la recherche dite privée.

Ce n'est donc pas un hasard si « la volonté politique affirmée » est un mot clé qui est revenu dans la plupart des articles de cette livraison dont je remercie vivement l'ensemble des auteurs et à leur tête notre rédacteur en chef invité.

La question, au fond, est de savoir si l'innovation technologique ne doit pas être confortée systématiquement par des innovations politiques à même de transformer partout le progrès technique en outil de développement, pour tous, et non exclusivement ou presque en outil de profit pour quelques-uns.

En tout cas, « l'équilibre » du monde, la démocratisation des relations internationales et l'avenir de la planète sont à ce prix. ✨



El Habib BENESSAHRAOUI

Directeur exécutif, Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie.

1. Dialogue multipartite, commission préparatoire du SMDD (mai-juin 2002, à Bali), document de concertation émanant des milieux scientifiques et techniques.

# Éditorial



Francesco di CASTRI

Francesco di CASTRI est Directeur de recherche du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) de France, à Montpellier, et Directeur du projet international EGIS (Environnement et développement dans la société globale de l'information) du SCOPE/ICSU (Union Internationale pour la Science). Il a été sous-directeur général de l'UNESCO et président de l'Union Internationale des Sciences Biologiques. Il est membre d'académies scientifiques d'Italie, de France et de Russie.



fdicastroi@wanadoo.fr

La tâche d'écrire un éditorial sur la recherche pour le développement durable peut être considérée, par des optimistes, comme un défi intellectuel et opérationnel, par d'autres, comme une gageure ou une mission impossible.

Cela tient à la nature même du concept de développement durable aux mille définitions souvent contradictoires, à la presque impossibilité de savoir si un type de développement – analysé à un point précis du temps et de l'espace – sera durable et à l'éventail presque infini des diverses facettes qui composent la durabilité. Chacune de ces facettes ainsi que les interactions entre elles supposent un domaine de recherche spécifique et une gamme presque infinie de recherches interdisciplinaires. Aucune facette ne devrait faire défaut, mais ceci est évidemment utopique.

Avant de présenter brièvement les neuf articles de ce numéro qui se penchent sur les priorités de la recherche,

j'essaierai de mettre en évidence les lacunes et les contradictions inhérentes au concept de développement durable, mais aussi les facteurs de son rayonnement et de son pouvoir d'attraction. Je commencerai par les principaux aspects négatifs et les difficultés.

1. Il s'agit d'un concept dont on discute depuis plus de 30 ans et qui a fait l'objet de recommandations répétées des Nations Unies et acceptées unanimement par tous les pays. Or, dans aucun de ces pays le développement durable n'est réellement appliqué à l'échelle nationale, en dépit des quelques structures institutionnelles qui ont été créées. S'agit-il d'un manque de volonté politique, comme il est souvent évoqué, ou plutôt de l'impossibilité inhérente et définitive de son application?
2. Dans une perspective historique, et en dépit d'une certaine idéalisation au sujet de quelques sociétés primitives, le développement durable n'a jamais existé, pas même avant l'apparition de la société industrielle. Il y a eu, bien sûr, des périodes d'une stabilité et d'un cloisonnement relatifs, suivies de ruptures et d'ouvertures dynamiques aux changements, comme une sorte de pulsation.
3. Les deux termes qui composent le concept sont parfaitement antinomiques. « Développement » (tout comme « évolution ») est un terme dynamique qui présuppose une complexité inhérente, un système ouvert, un état de non-équilibre, un comportement non linéaire, des discontinuités et une grande imprévisibilité. « Durable » est un terme statique, en équilibre, linéaire, qui « qualifie des réalités qui sont peu sujettes à changer ». Or, si le développement ne changeait pas, et de la façon la plus rapide et opportune possible face aux sauts technologiques et aux vicissitudes géopolitiques si fréquentes, selon des processus constants d'adaptation et avec une grande réactivité, il ne pourrait que s'effondrer.
4. Avant qu'on commence à envisager et à proposer le concept de développement durable, dans les années 1970, le monde vivait une situation presque diamétralement opposée à celle qui domine actuellement. Nous vivions dans un monde fermé et cloisonné, avec des frontières rigides, et c'était la « guerre froide ». La société industrielle était encore en plein essor. Il faudrait tout au moins essayer de « revisiter » et d'actualiser le concept de développement durable dans le nouveau contexte de la société de l'information et de la connaissance, dans lequel les aspects culturels et d'identité ont pris une prééminence que l'on n'envisageait pas auparavant.
5. Les recherches sur un concept et des actions aussi complexes que celles menant au développement durable exigeraient une approche interdisciplinaire, voire transdisciplinaire, mais celle-ci est de moins en moins acceptée dans la pratique de l'évaluation, du financement et de la carrière universitaire des chercheurs,

surtout dans les pays du Nord. Ceci réduit considérablement l'applicabilité des recherches concernant des systèmes complexes où les écosystèmes et les sociétés humaines sont en constante interaction. C'est bien malheureux, mais cette situation ne pourra être changée rapidement, du fait de la résistance même d'un grand nombre de chercheurs.

S'il y a tellement de contradictions, d'interprétations différentes et de difficultés, et surtout si peu de résultats concrets sur le terrain, comment donc expliquer pourquoi le concept de développement durable est si largement accepté et par les groupes les plus divers, des industriels (avant tout) aux hommes politiques, des associations écologistes à certaines collectivités locales, des scientifiques en grand nombre à divers mouvements religieux? On pourrait être cynique et dire que cela vient précisément du caractère vague et diffus du concept dont tout le monde peut s'accommoder, et de l'impossibilité presque totale d'en prévoir l'imputabilité (*accountability*) au moment d'adopter des politiques, de faire des promesses électorales ou de proposer un marketing et une production «durables». Les raisons en sont toutefois beaucoup plus profondes et importantes.

- Le concept de développement durable vient surtout du rejet du modèle de développement à ce jour, dans lequel la dégradation de l'environnement est trop intense (cela a été sans doute la cause première à l'origine du concept de développement durable), les injustices et les inégalités sociales et géopolitiques sont trop flagrantes, la motivation et la compréhension des populations locales – des citoyens – sont trop négligées. Surtout, le mode de développement actuel ne donne pas les points de repère, les stimulations et le minimum de sécurité et de solidarité sans lesquels on ne peut plus percevoir la raison d'être et de se développer. Durable ou pas durable, le développement actuel est surtout inacceptable pour des raisons éthiques, scientifiques (limitation des ressources, irréversibilité) et culturelles (uniformité, refus de prendre en compte les spécificités et les diversités). Évidemment, il est difficile de bâtir un autre modèle de développement axé fondamentalement sur un refus, sur des «rejets», plutôt que sur des «projets» réalistes et concrets.
- Avec l'effondrement des idéologies qui ont caractérisé le siècle passé (et mené aux guerres mondiales) et l'affaiblissement – du moins dans

plusieurs pays occidentaux – du sentiment religieux, le concept de développement durable vient remplir une sorte de vide idéologique et constitue, pour un grand nombre de personnes, un repère pour leur action.

- Le concept de développement durable a produit – et stimule encore – un considérable progrès heuristique par la confrontation incessante d'idées et de propositions.
- Incontestablement, le concept de développement durable a suscité une prise de conscience, du moins en ce qui concerne les problèmes d'environnement, et a aussi donné plusieurs résultats concrets. Dans l'industrie, beaucoup de pratiques proactives et propres ont été introduites. S'il est difficile de parler de développement durable d'un pays tout entier, avec les énormes conflits d'intérêts qui caractérisent n'importe quel type de développement, on trouve des bases – même scientifiques et sociales – au développement durable de certains secteurs économiques, par exemple le tourisme, l'agriculture, la foresterie et la pêche.
- Dans plusieurs collectivités locales, le sens de l'engagement commun et de la participation dans des programmes concrets a été stimulé par des approches se réclamant du développement durable.

Pour toutes ces raisons, il serait vain et futile d'accorder trop d'importance aux critiques à l'égard du concept de développement durable, mais celles-ci peuvent aider à une meilleure compréhension du problème et à accroître l'applicabilité des recherches. Le concept de développement durable est déjà bien implanté, parfois structuré au point de vue institutionnel, et il serait dangereux de revenir en arrière. D'ailleurs, l'imaginaire collectif, les perceptions et les convictions ont souvent un rôle mobilisateur plus fort même que les réalités et les données scientifiques, surtout dans la société postmoderne dans laquelle nous vivons. Il serait impossible, en outre, d'appliquer la science sans la participation et l'engagement des collectivités locales, que nos querelles sémantiques intéressent bien peu.

Les neuf articles qui suivent ont tous leur identité et leur spécificité propres. Ils couvrent un très large éventail d'activités et sont complémentaires. Pour l'essentiel, ils ne présentent pas de divergences majeures. Je me permettrai de mettre en évidence, pour chaque article, des points et des aspects qui apparaissent assez consensuels.

Girard et Leroy font ressortir l'énormité de l'effort de recherche consenti par leur propre institution. Ils insistent sur l'importance de la recherche sociale, sur la pauvreté et les inégalités, sur le fait que la notion de développement durable impose une conceptualisation encore largement à inventer, sur la place des acteurs non scientifiques et de la société civile, sur la nécessité de donner une nouvelle pertinence à la recherche par la « recherche finalisée » et la composante de la formation. Ils apportent une note de réalisme que je partage tout à fait : « L'ensemble des ambitieuses solutions scientifiques conçues au Sommet de la Terre, à Rio, et confirmées à Johannesburg, reste en grande partie un projet chimérique. » Ils concluent – et c'est presque le leitmotiv de tous les articles – sur « l'absence de réelle volonté politique ».

L'axe de l'article de Villeneuve est la relativité du concept de développement durable. L'affirmation selon laquelle « le développement durable n'existe pas » est une question de point de vue, « une hypothèse concernant les précautions à prendre et les options à considérer pour qu'un projet, une politique ou une action soient susceptibles d'améliorer les conditions de vie d'un groupe donné tout en préservant les options de développement ». Concernant les outils, il propose le tétraèdre à quatre pôles : l'écologique, l'économique, le social et celui de l'équité. Son approche est nettement adaptative face aux changements, « les dimensions de l'adaptation susceptibles de favoriser la satisfaction des besoins ». L'exemple qu'il donne des éco-conseillers est concret, déjà réalisé et d'une très grande originalité, même sur la base de ma propre expérience directe avec eux. Il conclut par un appel à la recherche sur les outils, sur le travail de terrain et sur l'analyse de projets de développement concrets.

Di Castri essaye de placer le développement durable dans le contexte de la nouvelle société de l'information et de la connaissance. L'élément essentiel est l'autonomisation des collectivités locales, la responsabilisation des individus, même dans les grandes institutions, ce qu'en anglais on appelle le *local empowerment*. Les nouveaux langages et outils, celui de l'information digitale (numérique) et celui de l'information génétique (biodiversité et biotechnologies) permettent une gamme très vaste de nouvelles possibilités.

Neirac se concentre sur les problèmes énergétiques avec beaucoup de maîtrise et de réalisme. Il y aura, dans ce cas aussi, beaucoup de change-

ments, souvent imprévisibles. « L'avenir énergétique est tout à construire, et il ne ressemblera pas au présent », c'est presque l'unique certitude. Il illustre surtout les progrès et les limitations de l'éolien et du photovoltaïque. Le leitmotiv de ce numéro de la revue est mis particulièrement en évidence par l'auteur. Il faut « une solide volonté politique », « des politiques volontaristes ». Il conclut sur l'évidence que « le potentiel le plus important et le plus immédiatement rentable pour améliorer nos bilans énergétiques réside dans les économies qu'il est possible de faire à tous les niveaux ».

Samir Allal, en se référant au développement énergétique, dresse un plaidoyer en faveur de la recherche transdisciplinaire et du renforcement des capacités de recherche et de formation à la recherche dans le Sud. Le mot « changement » est aussi présent dans les approches de l'auteur : changement technologique dans la réduction des émissions, changement des modes de consommation. Le volet social y est hautement considéré : « La pratique scientifique et l'innovation technologique ne sont pas nécessairement des valeurs libres. Elles doivent trouver des justifications dans les préoccupations sociales. » Un point commun à toutes les activités de partenariat et d'échanges entre le Nord et le Sud est que les « initiatives doivent articuler la recherche et la formation avec des processus de décisions ».

Dakkina, pour sa part, analyse d'une manière exhaustive plusieurs avenues de recherche : dans le développement durable des villes, notamment les transports et les alternatives énergétiques, les ressources halieutiques, les ressources forestières, la biodiversité, la gestion durable des écosystèmes, la qualité et la gestion de l'eau, le secteur minier, la croissance et l'emploi, ainsi que plusieurs aspects du génie génétique. Il met l'accent enfin sur le fait que « l'innovation est le facteur clé de la compétitivité industrielle. Il devient primordial d'impliquer les entreprises dans les programmes nationaux de recherche-développement. » Il ne s'agit pas seulement de l'innovation technologique, mais aussi des « innovations de procédé, innovations de produit, innovations organisationnelles, innovations de marché ».

Demers, conseiller à Hydro-Québec, présente et discute l'historique, le déroulement et les résultats de grands projets d'ingénierie pour l'utilisation de très abondantes ressources hydrauliques. J'en retire moi-même deux conclusions. La problématique et

la prise en compte de l'environnement existaient déjà, dans certains cas, bien avant le déclenchement du processus international par la Conférence des Nations Unies sur l'environnement humain, à Stockholm, en juin 1972 – je peux en témoigner. En outre, le développement durable est parfois plus facile dans les grandes entreprises, qu'elles soient publiques ou privées, que dans des collectivités pauvres et isolées. La dégradation de l'environnement peut aussi bien être provoquée par le développement que par l'absence de développement, la pauvreté. Demers conclut que «l'évaluation des impacts en phase initiale des projets est presque toujours exagérée (dans le sens que les études portent sur un trop grand nombre de sujets). Cette constatation concerne davantage le milieu naturel que le milieu humain, qui ne reçoit pas toujours une attention suffisante.»

Mhirit présente une étude de cas détaillée et très documentée sur l'enseignement et la recherche en matière forestière au Maghreb. Parmi les très nombreuses suggestions et conclusions de l'auteur, inspirées par plusieurs années de travail de coopération et par la formule très portante des réseaux, soulignons certains points critiques : «l'insuffisance, voire l'absence de coordination entre les responsables de la recherche, les utilisateurs et les décideurs» et, dans le même sens, l'interface entre la recherche et la prise de décisions politiques. «La recherche fournit des nouvelles technologies et révèle de nouvelles connaissances pour les décideurs. C'est au décideur politique qu'il incombe de choisir l'importance et l'allocation des ressources.»

Après le Québec et le Maghreb, la troisième étude de cas, par Kouyate et Ogier, concerne le Mali et le développement rural. Il s'agit d'une recherche participative, fondée sur le respect de la logique paysanne, en tant que démarche réellement opérationnelle. L'atout principal de cette recherche est une meilleure voie de diffusion des résultats générés, le paysan expérimentateur étant associé dès le début au processus de recherche. Il y a deux volets dans ces interactions. D'une part, il faudrait «parvenir à former les paysans en technique de traduction du langage naturel en langage documentaire». De l'autre, «les chercheurs non habitués au langage du paysan doivent être formés en techniques d'animation et de communication». «Les barrières psychologiques chez le chercheur pour travailler avec et chez le paysan» pourraient être levées par cette démarche de recherche participative.

Je partage les conclusions si riches et diversifiées des auteurs des différents articles. Tous s'inspirent d'une expérience vécue de développement sur le terrain, et c'est surtout à la vérité et au réalisme du terrain qu'il faut croire.

Il y a plusieurs écueils à surmonter en ce qui concerne le développement durable. Avant tout, il faut se méfier de la solution de facilité qui consiste à faire des recommandations sur tout, la plupart superficielles et d'une très grande généralité, dans de grands congrès ou conférences internationales. Il n'en ressort que des frustrations, car les résultats ne pourront jamais être à la hauteur des attentes, ni les ressources disponibles correspondre aux objectifs visés. Et, dans de tels exercices, les diversités sont gommées comme par enchantement.

Deuxièmement, il faut accepter la notion de changement et ne pas chercher à donner l'illusion d'une stabilité qui n'a jamais existé. Il est aussi pernicieux de refuser le changement et de ne pas s'y adapter que de l'accepter de façon passive, non volontariste, comme une sorte de fatalité dont on n'a qu'à subir les conséquences. Nos mécanismes d'adaptation au changement, par une innovation constante qui n'est certes pas seulement technologique, mais qui existe dans les esprits et les attitudes, sont de plus en plus variés et performants. Ce sont l'accès à l'information et à la connaissance, la formation permanente, l'autonomisation (*empowerment*) des collectivités locales, la prise en main de sa propre destinée.

Troisièmement, il ne faut jamais oublier que la stratégie de survie, au cours de l'évolution biologique, de l'évolution culturelle et encore plus à présent, est la diversité sous toutes ses formes. Le maintien des options et le respect, voire l'appréciation des diversités, doivent guider notre conduite.

Enfin, il faut vivre et assumer pleinement le présent, sans chercher à fuir les réalités : ni la fuite en avant dans l'utopie du futur, ni le retour en arrière dans l'idéalisation d'un passé révolu. Il faut vivre le présent, tout en refusant et en combattant les inégalités et la marginalité dans la condition humaine. C'est seulement par un sens de l'appartenance bien enraciné, par l'émerveillement constant et le goût de la découverte, face à un présent qui change si vite, que nous pourrions choisir, parmi les mille et un sentiers inconnus que nous réserve l'avenir, ceux qui correspondent le mieux à nos aspirations et à nos cultures, elles aussi tellement diversifiées. ✨

# Quelle recherche pour le développement durable (méthodes, modalités et contenus) ?

En 1992 à Rio de Janeiro, la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement a élaboré un programme global d'action pour un développement durable au 21<sup>e</sup> siècle, l'Agenda 21. Dix ans après, le Sommet Mondial pour le Développement Durable de Johannesburg (26 août-4 septembre 2002) a consacré cette orientation et un nouveau Programme d'Action, intégrant l'Agenda 21 a été adopté. Dans les deux documents, la mobilisation et le renforcement de la recherche sont considérés comme des outils indispensables pour atteindre les objectifs du développement durable qui, tout en conservant le développement comme finalité, y a ajouté deux dimensions, celle de la prise en compte du temps long et celle du principe de l'équité inter- et intra-générationnelle.

## Les grandes orientations de la recherche pour le développement durable après Johannesburg

Dans toutes les enceintes, gouvernementales ou non gouvernementales, beaucoup considèrent que les obstacles au développement durable seront levés grâce aux progrès de la recherche et de ses applications technologiques. Depuis Rio, en effet, la recherche scientifique a joué un rôle important d'information et d'alerte, ainsi qu'un rôle particulier dans l'établissement de différentes conventions spécialisées<sup>1</sup>. Les scientifiques ont mis en évidence les dégradations multiples de l'environnement physique et biologique de la planète et les risques encourus en l'absence de mesures concrètes pour inverser les tendances en cours. Sur le plan de l'expertise internationale, les équipes de recherche française ont été particulièrement mobilisées pour l'accompagnement scientifique de ces grandes conventions internationales, notamment au travers de la participation au Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) et l'irrigation du débat dans les unités nationales (organisation des rencontres nationales de la recherche scientifique sur le changement climatique), la mise en place du Comité



Jean-François GIRARD et Guillaume LEROY

Jean-François GIRARD, Docteur en médecine, fut Professeur d'université, Praticien hospitalier (1979-1997) et Directeur général de la Santé (1986-1997). En 1992-1993, il a présidé le Conseil exécutif de l'OMS. Il est Conseiller d'État en service ordinaire depuis 1997 et Président de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) depuis octobre 2001. Il a écrit notamment *Quand la santé devient publique*, Hachette Littérature (1998).

Guillaume LEROY est Diplômé des Hautes Etudes Commerciales, en France, et de la School of Oriental and African Studies, à Londres. Il est Chargé de mission Développement Durable à l'Institut de Recherche pour le Développement depuis février 2002.

1. Convention sur la Biodiversité (1992), Convention sur les Forêts (1992), Convention sur le Changement Climatique (1994), Convention sur la Lutte contre la Désertification (1994), Protocole de Kyoto (1997).

scientifique français sur la désertification ou encore la constitution de groupements d'intérêt scientifique tels que l'Institut français de la biodiversité ou l'Institut du développement durable et des relations internationales<sup>2</sup>.

Dans le contexte actuel de compétition scientifique et technologique, la production de connaissances, principalement le fait des pays industrialisés qui investissent massivement dans la recherche-développement, est surtout relative aux problèmes du Nord et aux problèmes d'environnement, même si certaines recherches portent sur le développement et ont des retombées pour le développement. À l'occasion du Sommet de Johannesburg, le Ministère français de la Recherche avait commandité la réalisation d'un rapport intitulé *La science au service d'un développement durable*, coordonné par l'Institut de Recherche pour le Développement, qui regroupait les bilans des travaux effectués par seize organismes publics de recherche français depuis la tenue du Sommet de Rio<sup>3</sup>. La plupart de ces organismes se sont reconfigurés depuis cette époque et ont connu des inflexions en termes de structure, de programmation et d'instrumentation au profit de recherches orientées vers le développement durable. En référence à ces grandes questions, il ressort que des avancées scientifiques significatives ont été accomplies, qui positionnent bien la recherche française sur les thèmes de «l'environnement» (changement climatique, biodiversité, prévision des risques naturels, santé et environnement...). Cette position doit être maintenue, mais il convient désormais de mieux intégrer les dimensions économiques et sociales, en particulier des pays du Sud, qui ont été mises en avant à Johannesburg. On constate en effet encore trop souvent la permanence d'une approche réductrice du développement durable, dans laquelle les questions environnementales font l'objet de l'essentiel des préoccupations, et d'une conception mécaniste de la recherche, qui se résumerait à la construction de modèles et d'indicateurs et à l'apport de solutions techniques.

Nos orientations scientifiques devraient faire une place plus large aux questions de développement, qui ne se résument pas à de simples mutations technologiques «adaptées» et respectueuses de

l'environnement. Le développement durable est quelque chose d'extrêmement difficile à mettre en œuvre car il relève davantage de l'organisation sociale, économique et politique des sociétés. Dans le débat actuel, les questions de résilience et d'irréversibilité ne semblent s'appliquer qu'aux milieux physico-chimico-biologiques alors qu'elles concernent tout autant les individus et les sociétés qui peuvent voir leurs capacités de résilience menacées et subir des atteintes irréversibles à leur intégrité (guerres, catastrophes écologiques, exclusion sociale, pauvreté, ou aussi atteintes à la socio-diversité). La recherche sur la pauvreté et les inégalités, et plus généralement sur les aspects sociaux du développement durable, devrait donc être promue au même titre que la recherche sur le changement climatique ou la biodiversité, comme l'a rapporté la table ronde ministérielle euro-africaine qui s'est tenue lors du Forum pour la Science à Johannesburg. Le combat contre la pauvreté apparaît en effet comme un élément puissant du développement durable. Des exemples concrets en sont donnés actuellement par les recherches sur l'eau et l'assainissement, la malnutrition, l'accès à l'énergie, la lutte contre les maladies de la pauvreté (sida, paludisme, tuberculose...). Par ailleurs, les changements structurels qui affectent les sociétés et les pays du Sud, et dont certains résultent de facteurs à l'œuvre de longue date – croissance de la population, phénomènes migratoires, urbanisation, industrialisation, effets de la «révolution» des transports, nouvelles technologies et informatisation de l'économie – nécessitent d'être analysés dans le nouveau contexte de la mondialisation et du développement durable. Il faut donc renforcer la recherche sur le développement et les capacités de transfert des informations issues de la recherche en direction des besoins les plus urgents des décideurs politiques, administratifs, économiques et sociaux.

### Les principes directeurs de la recherche pour le développement durable

La notion de développement durable impose une conceptualisation nouvelle, encore largement à inventer, poussant la recherche à se saisir de nouveaux objets, à reconfigurer ses démarches et

2. Cf. <http://www.gis-ifb.org> et <http://www.iddri.org>

3. Cf. <http://www.recherche.gouv.fr/rapport/devdurable/default.htm>

à réorienter les finalités de son action au sein des sociétés. La recherche pour le développement durable est une recherche qui prend en compte la complexité et l'interconnexion des milieux et qui lie catégories d'analyse et catégories d'action. Il apparaît aujourd'hui particulièrement nécessaire de renforcer les travaux sur les interactions entre les sociétés et l'environnement, deux champs de recherche encore trop souvent disjoints. L'enjeu du développement durable est en effet d'établir une compatibilité à long terme entre la dynamique des systèmes économiques, sociaux et naturels. Œuvrer dans ce sens implique de promouvoir une recherche interdisciplinaire intégrant d'emblée différentes approches : celles des sciences de la nature ou de la terre et celles des sciences humaines et sociales. La satisfaction du besoin social n'est pas simplement subordonnée à des approches techniques : elle doit intégrer une approche socio-économique et culturelle des problèmes. Cette interdisciplinarité, bien que souvent évoquée, est encore loin d'être atteinte et est indispensable pour traiter les questions évoquées en répondant à des problèmes concrets, toujours relativement complexes, identifiés sur le terrain. Les recherches transversales, ou intégratives, représentent aujourd'hui un nouvel enjeu de recherche pour nos institutions scientifiques, en mobilisant des disciplines longtemps restées disjointes par tradition, ou par intérêt. Cette nouvelle approche nécessite également de transcender les logiques institutionnelles et les logiques nationales.

De plus, la communauté scientifique et technologique doit accepter de s'engager dans l'amélioration de l'interaction avec les autres partenaires du développement. Le Sommet de Johannesburg a mis en évidence la diversité et l'importance spécifique des acteurs qui sont parties prenantes des enjeux du développement durable. Trois types d'acteurs sont particulièrement importants pour les institutions scientifiques du Nord. Il s'agit tout d'abord des scientifiques du Sud et des autres pays du Nord. Toutes les recherches entreprises doivent être menées en partenariat avec les pays concernés, ceux-ci se réservant le choix des thèmes de recherche sur lesquels ils souhaitent coopérer. L'interconnexion plus forte des communautés scientifiques des pays du Nord et du Sud facilitera le montage de partenariats scientifiques Nord-

Sud et Sud-Sud. Par ailleurs, les pratiques de recherche doivent faire plus de place aux acteurs non scientifiques, ceux qui sont justement en situation d'œuvrer en faveur du développement durable. Il s'agit d'une part des États et des organisations nationales ou internationales de coopération et des bailleurs de fonds destinés à la recherche pour le développement et aux transferts de ses résultats (valorisation, expertise). Ceci doit être particulièrement le cas aux stades d'élaboration et d'évaluation des projets de développement. Il s'agit ensuite des représentants de la société civile que sont les entreprises, les ONG, les syndicats, etc., qui sont en prise directe avec les réalités du développement, au Nord comme au Sud. Procéder de cette manière renforce la pertinence scientifique et politique de la recherche pour le développement durable et donc son efficacité, non seulement pour la production partagée de connaissances, mais aussi en se révélant le meilleur moyen de renforcer les capacités et de nouer des partenariats durables.

Une des questions essentielles est d'améliorer l'efficacité de la recherche en termes de résultats pratiques pour les politiques de développement, et il est nécessaire de proposer des mesures pour améliorer le dispositif opérationnel. Dans un premier temps, il conviendrait de renforcer la coordination de la recherche pour le développement dans les organismes de recherche spécialisés et les universités, et d'imaginer des modalités originales de mobilisation de la communauté scientifique française et, au delà, internationale, en faveur du développement. Dans ce but, il apparaît indispensable d'ajouter à l'organisation de la recherche une animation transversale autour de thèmes qui mobiliseraient des chercheurs appartenant à des champs et domaines différents sur des questions prioritaires pour le développement ou de grands chantiers géographiques. La mise en œuvre concrète de ces priorités thématiques doit plus précisément partir des besoins exprimés par les pays ou les groupes de pays dans leurs stratégies nationales ou régionales de développement. Il faudrait par ailleurs renforcer les groupements de recherche et réseaux scientifiques existants et en créer de nouveaux sur des thématiques non traitées, en cherchant à mutualiser les équipes sur des programmes de recherche finalisés comme il en existe sur le

paludisme et les maladies transmissibles. Cela suppose également de définir des modalités et des critères d'évaluation des recherches pertinents au regard de l'action et de renforcer la composante formation (à et par la recherche) de ces programmes<sup>4</sup>. Enfin, il convient également d'accorder une grande importance aux activités – connexes à la recherche en tant que telle – qui sont susceptibles d'avoir des retombées directes en termes de développement : les problèmes de propriété, d'accès à la connaissance et d'exploitation des résultats de la recherche sont fondamentaux pour le développement durable.

### Le renforcement des capacités scientifiques et techniques des pays du Sud

Dix ans après Rio, un obstacle majeur au développement durable reste le manque de capacités scientifiques et technologiques, en particulier dans les pays en développement, comme l'a rappelé le Forum pour la Science qui s'est tenu durant le Sommet de Johannesburg. Les progrès de la science risquent en effet d'être dénués de sens si les pays développés, ainsi que ceux en voie de développement, ne s'engagent pas à travailler ensemble dans la formation d'une infrastructure scientifique partout dans le monde<sup>5</sup>.

L'existence de communautés scientifiques stables et de qualité est un gage de développement durable et le chapitre 35 de l'Agenda 21 insiste sur ce sujet. En effet, ce ne sont pas tant les programmes scientifiques et les connaissances qu'ils génèrent qui participent directement au développement économique et social des sociétés que l'existence de ces communautés scientifiques, qui contribuent à la formation des acteurs du développement, participent au transfert des savoirs scientifiques, et mettent à la disposition des décideurs les informations scientifiques et technologiques dont ils ont besoin pour fonder certaines de leurs décisions. Parallèlement,

certains questionnements scientifiques ont une dimension planétaire et leur résolution relève d'un intérêt partagé entre le Nord et le Sud. Les équipes des pays du Sud doivent donc pouvoir s'insérer dans la compétition scientifique internationale et être en mesure d'apporter une contribution significative au progrès des connaissances dans des domaines d'intérêt mondial. Grâce à des communautés scientifiques plus stables et renforcées, les pays du Sud seront par ailleurs en mesure de mieux faire entendre leur voix dans les grands débats internationaux sur l'avenir de la planète et des sociétés.

Or, le potentiel de recherche au Sud est aujourd'hui inadapté pour corriger rapidement la situation, avec cependant des différences marquées selon les pays. Les pays émergents cherchent principalement à accéder aux nouvelles méthodes et à la science avancée, à des compétences complémentaires dans certains secteurs temporairement non couverts, ainsi qu'aux méthodes de transfert des connaissances et d'élaboration des innovations<sup>6</sup>. Dans les pays les moins avancés, les établissements de recherche manquent cruellement de moyens. Les capacités de recherche sont confinées à quelques secteurs (agriculture le plus souvent) et quelques disciplines (sciences biologiques et physiques) et des faiblesses criantes existent dans les sciences sociales et politiques, mais aussi dans les sciences de l'ingénieur. La situation des universités, qu'il faut revaloriser dans leur fonction d'élaboration et de transmission du savoir, y est souvent dramatique. La synergie entre les actions de coopération scientifique et celles de coopération au développement en provenance du Nord est en outre relativement faible, avec un recours prédominant à l'assistance scientifique et technique extérieure, qui ne permet pas une capitalisation locale en termes de capacités de recherche. Le transfert de technologies reste privilégié, au détriment de l'aide à la génération locale d'innovations technologiques<sup>7</sup>. Enfin, la mondialisation

4. Bilan de Bertrand Hervieu, président de l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA), sur le Sommet de Johannesburg, 26 septembre 2002.

5. D'après le président et le directeur général de l'American Association for the Advancement of Science (AAAS), « Les scientifiques face aux problèmes du Sud », *Le Figaro*, 24-25 août 2002.

6. Enseignement supérieur, recherche et coopération avec les pays en développement, Rapport du Haut-Conseil de la Coopération Internationale (HCCI) pour le premier ministre, 24 septembre 2002.

7. La Recherche Scientifique et Technologique, Communication de la Commission Européenne du 25 avril 1997.

des économies et du marché du travail et les politiques menées par les pays du Nord pour attirer des compétences conduisent à une véritable fuite des cerveaux des pays les moins avancés et des pays à revenus intermédiaires, qui hypothèquent lourdement tout développement des forces productives de ces pays<sup>8</sup>.

Aider les communautés scientifiques du Sud à sortir de leur précarité et de leur isolement constitue donc une priorité. Le dispositif français a obtenu d'excellents résultats, mais la France seule ne peut restaurer les systèmes de recherche et universitaires au Sud. Cette activité ne prendra tout son sens que si elle dispose de moyens bien supérieurs qui ne peuvent provenir que d'une forte mobilisation internationale. Le bilan qu'a fait l'Unesco sur la science en Afrique souligne en particulier la détérioration de l'état des sciences et techniques dans ce continent depuis la fin des années 1980<sup>9</sup>, dans un contexte où les nations africaines ne disposaient déjà que de faibles infrastructures scientifiques et ne possédaient pas une masse critique de chercheurs et d'ingénieurs pour leurs propres besoins. Sans rentrer dans les détails d'une telle politique, la coopération scientifique doit passer d'une logique de transferts de savoirs à une logique de transfert de compétences et soutenir sans imposer, en prenant en compte les projets portés par les partenaires. Le premier objectif est de faciliter l'émergence de jeunes équipes et d'assurer la stabilité des scientifiques au sein des équipes confirmées. L'intérêt des plates-formes scientifiques, dotées de moyens technologiques modernes, doit être souligné pour lutter contre la délocalisation des équipes de recherche. La grande variabilité des potentiels scientifiques entre pays d'une même région plaide par ailleurs pour une stratégie privilégiant l'échelle régionale, en favorisant la complémentarité des activités scientifiques et en appuyant la mise en commun d'infrastructures. Enfin, il importe d'agir dans la durée, ce qui suppose une constance dans les différentes formes de soutien qui doivent se relayer dans le cadre d'une coordination entre les dispensateurs de ces aides, et ouvrir cette politique de soutien à un large réseau d'acteurs scientifiques et de

coopération scientifique du Nord et du Sud, en mettant tout particulièrement l'accent sur les coopérations Sud-Sud.

### **La nécessité d'une volonté politique claire en faveur de la recherche pour le développement durable**

Qu'il s'agisse de caractériser les problèmes ou de leur trouver des solutions, c'est vers la science et la technologie que de nombreux responsables politiques et associatifs se tournent avec, parfois, des accents teintés de positivisme. Cependant, en dépit des progrès réalisés, l'ensemble des ambitieuses solutions scientifiques conçues au Sommet de la Terre à Rio, et confirmées à Johannesburg, reste en grande partie un projet chimérique. La plupart des objectifs n'ont jamais été financés, et beaucoup d'entre eux n'ont pas été mis en œuvre. Il reste un fossé à combler entre l'échelle des besoins, et le niveau de ressources que les pays, en particulier industrialisés, sont prêts à déverser pour combler ces derniers. À Johannesburg, il n'y a pas eu en effet de reconnaissance politique de la nécessité d'un accroissement significatif des financements pour la science et les technologies pour le développement durable. De plus, le discours sur le rôle de la recherche reste la plupart du temps très général, comme si affirmer le principe d'une « science au service du développement durable » valait un plan d'action<sup>10</sup>.

La recherche pour le développement, nécessaire pour contribuer au développement durable des pays les plus pauvres et pour renouveler et adapter les politiques de développement, doit donc faire l'objet d'une priorité politique et scientifique au niveau des pouvoirs publics. Une véritable volonté politique, explicitée dans ses motivations, doit être affirmée, des objectifs définis, et des moyens mis en place<sup>11</sup>. Dans cette perspective, le renforcement des capacités de recherche de ces pays et la mise en œuvre rapide des résultats de la recherche sur les enjeux

8. HCCI, *op. cit.* [6].

9. J. Gaillard, M. Hassan & R. Waast, *Unesco Science Report 2002, Africa*.

10. Bilan du président de l'INRA, Bertrand Hervieu, sur le Sommet de Johannesburg, 26 septembre 2002.

11. *Op. cit.*, Avis du HCCI pour le premier ministre, 24 septembre 2002.

prioritaires du développement, selon un principe de précaution solidement établi, constituent des priorités majeures. Cependant, il est clair que la majorité des pays en développement, et particulièrement les pays les moins avancés, ne disposeront pas avant longtemps des capacités de recherche suffisantes pour aborder seuls l'ensemble des problèmes auxquels ils sont confrontés. Au-delà de l'aide au renforcement et à la structuration des capacités de recherche, il faut donc mobiliser les communautés scientifiques des pays développés sur les questions de développement, notamment sous forme de partenariats avec des équipes de recherche du Sud sur de grands programmes finalisés. Tout ceci doit témoigner d'un souci de partenariat Nord-

Sud plus équilibré, partant d'un dialogue politique avec les pays en développement et prenant mieux en compte leurs problèmes socio-économiques.

Relever les défis pressants et complexes du développement durable va nécessiter, outre le financement du développement, l'élaboration et la diffusion de nouveaux savoirs qui concernent aussi bien les sciences physiques et biologiques, que sociales et humaines. Cependant, la modeste scientifique reste plus que jamais nécessaire car la recherche n'apportera pas toutes les solutions, en l'absence de réelle volonté politique de modifier les modes de consommation et de production, au Nord comme au Sud. ✿

### Le Conseil Mondial de l'Énergie publie sa Nouvelle Étude sur l'Intégration de l'Énergie en Afrique

Le Conseil Mondial de l'Énergie (WEC) vient de publier un rapport intitulé « Potentiel de développement intégré de l'énergie au plan régional en Afrique: document de travail ».

Ce rapport met l'accent sur l'importance de l'accès à une énergie propre, fiable et abordable pour l'Afrique, mais constate la difficulté d'y parvenir en raison du fait que la majeure partie de l'énergie commerciale produite aujourd'hui en Afrique est exportée sur les marchés internationaux, l'Afrique ne disposant plus guère que du *woodfuel* et des déchets animaux – avec leurs effets environnementaux nuisibles – comme source principale d'énergie. L'étude passe en revue la distribution géographique des ressources d'énergie et leur utilisation dans le contexte de la coopération et de l'intégration énergétiques et examine également les facteurs affectant le succès ou l'échec des projets d'intégration.

L'étude met en lumière le fait que durant la période de post-indépendance, le besoin d'une auto-suffisance et d'une sécurité énergétiques a entraîné le fait que la planification et le développement des projets en matière d'énergie ont souvent été menés sur une base nationale. Cela a conduit à des insuffisances au niveau de la fourniture d'énergie, les marchés nationaux africains étant bien souvent trop peu importants pour justifier les investissements nécessaires. Le rapport conclut que la solution est de passer à une planification de l'énergie intégrée sur le plan régional, une opinion partagée par le Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique (NEPAD), lequel travaille en collaboration avec le WEC pour identifier les opportunités de projets énergétiques conjoints qui amélioreront les options de fourniture d'énergie régionales et nationales.

Les Comités Membres Africains du WEC espèrent que cette étude permettra de mieux appréhender les bénéfices qu'on pourrait tirer d'une coopération et d'une intégration énergétiques en Afrique, et que les données et les conclusions de cette étude serviront de base à une analyse quantitative plus poussée de ces bénéfices et de leur impact positif sur les économies régionales et nationales.

Les Comités Membres Africains du WEC vont maintenant s'attacher à mener à bien une seconde phase de l'étude, laquelle formulera des recommandations pratiques basées sur les gains – économiques, sociaux et environnementaux – qu'on peut tirer d'une approche intégrée pour la planification des infrastructures énergétiques.

L'étude actuelle a été menée sous les auspices des 20 Comités Membres Africains du WEC et financée par l'Agence Canadienne pour le Développement International (CIDA) et BP Afrique du Sud. Elle fait partie du Programme de Travail 2003-2004 du WEC, dont le point culminant sera constitué par le 19<sup>e</sup> Congrès Mondial de l'Énergie, qui se déroulera à Sydney, en Australie, en septembre 2004.

Basé à Londres, le Conseil Mondial de l'Énergie (WEC), créé il y a 80 ans, est l'organisation majeure dans le domaine de la multi-énergie, avec des Comités Membres dans près de 100 pays à travers le monde. Sa mission est de promouvoir la fourniture et l'utilisation durables de l'énergie pour le plus grand bénéfice de tous.

Cette étude peut être téléchargée à l'adresse suivante:

[http://www.worldenergy.org/wec-geis/global/downloads/africa/AfricaInt03\\_fr.pdf](http://www.worldenergy.org/wec-geis/global/downloads/africa/AfricaInt03_fr.pdf)

# La recherche pour le développement durable...

## À la recherche du développement durable?

*Depuis une trentaine d'années, l'expression « développement durable » a réussi à devenir un point de ralliement pour de très nombreux secteurs de la société soucieux de leur pérennité. Concept flou et vertueux, le développement durable gagne à être laissé comme tel alors que la recherche devrait se concentrer surtout sur les processus et les outils permettant de piloter le changement de paradigme qu'une telle notion suppose. En effet, on ne peut que poser l'hypothèse qu'une décision mènera vers un développement durable. Le reste est une question d'adaptation dans le temps aux contraintes et aux opportunités d'une société en transition qui a fait de la biosphère sa propre niche écologique.*



Claude Villeneuve

Claude VILLENEUVE, biologiste et spécialiste en sciences de l'environnement. Il travaille dans le domaine du développement durable depuis 1985 et s'intéresse en particulier aux changements climatiques. Il est professeur au département des Sciences fondamentales de l'Université du Québec à Chicoutimi où il dirige la chaire en Éco-conseil.

### Durable ou pas durable?

**T**ourisme durable, éducation au développement durable, énergie durable, gestion durable, foresterie durable, agriculture durable, profits durables... Le suffixe montre bien comment la notion de développement durable est devenue, dans le langage du moins, un point de ralliement pour les acteurs soucieux de la pérennité des bienfaits que notre société tire de leurs activités. Pourtant, personne ne peut définir avec précision ce qu'est le développement durable autrement que par la négative. C'est en effet la plupart du temps en contestant les aspects négatifs du développement qu'on a souhaité que les choses se fassent différemment. On veut empêcher les humains de détruire leur environnement à l'échelle locale et globale ou perpétuer les inégalités sociales qui résultent de la répartition des bénéfices de ce développement. Cette difficulté à préciser ce que devrait être un développement qui veut satisfaire les besoins actuels sans remettre en cause la possibilité de répondre aux besoins des générations à venir explique probablement la pléthore de définitions qui ont été proposées pour ce concept au cours des dernières décennies. L'association de ces deux termes contradictoires nous oblige à établir un cadre de référence pour réfléchir et tenter d'atteindre des objectifs qui demeurent manifestement flous et changeants.

Par son objet même – la satisfaction des besoins humains – le développement durable est appelé à changer de forme au gré de la définition de ces besoins, des effets de mode et des changements du milieu ou des technologies. Par ailleurs, si on peut être justifié de se demander ce qu'est le développement



claude\_villeneuve@uqac.ca

durable, il est impossible de le préciser sans d'abord se donner un territoire de référence, une population définie et un horizon temporel, aucun projet de développement ne pouvant s'avérer valable pour tous et pour toujours sans aucun impact pour l'environnement. Il faut donc faire des choix qui sont plus ou moins respectueux de l'idée qu'on se fait à un moment donné de la «durabilité».

Comment alors orienter la recherche dans le domaine du développement durable?

## Le développement durable n'existe pas

Pouvait-on prétendre, il y a cinquante ans, que la découverte de la structure de l'ADN était du développement durable? Quand on en fait l'analyse *a posteriori*, cette question ne peut trouver une réponse qu'en fonction de notre compréhension actuelle du monde, des applications des biotechnologies et de ce que la science, l'industrie et la société ont fait de cette nouvelle connaissance pour tenter de répondre aux besoins humains (Villeneuve, 2003a). Or, il y a cinquante ans, on ne se posait pas la question. Les auteurs de la double hélice ajoutaient leur pierre à l'édifice des connaissances et entrevoyaient à peine ce qui pourrait résulter de cette publication. Pourtant, cette découverte a ouvert la porte à une amélioration de notre compréhension du vivant et à l'amélioration de la qualité de vie de très nombreuses personnes. Est-on pour autant autorisé à la qualifier plus ou moins de développement durable que la découverte du radium ou de la relativité? Pour l'ingénieur, le politicien, le médecin ou l'écologiste, cette question trouvera une réponse et une argumentation fort différentes.

Cette difficulté montre bien que le développement durable est une question de point de vue et que selon le cadre de référence dans lequel s'inscrit l'analyse, toute forme de développement est *a posteriori* plus ou moins durable selon la façon dont elle détermine les options offertes à la société pour satisfaire les besoins de ses membres. Si nous sommes encore ici pour en témoigner, c'est que les choix de développement

qui ont été faits par ceux qui nous ont précédés étaient plus ou moins durables, mais suffisamment pour éviter que nous ne disparaissions. Nous construisons l'avenir en utilisant les ressources avec les technologies et les connaissances dont nous disposons à un moment donné. Le reste est une question d'adaptation. Mais avec l'avancement de nos connaissances, il est possible de faire des projections dans l'avenir et d'entrevoir les limites de certaines formes de développement qui ne respectent pas la pérennité des ressources et l'équité sociale. Nous sommes dès lors autorisés à essayer d'éviter que ces scénarios ne se réalisent.

Le développement durable n'existe donc pas de façon absolue. On ne peut le mesurer quantitativement, ni en prédire l'issue avec certitude en raison de la dimension temporelle qui le caractérise. Il s'agit d'une hypothèse qui doit constamment être soumise à la vérification (Villeneuve, 1998). On ne peut en effet juger de la durabilité qu'en analysant ce qui a duré. De même, l'environnement variant constamment, il ne saurait être question de vouloir le conserver inchangé (di Castri, 1998a). Par ailleurs, les mêmes éléments du milieu peuvent être considérés comme déchets ou comme ressources, selon le degré d'avancement scientifique et technologique des sociétés. Finalement, les valeurs des sociétés qui se succèdent les amènent à voir différemment et à juger anodines ou importantes des choses aussi fondamentales que le travail des enfants ou la situation relative des genres dans la société. Il n'y a pas de réalité objective et universelle dans ce domaine.

Toutefois, on peut se prononcer sur la cohérence d'un projet avec les principes de base d'un développement qui se veut durable dès l'étape de sa conception. C'est donc dans cette optique que nous traiterons du développement durable: *une hypothèse concernant les précautions à prendre et les options à considérer pour qu'un projet, une politique ou une action soient susceptibles d'améliorer les conditions de vie d'un groupe donné tout en préservant les options de développement de la population terrestre actuelle et future.* (Villeneuve, 1999)

## Le tétraèdre : un outil d'analyse du développement durable

Dans les années 1990, plusieurs auteurs ont tenté de représenter les dimensions diverses du développement durable (Villeneuve, 1998). Nos travaux, dans le cadre de la Région laboratoire du développement durable et par la suite nous ont permis de développer un modèle à quatre pôles dynamique permettant avec l'aide préalable d'une grille d'analyse de représenter l'équilibre relatif des aspects sociaux, économiques, environnementaux et éthiques d'un projet. Cette grille (Villeneuve, 1999) est accompagnée d'une méthode de pondération des objectifs qui lui donne la souplesse nécessaire pour être utilisée avec des projets de plus ou moins grande envergure, dans des contextes socioculturels différents et avec des acteurs multiples. La combinaison de ces instruments permet d'établir des indicateurs de performance et de cibler des actions prioritaires pour orienter des projets, politiques ou procédures dans une démarche de développement durable. Ces outils ont été utilisés avec succès dans de nombreux projets et ont fait la preuve de leur applicabilité.

La figure 1, par exemple, nous montre le résultat d'une analyse pour un projet de conservation d'un milieu humide, alors que la figure 2 représente la figure résultant de l'analyse d'un projet de construction d'usine. Dans les deux cas, une démarche de développement durable visera à trouver, dans les pôles qui sont le moins performants, des actions prioritaires permettant de rééquilibrer le tétraèdre. Cette méthode suppose naturellement qu'on ait au préalable identifié les besoins humains auxquels le projet pourrait apporter une satisfaction et les ressources qui seront consommées dans le projet et après sa mise en œuvre.

En cherchant à caractériser le développement durable, il convient donc de se poser trois questions maîtresses :

- Est que le développement analysé répond adéquatement à des besoins humains ?
- L'usage qu'on fait des ressources est-il compatible avec leur pérennité ?

Figure 1

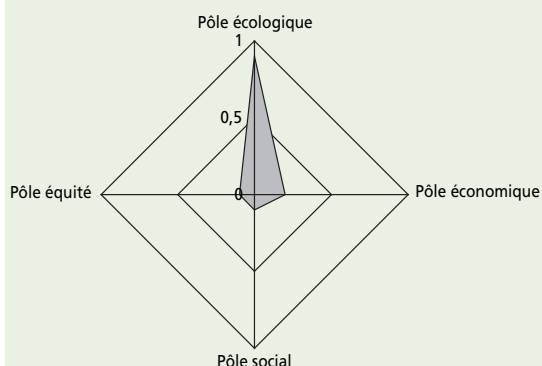
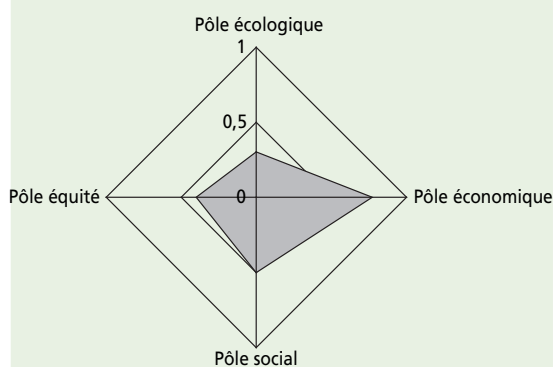


Figure 2



- La répartition des bénéfices du développement est-elle faite équitablement à l'intérieur de la génération actuelle et porte-elle atteinte à la capacité des générations futures de répondre leurs besoins propres ?

Naturellement la réponse à chacune de ces questions ouvre des champs de questionnements supplémentaires et oblige à mettre en opposition des projets, des représentations et des droits potentiellement conflictuels. C'est pourquoi le processus doit être complété par des mécanismes de concertation, de négociation et de médiation permettant de prendre des décisions compatibles avec l'objectif de continuer de nous développer tout en respectant la biodiversité et la socio-diversité.

## Quelle recherche pour le développement durable ?

La permanence du changement, aussi bien dans les conditions de notre environnement que dans les sociétés, incite di Castri (1998) à établir que l'adaptation doit être opportune, spécifique, souple et diverse pour rencontrer la durabilité. Ainsi, pour être porteuse d'avenir, une adaptation doit se produire au bon moment, répondre de façon précise au stimulus ou à la menace (les adaptations non spécifiques ou la panique ne sont pas avantageuses), offrir des marges de manœuvre pour corriger la trajectoire si le besoin s'en fait sentir et correspondre à la diversité des conditions biologiques et culturelles. L'adaptation se fait donc en fonction de l'analyse de la situation à un moment donné, dans un contexte culturel défini et avec les technologies disponibles. Pour se qualifier de durable, di Castri propose que l'adaptation se fasse dans un souci de responsabilité permettant de se rendre compte des impacts encourus sur les systèmes vivants et de prendre en compte la solidarité entre les humains.

La recherche sur le développement durable devrait donc s'orienter sur les dimensions de l'adaptation susceptibles de favoriser la satisfaction des besoins du plus grand nombre, dans les limites de la capacité de support de la biosphère, mais aussi dans le respect de l'environnement local.

Brodhag (2001) propose que la connaissance pour le développement durable soit issue de quatre champs complémentaires : le diagnostic expert, l'ingénierie technique et sociale, les savoirs socio-politiques et finalement l'épistémologie et sociologie des sciences. Ces quatre champs formant une vision utilitariste du développement durable, comme le souligne d'ailleurs l'auteur. De ces quatre champs, on peut tirer des méthodes des outils et des modèles pour gérer sur le terrain à la fois la collecte de données, les procédures et les techniques. Cependant, la difficulté réside dans la communication entre ces secteurs, d'où la nécessité d'organiser des échanges de savoirs entre les entreprises, la société civile, les collectivités publiques et le monde de la recherche universitaire de la formation et de l'éducation dans ce

qu'il qualifie de carré magique de la connaissance pour le développement durable.

Nous proposons que la recherche pour le développement durable se préoccupe plus du présent et du cadre de référence, c'est-à-dire les éléments à considérer, les grilles d'analyse, les outils de communication interdisciplinaires et interculturels, les processus et les indicateurs que de préciser l'objectif. Si on reprend l'analogie de di Castri (1996), la recherche sur le développement durable doit nous permettre de mieux connaître l'équipage, le gouvernail et le navire de manière à éviter à la fois Charybde et Scylla afin de poursuivre notre aventure comme espèce entre mondialisation et diversités.

Le défi consiste, par exemple, à utiliser les savoirs issus du domaine des sciences fondamentales pour connaître le fonctionnement des écosystèmes et la résilience des espèces avant de déterminer leur capacité de support. Celle-ci sera utilisée pour prescrire aux ingénieurs des objectifs de performance qui leur permettront d'y prélever efficacement des ressources sous le seuil de leur renouvellement. Ces efforts seraient cependant inutiles si on n'agissait pas en même temps sur le plan politique et socio-économique pour favoriser l'encadrement de cette exploitation et aussi sur les appétits des consommateurs qui motivent ce prélèvement. Un tel défi ne peut être relevé que par des équipes pluridisciplinaires. C'est la façon dont agissent les éco-conseillers des généralistes formés pour exercer leur métier aux interfaces entre les disciplines et pour appliquer le développement durable.

## Les éco-conseillers, des professionnels pour la mise en œuvre du développement durable

Créé en Belgique au début des années 1980, le métier d'éco-conseiller a connu un développement dans le monde francophone grâce aux Instituts Éco-conseil de Strasbourg (France) à compter de 1988 et de Namur (Belgique) l'année suivante. Depuis septembre 2001,

l'Université du Québec à Chicoutimi a mis sur pied un DESS en Éco-conseil qui accueille actuellement sa troisième cohorte d'étudiants et, plus récemment une chaire en Éco-conseil (novembre 2003). Les éco-conseillers, formés dans ces écoles se veulent des professionnels généralistes outillés pour orienter la prise de décision à tous les niveaux de manière à la rendre compatible avec l'hypothèse d'un développement plus durable. Ils combinent des connaissances en sciences de l'environnement, en communication et en gestion de projets encadrées par une éthique du développement durable. Leur capacité à travailler en réseaux et leur compétence à mobiliser des équipes multidisciplinaires pour la résolution de problèmes en font des professionnels qui se qualifient à la fois comme acteurs et promoteurs du développement durable (Villeneuve et Huybens, 2002).

Les éco-conseillers agissent en réseaux multidisciplinaires orientés vers la résolution de problèmes pour le développement durable. En ce sens, ils représentent le niveau le plus complexe de l'intégration des disciplines qui exige la vision systémique et la mise en œuvre des compétences analogue à un réseau de neurones.

La mobilisation des compétences disciplinaires se faisant en fonction de la compréhension du problème, de ses origines et des enjeux de sa résolution dans un système soit lors de la conception, de l'évaluation ou du suivi des projets.

Jusqu'à maintenant, peu de recherche a été faite sur la fonction d'éco-conseiller et ses fondements théoriques, la formation étant surtout faite en dehors du cadre universitaire dans les écoles européennes. La création de la chaire Éco-conseil à l'Université du Québec à Chicoutimi devrait contribuer à corriger cette lacune.

La Chaire en éco-conseil a donc pris comme orientation d'organiser la recherche à partir de la pratique des éco-conseillers sur le terrain pour faire émerger de nouvelles connaissances sur le comment on peut intégrer le développement durable dans les multiples secteurs de notre société.

## Expérimenter à l'interface des disciplines

Les recherches menées dans le cadre de la Chaire Éco-conseil doivent permettre la compréhension des facteurs facilitant la mise en œuvre de projets de développement durable. La programmation de recherche s'articule donc autour de thèmes essentiels pour la pratique en éco-conseil (Villeneuve, 2003b). Ces thèmes sont regroupés autour de deux axes :

### 1. Le projet de développement durable :

- Les composantes critiques d'un projet de développement durable ;
- Les valeurs véhiculées par le concept de développement durable et ses diverses acceptations ;

**Les éco-conseillers  
représentent le niveau  
le plus complexe  
de l'intégration  
des disciplines qui exige  
la vision systémique  
et la mise en œuvre  
des compétences analogue  
à un réseau de neurones.**

- Les indicateurs de performance dans le domaine du développement durable ;

- L'acceptabilité sociale en matière d'exploitation des ressources renouvelables : par exemple, le rendement soutenu, les pratiques forestières favorisant un consensus social, le changement de vocation d'un territoire pour la production d'énergie hydroélectrique ou

éolienne, etc. ;

- L'évolution de la perception du public dans la réalisation de projets de développement durable ;

- La mise en valeur des analyses de cycle de vie comme outils de décision des consommateurs.

### 2. La pratique de l'éco-conseil :

- L'utilisation de modèles et de grilles d'analyse pour la conception, la bonification et l'évaluation de projets de développement durable ;

- La pratique de la pluridisciplinarité, de l'interdisciplinarité et de la transdisciplinarité dans les projets de développement durable ;

- L'efficacité des outils de prise en compte de l'environnement dans la réalisation et le suivi de projets ;

- L'apprentissage des adultes dans des situations de conflit pour permettre des prises de décision éclairées par l'ensemble des points de vue des acteurs en présence ;
- Les aides à la prise de décision dans des situations conflictuelles ou faisant intervenir plusieurs valeurs fondamentales contradictoires et des intérêts divergents.

Il est évidemment souhaitable que de nouveaux thèmes de recherche pertinents naissent de la pratique des éco-conseillers, puisque c'est de ce terreau que germeront les futurs projets de développement durable.

## Conclusion

La recherche sur le développement durable sera surtout une recherche sur les outils qui permettent d'encadrer le processus et de favoriser la diffusion des valeurs qui motivent l'idée qu'un tel développement puisse exister. Cette recherche sera incarnée dans le travail de terrain et l'expérimentation d'outils pour la mise en œuvre de projets concrets de développement plus économes en ressources, plus équitables et socialement valorisés, tout en restant efficaces sur le plan économique. L'accumulation des connaissances issues des études de cas réalisées au cours des dix dernières et prochaines années sera le corpus à partir duquel nous pourrons vérifier l'hypothèse qu'un développement puisse être un jour qualifié de «durable» par les générations à venir.

## Bibliographie

- Brodhag, Christian, 2001, Contribution de la communauté de la recherche au développement durable, en ligne : <http://www.agora21.org>
- Di Castri, Francesco 1996, « Maintenir le cap entre mondialisation et diversités », *Écodécision*, 21 : 17-22.
- Di Castri, Francesco, 1998a, La fascination de l'an 2000, in Villeneuve, 1998, *Qui a peur de l'An 2000?*, MultiMondes et UNESCO, préface.
- Di Castri, Francesco, 1998b, *Le développement durable dans un monde ouvert*, in Les territoires de développement durable, héritage et enjeu pour demain, Actes du Congrès NIKAN tenu à Jonquière du 10 au 14 septembre 1997, Université du Québec à Chicoutimi et Région Laboratoire du Développement Durable, Collection Développement régional, p. 87 à 104.
- Di Castri, Francesco, 2002, *Les conditions gagnantes du développement durable*, Actes du colloque international Francophonie et développement durable. Quels enjeux quelles priorités pour l'horizon 2012?, IEPF, pages 1-12
- CMED, 1988, Notre avenir à tous, Rapport de la commission mondiale sur l'environnement et le développement, Éditions du Fleuve.
- Kheiman, F.H. 1995, « Développement durable, deux termes irréconciliables », *Écodécision*, 17 : 6.
- Villeneuve, Claude, 1998, *Qui a peur de l'an 2000?*, MultiMondes et UNESCO, 303 pages.
- Villeneuve, Claude, 1999, Comment analyser un projet de développement durable, revu 2001 et 2003. Université du Québec à Chicoutimi, 79 pages.
- Villeneuve, Claude, 2003a, Biotechnologies et développement durable, quelles pistes? Conférence présentée au congrès de l'Association des biologistes du Québec.
- Villeneuve, Claude, 2003b, Chaire en Éco-conseil, Département des sciences fondamentales, Université du Québec à Chicoutimi. 30 pages + annexes.
- Villeneuve, Claude, et Nicole Huybens, 2002, Les éco-conseillers, acteurs et promoteurs du développement durable, *VertigO*, vol 3, n° 3, p 1-8. ✎

# Développement dans la société de l'information

*Avec l'avènement de la société de l'information et dans la transition post-industrielle (di Castri 1998a, 1998b, 1999), le développement économique et culturel s'est fait selon des caractéristiques, des modèles et des tendances qui ont très peu en commun avec ceux des décennies précédentes (di Castri 2000a). Le fait de les ignorer, comme il arrive encore assez fréquemment, équivaut à se condamner au sous-développement ou – tout au moins – à prendre un retard considérable par rapport à d'autres pays, régions, communautés et entreprises, dans un contexte aussi compétitif que celui de la mondialisation.*

## Un changement de société

Il serait aussi erroné de croire qu'il suffit de greffer plus de technologies de l'information sur le substrat – déjà obsolète – de la société industrielle, ou de créer de nouveaux systèmes d'information, ou d'élaborer de nouvelles normes pour la diffusion de l'information et la communication, ou d'introduire plus d'ordinateurs dans les établissements de recherche et d'enseignement. Ces moyens sont sans doute nécessaires, mais ils sont insuffisants. C'est à un véritable changement de société qu'il faut songer désormais, aussi bouleversant et beaucoup plus rapide que celui qui a caractérisé jadis le passage de la société agricole à la société industrielle.

Un tel changement de société devra toucher tous les domaines, de la recherche et la formation au développement, de la sphère psychologique et sociale à la sphère culturelle et artistique, de la gouvernance locale à la gouvernance nationale et mondiale, et jusqu'à l'individu dans sa propre intimité qui peut avoir accès à tout type d'information en temps réel et créer lui-même – et transmettre à qui il veut – tout type d'information et de connaissances qu'il souhaite. Il s'agit là d'une vraie *mutation sociétale*.

Il serait aussi erroné de penser que la société de l'information est propre au monde déjà développé, économiquement, et que les pays pauvres en seraient exclus, ou encore que le type de développement inhérent à cette société de l'information n'est pas encore opportun ou n'est pas approprié pour vaincre le sous-développement. L'acceptation du changement et de nouvelles modalités de développement est souvent plus répandue dans des collectivités du Sud que dans certains pays du Nord, notamment d'Europe. En outre, le développement



Francesco di CASTRI

Francesco di CASTRI est Directeur de recherche du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) de France, à Montpellier, et Directeur du projet international EGIS (Environnement et développement dans la société globale de l'information) du SCOPE/ICSU (Union Internationale pour la Science). Il a été sous-directeur général de l'UNESCO et président de l'Union Internationale des Sciences Biologiques. Il est membre d'académies scientifiques d'Italie, de France et de Russie.



basé sur l'information et la connaissance est moins coûteux et plus accessible. En fait, il constitue aujourd'hui presque le seul moyen de rompre le cercle vicieux de la pauvreté.

Il n'est pas possible, dans le cadre limité de ce court article, d'expliquer les multiples facteurs qui ont contribué à l'émergence de la société de l'information, ni d'en préciser les caractéristiques et les propriétés. On se reportera, à cette fin, aux travaux cités plus haut, ainsi qu'à di Castri 2003a. Le tableau 1 condense en 30 paramètres les principaux modèles et phases des trois sociétés qui se sont succédé à ce jour dans l'histoire de l'humanité et qui ont provoqué des ruptures et des discontinuités majeures dans la structure et le fonctionnement de la société humaine (di Castri 2000b, 2002).

Le développement qui entraîne et accompagne une telle société de l'information a toutes les caractéristiques du développement durable, entendu comme un constant processus d'adaptation à des changements successifs et imprévisibles, ce qui représente l'unique fonctionnement possible dans un monde ouvert et très complexe (di Castri 1998c). Le mot « durable » en devient presque un pléonisme. Dans le tableau 2 sont résumées les trois principales conditions qui mènent à une plus grande durabilité et viabilité du développement, c'est-à-dire l'autonomisation des communautés locales (ce que les auteurs appellent en anglais le *local empowerment*), la connectivité entre les éléments du système, et la diversification économique, culturelle et environnementale (di Castri 2003b). Ce sont les nouveaux piliers du développement.

## Dix pistes pour le développement dans la société de l'information

Il est possible d'entreprendre plusieurs actions et d'atteindre de nombreux objectifs de développement, dans le nouveau contexte de la société de l'information, qui n'étaient même pas envisageables avant son avènement. Ces actions et objectifs ont tous deux points communs : **le développement de l'homme dans la dignité et le respect de la spécificité de sa culture ; le refus de la marginalité dans la condition humaine.**

Je mentionnerai brièvement une dizaine de ces actions selon une approche empirique, en me basant sur des expériences concrètes et réussies sur le terrain, grâce à la pratique du développement, au-delà de considérations théoriques qui ne sont pas compatibles avec le cadre et l'étendue limités d'un tel article. Il n'y a toutefois aucune contradiction entre les bases théoriques et les applications pratiques. Elles se nourrissent les unes des autres par une interaction continue.

### 1. Autonomisation des collectivités locales.

L'accès à l'information et à la connaissance signifie à présent non seulement qu'un individu, une population et une collectivité peuvent les recevoir – même à grande distance, en temps réel et, de plus en plus souvent, dans leur propre langue – mais surtout qu'ils peuvent les élaborer, les enrichir par leur propre expérience locale et finalement les transmettre librement aux personnes et aux collectivités de leur choix, qu'elles appartiennent ou non à la même culture qu'eux. L'information est désormais bidirectionnelle et active ; elle n'est plus verticale et hiérarchique, mais horizontale, spontanée et libre. Cette prise de conscience, qui survient très rapidement, de ne plus être exclu du flux d'information, de pouvoir contribuer à la création et à la diffusion de connaissances, de pouvoir aussi puiser ces connaissances dans ses propres traditions et son histoire, notamment de pouvoir les adapter librement pour les rendre plus pertinentes à son propre milieu culturel et naturel et à ses propres aspirations, rend l'individu (et la collectivité) conscient de ce *pouvoir* et de sa nouvelle force, le rend responsable de sa propre destinée et en fait l'acteur principal de son propre développement. Le cycle de la passivité, de la fatalité dans la pauvreté et de l'assistanat est ainsi rompu, et la collectivité découvre le sens et la beauté de l'initiative propre et la noblesse de l'entreprise, et retrouve des points de repère et une motivation qui font si souvent défaut dans le monde actuel.

C'est le *local empowerment* qui est à la base du développement régional et des collectivités. Des mesures d'accompagnement sont souvent nécessaires : micro-investissement et micro-capitalisation, apprentissage à distance, formation

de réseaux avec des communautés similaires pour augmenter la taille critique des zones de production et des canaux de distribution. En outre, dans un contexte de mondialisation, c'est surtout la spécificité du développement, le plus adapté possible aux potentialités locales et à l'engagement réel des populations, qui permet une plus grande compétitivité internationale. C'est le passage d'une économie de quantité, uniforme et standardisée, à une économie de qualité, d'innovation constante, de spécificité culturelle et écologique, et axée sur la confiance (*trust economy*). C'est là la révolution sociétale.

## 2. Accès aux secteurs économiques riches en information.

Il s'agit de secteurs à forte valeur ajoutée, par l'utilisation et la valorisation du travail créatif, de l'œuvre et de la culture de l'homme dans leur expression la plus vaste, des paysages culturels et des traditions d'un terroir avec ses cultures spécifiques, ainsi que des technologies les plus avancées, celles de l'information génétique et de l'information digitale (numérique). Les secteurs visés sont surtout le tourisme international de micro-entreprise – culturel, rural, vert, écologique – (di Castri et Balaji 2002), les produits du terroir et de l'agriculture de qualité, labellisés et certifiés, avec dénomination d'origine contrôlée – le plus souvent produits d'exportation – (di Castri 2001a), les micro-entreprises de biotechnologie et l'artisanat de haute qualité, voire d'exportation, ainsi que les services culturels et informatiques. Parmi les principaux facteurs de réussite on retrouve le marketing international et le *benchmarking* (l'étude des avantages comparatifs à travers le monde), deux actions qui sont rendues possibles et facilitées – même pour les micro-entreprises familiales – par les nouvelles technologies de l'information.

## 3. Colonisation, valorisation et diversification de l'espace rural.

Avec la disponibilité de l'information et l'accès à cette dernière, qui peuvent être comparables et se présenter à un prix équivalent tant dans les espaces urbains qu'en milieu rural, où la qualité de vie est par ailleurs souvent supérieure, l'exode vers les villes à la recherche de connaissances et d'emplois – et la perte de culture rurale qui en

résulte – ne constituent plus une fatalité (di Castri 2001b). Les nouvelles conditions d'habitabilité de l'espace rural sont déjà une réalité dans plusieurs pays, même en développement, particulièrement en Asie. Les paysages culturels entretenus par l'homme renaissent et de nouveaux paysages adaptés sont habités. Cela ne veut pas dire que l'espace rural sera consacré à l'agriculture, dont l'étendue ne pourra que décroître du fait des énormes progrès technologiques et d'une productivité accrue dans ce domaine. Espace agricole et espace rural se superposent partiellement, mais sont deux entités très différentes dans leur gestion et leurs potentialités. Dans l'espace rural, en effet, se juxtaposent, comme une sorte de mosaïque, activités primaires (agriculture, aquaculture, agroforesterie), secondaires (élaboration industrielle de produits locaux, voire petites entreprises de technologie de pointe) et tertiaires (tourisme, services culturels, éducatifs, financiers et informatiques). L'apprentissage à distance (*e-learning*) et la formation permanente jouent un rôle primordial dans cette recolonisation rurale.

## 4. Désenclavement, ouverture et connexion de collectivités marginales.

Par l'information digitale (numérique), qui ne connaît plus de contraintes spatiales et temporelles, et qui ignore les frontières et la censure, il est possible à présent de désenclaver, d'ouvrir et de mettre en communication des collectivités isolées, fragmentées et jusque-là vouées à la marginalité. Il peut s'agir d'îles très éloignées mais appartenant à une même culture et utilisant une même langue (comme en Polynésie, où des îles indépendantes coexistent avec d'autres jouissant de statuts d'autonomie et d'autres encore – comme l'île de Pâques – soumises à la stricte souveraineté d'un pays continental), de communautés culturellement homogènes mais fragmentées et réparties dans des zones montagneuses telles que les Andes ou dans les territoires arctiques, de communautés continentales enclavées, sans débouché sur la mer et disposant de moyens de transport insuffisants, des diasporas dispersées sur les divers continents, d'ethnies et de cultures morcelées dans les territoires d'États différents, voire de populations marginales habitant les si nombreux bidonvilles,

*squatter settlements, poblaciones callampas, villas miserias et favelas* du monde entier. Des perspectives complètement nouvelles s'ouvrent pour ces communautés, parfois délaissées, voire ignorées. Elles peuvent désormais avoir accès, dans la coopération et l'interaction à distance, aux mêmes secteurs économiques auxquels on a fait référence au point 2. Le terme d'*empowerment*, dans ce cas, a une double signification, impliquant à la fois une communauté locale et une culture tout entière.

**5. Conservation du patrimoine naturel et culturel centrée sur l'homme.**

Il apparaît de plus en plus naïf et utopique de croire que la conservation des ressources, de l'environnement, des zones protégées, des parcs nationaux, des écosystèmes, des espèces et des biens culturels pourra être planifiée et achevée, si ces activités ne sont pas développées dans le contexte d'un projet de développement précis et avec la pleine participation et l'engagement total des populations locales concernées. La conservation du patrimoine et de l'héritage naturel et culturel en l'absence de l'homme ne pourra qu'être fragile et aléatoire. C'est par l'autonomisation et l'*empowerment*, et par la responsabilisation qui en découle, et dont on a parlé au point 1, que l'homme devient l'acteur principal à la fois du développement et de la conservation, ces deux aspects étant étroitement liés.

**6. Utilisation et valorisation de l'information génétique et de la biodiversité.**

Seulement une infime fraction de l'information génétique engendrée au cours de la très longue évolution biologique (des gènes jusqu'aux espèces et aux écosystèmes) et de la plus récente évolution culturelle (création de paysages culturels, différenciation de variétés végétales et de races d'animaux domestiques) est utilisée actuellement par l'homme. Pourtant, l'information génétique contenue dans la biosphère – qui n'est autre chose que la biodiversité globale – dépasse de plusieurs ordres de magnitude l'importance et le volume de l'information digitale, en dépit de l'accroissement exponentiel de cette dernière. Une gestion et une valorisation appropriées de la biodiversité, et toute une panoplie de nouvelles techniques de génie génétique et de biotechnologie vont constituer l'essentiel du

développement dans les années à venir, dans toutes les sphères de l'activité humaine, de la médecine, la santé humaine et la pharmacologie aux nombreuses activités industrielles et agricoles. C'est l'information, numérique (digitale), mais aussi biologique, qui pénètre ainsi dans tous les domaines couverts par les deux types de société humaine précédents. Il faut aussi souligner que plusieurs activités inhérentes à la valorisation de la biodiversité et aux biotechnologies peuvent être développées à l'échelle d'une petite communauté ou d'une micro-entreprise.

**7. Stimulation de l'initiative individuelle dans les grandes institutions.**

Il est presque inévitable que, dans les grandes institutions, qu'elles soient de nature publique (y compris la fonction publique) ou privée, nationale ou internationale (y compris le système des Nations Unies), l'inertie et la bureaucratie engendrent une perte d'initiative et d'engagement d'une partie du personnel, dépourvu ainsi de responsabilité et d'imputabilité (*accountability* des auteurs anglais). Le flux traditionnel hiérarchique et vertical de l'information ne peut que conduire à ces phénomènes de passivité et de manque de motivation. Mais l'information est maintenant bidirectionnelle et peut devenir *transversale* et être constituée en *réseaux*. Les unités et les individus – même ceux en périphérie, éloignés du centre de gravité institutionnel – peuvent se trouver constamment dans le flux principal de l'information, voire être en mesure de l'échanger entre eux. Les initiatives personnelles et le sens de responsabilité en sont d'autant plus favorisés. Il suffit de comparer les entreprises qui ont mis en œuvre ce système de gestion et de formation permanente du personnel avec celles (peu nombreuses désormais, car moins compétitives) qui sont restées cantonnées à la gestion obsolète d'avant, pour évaluer l'énorme potentiel de productivité d'une telle responsabilisation. Cette gestion interactive et transversale est aussi parfaitement compatible avec la fonction publique (et déjà appliquée dans nombre de pays), laquelle acquiert de la sorte une vraie responsabilité de service citoyen, ainsi que de nouvelles lettres de noblesse. C'est le principe

de l'empowerment déjà expliqué au point 1, mais appliqué – dans d'autres conditions – au personnel public et privé, plutôt qu'à l'échelle communautaire.

#### **8. Réseaux d'information dans l'espace urbain pour surmonter la marginalité.**

C'est dans les villes, et surtout dans les mégapoles, qu'on constate les plus grandes différences en ce qui concerne la diffusion et la disponibilité de l'information. Ceci est à l'origine, entre autres, de graves problèmes sociaux d'exclusion, voire de chocs entre cultures dans des milieux de plus en plus multiculturels. L'information interactive est très dense dans certains milieux urbains, mais presque absente des quartiers périphériques, des bidonvilles, des milieux suburbains, sans compter l'isolement et la marginalité presque totale de nombreuses personnes (surtout âgées) dans un espace pourtant si densément peuplé. Des réseaux d'information, bien conçus sur les plans psychosocial et culturel, peuvent surmonter ces situations de cloisonnement, de marginalité et d'isolement, en permettant au moins – dans un premier temps – de stimuler une connectivité et une convivialité virtuelles. En outre, les nouvelles technologies de l'information sont indispensables à la rationalisation et à l'automatisation du trafic et du transport urbain, ainsi qu'à la définition et à la création, dans les villes trop grandes, d'ensembles viables et d'espaces de convivialité, en interaction les uns avec les autres.

**9. Formation permanente.** Dans la société de l'information, on estime que le taux de connaissances double tous les 4 à 6 ans. Ceci suppose qu'une part considérable des vieilles connaissances devient rapidement obsolète à des fins pratiques d'application et de gestion. Sans une formation permanente s'étendant sur toute une vie (et pas seulement à la vie professionnelle active), la capacité et la volonté d'adaptation aux changements successifs s'effacent et disparaissent. En outre, le marché du travail est tellement volatil, pour ce qui est des connaissances et des expériences requises, que, sans une formation permanente, la possibilité de recyclage dans d'autres activités – ou de renouvellement de la formation

professionnelle – est presque nulle, ce qui ne fait qu'aggraver la situation du chômage et engendre toutes sortes de frustrations. Il en résulte de plus une sorte d'*incompétence inhérente et croissante* qui n'épargne parfois ni les universités, ni les grandes institutions de recherche, ni les organismes internationaux, y compris ceux du système des Nations Unies. Or, les diverses possibilités de formation permanente à tous les niveaux, y compris à distance, ont pris une ampleur et connaissent une diversification qui n'étaient pas même envisageables il y a quelques années à peine. La nécessité, mais aussi la faisabilité de la formation permanente et de l'apprentissage à distance à des coûts relativement bas ont pris une toute nouvelle dimension dans la société de l'information.

**10. Renaissance culturelle.** Les points précédents représentent tous une démarche et une approche humanistes, centrées sur l'homme, sa dignité et ses aspirations, sur sa fierté à l'égard de sa culture et de sa langue, et sur la stimulation qui en découle. Cette période de la société de l'information, comparée aux époques historiques de l'humanisme et de la Renaissance, est précisément considérée comme la *Nouvelle Renaissance* (di Castri 1995). D'ailleurs, le développement économique actuel, dans le monde, est entraîné par les cultures; nous sommes à l'ère du *culture-driven development*. La force, parfois excessive et envahissante, des cultures des États-Unis et de la Chine, par exemple, et leur succès économique en sont une illustration. Il n'y a pas de développement viable et compétitif, dans la société de l'information, qui n'ait ses fondements et ses racines dans la force et l'originalité d'une culture, plutôt que dans l'imitation de celle des autres.

### **Cinq moyens et outils pour accéder à ce type de développement**

Les cinq outils de gestion, de recherche et d'organisation institutionnelle susceptibles de conduire le plus sûrement à un développement durable dans la société de l'information sont ébauchés ci-dessous.

- 1. Accès à l'information digitale bidirectionnelle et interactive.** Cet accès constitue la condition *sine qua non* aux dix points présentés dans la partie précédente. S'il est vrai que l'information digitale (celle des ordinateurs et d'Internet), qui suppose la présence d'une source d'énergie et d'une connexion téléphonique (pour le branchement Internet), est de plus en plus accessible, même dans des zones très éloignées et lointaines, elle n'est pas pour autant présente partout. Cependant, l'énergie nécessaire pour obtenir ce type d'information ne requiert que des installations très peu coûteuses comparativement aux exigences des projets de développement classiques et même à la simple construction d'une école, qui d'ailleurs n'assure pas l'accès à une information à jour et permanente. Il faudrait donc lancer, dans certaines régions du monde, des micro-projets d'«énergie pour l'information». Dans ce cas, les énergies alternatives et renouvelables peuvent jouer un grand rôle. Quant au téléphone, il y a à présent une panoplie de possibilités, y compris les téléphones satellitaires.
- 2. Apprentissage à distance (*e-learning*).** Dans plusieurs pays du monde, notamment des pays développés ou des grandes villes, l'information digitale représente l'unique moyen de maintenir la connectivité, la formation à distance et, de ce fait, la capacité d'adaptation au changement des individus, des populations et des collectivités. D'énormes progrès ont été accomplis dans ce domaine, dont celui d'un apprentissage axé sur la langue locale.
- 3. L'alphabétisation au développement.** Les deux moteurs actuels du développement, lorsqu'ils sont greffés sur une culture spécifique et originale, sont le langage digital et le langage génétique (voir les points 1 et 6 de la partie précédente). La connaissance des potentialités de l'information digitale et de l'information génétique représente aujourd'hui ce que l'on appelle l'«alphabétisation au développement», car, dans une comparaison mondiale de la géopolitique du développement (di Castri 2003c), elle constitue le facteur qui distingue les pays et communautés qui se développent de ceux qui restent en arrière. Contrairement à une impression largement répandue, les popula-

tions et collectivités des pays du Sud ont une grande aptitude, voire font preuve d'initiative, en matière d'alphabétisation au développement par ces moyens. Les résultats sont souvent spectaculaires.

- 4. Renforcement et renaissance des langues d'origine.** Au cours de la brève période depuis le début de la société de l'information, plus d'une centaine de langues, que l'on estimait vouées à l'extinction, ont connu une renaissance et repris le chemin de la viabilité. Un enseignement qui débute par l'étude de la langue maternelle prévient les distorsions dans la logique et la structuration mentale caractéristiques de toute culture, favorise l'autonomisation, stimule la fierté à l'égard de sa culture, mène à des solutions de développement originales et spécifiques, et diminue ainsi l'attrait exercé par d'autres cultures ou systèmes de valeurs exogènes, voire les risques d'imitation de tels systèmes et cultures. Un tel enseignement fondé sur la langue maternelle ne limite aucunement l'individu dans l'apprentissage d'autres langues, de portée plus vaste, l'assimilation des fondements de la technologie moderne de pointe et l'appréciation d'autres cultures dans le respect de la diversité. Pour avoir des ailes et pouvoir ainsi faire face à la mondialisation d'une façon appropriée et propre à sa culture, de fortes racines culturelles sont indispensables.
- 5. Un processus de décentralisation et d'autonomie administratives.** Grâce à la société de l'information, les décentralisations fonctionnelles et les statuts d'autonomie propres se multiplient dans le monde, sans que cela n'entraîne une double bureaucratie, comme c'était souvent le cas auparavant, ni une perte de souveraineté pour les pays qui octroient ces autonomies. On assiste plutôt au renforcement de cette souveraineté, dans la dignité et le respect des diversités culturelles qui coexistent dans de tels pays. Un statut d'autonomie, différent et adapté aux circonstances (di Castri 2003d), est souvent une condition indispensable pour forger l'autonomisation mentionnée au point 1 de la section précédente, surtout en présence de collectivités très isolées dans l'espace (îles, montagnes, zones

arctiques) ou appartenant à une culture et à une civilisation totalement différentes de celles de l'État-nation souverain (par exemple, l'île de Pâques, de civilisation polynésienne et océanique, et le Chili – l'État souverain dans ce cas –, de civilisation occidentale, latino-américaine et continentale).

## Vers une nouvelle gouvernance

Si, dans la société de l'information, la gouvernance locale se trouve renforcée par l'autonomisation et le *local empowerment*, si, dans ce cadre, la gouvernance globale, qu'il faudrait nécessairement adapter à un monde globalisé, suppose une nouvelle dimension, d'autres modèles, d'autres outils et une échelle appropriée, même la gouvernance nationale peut revêtir de nouvelles caractéristiques et occasionner de nouvelles démarches.

Loin de minimiser son rôle, comme le prétendent quelques politologues, l'État doit assumer une fonction beaucoup plus noble et plus grande que celle d'une impossible planification stricte et uniforme. Il doit donner à tous les citoyens, dans la diversité de leurs aspirations et de leurs potentialités, la possibilité de s'épanouir constamment, de donner le meilleur d'eux-mêmes, de comprendre le sens du développement et de retrouver ainsi des repères et des motivations propres. Par l'accès incessant à la connaissance, l'État doit donner à la population les moyens de s'adapter sans cesse à des changements inévitables, en stimulant la force citoyenne, la solidarité, la confiance et la responsabilisation active.

## Bibliographie

- Di Castri, F. 1995. The chair of sustainable development. *Nature and Resources* 31: 2-7.
- Di Castri, F. 1998a. Environment in a global information society. *Nature and Resources* 34: 4-7.
- Di Castri, F. 1998b. L'environnement dans la société globale de l'information. In: Delisle C.E. et Bouchard M.A. (éd.), *Évaluation d'impacts et participation publique: tendances dans le monde francophone*. IAIA et Université de Montréal: 21-61.
- Di Castri, F. 1998c. Le développement durable dans un monde ouvert. In: Dufour J. (éd.), *NIKAN, Les territoires du développement durable, héritage et enjeu pour demain*. Université du Québec à Chicoutimi: 87-104.
- Di Castri, F. 1999. *La société globale de l'information: atout ou risque pour l'environnement?* Groupe Miollis, UNESCO, Paris, 75 p.
- Di Castri, F. 2000a. Ecology in a context of economic globalization. *BioScience* 50 (4): 321-332.
- Di Castri, F. 2000b. La diversité comme ressource et comme service dans la société de l'information (Biodiversité, Biotechnologie, Information). In: *Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen*. Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften 7, Luzern: 55-66.
- Di Castri, F. 2001a. Rural values and the European view of agriculture. In: Solbrig O.T., Paarlberg R. et di Castri, F. (éd.), *Globalization and the Rural Environment*. Harvard University Press, Cambridge MA: 483-513.
- Di Castri, F. 2001b. Urban-rural interactions. Introduction. In: Solbrig O.T., Paarlberg R. et di Castri, F. (éd.), *Globalization and the Rural Environment*. Harvard University Press, Cambridge MA: 413-417.
- Di Castri, F. 2002. The trilogy of the knowledge-based, post-industrial society: Information, Biodiversity and Tourism. In: di Castri, F. and Balaji V. (éd.), *Tourism, Biodiversity and Information*. Backhuys Publishers, Leiden: 7-24.
- Di Castri, F. 2003a. Les relations multiformes entre mondialisation et environnement. *Vecteur Environnement* 36 (2) : 29-38.
- Di Castri, F. 2003b. Sustainable development in small islands. Local empowerment as the key factor. *INSULA, International Journal of Island Affairs* 12 : 11-17.
- Di Castri, F. 2003c. *Geopolítica mundial del desarrollo y gobernabilidad*. Power Point. FLACAM, Buenos Aires et AAPRESID, Rosario.
- Di Castri, F. 2003d. Toward the autonomy of Rapa Nui? *Rapa Nui Journal* 17 (2) : 126-130.
- Di Castri, F. et Balaji V. (éd.). 2002. *Tourism, Biodiversity and Information*. Backhuys Publishers, Leiden, 502 p. ✨

**Tableau 1 – Modèles et phases dans le passage de la société agricole à la société industrielle, puis à la société de l'information et de la connaissance**

Caractéristiques	Société agricole	Société industrielle	Société de l'information et de la connaissance
1. Définition	Concentration de la population active, de la production et du capital dans l'agriculture et les activités d'extraction	Concentration de la population active, de la production et du capital dans l'industrie et les activités de traitement et de fabrication	Concentration de la population active, de la production et du capital dans les services (biens immatériaux) et les processus d'interaction
2. Secteur économique	Dominance du secteur primaire	Dominance du secteur secondaire	Dominance du secteur tertiaire
3. Période dominante mais avec des chevauchements de sociétés)	De la préhistoire au XVIII <sup>e</sup> siècle	XIX <sup>e</sup> et XX <sup>e</sup> siècle	À partir de la fin du XX <sup>e</sup> siècle
4. Phases	a) Agriculture de subsistance b) Agriculture de troc et de marché c) Agriculture industrielle et d'échanges internationaux	a) Proto-industrialisation b) Travail humain intensif, uniforme et à la chaîne c) Automatisation	a) Traitement et valorisation de l'information digitale (numérique) b) Traitement et valorisation de la biodiversité et de l'information génétique
5. Échelle spatiale	Dominance du local	Dominance du national	Dominance du mondial en interaction avec le local
6. Échelle temporelle	Changements lents; époque traditionnelle	Changements rapides; ère moderne	Changements simultanés; ère postmoderne
7. Système	Fermé	Protégé à l'échelle nationale (État « providence » et protectionnisme économique)	Ouvert, mobile, très complexe et imprévisible ( <i>comportement chaotique</i> , au sens technique et non péjoratif)
8. Territoire principal	Rural	Urbain	Culturel, y compris liens virtuels
9. Interaction rurale-urbaine	Symbiose	Exploitation urbaine, exode rural et urbanisation	Interpénétration des deux espaces par des flux d'information. Vers une nouvelle symbiose
10. Occupation de l'espace	Établissement humain localisé sur un temps long	Concentration des humains, des machines et des capitaux	Diffusion dans l'espace, et mobilité fluctuante et dynamique
11. Degré de diversification	Diversification à l'échelle locale	Homogénéité et uniformité	Diversification à l'échelle mondiale, lorsque l'innovation et la spécificité s'imposent
12. Facteur dominant	Matière	Énergie (atome, calories)	Information (bits). Connaissance
13. Flux d'information et de communication	Limité	Vertical, hiérarchique, filtré. Souvent censuré	Horizontal, transversal, par réseaux. Transparent
14. Forme d'énergie	Somatique (homme et animaux domestiques)	Extrasomatique à haute consommation: matérialisation	Extrasomatique à basse consommation et haute efficacité: dématérialisation. Utilisation accrue d'énergies renouvelables
15. Interaction entre groupes et pays	Indépendance	Dépendance. Colonialisme	Interdépendance
16. Dominance	De l'homme sur l'homme	De la machine sur l'homme	De l'homme sur la machine
17. Facteurs limitant le développement	Conditions du climat, du sol et des écosystèmes. Disponibilité de l'eau	Ressources énergétiques et capitaux	Culture de l'homme, savoir-faire ( <i>know-how</i> ), efficacité des institutions. Accès à l'information
18. Dépendance à l'égard des ressources	Disponibilité de ressources naturelles locales: extraction	Ressources naturelles, même d'importation: leur traitement et processus de transformation industrielle	Ressources humaines. Renforcement des capacités ( <i>capacity-building</i> ) et formation permanente
19. But	Autosuffisance	Productivisme	Services (biens immatériaux), récréation et temps libre. L'interaction devient la propriété intrinsèque

**Tableau 1 (suite) – Modèles et phases dans le passage de la société agricole à la société industrielle, puis à la société de l'information et de la connaissance**

Caractéristiques	Société agricole	Société industrielle	Société de l'information et de la connaissance
20. Démarche et approche	Tradition locale, modification culturelle du milieu	Intensification et manufacture	Innovation et décentralisation
21. Type de relations humaines	Communautaires (accent sur la solidarité du groupe)	Collectivistes (accent sur l'assistance de l'État)	Individualistes (accent sur l'initiative et la responsabilisation personnelle). Convivialité mondiale virtuelle
22. Compétitivité	Limitée	Élevée et procédant par élimination: jeu à somme zéro (« Je gagne, tu perds »)	Élevée, mais avec création de valeurs: somme supérieure à zéro (« Je gagne, tu gagnes aussi »)
23. Gouvernance	Locale et régionale, à base culturelle, souvent ethnique	État-nation	Supranationale (grandes régions économiques), vers une gouvernance mondiale très imparfaite. Forces culturelles, même à distance, par les liens virtuels. Syndrome du « gagnant-perdant » ( <i>winner-loser syndrome</i> ). Danger de choc des civilisations
24. Frontières	Naturelles	Politiques, administratives et douanières	Virtuelles, sur des bases économiques et culturelles
25. Nature des échanges	Économie de troc et marché local	Économie de marché, avec protectionnisme	Mondialisation. Marché libre (mais avec des distorsions de pouvoir). Contrôle de qualité et certification
26. Coopération entre les pays	Faible, plutôt à un niveau régional	Entre États-nations, mais souvent colonisation politique et économique. Postérieurement, aide publique au développement peu efficace	Dominance du développement de capitaux privés et des <i>joint ventures</i> . Coopération accrue au niveau de grands ensembles régionaux et culturels
27. Culture dominante	Artistique	Scientifique et technologique	Culture d'entreprise, axée sur l'innovation et les réseaux interactifs
28. Problèmes environnementaux	Épuisement des ressources et dégradation des sols par les cultures en milieu défavorable ou la pression démographique. Érosion, salinisation des sols	Contamination de l'eau, des sols et de l'air. Surconsommation d'énergie. Déforestation et désertification. Changements climatiques planétaires. Érosion de la biodiversité. Perturbation des paysages extérieurs (fragmentation, uniformisation)	Rupture des frontières génétiques, écologiques, biogéographiques. Invasions biologiques. Rupture et accélération de l'échelle temporelle des évolutions biologique et culturelle. Perturbation des « paysages intérieurs » de l'homme (perte de repères, de mémoire, d'adaptabilité, de gouvernance); marginalisation
29. Gestion de l'environnement	Cultures itinérantes ( <i>shifting cultivation</i> ), rotation des cultures, jachère	Approche curative et normative de l'environnement. Restauration ou dédommagement et compensation après impact et dégradation. Principe du « <i>pollueur payeur</i> »	Approche préventive et d'anticipation (proactive), innovation pour minimiser impacts à la source. Gestion et valorisation de l'information, notamment génétique. Prise en compte et internalisation des services écologiques. Gestion du risque et principe de précaution. Stratégies de « tout le monde gagne » ( <i>win-win strategies</i> ), où le développement et l'environnement ont tout à gagner de leurs interactions

**Tableau 1 (suite) – Modèles et phases dans le passage de la société agricole à la société industrielle, puis à la société de l'information et de la connaissance**

Caractéristiques	Société agricole	Société industrielle	Société de l'information et de la connaissance
30. Diversité biologique et culturelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Création de diversité biologique par l'ouverture et le défrichage (clearing) d'écosystèmes forestiers, la création de paysages culturels, et la sélection de variétés et de races domestiques locales.</li> <li>• Différenciation de langues et de cultures liées au terroir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destruction de la diversité biologique par l'homogénéisation des paysages, la pratique des monocultures et la contamination de l'environnement.</li> <li>• Destruction de cultures humaines liées au milieu rural, et création de cultures urbaines plus uniformes et homogènes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destruction de la diversité biologique par la rupture des frontières naturelles et la prolifération d'espèces et de variétés envahissantes.</li> <li><b>OU</b> Amélioration de la diversité biologique par la diminution de certains impacts industriels.</li> <li>• Diminution de la diversité culturelle par l'uniformisation de l'information et l'imitation de modes de vie exogènes.</li> <li><b>OU</b> Renaissance, renforcement et diversification des identités et des cultures par une meilleure connectivité et l'autonomisation des collectivités. Du territoire naturel au territoire culturel</li> </ul>

**Tableau 2 – Piliers et signaux du développement durable dans la société de l'information et de la connaissance**

<b>Autonomisation des populations locales (local empowerment)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accès à l'information digitale (numérique) bidirectionnelle</li> <li>• Renforcement des capacités (<i>capacity-building</i>), notamment par l'apprentissage à distance</li> <li>• Fierté à l'égard de sa culture et mémoire des traditions. Renaissance culturelle (système de valeurs, langue locale, arts, folklore)</li> <li>• Sens de l'identité, basé sur le patrimoine et l'héritage naturel et culturel</li> <li>• Acceptation, réceptivité et adaptation à l'égard de l'innovation et du changement</li> <li>• Capacité et potentiel d'initiative des populations locales, et sens de l'entreprise</li> <li>• Conditions administratives d'autonomie ou de décentralisation</li> </ul>
<b>Connectivité et ouverture du système</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Éléments du système communautaire en étroite interaction, dans la coopération et la solidarité</li> <li>• Capacité et volonté, de la part de la communauté, d'établir des liens avec d'autres communautés et pays, et de s'ouvrir au système économique mondial</li> <li>• Élargissement du système de production et des canaux de distribution par l'établissement de réseaux. Capacité de marketing et de <i>benchmarking</i> internationaux</li> <li>• Facilités de transport croissantes</li> <li>• Facilités de communication interactive croissantes, du téléphone au réseau Internet</li> <li>• Conditions de sécurité et de stabilité</li> <li>• Infrastructures, particulièrement dans le domaine de la santé publique, y compris la télémédecine si nécessaire</li> </ul>
<b>Diversification</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversification des activités économiques (tourisme, agriculture, pêche et aquaculture, foresterie, artisanat, élaboration de produits locaux, en particulier pour l'exportation, services informatiques)</li> <li>• Diversification dans chaque secteur économique (par exemple, en tourisme, le tourisme de plage, le tourisme de montagne, le tourisme rural, le tourisme écologique, le tourisme sportif, le tourisme culturel et le tourisme archéologique)</li> <li>• Diversification des sources d'énergie et de leur utilisation, avec un accent particulier sur les énergies renouvelables</li> <li>• Pleine utilisation à la fois de l'espace rural et de l'espace urbain, et interaction entre eux</li> <li>• Conservation et valorisation de la diversité biologique, gérée autant que possible par les populations locales elles-mêmes, dans l'emboîtement hiérarchique qui va des gènes aux espèces, aux écosystèmes, aux paysages</li> <li>• Écologie et gestion des paysages naturels et culturels, y compris – si nécessaire – par la création de nouveaux paysages terrestres et marins (côtiers)</li> <li>• Diversification des activités et des attractions culturelles, des plus anciennes à celles dérivées d'interactions culturelles successives. La culture n'est pas une entité figée; elle est forgée par un constant processus d'évolution et d'interactions</li> </ul>

# Recherche et énergies renouvelables : faut-il y croire ?

*Les énergies renouvelables sont un peu comme un serpent de mer : on en parle depuis si longtemps que leur difficulté à occuper une place significative pourrait faire douter de leur capacité à être autre chose qu'une chimère. Pourtant, elles font l'objet d'efforts incessants en termes de recherche. Ces efforts parviendront-ils à leur donner enfin leur essor ? Nous tentons dans cet article de donner des axes de réponse à cette question, à la lumière des récentes évolutions du paysage énergétique, des contraintes environnementales et du contexte économique.*



François-Pascal NEIRAC

Professeur au Centre d'Énergétique et responsable du Mastère spécialisé « Ingénierie et Gestion de l'Énergie » de l'École des Mines de Paris.

## Les enjeux

**D**e tous les débats que l'on peut entendre sur la prospective énergétique, il ressort un consensus : l'avenir énergétique est à construire, et il ne ressemblera pas au présent. Cette certitude s'appuie avant tout sur la nécessité de se prémunir contre deux risques : celui de la pénurie des ressources fossiles et celui du changement climatique.

Mais, par delà ce consensus, de fortes divergences se font entendre quant à ce que sera cet avenir. Pour être volontairement réducteur, citons trois tendances :

- *Celle du tout-fossile* : les ressources fossiles sont plus abondantes que ne le laissent penser des scénarios alarmistes et ignorants des progrès technologiques de la prospection et de l'exploitation des réserves. Les pétroles lourds, les hydrates de méthane, et la séquestration du CO<sub>2</sub> sont des voies à développer pour assurer notre sécurité énergétique.
- *Celle du tout-nucléaire* : face au défi du changement climatique et des engagements de Kyoto, une seule option technologique est apte à apporter dans des délais raisonnables une alternative à la production d'énergie sans effet de serre, l'énergie nucléaire. La fission « classique », puis la fission avec surgénération, et enfin la fusion apporteront à terme une solution à l'ensemble de nos problèmes.
- *Celle du tout-renouvelable* : ni le fossile, ni le nucléaire n'apportant de solution réellement durable, il est nécessaire de développer les seules énergies qui n'épuisent pas nos ressources et ne laissent pas de déchet, les énergies renouvelables.

Bien entendu, personne n'oserait soutenir que l'une ou l'autre de ces trois options pourrait à elle seule répondre à l'ensemble des défis, et chacun admet que c'est dans une harmonieuse combinaison du recours aux ressources fossiles, fissiles et renouvelables que réside la solution optimale. Toutefois, l'on sait également que les efforts de recherche et développement qui seront nécessaires pour développer chacune des solutions vont demander des moyens considérables et qui feront l'objet d'inévitables arbitrages.

Or, dans ce contexte, les énergies renouvelables occupent une place à part: elles ne contribuent aujourd'hui qu'à une fraction infime du bilan énergétique mondial, et si l'on désire que cette part augmente significativement, il est nécessaire de leur accorder une importance particulière en termes de recherche. Or cette vision est loin de faire l'unanimité entre les différents lobbies. Nous aimerions, pour notre part, illustrer dans cet article comment il est possible de croire en un développement important des renouvelables. Nous le ferons en examinant tout d'abord le secteur de l'éolien, qui est en plein essor, puis celui du photovoltaïque, qui démarre à peine et avec certaines difficultés, pour finir par un examen des pistes en lesquelles on peut croire pour une pénétration maximale des énergies renouvelables dans notre avenir énergétique.

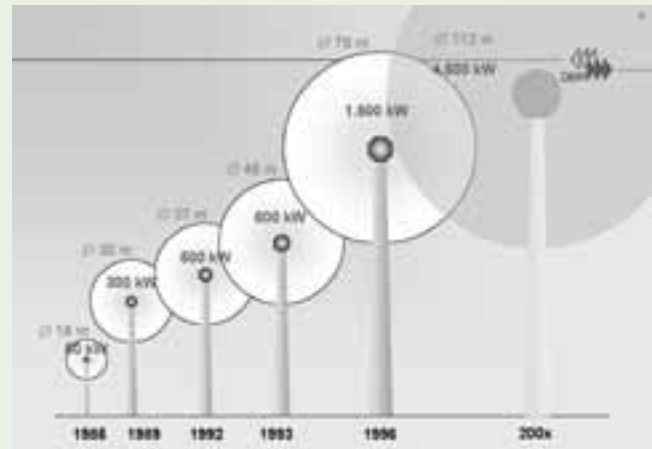
## Les progrès de l'éolien

### Des évolutions récentes, mais profondes

L'éolien est un domaine qui a été marqué depuis une vingtaine d'années par un formidable effort de recherche, effort qui s'est traduit par une évolution technologique remarquable. La figure 1 en est une illustration, qui montre l'évolution sur moins de 20 ans de la taille moyenne des éoliennes.

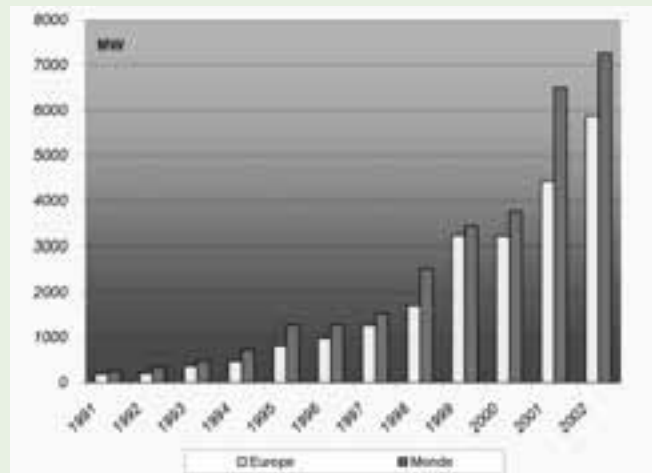
Cette évolution dans la taille s'est accompagnée d'évolutions tout aussi importantes, quoique moins visibles sur la conception des génératrices, l'électronique de puissance pour le couplage des éoliennes au réseau, le bruit, la fiabilité, etc. Ces évolutions se sont inscrites au sein d'un développement tout aussi spectaculaire qui est celui des puissances installées.

Figure 1 – Évolution du diamètre des turbines depuis 20 ans



(source: Deutsche Wind Energie-Institute DEWI, www.dewi.de)

Figure 2 – Puissance annuelle installée en Europe et dans le Monde



(source: EWEA, www.ewe.org)

On remarquera la position dominante de l'Europe dans le développement de l'éolien. Ceci est l'effet de politiques volontaristes menées par certains pays membres (Danemark, Allemagne, Espagne...), ainsi que du soutien de la Commission européenne qui a largement soutenu l'effort de recherche technologique entrepris au cours des deux dernières décennies. Aujourd'hui, les progrès technologiques sont le fait des

fabricants d'éoliennes, qui, dans le cadre d'une saine concurrence, cherchent à proposer des machines toujours plus performantes et moins chères dans un marché en pleine croissance. La Commission continue pour sa part à financer des recherches sur l'intégration de l'énergie éolienne, en développant notamment les techniques de prédiction de la ressource éolienne et de la demande d'électricité, ainsi que des techniques évoluées de dispatching.

En effet le caractère aléatoire de la ressource pose des problèmes de qualité du courant dès lors que la puissance éolienne installée devient non négligeable par rapport à la taille du réseau qui la transporte. Ces problèmes, qui se posent depuis longtemps sur les réseaux de petite taille comme les réseaux insulaires, se poseront de façon de plus en plus aiguë sur les grands réseaux interconnectés au fur et à mesure que l'on cherchera à atteindre de forts taux de pénétration de l'énergie éolienne. À l'heure actuelle, l'énergie éolienne représente moins de 1% de l'énergie électrique produite en Europe, mais les perspectives de développement sont telles que l'association européenne de l'énergie éolienne (EWEA) prévoit pour 2010 une contribution de 10% d'énergie éolienne, et de 20% en 2020, grâce

notamment au recours à l'éolien offshore. Le Danemark a déjà atteint au niveau de son bilan national un taux de pénétration de 10%.

### Le cercle vertueux de la baisse des coûts

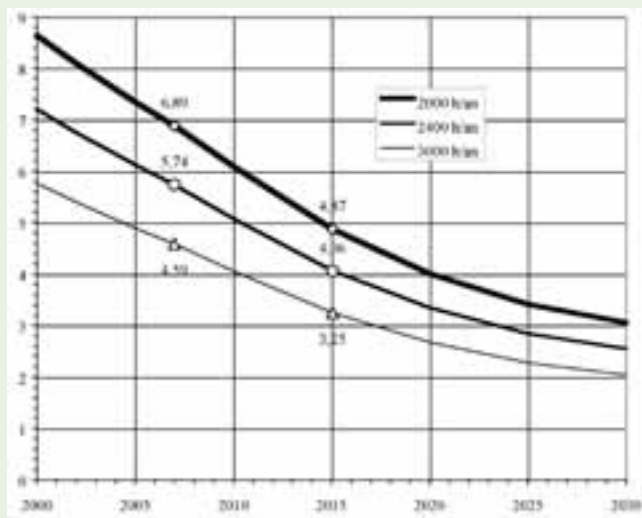
Les coûts de production de l'énergie éolienne ont eux aussi connu une évolution spectaculaire, sous l'effet combiné :

- du progrès technologique, qui permet une réduction du prix du kW installé (aujourd'hui il est d'environ 1000 €/kW), notamment par le recours à des machines de taille plus importante,
- de l'amélioration de la fiabilité, qui permet de réduire les coûts de maintenance,
- de l'augmentation de la durée de vie : en Allemagne par exemple, alors que les projets éoliens étaient calculés sur une durée de vie de 10 à 12 ans au début des années 90, on utilise aujourd'hui une valeur de 20 ans.

Il est vraisemblable que cette évolution se poursuive. Ainsi B. Chabot<sup>1</sup>, expert de l'Ademe ayant participé en France à l'élaboration des coûts de référence de l'éolien qui ont abouti à la publication des tarifs de rachat en 2001, fait pour la période 2000-2030 la prévision suivante en ce qui concerne ces coûts.

Ces coûts ne sont qu'une estimation. Ils dépendent bien sûr du potentiel éolien du site, du taux d'actualisation utilisé, etc. Mais on voit qu'à terme des coûts de 3 à 5 centimes dans 15 ans, 2 à 3 c€/kWh dans 30 ans, ne sont pas illusoire. L'énergie éolienne sera alors pleinement compétitive avec les autres sources d'énergie électrique, ce seuil de compétitivité pouvant être atteint encore plus vite si une réelle prise en compte des coûts externes des différentes sources est un jour entreprise.

**Figure 3 – Coût de référence de l'éolien à terre de 2000 à 2030 pour t = 8 % réel (en cEUR/kWh)**



1. « Premières conclusions tirées de l'analyse économique des projets éoliens à terre et en mer », ADEME – CLAROM – Séminaire « Eoliennes Offshore » – IFP, Rueil Malmaison, 21/11/2002.

## Le rôle de la recherche

Ceci étant, il ne faut pas perdre de vue que le succès de l'éolien n'aurait pas été possible dans un contexte où l'on aurait laissé faire les seules lois du marché. Outre l'appui des financements communautaires pour la recherche et le développement, ce sont surtout les politiques incitatives menées par les différents gouvernements qui sont à l'origine de ce succès. En particulier, le recours aux tarifs de rachat obligatoires garantis aux investisseurs privés de pouvoir monter des projets dans de bonnes conditions de rentabilité. On doit être conscient que ces tarifs ne font pas l'unanimité. Ainsi, en France, où de tels tarifs ont été mis en place en 2001 (avec pour résultat une véritable explosion du nombre de projets, même si un grand nombre sont en attente de réalisation), la Commission de Régulation de l'Électricité (CRE) a publié un communiqué marquant son avis négatif quant au tarif utilisé, estimant qu'il était exagérément élevé et qu'il faisait de fait peser une pression trop élevée sur l'ensemble des consommateurs, particuliers et industriels qui devront supporter ce surcoût.

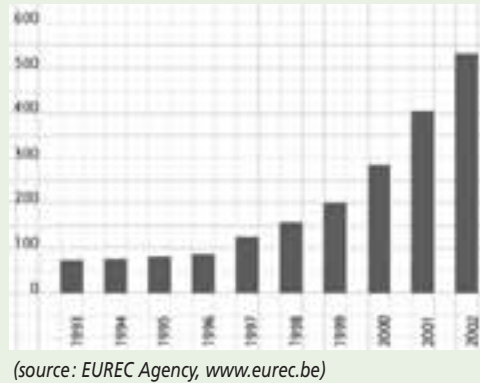
Il convient donc d'insister sur le fait que, contrairement à d'autres domaines, la recherche ne peut faire progresser la pénétration de l'énergie éolienne que sous l'impulsion d'une politique volontariste. Mais si l'on entrevoit bien pour l'éolien ce qu'une telle politique peut être, puisque celle qui a été mise en œuvre en Europe commence à porter ses fruits, il est des domaines où les perspectives sont beaucoup plus incertaines, comme nous allons le voir ci-dessous.

## Les difficultés du photovoltaïque

### Une histoire ancienne...

Le photovoltaïque est une technologie « ancienne » puisque son utilisation en électrification remonte à plus de trente ans. Développée au départ pour les besoins du spatial, cette technologie a longtemps été considérée comme vouée à n'alimenter que des marchés de niche, comme l'électrification rurale des pays en développement ou les relais de télécommunication. L'évolution des puissances PV installées dans le monde n'est pas sans rappeler celle des puissances éoliennes, comme semble le montrer la figure 4.

Figure 4 – Production mondiale de cellules PV sur les dix dernières années (en MWc/an)



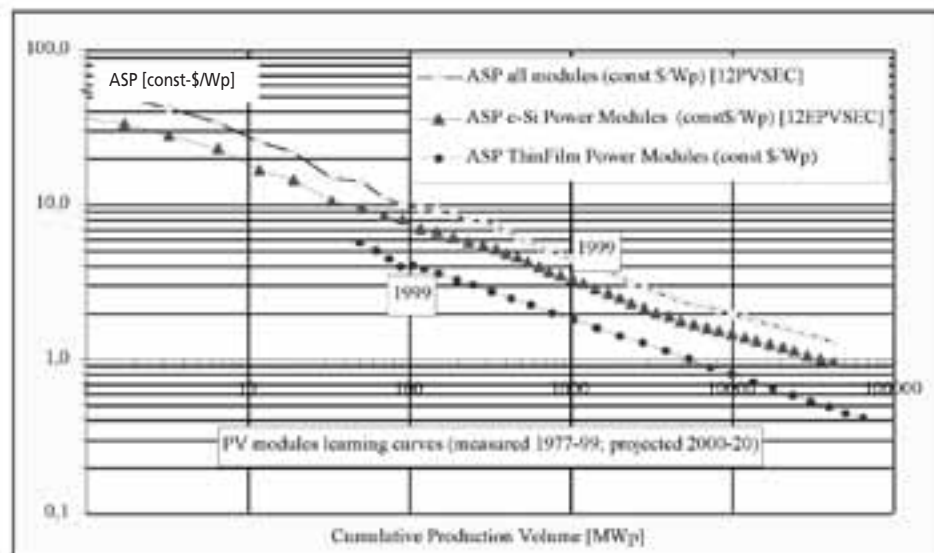
Pourtant, hormis la forte croissance de la production de modules (+33,2% en 2002), le photovoltaïque ne concerne encore que l'épaisseur du trait au niveau des bilans énergétiques nationaux. La raison principale en est qu'à l'heure actuelle, l'énergie produite est en gros dix fois plus chère que celle produite par des éoliennes modernes. Est-ce à dire que la recherche a été dans ce domaine impuissante à faire ce qu'elle a pu faire pour l'éolien ? Il faut pour répondre à cette question se placer dans une perspective de moyen ou de long terme.

### ... mais qui ne fait que commencer

En effet, à l'heure actuelle, les prix du PV sont tels que la simple rationalité économique voudrait que l'on ne cherche pas à lui faire jouer un autre rôle que celui de remplir ses marchés de niche. Pourtant, si l'on s'en tenait à cette vision, nul doute que ni son marché ni ses coûts ne connaîtraient d'évolution spectaculaire dans l'avenir. Hors les quelque 500 MWc produits en 2002 représentent près du cinquième de la puissance cumulée installée depuis trente ans dans le monde. Cette spectaculaire évolution est due avant tout aux programmes de toits photovoltaïques connectés au réseau, instaurés depuis 1997 par l'Allemagne et le Japon.

L'objectif de ces programmes est très clairement de subventionner une technologie pour la rendre à terme compétitive. La forme de subvention la

**Figure 5 – Courbe d'apprentissage permettant de prédire le prix des modules PV en fonction du volume de leur production cumulé**



plus souvent choisie est, comme pour l'éolien, l'utilisation de tarifs de rachat obligatoires. À titre d'exemple, ces tarifs sont de 59 c€/kWh pour des toitures de puissance inférieure à 5 kW ou de 64 c€/kWh pour des installations en façade. En Italie, on parle de 90 c€/kWh.

Pourtant, malgré ces démarches volontaristes, la route s'annonce encore longue. Une illustration en est donnée par la courbe d'apprentissage du PV, telle qu'elle est présentée par exemple par A. Ricaud<sup>2</sup>:

Cette courbe, qui représente en échelle log-log les évolutions du prix du kWh en fonction de la production cumulée, indique en ordre de grandeur que le coût du kWh diminue d'un facteur deux chaque fois que la production est multipliée par un facteur 10.

À partir d'une approche similaire, Bob van der Zwaan et Ari Rabl<sup>3</sup> tentent d'établir à quel

horizon de temps la compétitivité pourrait être obtenue entre l'énergie PV et des formes conventionnelles de génération électrique. Leur conclusion est très claire: il serait hasardeux d'espérer cette compétitivité avant l'horizon 2020. Par contre, trois facteurs font que l'on se dirige inéluctablement vers cette compétitivité:

- Les progrès de la recherche et des procédés industriels feront baisser les coûts.
- Les coûts de production de l'électricité à partir d'énergies fossiles ont de fortes chances d'augmenter au fur et à mesure de l'épuisement des réserves.
- La prise en compte des dommages environnementaux et des coûts externes liés aux différentes formes d'énergie favorisera l'utilisation de techniques telles que le photovoltaïque.

### **Quelles sont les perspectives pour le photovoltaïque?**

On comprend donc, encore plus que pour l'éolien, que l'avenir du PV dépend de l'existence d'une solide volonté politique. Et l'on doit être conscient que l'effort financier qui l'accompagne

2. A. Ricaud est président de la société Cythelia consultants, qui publie chaque année une note de conjoncture sur le marché photovoltaïque.  
3. Bob van der Zwaan et Ari Rabl, «Prospects for PV: A learning curve analysis», Solar Energy, vol. 74 (1) (2003) pp. 19-31.

sera très important. En effet, pour ce qui est des objectifs les plus ambitieux, il est techniquement envisageable de penser à une contribution de l'énergie photovoltaïque de l'ordre de 20% de la demande d'électricité au niveau européen (alors que cette contribution n'excède pas le dixième de pourcent aujourd'hui).

Ces efforts sont-ils justifiés? Ils ne le seraient pas si l'on disposait par ailleurs de ressources inépuisables et sans impacts environnementaux. À partir du moment où l'on admet que de telles ressources n'existent pas, il y a obligation de préparer des réponses, et le photovoltaïque en est une : en faire une énergie compétitive en 2020 peut sembler irréaliste au vu des moyens demandés, ça ne l'est plus dès lors qu'on songe que c'est peut-être vers cette date que les ressources d'énergie fossiles commenceront à se raréfier. N'oublions pas que les enfants qui naissent aujourd'hui n'auront à cette époque que 16 ans...

## Synthèse

Cette analyse comparative de deux secteurs aux caractéristiques très différentes permet de dégager quelques enseignements en ce qui concerne l'utilité de la recherche en énergies renouvelables :

- Tout d'abord la recherche est capable de faire évoluer la technologie et elle est un passage obligatoire pour parvenir à introduire dans nos bilans énergétiques des quantités non néglig-

geables d'une énergie qui soit à la fois pérenne et propre.

- Par contre, il serait dangereux de croire que les seules lois du marché et de la concurrence peuvent conduire à l'émergence des technologies renouvelables. L'expérience prouve que des politiques volontaristes sont nécessaires et qu'elles peuvent conduire à des innovations technologiques qui se traduiront à terme par une véritable insertion dans un marché concurrentiel.

Enfin, pour conclure, signalons qu'en matière de démarche volontariste, il serait vain de chercher à n'améliorer que la façon de produire notre énergie. Le potentiel le plus important et le plus immédiatement rentable pour améliorer nos bilans énergétiques réside dans les économies qu'il est possible de faire à tous les niveaux, à commencer par nos équipements électroménagers ou l'isolation de nos logements. Supprimer les usages inutiles, améliorer l'efficacité énergétique, développer les renouvelables et optimiser l'utilisation de toutes nos sources d'énergie, c'est l'ensemble de ces mesures qui pourra assurer notre avenir sans augmenter nos émissions. En termes de recherche, nous ne sommes qu'au début d'un processus qui devra faire appel à beaucoup d'imagination. Ce n'est que dans quelques dizaines d'années que nous serons à même d'apprécier les résultats de ces efforts de recherche, mais nous devons être conscients que c'est aujourd'hui qu'il faut les entreprendre. ✨

### Principaux résultats du Sommet Africités 2003 (Yaoundé, Cameroun du 2 au 6 décembre 2003)

Les résultats du Sommet Africités 2003 sont accessibles sur le site [www.mediaterrre.org](http://www.mediaterrre.org)

- Les Recommandations de la SESSION THÉMATIQUE « ACCES À L'ÉNERGIE » : [http://www.riddac.org/africités/session\\_energie.doc](http://www.riddac.org/africités/session_energie.doc)
- La Déclaration générale : <http://www.riddac.org/africités/declaration.doc>
- Les Recommandations des ministres en charge de la décentralisation : <http://www.riddac.org/africités/recommandations.doc>
- Autres résultats : <http://www.africités.iepf.org/>

## La Conférence « Énergie pour l'Afrique » Nairobi, KENYA, les 20 et 21 novembre 2003

L'Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie (IEPF), organe subsidiaire de l'Agence Intergouvernementale de la Francophonie (AIF) a participé, sur invitation conjointe de l'Union Européenne et du Gouvernement Kenya, à la conférence « Énergie pour l'Afrique » qui s'est tenue à Nairobi les 20 et 21 novembre 2004.

La conférence s'inscrit dans le cadre de l'initiative énergie de l'Union Européenne pour l'éradication de la pauvreté et le développement durable (EUEI). L'EUEI est une des nombreuses initiatives de type II lancées au Sommet de Johannesburg et visant la mise en œuvre de projets concrets de partenariat pour réaliser les objectifs de développement durable retenus par le Sommet. L'initiative de l'Union Européenne se focalise sur la problématique de l'accès à des services énergétiques adéquats pour le tiers de la population mondiale qui n'a aujourd'hui aucun accès à l'électricité et aux autres formes modernes d'énergie et dont la capacité de vaincre la pauvreté se trouve ainsi limitée.

La Conférence de Nairobi devait réunir, au-delà des experts et différents porteurs d'enjeux d'Afrique et d'Europe, les Ministres responsables de l'énergie et du développement des Pays ACP d'Afrique. Peu de Ministres (seulement 10 pour les 46 pays) dont notamment ceux des pays membres de la Francophonie (3), ont fait le déplacement de Nairobi.

Si aucun communiqué n'a sanctionné la fin des travaux, il importe de noter que la Conférence de Nairobi s'est prononcée pour une adhésion des pays africains à l'initiative de l'Union Européenne sur l'énergie. Elle a conclu à l'intérêt d'un dialogue ouvert et continu entre les pays africains, d'une part, et entre l'Afrique et l'Union Européenne sur les enjeux et les objectifs que porte cette initiative, d'autre part. Les pays représentés ont ensemble examiné, dans cette perspective, les priorités nationales et régionales pour mieux les inscrire dans la dynamique initiée par l'Union Européenne.

Sur un plan pratique, il est clairement apparu que la participation à l'initiative suppose que l'énergie soit explicitement inscrite dans les documents de stratégie nationale qui définissent le cadre de coopération entre les pays africains et leurs partenaires extérieurs. Il s'agit notamment des documents de stratégies nationales (CSP) pour l'Union Européenne et du document de stratégie de réduction de la pauvreté (PRSP) pour la Banque Mondiale. Peu de pays africains répondent aujourd'hui à ce critère. C'est ce qui a conduit l'ESMAP et la Banque Mondiale à lancer ces derniers mois, avec leurs séminaires régionaux, une action visant l'intégration de l'énergie dans les PRSP. En ce qui concerne les CSP, il nous est revenu qu'une révision est en cours actuellement et qu'elle se terminera en mai 2004 pour un nouveau cycle de 4 ans au cours desquels aucune autre révision n'est envisageable. Ces informations fixent clairement les enjeux et les délais à considérer par les pays s'ils veulent tirer avantage des initiatives européennes.

D'autres informations d'importance recueillies dans le cadre de la Conférence de Nairobi méritent d'être signalées :

- Une réunion préparatoire pour les pays africains de la Conférence internationale de Bonn sur les énergies renouvelables s'est tenue en marge des travaux. La Conférence de Bonn, *énergies renouvelables 2004*, se tient du 1<sup>er</sup> au 4 juin 2004. Lancée à Johannesburg par le chancelier allemand Gerard Schröder, elle portera principalement sur les stratégies et actions politiques destinées à soutenir activement le développement des énergies renouvelables et leur contribution aux différents objectifs de développement (ceux de Johannesburg et ceux du millénaire) et à lever les différents obstacles. Plus d'un millier de participants sont attendus à Bonn dont des délégations gouvernementales composées de Ministres en charge de l'énergie, de l'environnement et du développement;
- Le lancement du premier appel à proposition pour COOPENER a été annoncé. Ce lancement a eu lieu le 28 novembre 2003 pour un cycle qui se termine le 31 mars 2004. Doté d'une ligne de crédit de 6 millions d'euros, ce programme de coopération de l'Union Européenne finance à hauteur de 50 % les projets éligibles. Les centres d'intérêt privilégiés sont : les politiques énergétiques, la réglementation et les conditions de marché qui contribuent à la réduction de la pauvreté; le renforcement de l'expertise locale en énergie dans les pays en développement.

Ce premier appel à proposition concerne uniquement l'Afrique subsaharienne qui pourrait être exclue des appels de fin 2004 et 2005. L'information utile pour participer à cet appel à proposition est disponible aux adresses électroniques suivantes : [www.managenergy.net/](http://www.managenergy.net/) et [TREN.intelligentenergy@cec.eu.int](mailto:TREN.intelligentenergy@cec.eu.int) ;

- Une réunion préparatoire pour l'organisation d'un Forum ministériel africain sur l'énergie a également été tenue en marge des travaux de Nairobi. L'idée d'un tel Forum a été lancée au Sommet de Johannesburg. Son objectif est de déterminer une stratégie de suivi au niveau africain des résultats du Sommet en ce qui concerne l'énergie. Il est surtout de créer, au niveau ministériel, un cadre permanent de dialogue sur l'énergie dans l'esprit de la Conférence ministérielle africaine sur l'environnement et du Conseil ministériel africain de l'eau, fonctionnels par ailleurs. La réunion initiée par le PNUE chargé depuis Johannesburg de mobiliser les ressources pour le Forum ministériel, a convenu de tenir ce forum à la fin du premier semestre de 2004, et chargé le Ministre ougandais de l'énergie d'écrire à ses pairs pour mettre rapidement en place, sur une base volontaire, un comité préparatoire. En complément de cet agenda international, l'IEPF organisera, dans la dynamique du prochain Sommet francophone, un colloque international sur *l'accès aux services énergétiques et la lutte contre la pauvreté*.

Sibi Bonfils  
Directeur adjoint IEPF  
[Sibi.bonfils@iepf.org](mailto:Sibi.bonfils@iepf.org)

# Pas de développement énergétique durable sans recherche transdisciplinaire et coopération avec les pays du Sud

*Le développement durable est en train de modifier radicalement les modes de pensée et l'ordre des valeurs en imposant une approche globale de l'homme et de son environnement. Il s'impose au Nord comme au Sud, conférant à la mondialisation une dimension plus large que la seule dimension économique. Plus que jamais, la connaissance est indispensable pour le renforcement de l'efficacité énergétique, la science est interpellée. La recherche doit être mise à contribution.*

La mondialisation non régulée et sans frein accentue les inégalités économiques entre les pays riches et les pays pauvres. À l'heure actuelle, les dépenses des États-Unis dans le domaine de la recherche, représentent 44% du total des dépenses de R&D des États membres de l'OCDE contre 28% et 17% respectivement pour l'Union Européenne et le Japon. Elles sont très faibles dans les pays en développement. L'écart annuel d'investissement dans ce domaine entre les pays du Nord et les pays du Sud tend, hélas, à s'accroître. Il faut réagir et réfléchir à la meilleure façon de mobiliser la recherche et organiser son partage, faute de quoi les fractures se feront plus profondes et, donc, invivables. Quelle que soit la qualité du concept du développement durable et de sa finalité, il n'y aura pas de développement énergétique durable sans recherche au bénéfice de tous.

Cette recherche doit s'organiser et s'adapter: ce sera une recherche transdisciplinaire intégrant pleinement les sciences humaines et sociales. Elle doit s'appuyer sur «de nouveaux groupements régionaux de recherche» et sur «des réseaux technologiques». Son principal objectif devrait être la construction d'un appareil de recherche sur «l'énergie durable», par les pays du Sud et pour les pays du Sud.

Dans ce cas, seules des «économies fondées sur l'incitation à la coopération, le savoir et la concertation» peuvent changer le rapport de forces entre régions du monde en matière de production et d'utilisation des connaissances, et favoriser la convergence de tous les pays vers un sentier énergétique durable. Un tel scénario impliquerait, du point de vue scientifique et technologique, une dimension recherche insérée dans de vastes partenariats à long terme. Les priorités de recherches et de coopérations avec les pays du Sud concerneraient, alors, la lutte contre le changement climatique, la promotion de l'efficacité



Samir ALLAL

Maître de conférences à l'Université de Versailles Saint-Quentin en Yvelines et chercheur au Centre d'Économie et d'Éthique pour l'Environnement et le Développement Durable, UMR (n° 063 UVSQ-IRD). Il est directeur du DESS Analyse Économique et Gestion des Risques (AEGR) et président du comité d'organisation de l'Université Méditerranéenne d'Été (UMET) sur l'énergie et le développement durable.

Samir.allal@wanadoo.fr



énergétique et des énergies renouvelables, les sciences sociales et humaines pour la prise de décision et le développement.

### **Renforcement des capacités de recherche et de formation à la recherche au Sud: exemple de l'UMET**

L'Université Méditerranéenne d'Été (UMET), sur l'Énergie et le Développement Durable que nous organisons chaque année à Carthage, avec le soutien entre autres de l'IEPF, ADEME, GDF, CEA/INSTN, OME, ICAEN, STEG, ANER, etc. répond à cette logique. Elle est placée au cœur de ces couples indissociables mais parfois antagonistes que sont ressources et société, énergie et environnement, environnement et société. Elle propose une analyse économique originale du développement énergétique durable, qui tient compte de la dimension environnementale et des impératifs d'équité intra et intergénérationnelle, les préoccupations du long terme et la prise de décision dans un contexte marqué par l'incertitude, l'irréversibilité et la complexité. Elle privilégie les recherches en réseau avec les universités, les instituts méditerranéens de recherche et les entreprises du secteur de l'énergie, autour de (et pour) le développement durable.

L'UMET s'appuie sur l'expérience du Centre d'Économie et d'Éthique pour l'Environnement et le Développement Durable (C3ED) de l'Université de Versailles Saint Quentin en Yvelines (France), de l'Institut pour la Recherche et le Développement (l'IRD, France), du Centre d'Énergétique de l'École des Mines de Paris et du Laboratoire d'Économie et de Gestion Industrielle de l'École Polytechnique de l'Université du 7 novembre à Carthage (Tunisie). Ces organismes ont une longue expérience de recherche interdisciplinaire et d'expertise collective contractuelle sur le développement durable, tant au niveau national qu'europpéen et international, public et privé.

Son ambition est de participer aux débats énergétiques en offrant un centre de ressources et un cadre d'échanges permanents entre universitaires et décideurs, sur les choix et les

politiques énergétiques et les mutations en cours dans le secteur de l'énergie. Ce centre de ressources se propose de :

- Rassembler les connaissances et l'expertise sur les principaux sujets du développement durable, notamment ceux faisant l'objet de controverses, et conduire une réflexion prospective, de concert entre les acteurs impliqués dans les politiques énergétiques, afin d'anticiper les questions de demain.
- Participer à la préparation intellectuelle des décisions et aux communautés d'expertise impliquées dans ces processus et contribuer ainsi à construire une gouvernance régionale plus équitable et plus efficace.
- Informer à temps les décideurs publics et privés, les acteurs économiques, qui pourront ainsi, le moment venu, disposer d'une pluralité d'avis, de propositions et de scénarios reposant sur la base scientifique la plus solide.

Notre principal souhait est de renforcer les communautés scientifiques au Sud qui travaillent sur le développement durable en favorisant des travaux de recherche et d'expertise pluridisciplinaire sur des sujets nouveaux. D'autant plus que, le Sommet de Johannesburg nous invite à nous pencher sur l'avenir de nos politiques énergétiques avec le souci de concilier environnement et développement économique, avec un accès de tous à l'énergie. Plusieurs pays du Sud se sont exprimés dans ce sens : «la maison brûle et nous regardons ailleurs». Cette prise de conscience est en train de se renforcer. Le sentiment général qui prévaut, c'est qu'il faut agir, peut être plus vite et plus fort que les engagements pris à Kyoto. Ceux-ci impliquent différentes orientations prioritaires du point de vue de la politique énergétique :

- Améliorer l'efficacité énergétique en agissant sur la demande.
- Développer les énergies renouvelables. Ces énergies ne sont pas (ou peu) polluantes.
- Renforcer les capacités locales pour aider à éclairer la prise de décision.

Toutes ces questions sont liées. Jusqu'à présent, abordées dans une perspective nationale, elles doivent être aujourd'hui placées dans une

dynamique plus globale, celle de la Convention sur le climat. Ces nouvelles orientations posent toutefois un certain nombre de problèmes sur lesquels la recherche peut apporter quelques précisions.

## Recherches autour des scénarios de ruptures : l'avenir est-il ouvert ?

La prise de conscience, depuis la Conférence de Rio, des problèmes liés aux changements climatiques tend à montrer que la consommation mondiale d'énergie ne peut pas croître au rythme qu'elle a connu dans le passé, même en tenant compte des besoins des pays en développement. Les scénarios, anticipant une forte croissance de la demande, ont au moins le mérite de pointer un certain nombre de risques. Ils doivent nous conduire à réorienter nos choix énergétiques actuels vers des stratégies énergétiques durables, tout en tenant compte de la très grande rigidité des systèmes énergétiques en place. À court terme, ils ne peuvent être modifiés que lentement. Mais à moyen et long terme les choix énergétiques sont plus ouverts.

C'est d'abord par le volume de la demande que se distinguent les différents scénarios connus (IIASA, World Energy Assessment, OCDE, scénarios OME/Plan Bleu pour la Méditerranée, etc.). Les scénarios mondiaux « d'abondance énergétique » aboutissent à l'horizon 2050 à une consommation mondiale annuelle trois fois supérieure à celle d'aujourd'hui (22 à 25 Gtep, contre 9 Gtep en 2000), tandis que les « scénarios de sobriété énergétique » donnent une consommation de 12 à 15 Gtep à la même époque pour le monde. Cinquante ans plus tard, l'écart entre les deux types de scénarios pour le monde est de l'ordre de 40%. Du point de vue des risques globaux et du point de vue économique, les enjeux ne sont pas tout à fait les mêmes pour ces deux types de scénarios.

Y a-t-il une fatalité à cette croissance inconsidérée de la consommation de l'énergie ? Le

développement est-il intimement lié à la croissance énergétique ? Comment peut-on repenser les modes de consommation pour le bien être des générations présentes et futures et comment revoir le contenu énergétique de la croissance économique ? Que peut apporter la recherche ?

L'efficacité énergétique est au cœur de ces questions, non pas comme une fin en soi, mais comme l'un des moyens indispensables à la réalisation d'un certain nombre de biens publics consubstantiels à la notion même de développement (le droit au logement, à la santé, à l'éducation, à la mobilité, au confort domestique, etc.). L'originalité et l'avancée, que représente le concept du développement durable, résident à rendre synergiques ces différents biens communs, souvent présentés comme antinomiques. Le thème de recherche autour des scénarios de ruptures nous paraît central pour lever un certain nombre d'ambiguïtés volontairement (ou pas) entretenues pour justifier des stratégies énergétiques non compatibles avec des objectifs de développement durable.

## Stimulation du changement technique et modification des modes de consommation

Un deuxième thème de recherche important à creuser est le rôle du changement technologique dans la réduction des émissions. En effet, dans la

perspective de la recherche d'un développement énergétique durable, la stimulation du changement technique et la modification des modes de consommation apparaissent comme deux éléments essentiels pour limiter les coûts des politiques de réduction des émissions des gaz à effet de serre.

La mondialisation et le progrès technique poussent à l'amélioration de la productivité dont fait partie l'efficacité énergétique, même si la vitesse de diffusion spatiale de l'innovation technologique varie avec les particularismes de chaque pays. Les nouvelles technologies devraient profiter à tous les pays qui acceptent les nouvelles règles du jeu. La thèse du *leap frogging* technologique,

Dans la perspective de la recherche d'un développement énergétique durable, la stimulation du changement technique et la modification des modes de consommation apparaissent comme deux éléments essentiels

défendu par Bernard Laponche, Benjamin Dessus ou José Goldemberg dans son ouvrage intitulé «Énergie pour un monde vivable», permettra (dans 10, 20 ou 30 ans?) de réduire l'écart de l'efficacité énergétique entre le Nord et le Sud.

L'autre levier essentiel pour réduire les profils énergétiques est le changement des modes de consommation. La généralisation des modes de consommation des pays du Nord, très énergivores, n'est pas durable. Mais, le changement dans les modes de consommation ne pourra s'opérer si cette question continue d'être traitée comme un élément isolé relevant de la seule initiative des consommateurs. Les pratiques de consommation ne pourront évoluer sans modification des pratiques productives.

Les modes de consommation non durables et les modes de production correspondants renvoient à l'éducation. Elles dépassent la dimension individuelle. Quand nous consommons, nous sommes d'emblée dans une collectivité et, plus que jamais, dans une collectivité mondiale. De ce fait, nous sommes aussi partie prenante de technologies et de pratiques productives plus ou moins énergivores. Dès lors, ces gestes de consommation ne pourront être modifiés sans que les pratiques productives qui les ont fait naître et les pratiques commerciales qui les ont dispersées ne soient aussi transformées (voir sur ce sujet le numéro spécial Johannesburg du LEF, sur le développement durable).

Repenser les modes de consommation, cela revient ni plus ni moins à revoir les actions de recherche, d'éducation et de sensibilisation. Cette éducation ne peut se limiter à faire prendre conscience, individuellement, de l'impact de nos actes de consommation. Elle doit amener à comprendre que l'acte de consommation s'intègre dans une logique plus large, qui traverse toutes les dimensions de la société et d'ouvrir l'univers des possibles.

## Politiques d'efficacité énergétique et perspective de «gouvernance concertative»

Les politiques d'efficacité énergétique/environnement présentent la particularité de balayer tous les spectres des activités humaines. Cela signifie que les problèmes auxquels ces politiques sont censées répondre, sont des problèmes transversaux. Ils ne peuvent être résolus dans le cadre d'une gestion traditionnelle par secteurs. Les moyens d'actions à promouvoir pour y parvenir tournent plus autour de l'apprentissage et la concertation, qu'autour d'opérations d'investissements supplémentaires marginaux et récurrents.

Les approches actuelles du développement énergétique durable considèrent le progrès technologique comme la variable déterminante.

Or les innovations technologiques sont également porteuses de nouvelles catégories de risques environnementaux, ou d'inégalités sociales, voire géopolitiques. C'est pourquoi, la promotion de la science, de la recherche et de l'innovation technologique (passant notamment par un transfert technologique Nord-Sud), nécessite des procédures

**Les modes de consommation non durables et les modes de production correspondants renvoient à l'éducation. Elles dépassent la dimension individuelle.**

pour évaluer leurs conséquences, en particulier du point de vue de l'équité intra et intergénérationnelle (Sylvie Faucheux, 2003). Face aux enjeux de l'environnement et du développement, la pratique scientifique et l'innovation technologique ne sont pas nécessairement des «valeurs libres». Elles doivent trouver des justifications dans les préoccupations sociales (Sylvie Faucheux 2003).

Cette «demande sociale» se distingue des questions de faisabilité scientifique et technique par son caractère subjectif et dépendant des facteurs institutionnel, culturel, d'infrastructure et d'environnement physique. La «demande sociale» en matière d'énergie et de développe-

ment durable est liée aux significations attribuées par les sociétés et les individus aux divers aspects économiques et écologiques, tels que la consommation, les autres formes de vie, la variété des écosystèmes, ou encore des relations humaines. De nombreuses institutions, notamment européennes, incluent de plus en plus les intérêts divergents des parties prenantes afin d'aider à la programmation de la recherche en matière d'énergie et de développement durable. Une logique d'apprentissage réciproque est souhaitée dans ce domaine également.

## Conclusion

L'articulation de l'énergie et du climat est aujourd'hui mieux comprise. L'expérience acquise durant la dernière décennie pourrait être mise à profit pour rendre plus efficient l'association Énergie/Environnement/Développement. Elle devrait permettre de renforcer la coopération en matière de recherche entre le Nord et le Sud, autour du développement durable en tant que champ interdisciplinaire en partant du constat de l'inadéquation des modèles simples de croissance économique comme réponse aux enjeux de justice, de bien-être, d'équilibre écologique, et de pérennité des sociétés dans leur diversité (et leur interdépendance) mondiale.

Le renforcement des capacités dans les pays du Sud, pour l'efficacité énergétique, et le développement des énergies renouvelables sont souhaités

pour desserrer les contraintes. Sans cela, beaucoup de projets resteront à l'état « d'idées » ou de réalisation unique sans suite. Le champ d'action de l'efficacité énergétique n'est pas limité au secteur de l'énergie. Il touche à l'industrie, au bâtiment, aux transports, au comportement des consommateurs, au style de vie et aux modes de consommation. D'où l'importance à accorder à la recherche pluridisciplinaire pour éclairer la prise de décision pour le choix des infrastructures lourdes du développement (aménagement des territoires, urbanismes, logement, réseaux de transport) et créer des conditions futures, irréversibles d'un développement économe en énergie.

La complémentarité des recherches en termes des actions faisables (espaces de possibilités et contraintes économiques, techniques, écologiques, etc.) et l'analyse en termes de valeurs et de choix d'une société (les préférences individuelles, l'expression d'une demande sociale, les notions de justice, d'équité, etc.) sont indispensables pour faire ces choix. Un élément essentiel, quoique non exclusif, de cette politique est l'investissement dans des structures conjointes de recherche, de formation dans des universités partenaires au Sud, et des échanges croisés de chercheurs Nord-Sud, Sud-Sud. Le point commun de ces initiatives est d'articuler la recherche et la formation à la recherche, avec des processus de décisions. ✨

### 1<sup>er</sup> Forum Mondial du Développement Durable, tenu les 27, 28 et 29 novembre 2003 à Paris

Un atelier sur le thème « Développement durable et recherche » s'est notamment tenu le jeudi 27 novembre 2003 dans ce cadre.

Les actes de ce forum seront publiés très prochainement.

Pour information :

<http://www.equitable-forum.org>

[contact@equitable-forum.org](mailto:contact@equitable-forum.org)

# Quelques exemples d'avenues de recherche (en énergie, environnement, information, formation à la recherche pour un développement durable)

*La recherche scientifique constitue aujourd'hui, pour tous les pays, un facteur important de développement et un atout majeur de positionnement sur l'échiquier mondial. Associée à la technologie, la science est aujourd'hui un enjeu politique et économique. Exigeant des choix de priorités, des stratégies et des politiques d'investissement durables répondant aux attentes croissantes des populations, la recherche scientifique est devenue une préoccupation de tous les gouvernements.*

Les programmes scientifiques devront être réorientés dans le sens du développement durable en intégrant explicitement le concept du développement durable dans les nouveaux programmes de recherche, et ce, dès leur lancement. Cette intégration et réorientation doivent être exprimées en ciblant les actions sur la recherche interdisciplinaire et sur le dialogue avec la société civile. En outre, les engagements contractés par la communauté internationale dans le cadre des accords de Rio, en particulier les conventions qui sont juridiquement contraignantes, doivent avoir un impact sur les nouveaux programmes d'impulsion et sur les programmes en cours. Il est également important que les autorités chargées de la Politique scientifique et de la coordination de la recherche scientifique, favorisent les programmes de recherche ciblés sur le développement durable.

En termes de *développement durable de la ville* et de gestion rationnelle des ressources, l'objectif serait la réalisation de nouveaux modèles pour le développement durable des villes et des métropoles, l'élaboration de scénarios socio-économiques à moyen et long terme, le développement des outils de planification intégrée, l'élaboration de stratégies en faveur de la création d'emplois et de l'intégration socio-économique et la conduite d'activités de recherche, de développement et de démonstration visant notamment à soutenir et à stimuler la compétitivité économique, la planification et l'architecture urbaine, l'intégration sociale, la sécurité, l'efficacité énergétique et les économies d'énergie ainsi que l'exploitation des réseaux d'information.

La compréhension des mutations sociales et spatiales à l'œuvre dans les métropoles des pays en développement nécessite d'adopter une approche qui prenne en compte les pratiques des citoyens dans leurs articulations avec celles



Abdelali DAKKINA

Directeur du Centre d'Information sur l'Énergie Durable et l'Environnement, CIEDE. Docteur en Énergétique Physique et Des-salement, de l'Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG/ENSIEG). Il a occupé plusieurs responsabilités au sein du CDER. Il est également membre du Conseil Scientifique et Technique marocain sur les Changements Climatiques et membre négociateur dans le processus préparatoire du SMDD et celui de l'UNFCCC.



des autres acteurs sociaux, économiques et politiques qui produisent la ville. Il s'agit tout d'abord d'étudier les mobilités des populations citadines (types de mobilité, flux, trajectoires migratoires, pratiques spatiales, logiques des réseaux de migrants), et leurs rapports avec l'émergence de nouvelles organisations des territoires urbains, de leur gouvernement (frontière de l'urbain, ségrégation résidentielle, différenciations sociales et culturelles de l'espace et intégration).

Il s'agit aussi d'étudier l'environnement urbain, en relation avec les notions de patrimoine et de risque : d'identifier les modes de gestion induits par les préoccupations environnementales, au carrefour des représentations, des pratiques, des processus de valorisation et de conservation du patrimoine urbain, des systèmes matériels (naturels, artificiels et technologiques). Les priorités de recherche s'orientent donc vers les questions globales liées à la gestion durable de la ville, plus déterminantes que celles de taille ou de croissance.

En effet, assurer un *logement* et un cadre de vie salubre aux citoyens est l'une des priorités de l'action sociale des gouvernements des pays en développement (PED). Pour contribuer à résorber le lourd déficit dans le domaine de logement et plus particulièrement dans celui de logement social, la recherche scientifique peut concourir à la promotion de ce type d'habitat. La recherche sur les matériaux de construction, la valorisation des matériaux locaux, la réhabilitation des maisons et bâtiments anciens, l'étude géotechnique, le génie parasismique, l'assainissement urbain, la pathologie des bâtiments, la qualité des matériaux de construction, la sécurité et les normes en matière de construction, les espaces verts etc., sont autant de sujets de recherche à développer à cet égard.

Dans la quasi-totalité des pays, les systèmes de *transports* utilisent des carburants issus de réserves fossiles pour plus de 95% des besoins. En 1999, en Europe, le pourcentage de CO<sub>2</sub> provenant des transports était de l'ordre de 20,5% de l'ensemble des émissions. Entre 1990 et 1999, les émissions dues aux transports ont augmenté en masse de 18%, avec des valeurs différentes d'un pays à l'autre, mais toujours positives. Cela est particulièrement le cas pour les transports routiers qui

représentent dans chacun des pays plus de 80% des émissions de CO<sub>2</sub> par l'ensemble des transports.

Les raisons du fort développement de la circulation routière relèvent de choix économiques et politiques en faveur de l'automobile, de l'augmentation du transport de marchandises, des formes urbaines et modalités d'aménagement du territoire, notamment l'étalement des villes, de l'élévation régulière du niveau de vie « moyen » et de l'augmentation de la densité de véhicules pour 1 000 habitants. L'accroissement de la mobilité, et donc de ses impacts environnementaux, apparaît étroitement lié au développement économique.

Des progrès très importants ont permis d'améliorer le rendement énergétique des moteurs utilisant des carburants fossiles et d'abaisser la consommation spécifique. Toutefois, ces progrès sont en grande partie absorbés par les caractéristiques des nouveaux modèles de véhicules, de plus en plus lourds et puissants, équipés d'accessoires et auxiliaires consommateurs d'énergie (climatisation...).

Les potentialités d'alternatives technologiques ont été explorées. Le véhicule électrique, les biocarburants, le gaz naturel pour véhicules, les motorisations hybrides ont fait l'objet de mises au point et souvent de tests opérationnels sur flotte. Des applications se développent sur flotte captive en transport en commun ou sur flotte d'entreprise circulant en milieu urbain.

Ainsi, outre le développement de l'innovation technique des véhicules, d'outils d'évaluation de la pollution en milieu urbain et de planification des transports et de la mobilité, et une meilleure gestion des risques et de la fiabilité des systèmes, il paraît opportun de développer des recherches d'envergure sur l'innovation organisationnelle, la mise au point de nouveaux services, et sur les perspectives d'évolution des comportements.

Dans ce sens, les priorités de R&D doivent concerner l'évaluation et la démonstration comparatives des approches stratégiques et des solutions techniques pour des systèmes et des méthodes de transports innovants et durables, collectifs et individuels et des infrastructures correspondantes dans un contexte urbain spécifique.

Concernant les *énergies propres*, le renforcement des activités de la R&D dans le domaine de l'énergie est devenu absolument vitale pour tous les pays. Les énergies fossiles (pétrole, gaz, schistes bitumineux) ou nucléaire sont toutes des énergies non renouvelables et économiquement très coûteuses pour les pays. Dans l'état actuel des choses, et malgré les efforts consentis dans le domaine de l'exploration pétrolière, le Maroc est considéré comme un pays énergétiquement dépendant, où la facture pétrolière absorbe plus de 22% de l'ensemble de ses recettes de l'exportation.

D'un autre côté, certains pays, comme le Maroc, ont des atouts considérables et des ressources inépuisables en matière d'énergie renouvelable (solaire, éolienne, biomasse...). En plus, une bonne partie des technologies valorisant ces ressources ont atteint un degré de maturité technologique et de rendement économique leur permettant de devenir des concurrents des technologies utilisant des énergies fossiles, par exemple pour la production de l'électricité.

Pour pallier les besoins énergétiques qui ne cessent de croître et pour réduire les nuisances environnementales provoquées par la combustion des énergies fossiles, il est impératif de recourir aux énergies propres et renouvelables.

Les principales barrières à leur diffusion sont le mauvais rapport de prix par rapport à l'électricité conventionnelle et le poids économique, politique et institutionnel des producteurs d'électricité conventionnelle. D'autres obstacles sont liés à l'évaluation de leur impact environnemental, à la compétition pour l'occupation de l'espace et à des mesures administratives de nature diverse, qui peuvent avoir des effets pervers ou contradictoires. Trois types de mesures peuvent être envisagés pour favoriser le développement des sources d'énergie renouvelables dans la production d'électricité : des actions sur les coûts, des mesures administratives et des initiatives de démonstration. La recherche scientifique et technique peut jouer un rôle significatif pour arriver à comprimer les coûts.

Parallèlement, la recherche technologique s'est concentrée sur les procédés énergétiques génériques. La co-génération ouvre la voie à des

systèmes énergétiques mixtes chaleur/électricité et élargit les applications des sources primaires de chaleur et de combustibles. Le stockage de l'énergie et particulièrement de l'électricité assure la nécessaire régulation entre production et consommation et permet d'envisager l'hybridation des véhicules automobiles. Les échangeurs de chaleur, la variation électronique de vitesse, la gestion centralisée de l'énergie, etc. ont aussi contribué à améliorer l'offre en efficacité énergétique au cours des dernières années.

Enfin, des alternatives plus radicales ont été mises en chantier, comme le développement des piles à combustibles associées à des filières de production d'hydrogène à partir de sources d'énergie non fossiles.

De nombreux travaux de recherche et développement sont encore nécessaires pour couvrir l'offre d'énergie à partir de ressources durables et écologiquement rationnelles. Ces travaux visent la compétitivité économique par amélioration de l'efficacité des rendements de conversion, la réduction des coûts de production, l'élargissement des contextes d'applications. Ils visent aussi à valider ou améliorer l'efficacité environnementale, particulièrement en réduisant le contenu carbone des filières ou toute autre forme d'impacts environnementaux susceptibles de limiter les possibilités de diffusion.

La gestion durable des *ressources halieutiques*, notamment la mise en place des plans d'aménagement de ces ressources, nécessite une recherche scientifique soutenue, des informations et des données scientifiques fiables sur l'état des stocks halieutiques et leurs niveaux d'exploitation.

Le programme de recherche concernant ce thème doit avoir pour objet de permettre l'évaluation et le suivi des ressources halieutiques (pélagiques et démersales) et littorales (coquillages, algues, coraux) ainsi que la recherche sur la biologie des espèces, leurs cycles de production, leur alimentation et l'identification des unités de stocks.

La gestion, la *valorisation et la préservation des ressources forestières* nécessitent sur le plan de la recherche scientifique des projets qui visent une meilleure connaissance de ces ressources, une étude et un suivi du patrimoine forestier, une

approche intégrée de repeuplement, une réhabilitation des milieux dégradés et un aménagement des bassins versants.

La déforestation et l'épuisement de ces ressources risquent d'entraver très négativement la gestion équilibrée du territoire. L'étude et la conservation de la biodiversité constituent un enjeu scientifique et environnemental majeur. La sauvegarde de cet héritage naturel répond non seulement à un devoir éthique, mais à la préservation d'un irremplaçable capital et d'une importante richesse où les chercheurs et les scientifiques peuvent puiser des ressources insoupçonnées jusqu'ici. Par exemple, l'étude de la biogénétique des essences forestières, l'agroforesterie, la biotechnologie et son rôle dans la conservation de la biodiversité, la valorisation des écosystèmes forestiers et steppiques, l'exploitation multifonctionnelle durable des forêts (tourisme, énergie, liège, bois) constituent un éventail intéressant pour promouvoir la recherche scientifique dans le domaine forestier.

Une meilleure connaissance du milieu naturel est une condition nécessaire à tout développement durable et intégré pour une *gestion durable des écosystèmes*. Ainsi, pour mieux adapter l'offre à la demande et pour réduire l'écart entre les potentialités du milieu naturel et l'exploitation rationnelle de ses ressources, il est impératif de mieux appréhender ce milieu en termes de cartographie et de dynamique des écosystèmes. Pour cela, une cartographie et un inventaire détaillé des sols, de la flore et de la faune deviennent des outils indispensables à toute action de valorisation des différents écosystèmes.

Le Maroc, à titre d'exemple, recèle un grand nombre d'écosystèmes d'une richesse et d'une complexité indéniables. Cependant, ces milieux naturels subissent des dégradations qui ont pour conséquence la désertification, la perte du capital sol, la salinisation et le dépérissement des forêts et des steppes.

Devant l'ampleur de ces phénomènes, la recherche scientifique et technique est indispensable pour comprendre le fonctionnement de ces systèmes et suivre leur dynamique. L'utilisation d'images satellites, de photo aériennes et de relevés sur le terrain est devenue nécessaire pour suivre l'évolu-

tion des écosystèmes terrestres. La préservation de l'habitat naturel, la gestion et l'utilisation de la biodiversité marine et terrestre, l'étude d'interface continent/océan sont autant d'axes de recherche que ce thème prioritaire prendra en compte.

La qualité et la gestion durable de l'eau sont deux priorités vitales pour le développement pérenne des pays arides. La communauté scientifique qui mène des activités dans ces domaines est appelée à contribuer par son savoir-faire à l'effort entrepris et à proposer des projets de recherche, notamment en matière d'amélioration de la qualité des eaux, de protection et de lutte contre la pollution, d'épuration des eaux usées et de prospection, d'exploration et d'exploitation rationnelle des ressources en eau superficielle et profonde.

Le secteur minier, dans beaucoup de pays, contribue de manière significative au Produit Intérieur Brut (PIB) et au montant global de leurs exportations.

La recherche minière a fait ces dernières années un saut qualitatif en matière d'investigation, d'exploration et d'exploitation. Or, ces ressources que nous savons épuisables et non renouvelables méritent une attention particulière et une approche scientifique nouvelle. Ainsi, une prospection, une exploitation rationnelle et une gestion durable de ces ressources deviennent aujourd'hui plus que par le passé une nécessité et une priorité. La cartographie géologique détaillée de l'ensemble du territoire national dans le cadre du Programme National de Cartographie Géologique (PNCG) pour le cas du Maroc, l'étude d'impact d'une exploitation minière, la valorisation des produits miniers, la prospection et la détection des produits miniers nouveaux, et la gestion intégrée de ces ressources minières peuvent constituer des axes de recherche importants, susceptibles de promouvoir le développement du secteur minier dans tout pays.

La croissance et l'emploi sont parmi les priorités de tous les pays. La crise de l'emploi met en jeu une multiplicité de variables autres que technologiques, à savoir d'ordre économique, social et politique. Elle doit être également analysée dans le contexte d'un monde ouvert, où la compétition économique se déroule désormais à l'échelle planétaire.

Elle entretient dès lors un lien très étroit avec la problématique de la compétitivité et de la croissance. Outre le déficit d'innovation et du transfert de technologies vers les PME dont souffrent les PED, il est impératif de procéder à l'exploration des voies qui conditionnent un développement durable et équilibré. Les problèmes tels que la croissance et l'emploi, la qualité de la vie des citoyens, la politique sociale, la promotion de l'emploi dans le milieu rural, les changements organisationnels au sein de l'entreprise, l'impact de la mondialisation sur l'intégration des PED, la protection sociale et son interaction avec la compétitivité sont autant de questions auxquelles les chercheurs et la communauté scientifique peuvent contribuer à répondre.

Le XXI<sup>e</sup> siècle connaîtra une percée spectaculaire des sciences biologiques, et plus particulièrement la biologie moléculaire, comme c'était le cas au XX<sup>e</sup> siècle en ce qui concerne la chimie et la physique. En effet, la manipulation des gènes, qui sont les constituants de base de l'être vivant, va entraîner un changement spectaculaire de notre manière de vivre. Aujourd'hui, on assiste de plus en plus à une métamorphose de l'industrie chimique en «industrie biologique» basée essentiellement sur le *génie génétique*. Les activités de recherche dans le domaine du génie génétique, en particulier sur le génome humain, doivent se faire dans le respect des valeurs universelles et des règles de la bioéthique. Dans le domaine de *l'agriculture*, la recherche de nouvelles variétés par le croisement et le génie génétique doit permettre d'ouvrir des possibilités scientifiques ou industrielles basées sur les connaissances et les modes d'action et de fonction des gènes, permettant en particulier de repérer certains gènes servant de cibles pour des stratégies de production de nouvelles variétés végétales ou pour des stratégies thérapeutiques nouvelles. De nouvelles approches, informatiques, biochimiques, physico-chimiques doivent être imaginées pour élucider les fonctions de chaque gène.

Pour faire face aux aléas climatiques et pour contribuer à la sécurité alimentaire, la *production végétale sous différentes conditions de stress*, est considérée comme une priorité. Au Maroc, les problèmes qui se posent dans les régions arides

et semi-arides, méritent une attention particulière et un effort soutenu pour promouvoir des recherches scientifiques portant sur la production végétale sous les conditions de stress hydrique et thermique. Les rendements dans ces régions sont largement inférieurs aux potentialités existantes et connaissent une forte variabilité liée aux aléas climatiques qui entraînent des répercussions graves sur les populations. Les efforts entrepris par les chercheurs doivent être renforcés (INRA, Universités, etc.), en vue de satisfaire les besoins alimentaires des citoyens et d'accroître les revenus des agriculteurs.

La gestion, la conservation et la salinisation des sols ainsi que la maîtrise de la fertilisation constituent aujourd'hui un véritable défi qui handicape encore le développement de l'agriculture dans plusieurs PED. Dans les pays arides à semi-arides, les problèmes liés à la salinisation des sols et la *valorisation des terres «bour»* méritent une attention particulière et nécessitent une recherche scientifique approfondie et soutenue.

Grâce aux résultats scientifiques et techniques attendus, on peut espérer obtenir une production végétale réagissant efficacement aux engrais, résistant aux herbicides, à des insectes ravageurs, à la sécheresse, à la salinité des sols, etc. Une telle production contribuera sans aucun doute à l'amélioration des conditions de vie des agriculteurs et au développement intégré des zones rurales.

La *protection des plantes* et des cultures contre les maladies et les ravageurs, l'amélioration génétique des plantes ainsi que la lutte contre les mauvaises herbes offrent des possibilités de minimiser les pertes et donc d'augmenter la production.

Les recherches concernant les maladies des plantes supposent actuellement la confrontation de nombreuses disciplines scientifiques (botanique, biologie et physiologie végétale, chimie, zoologie, entomologie, génétique et écologie). L'étude multidisciplinaire des altérations de l'intégrité morphologique ou physiologique des plantes, provoquées soit par un déséquilibre nutritionnel, soit par la présence d'un parasite, nécessite une lutte intégrée et durable.

Le raisonnement de cette lutte intégrée par l'apport de la recherche scientifique et technique,

de manière à réduire les coûts de production et à préserver l'environnement, est une démarche à privilégier et à soutenir.

Les axes de recherche, tels que l'étude des maladies cryptogamiques des plantes maraîchères et des rizières marocaines, la sélection et l'amélioration des plantes par culture *in vitro*, etc. sont autant de créneaux à développer.

L'innovation est le facteur clé de la compétitivité industrielle. Pour relever le défi de la concurrence et de la compétitivité, il devient primordial d'impliquer les entreprises dans les programmes nationaux de recherche-développement et de mettre en place des mesures incitatives qui les encouragent à mener des activités de recherche scientifique et de développement technologique. La recherche en partenariat entre la communauté scientifique et les entreprises devra étudier les conditions dans lesquelles l'innovation technologique peut favoriser et promouvoir le développement durable. Elle prendra en considération toutes les formes d'innovations technologiques potentiellement favorables au développement durable : innovations de procédés, innovations de produits, innovations organisationnelles, innovations de marchés. Elle s'intéressera également à toute la chaîne de l'innovation et accordera une attention particulière à la pluralité des dispositifs d'innovation.

Des exemples de projets de recherche, tels que la conception, les procédés et les services innovants, l'étude du rôle ambivalent de l'innovation technologique, analysée à la fois comme une des causes du développement non durable et comme un facteur clé d'un nouveau mode de production, compatible avec le développement durable; l'élaboration et l'intégration de nouvelles technologies de fabrication au sein des entreprises, l'efficacité de la gestion et l'organisation de la production et du travail, peuvent constituer des sujets de recherche très importants, et leurs résultats peuvent jouer un rôle susceptible de contribuer à l'amélioration des performances des entreprises.

En effet, les défis que pose le développement durable aux mécanismes collectifs d'encadrement et de stimulation de l'innovation sont multiples :

1. Pallier la défaillance des marchés en ce qui concerne les technologies favorables au développement durable, en recourant à divers mécanismes permettant de combler l'écart entre leur rendement privé et leur rendement social auprès des générations actuelles et futures.
2. Soutenir la diffusion de technologies propres et sobres, en favorisant la diffusion des informations et connaissances.
3. Promouvoir la diversité technologique, de façon à éviter les verrouillages autour de technologies présentant des risques à long terme.
4. Renforcer les capacités d'innovation dans le long terme, en favorisant le développement des compétences et les exercices de prospective stratégique.
5. Prévoir des modalités de mise en cohérence des acteurs, pour mettre l'accent sur l'appropriation des technologies par les utilisateurs et par la société.
6. Encourager la participation citoyenne lors de la construction de scénarios prospectifs et pour l'évaluation socio-économique des choix technologiques.

## Sources bibliographiques

La recherche scientifique au Maroc : État des lieux à la veille du XXI<sup>e</sup> siècle

Rapports des 4 sessions PrepCom du Sommet Mondial sur le Développement Durable (SMDD)

Rapport national marocain pour le SMDD

Documents du CIEDE, du CDER, du SEE et de l'IEPF ✨

# Synthèse de trente années de connaissances environnementales acquises par Hydro-Québec reliées aux grands aménagements hydroélectriques en milieu nordique

*Au Canada, la production de l'électricité est de compétence de chacune des dix provinces. Compte tenu de la taille du pays et des diversités géographiques, la disponibilité des ressources naturelles peut donc grandement varier d'une province à l'autre. Le Québec, ne disposant pas de pétrole, de charbon et de gaz, le gouvernement du Québec, seul actionnaire d'Hydro-Québec, a pris la décision au début des années 1970 de procéder au développement des ressources hydroélectriques en milieu nordique.*

*La taille du Québec, soit 1 600 000 km<sup>2</sup>, sa faible densité de population avec 7,4 millions d'habitants (2003), son relief et son climat permettaient l'utilisation d'abondantes ressources hydrauliques en utilisant un carburant local, non soumis aux aléas commerciaux internationaux, et surtout renouvelable. Depuis un quart de siècle, Hydro-Québec a mis en service plus de 18 000 MW de puissance hydroélectrique portant sa puissance installée de cette source à plus de 30 000 MW, ce qui en fait la plus importante société au monde dans ce domaine. La place de l'électricité dans le bilan énergétique du Québec, qui a doublé depuis 20 ans, atteint plus de 40 %, car l'électricité est maintenant très utilisée pour le chauffage des immeubles. Les tarifs sont parmi les plus bas au monde compte tenu des faibles coûts de production.*

## Historique

Au début des années 1970, les mots biodiversité, développement durable, écologie et même environnement étaient peu ou pas encore utilisés. Au Canada et au Québec, les ministères de l'Environnement n'étaient pas encore créés, mais déjà on pouvait observer dans les pays développés la forte croissance des valeurs reliées à la protection de l'environnement. C'est dans ce contexte qu'Hydro-Québec commençait, en 1972, les travaux reliés à l'exploitation des ressources hydrauliques de La Grande Rivière, également appelé complexe La Grande et projet de la baie James.



Claude DEMERS

Communicateur scientifique Environnement, Direction principale Environnement et Affaires publiques à Hydro-Québec. Il a notamment été responsable du programme de suivi environnemental du projet hydroélectrique de La Grande Rivière (15 244 MW) et principal intervenant à l'extérieur du Québec quant aux enjeux environnementaux du projet Grande Baleine. Récemment, il a participé au développement et aux négociations du volet environnement du projet Churchill au Labrador. Il est l'initiateur et le coordonnateur de «Synthèse des connaissances environnementales acquises en milieu nordique de 1970 à 2000», document qui a fait l'objet de près de 90 présentations.



C'est donc sans aucune obligation ou législation d'ordre environnemental que les travaux de construction ont débuté en même temps que les études environnementales portant sur un territoire de près de 400 000 km<sup>2</sup> jusqu'alors uniquement accessible par la voie des airs et grâce à de petites embarcations, donc peu connu des spécialistes en environnement. La nécessité de construire plus de 2 000 km de routes a permis l'ouverture de ce vaste territoire modifiant ainsi l'utilisation de celui-ci par les autochtones membres de la nation crie qui totalisaient 5 000 individus en 1971.

Il n'y a pas eu d'études d'impacts préalables à la construction ni d'obtention d'autorisations environnementales comme c'est le cas actuellement. Néanmoins, il s'agissait de la première fois au Québec que des données environnementales étaient recueillies avant la mise en eau des huit réservoirs qui couvrent près de 13 000 km<sup>2</sup>, avec des superficies variants de 70 km<sup>2</sup> à plus de 4 000 km<sup>2</sup>, et le déboisement de 7 emprises, de plus de 10 000 km, servant aux lignes de transport acheminant l'électricité dans les centres de consommation du sud du Québec, à plus de 1 000 km des lieux de production.

Toutes les sciences de l'environnement (archéologie, ethnologie, biologie terrestre et aquatique, océanographie, économie, limnologie, botanique, foresterie, etc.) ont ainsi pu développer des méthodes d'inventaires et d'analyse spécifiques au milieu nordique et appliquées aux aménagements hydroélectriques.

Hydro-Québec a mis en place, avant la mise en eau des réservoirs, le plus important programme de suivi environnemental jamais créé au Canada. Ce dernier couvre tous les types de milieux modifiés soit: les réservoirs qui ont noyé des terres, des lacs et des rivières, les tronçons de rivières et estuaires à débits réduits, les tronçons de rivières et estuaires à débits augmentés. Une liste partielle des aspects environnementaux étudiés comprend: les modifications aux populations de benthos, de plancton, de poissons, les teneurs en mercure dans la chair des poissons, la physico-chimie des eaux, les modifications à l'utilisation du territoire par la faune terrestre, la

faune avienne, les autochtones et les non-autochtones, les modifications subies par la végétation, et ce, pour chaque type de milieu modifié et pendant une durée d'une vingtaine d'années après les mises en eau.

Une première enfin des faits mesurés qui, compte tenu de leurs valeurs scientifiques, permettent de comprendre et de chiffrer les modifications liées aux aménagements hydroélectriques en milieu boréal.

## Le projet de La Grande Rivière

Le complexe La Grande est situé à 54° N à 1 000 km au nord de Montréal. La rivière coule de l'est vers l'ouest sur plus de 800 km et possède une dénivellation de près de 600 m. Suite à deux dérivations, le module annuel à l'embouchure de La Grande Rivière dans la baie James a été doublé pour atteindre 3 400 m<sup>3</sup>/s; toutefois, comme l'eau est surtout turbinée l'hiver, saison d'étiage en conditions naturelles, les débits hivernaux ont été multipliés par 10, passant de 500 m<sup>3</sup>/s à plus de 5 000 m<sup>3</sup>/s. Le bassin versant relié à ce projet couvre 175 000 km<sup>2</sup>.

Le climat est de type continental humide avec une température moyenne hivernale de -23°C, estivale de 14°C et des précipitations totales de 765 mm par an. Les réservoirs possèdent une couverture de glace d'environ 1,5 m d'épaisseur plus de 6 mois par an et les prises d'eau des centrales sont situées sous cette couche.

Ce grand projet a également entraîné la signature de la Convention de la Baie James et du Nord du Québec par les gouvernements du Canada et du Québec, Hydro-Québec, les Cris et les Inuits du Québec. Au Canada, il s'agit du plus important traité moderne ratifié par les autorités gouvernementales et des nations autochtones. Ce traité touche un territoire de plus de 1 000 000 km<sup>2</sup>. Il permet aux autochtones d'avoir la gestion de leurs systèmes scolaires, judiciaires, de soins de santé; il régit l'utilisation du territoire la chasse, la pêche et le piégeage, la participation des autochtones aux évaluations environnementales et permet la mise en place de certains aménagements hydroélectriques.

## Une synthèse

Depuis trente ans, Hydro-Québec a été un pionnier des études et évaluations environnementales au Québec. Les employés de l'entreprise, ses partenaires de firmes professionnelles, d'universités et de divers ministères ont réalisé au fil des ans des milliers d'études et de rapports. Le tout comprend plus de 35 000 documents disponibles pour les intéressés dans un centre de documentation accessible au public. On en trouvera les coordonnées au site d'Hydro-Québec au: [www.hydroquebec.com/environnement](http://www.hydroquebec.com/environnement) sous la rubrique *Centre de documentation et Pour nous joindre*. Toutefois, la plupart des documents sont disponibles uniquement en français, langue d'usage au Québec.

En 1999, plusieurs situations ont fait réaliser à l'entreprise que, malgré une responsabilité environnementale précoce, soit la création d'une unité Environnement dès 1973 plus de 6 ans avant la mise en place du ministère de l'Environnement, malgré le personnel en environnement le plus nombreux parmi toutes les entreprises électriques en Amérique, un milliard de dollars d'études et de mesures environnementales, on notait dans les milieux scientifique et médiatique une méconnaissance de l'ampleur des réalisations et la non-disponibilité d'un ouvrage synthèse regroupant les résultats du suivi sur une longue période et effectuant des liens entre les différentes composantes environnementales. En parallèle, une modification organisationnelle de l'entreprise a entraîné une dispersion des spécialistes en environnement dans les différentes divisions d'Hydro-Québec et le départ à la retraite de plusieurs spécialistes risquaient de provoquer une perte considérable des connaissances acquises au fil des trente dernières années. De plus, la faible disponibilité de documents et études en langue anglaise, et ce, dans un contexte nord-américain, accentuait cette méconnaissance.

Il a donc été décidé de produire un document synthèse intitulé: *Synthèse des connaissances acquises en milieu nordique de 1970 à 2000*. Ce document de 110 pages présente un historique et les résultats des activités environnementales liées aux aménagements hydroélectriques en milieu nordique. Cartes, tableaux, figures illustrent les

résultats de trente ans de travail; le texte qui les accompagne décrit les faits scientifiques des modifications apportées à l'environnement nordique. Une bibliographie sélective de près de 300 titres et contenant plus de 150 publications scientifiques permet aux lecteurs curieux de poursuivre leurs recherches. Le document est publié également en anglais. Il est disponible gratuitement en format papier, cd-rom et peut être téléchargé au site Internet d'Hydro-Québec à l'adresse ci-haut mentionnée. On peut faire des commandes téléphoniques en Amérique du Nord au 1 800 7443 en précisant le titre du document.

## Principales conclusions

### Milieu naturel

Dans le Nord québécois, peu importe son étendue, un réservoir hydroélectrique constitue un écosystème dont la productivité biologique se compare avantageusement à celle d'un lac naturel ou d'un écosystème d'égale superficie. Au cours des cinq premières années de son existence, un réservoir possède une qualité d'eau légèrement inférieure à celle d'un lac naturel mais néanmoins favorable au milieu biologique; d'ailleurs sa productivité biologique augmente pendant ces années. Après dix ans, la qualité de l'eau se compare à celle des lacs voisins. Quant à la composition des peuplements de poissons, elle évolue au profit d'espèces lacustres et les rendements de pêche sont généralement plus élevés que dans les lacs voisins. Ces résultats ont également été observés dans d'autres réservoirs au Canada, en Finlande et en Suède.

La mise en eau de surfaces terrestres et la décomposition organique qui s'ensuit favorisent la méthylation du mercure et sa bioaccumulation dans la chaîne alimentaire. L'ampleur du phénomène, qui est universel, dépend de l'importance de la décomposition organique, donc du type de matériel submergé et de la présence du mercure dans celui-ci. Au Québec, le mercure est abondant et provient essentiellement de la combustion de charbon dans les centrales américaines et de son transport atmosphérique. On assiste donc à une hausse temporaire des teneurs en mercure dans la chair

des poissons; celles-ci reviennent à leur niveau initial de 20 à 30 ans après la mise en eau, et ce, selon les espèces.

Des mesures récentes portant sur les émissions de gaz à effet de serre produites par les réservoirs boréaux montrent que, contrairement aux réservoirs tropicaux, ces émissions sont minimales, qu'elles se limitent surtout aux premières années suite à la mise en eau et qu'elles sont jusqu'à trente fois moindres que les émissions des centrales thermiques utilisant du charbon. Rappelons qu'aux États-Unis plus de 55% de la production électrique est réalisée avec du charbon et que le Québec, directement situé dans l'axe des vents provenant du sud-ouest, est fortement affecté par les émissions de ces centrales: pluies acides, métaux lourds, gaz à effet de serre, smog, etc.

Quant à la faune terrestre, malgré les faibles densités des espèces, elle a subi des pertes nettes d'habitats. Toutefois ces espèces sont mobiles et aucune d'entre elles n'a été menacée d'extinction. De plus, la végétation dans cette région, une forêt de conifères clairsemée, parsemée de tourbières et de lichens, subit régulièrement des perturbations majeures causées par de vastes feux provoqués par la foudre; ceci oblige les espèces animales terrestres à se déplacer rapidement. La nouvelle masse d'eau constitue un milieu beaucoup plus stable et productif que l'espace terrestre perdu. D'après la production de la biomasse, la perte de milieu terrestre est largement compensée par le gain de milieu aquatique.

### **Milieu humain**

En 1970, ce territoire nordique de 400 000 km<sup>2</sup> était habité par environ 5 000 Amérindiens de la nation crie. Ils vivaient dans une dizaine de villages isolés, non reliés entre eux par route ni au reste du Québec. Aucun village n'a été recouvert par un réservoir et aucun déplacement de population relié aux aménagements hydroélectriques. Les travaux du projet La Grande ont entraîné la mise en place de la Convention de la Baie James et du Nord Québécois qui déborde largement le volet relié aux aménagements hydroélectriques.

Cette convention a accéléré l'évolution rapide de la société crie qui avait débuté vers 1950 avec la sédentarisation, le travail salarié et les programmes de l'État dans les secteurs de la santé, de l'éducation et des services sociaux. Il faut également souligner l'arrivée de la télévision en 1978. L'accès au territoire pour le projet La Grande a nécessité la construction de 1 500 km de routes et entraîné quelques années plus tard la mise en place d'un second bloc de 1 500 km. Cette ouverture du territoire alliée à l'ensemble des autres perturbations a grandement modifié le mode de vie traditionnel des Cries.

Une observation intéressante est d'ordre démographique: la population crie a augmenté de 170% entre 1971 à 2001, atteignant maintenant 13 500 individus alors que la population totale du Québec ne s'est accrue que de 21% durant la même période. Des habitations modernes, des emplois, de meilleurs services ont grandement contribué à réduire la mortalité infantile et à augmenter l'espérance de vie aux mêmes niveaux que pour l'ensemble du Québec.

### **Quelques enseignements**

Le suivi environnemental révèle que l'évaluation des impacts en phase initiale des projets est presque toujours exagérée. Cette constatation concerne davantage le milieu naturel que le milieu humain, qui ne reçoit pas toujours une attention suffisante.

Les études portent sur un trop grand nombre de sujets dont l'intérêt n'est pas toujours lié directement au projet. Nous croyons à la nécessité d'établir dès le départ, avec les autorités gouvernementales et le public concerné, la liste des éléments à considérer. L'analyse de ceux-ci devra tenir compte des acquisitions de connaissances tirées de projets antérieurs en milieu comparable. Il en est de même pour le suivi environnemental. Il est absolument nécessaire d'utiliser les enseignements du passé.

Les mesures d'atténuation devront être établies en concertation avec les utilisateurs du territoire en portant un regard sur le long terme, c'est-à-dire en s'assurant de leur efficacité et de leur accès à des fins d'entretien, et ce, de nombreuses années après leur mise en place. ✿

# Tendances actuelles de l'enseignement et de la recherche en matière forestière au Maghreb

*La gestion, la mise en valeur et la conservation de plus de 14 millions d'hectares de forêts et d'espaces boisés de l'Afrique du Nord dans l'espace sud-méditerranéen a conduit à la création d'institutions d'enseignement, de formation et de recherche depuis plus d'un demi-siècle au Maroc et en Tunisie et bien avant en Algérie.*

*La mondialisation des questions forestières, depuis le Sommet de Rio, et les processus qui l'ont suivi, ont permis l'émergence d'une nouvelle vision de la foresterie en termes de gestion, de conservation et d'exploitation écologiquement viable de tous les types de forêts. Dans cet ordre d'idée, les pays de la sous-région ont élaboré et développé des instruments stratégiques d'appui à la planification, en particulier, des programmes forestiers nationaux. (PFN)*

*L'adaptation et le renforcement de l'enseignement, de la formation et de la recherche constituent autant de leviers sur lesquels il faudrait agir pour la réalisation efficace des plans d'actions émanant des PFN.*

*Les tendances générales de l'enseignement et de la recherche au Maghreb évoluent d'une manière générale vers la clarification des missions, le renforcement institutionnel, l'adaptation des profils et des contenus de formation, l'amélioration de la gouvernance, des priorités et de la programmation de la recherche et du financement.*

Les forêts et les espaces boisés de l'Afrique du Nord couvrent dans l'espace méditerranéen du sud plus de 14 millions d'hectares, formés de plus de 30 écosystèmes terrestres complexes et diversifiés, qui occupent un éventail très large de bioclimats du saharien aux bioclimats perhumide et de haute montagne. La gestion, la mise en valeur et la conservation de cet ensemble est naturellement une tâche qui ne va pas sans poser de nombreux problèmes d'ordre écologique, technique, économique et social.



Omar MHIRIT

Professeur de Sylviculture à l'École Nationale Forestière d'Ingénieurs à Salé, au Maroc. Doctorat es-Sciences Naturelles de l'Université d'Aix Marseille (France, 1982). Ingénieur civil des forêts (ENGREF, Nancy, France, 1971). Il a occupé successivement au Maroc, les postes de Directeur du Centre National de la Recherche Forestière, Directeur du Développement Forestier et Directeur de l'École Nationale Forestière d'Ingénieurs.



eauxetforets@iam.net.ma

Aussi, la nécessité d'un système de formation et de recherche pour assurer à la fois la charge de l'étude des problèmes fondamentaux et pour répondre aux besoins techniques et socio-économiques d'une gestion rationnelle des écosystèmes forestiers, a conduit, dans les pays de la sous-région, à la création d'institutions d'enseignement, de formation et de recherche depuis plus d'un demi-siècle au Maroc et en Tunisie et bien avant en Algérie.

La mondialisation des services, la libéralisation de l'économie, les perspectives d'association avec l'Europe, la demande sociale en technologies nouvelles et les implications de la gestion durable des ressources naturelles et la protection de l'environnement sont autant de facteurs qui ont engagé les pays du Sud et de l'Est de la région méditerranéenne dans un vaste programme de mise à niveau et de réformes au cours de ces dix dernières années. Dans ce cadre, les systèmes d'enseignement et de recherche scientifique, en général, et agricole, en particulier, ont ainsi fait l'objet d'une revue et d'une analyse approfondie quant aux enjeux que pose le nouveau contexte et quant aux défis à relever et aux réformes à entreprendre (10; 11).

Après avoir esquissé la problématique de gestion et de conservation des forêts et des espaces boisés de l'Afrique du Nord, nous présenterons une analyse du système d'enseignement supérieur et de recherche forestiers et ses tendances, et soulignerons la nécessité d'une nouvelle vision de la coopération méditerranéenne.

### **La forêt nord-africaine : espace multifonctionnel et multiusages**

Les pays de l'Afrique du Nord ou Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie) présentent un certain nombre de caractéristiques bio-écologiques et socio-économiques voisines, en particulier : ressources en eau limitées, vastes étendues arides, superficies importantes de parcours naturels, forte tradition d'élevage, pression démographique. Dédoucement du désert, ces pays présentent une proportion importante de superficies boisées, plus de 14 millions d'hectares, soit 10% de leur territoire, incluant quelques belles forêts naturelles

en altitude et de bons boisements, bien qu'une forte dégradation se poursuive sur de vastes espaces boisés.

La forêt est un espace boisé multifonctionnel et multiusages dont l'aménagement et la gestion sont difficiles à mettre au point ; les fonctions souvent concurrentes, parfois incompatibles, sont susceptibles de varier en importance relative et en priorité dans le temps et dans l'espace. Les problèmes de droits d'usage compliquent la gestion tandis que le renouvellement de la ressource est difficile, aléatoire et lent. Les terres techniquement reboisables situées hors forêt sont rares et souvent convoitées par l'agriculture.

Ainsi, la problématique forestière de cette région est à la fois d'ordre environnemental et socio-économique ; elle conditionne les stratégies et les choix politiques de développement forestier et de protection de l'environnement ainsi que les orientations en matière d'éducation, de formation et de recherche forestières.

### **Situation actuelle du système d'enseignement et de recherche**

#### **De l'enseignement forestier : L'ENFI un modèle de coopération maghrébine**

Avant 1968, les cadres forestiers, ingénieurs de travaux et ingénieurs de conception, ont été formés, dans leur grande majorité, en France, respectivement à l'École des Barres et à l'École Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts à Nancy. Lors de la première Semaine Forestière Maghrébine, à Tunis en 1967, les chefs des administrations des pays du Maghreb ont convenu du principe de former les cadres supérieurs dont ils ont besoin. La similitude des conditions écologiques et socio-économiques permet de concevoir et de rendre possible une formation spécifique, mieux adaptée aux besoins et aux réalités de cette partie du bassin méditerranéen.

L'École Nationale Forestière d'Ingénieurs (ENFI) a été créée, à cet effet, en 1968, avec l'appui du PNUD et de la FAO «Projet Éducation et Formation Forestière» en vue de répondre aux besoins en cadres forestiers supérieurs des pays du Maghreb. En 1975, la formation a été élargie à

## Encadré 1 – Domaines phytogéographiques et types de forêts du Maghreb

### Domaine méditerranéen

**Forêts de chênes sclérophylles:** *Quercus ilex*, *Q. suber*, *Q. coccifera*

**Forêts décidues de chênes méditerranéens:** *Quercus faginea*, *Q. afares*, *Q. canariensis*, *Q. pyrenaica*

**Forêts méditerranéennes de résineux:**

**Forêts de pins:** *Pinus halepensis*, *P. pinaster*, *P. nigra*, *P. pinea*, etc.

**Forêts de thuyas:** *Tetraclinis articulata*

**Forêts de genévriers:** *Juniperus phoenicea*, *J. thurifera*, *J. communis*

**Forêts de cèdres:** *Cedrus atlantica*

**Forêts de sapins:** *Abies marocana*, *A. numidica*

**Formation arborée de l'Oléolenticetum:** *Olea europea*, *Pistacia atlantica*, *Ceratonia ciliqua*...

**Formations arbustives et buissonnantes:** Formation de haute montagne, maquis et garrigues méditerranéens

### Domaine subméditerranéen

**Formations arbustives d'arganiers:** *Argania spinosa*

**Formations arbustives d'acacias:** *Acacia gummifera* et *A. tortilis*, *Zizphus lotus*

**Formations steppiques:** *Stipa tenacissima*...

### Domaine saharien

*Acacias sahariens*, *Maerua crassifolia*, *Balanites aegyptiaca*, *Rhus tripartitum*; *Tamarix sp.*

d'autres pays d'Afrique et du Proche-Orient. Depuis sa création, l'ENFI a formé un millier d'ingénieurs forestiers représentant plus de 20 nationalités.

L'ENFI dispense un enseignement, en trois cycles de deux ans chacun après le Baccalauréat, relatif principalement à la conservation, à l'aménagement et à la gestion durable des forêts, des ressources naturelles et à la promotion de l'économie montagnarde.

Parallèlement à sa mission d'éducation et de formation, l'ENFI apporte une contribution importante à la réalisation d'études et de programmes de recherche dans les différents domaines de la foresterie en rapport avec les orientations et les besoins du secteur.

Néanmoins, le Maghreb a continué à diversifier la formation durant les dernières décennies. Dans le cadre de programmes de coopération, une partie des cadres forestiers ingénieurs, chercheurs ou enseignants-chercheurs ont été formés dans les écoles et universités européennes et nord-américaines, en particulier en France, en Belgique, aux États-Unis et au Canada. De même, des options de foresterie ont été développées dans les instituts de formation agricole des différents pays de la sous-région INAT de Tunis, INA d'El Harrach, Algérie; IAV Hassan II, Maroc.

### De la recherche forestière : atouts et faiblesses

La recherche relève principalement des centres et instituts de recherche forestière existant dans les trois pays: l'Institut National de Recherche Forestière en Algérie (INRF), le Centre National de Recherche Forestière au Maroc (CNRF) et l'Institut National de Génie Rural, des Eaux et Forêts en Tunisie (INGREF); au sein des départements chargés de l'agriculture et des Eaux et Forêts.

Néanmoins, plusieurs organismes nationaux, en particulier les établissements d'enseignement supérieur, les universités, les instituts de recherche scientifique, développent des recherches en rapport avec la foresterie quoique spécialisées dans des domaines spécifiques. La Faculté des Sciences d'Agadir (Maroc) est focalisée sur le système Arganier; l'Institut de recherche de Médenine (Tunisie) est orienté vers les problèmes de sylvo-pastoralisme et de lutte contre la désertification.

La recherche forestière dans la région a orienté son activité principalement dans les domaines suivants: connaissance, inventaire et sylviculture; amélioration et conservation des ressources génétiques; valorisation du bois et autres produits de la forêt; protection sanitaire des forêts et aménagement de l'espace forestier et sylvo-pastoral. Elle présente, de

ce fait, des atouts en rapport avec une culture scientifique forestière ancienne, une ouverture nationale et internationale et un potentiel humain et technique non négligeable. Mais, elle souffre de certains problèmes et insuffisances d'ordre structurel et organisationnel (14), en particulier :

- la coordination inter-pays est encore insuffisante malgré les progrès sensibles induits par des réseaux de recherche de « *Silva mediterranea* » de la FAO ;
- l'insuffisance, voire l'absence de coordination entre les responsables de la recherche, les utilisateurs et les décideurs ;
- L'équilibre approprié entre la recherche de base et la recherche appliquée varie considérablement selon que la recherche est entreprise dans les instituts ou facultés ou dans les centres de recherche rattachés au département chargé des forêts ;
- la prise en compte des services fournis par l'arbre et la forêt en matière de conservation des eaux et du sol, des aspects économiques et financiers des actions d'aménagement des bassins versants et de lutte contre la désertification, est faible ;
- les aspects socio-économiques ne reçoivent pas l'attention qu'ils méritent dans l'orientation des programmes de recherche ;
- la part du budget national et de l'aide extérieure est faible, se traduisant par une inadéquation, des moyens et des besoins de la recherche et par une faible motivation de chercheurs ;
- le transfert et l'application des résultats de la recherche souffrent de l'absence de centres techniques et autres organismes relais avec les utilisateurs ;
- la faiblesse technique et scientifique est particulièrement marquée pour certains domaines : agroforesterie, aménagement intégré des bassins versants, foresterie urbaine, foresterie des zones marginales et arides, lutte contre la désertification et la planification de l'utilisation des terres et, pour certaines disciplines en rapport avec les récents progrès scientifiques : systèmes de documentation par

ordinateur, analyse des systèmes, construction et utilisation de modèles, biologie forestière, écophysiologie, génétique moléculaire, biodiversité... ;

- les relations entre les établissements d'enseignement forestier et les services chargés de la recherche sont insuffisantes. Cette situation est le résultat d'une séparation structurelle de la recherche et de l'enseignement ;
- l'absence de système d'évaluation périodique du chercheur, des programmes et des départements.

### Orientations nouvelles de la politique forestière

La reconnaissance de l'importance des espaces boisés de la région méditerranéenne pour le développement a donné lieu, depuis longtemps à des efforts de coopération et à la mise en place de programmes spécifiques. En particulier le Programme d'Action Forestier Méditerranéen, (PAF-MED) (2), mis en œuvre, en 1993, par la FAO dans le cadre des activités de « *Silva mediterranea* » fournit un cadre conceptuel à partir duquel les pays du Maghreb ont élaboré et mis en œuvre des plans forestiers nationaux (PFN).

Le PFN constitue, dans le Maghreb, le cadre stratégique de gestion durable du secteur forestier et le cadre de mobilisation, de programmation et d'allocation des moyens pour atteindre les objectifs suivants : sauvegarder et conserver le patrimoine forestier ; conserver le sol et lutter contre l'érosion ; préserver et valoriser la biodiversité des milieux naturels ; aménager et valoriser les ressources productives ; promouvoir le développement intégré des zones forestières et périforestières. La stratégie du PFN repose sur une approche à la fois patrimoniale, partenariale et participative et territoriale.

La mise en œuvre des PFN est tributaire d'un renforcement institutionnel ; elle a constitué l'occasion d'une réflexion approfondie et d'une restructuration des institutions (3 ; 4 ; 6). À cet effet, l'adaptation de la formation et de la recherche constitue autant de leviers sur lesquels il faudrait agir pour une réalisation efficace des plans d'action émanant du PFN.

## Tendances actuelles du système d'enseignement et de recherche

Le système d'enseignement et de recherche scientifique, en général, et agricole, en particulier, a fait l'objet, durant la dernière décennie, d'une revue et d'une analyse approfondie quant aux enjeux que pose le nouveau contexte de développement durable et de ses implications politiques, économiques et sociales et quant aux défis à relever et réformes à entreprendre (5; 10; 12).

Plusieurs ateliers sur le sujet ont été tenus dans les différents pays de la sous-région et des projets de réformes et de restructuration avaient été instaurés, voire promulgués: Loi n° 99 05 du 4 avril 1999 portant loi d'orientation sur l'enseignement supérieur, Ministère de l'Enseignement Supérieur et Recherche Scientifique en Algérie; Projet de Charte Nationale d'Éducation et de Formation octobre 1999, Loi 01.00 du 19 mai 2000 portant organisation de l'enseignement supérieur et Projet de Loi relative à la recherche scientifique et technologique au Maroc; création du Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique et de la Technologie et du Comité d'Évaluation des Activités de Recherche auprès du Premier Ministre en 1997 et de l'Institut de la Recherche et de l'Enseignement Agricole (organe de coordination) en Tunisie).

### Tendances générales de l'enseignement forestier

Les tendances générales de la structuration de l'enseignement supérieur forestier dans le cadre général de la réforme de l'enseignement supérieur (8) peuvent être résumées comme suit:

- *Clarification des missions des établissements.*
- *Autonomie administrative financière et pédagogique.*
- *Réorganisation et amélioration du système pédagogique à travers l'intégration inter-institutionnelle permettant la rationalisation et l'optimisation des moyens et la mise en place d'un modèle pédagogique approprié;*
- *Mise en place de mécanismes de coordination.* L'instauration de commissions nationales de coordination des établissements de formation

supérieure, de conseils d'établissement investis de tous les pouvoirs et attributions nécessaires à l'administration des établissements, de commissions permanentes ou *ad hoc*, sont autant d'instruments de nature à améliorer le fonctionnement du système;

- *Promotion des ressources humaines* à travers une politique claire de recrutement, d'évaluation et de promotion de carrière et la motivation et la formation continue des enseignants chercheurs.

La conduite du changement de l'enseignement forestier, à la lumière des nouvelles orientations, des nouveaux besoins des PFN et des réformes de l'enseignement supérieur (19), est entreprise à travers les actions principales suivantes:

- *Adaptation du profil de l'ingénieur à la formation d'un cadre polyvalent.*
- *Mise en place de plans de formation continue.*
- *Promotion d'une recherche finalisée inter-institutionnelle* intégrant la diversité des systèmes forestiers et préforestiers indispensable à l'amélioration du niveau de l'enseignement et du transfert de techniques et de technologie.

### La recherche forestière : structuration et programmation

Les tendances prévisibles de la structuration et la programmation de la recherche forestière au Maghreb (5; 9; 13; 15; 18; 21) s'identifient aux éléments principaux suivants:

- *Interface entre la recherche et la prise de décision politique.* La recherche peut être aussi considérée comme un instrument politique parmi d'autres; elle fournit de nouvelles technologies et révèle de nouvelles connaissances pour les décideurs. C'est au décideur politique qu'il incombe de choisir l'importance et l'allocation de ressources.
- *Construction d'un réseau efficace d'institutions de recherche.* Le système de recherche forestière, constitué essentiellement d'organismes du secteur public, (instituts de recherches, établissements d'enseignements, universités...) présente une hétérogénéité dans la tutelle et les statuts. La structuration en réseaux

permettra une meilleure coordination des programmes;

- *Amélioration de la gouvernance.* La gouvernance est la façon dont le système de recherche ou les organismes sont orientés et guidés. Les changements prévisibles concernent d'une manière générale: la modernisation des méthodes de gestion et de management des établissements dans le sens de la participation; l'adaptation des statuts de recherche et de chercheurs; la mise en place d'un système d'évaluation de la recherche à la fois individuel et collectif;
- *Séparation du financement et de l'exécution de la recherche.* Les institutions de recherche ne peuvent être à la fois juges et partie, d'où la nécessité de créer des mécanismes qui veillent aux intérêts nationaux en matière de recherche pour la coordination des programmes, la répartition des fonds et l'évaluation des résultats;
- *Transformation progressive du financement institutionnel: financement par programme et partenariat.* Devant la réduction du financement budgétaire et la nécessité d'optimisation des moyens de la recherche, un financement par programme devrait distinguer le budget institutionnel (salaires et maintenance, etc.) du budget de recherche proprement dit et faciliter des formes alternatives du type création de Fonds compétitifs de recherche;
- Développement des ressources humaines: le recrutement, la formation, la valorisation du statut du chercheur, l'évaluation des performances, la promotion, la mobilité et la gestion des carrières.

## Renforcement de la coopération

D'une manière générale, la coopération internationale en matière d'enseignement et de recherche forestiers se situe à un niveau faible dans le Maghreb comparativement aux autres régions de l'Afrique, de l'Asie ou de l'Amérique latine (14). Les coopérations bilatérales sont pratiquement réduites à des actions ponctuelles (projets de recherche GRAM sur financement



Danielle Devitre

INRA - France, projets INCO relevant du Programme cadre Recherche Développement de l'Union européenne, projets PRAD sur financement du Ministère français des Affaires étrangères). La coopération gravite autour de quelques organismes internationaux ou régionaux, tandis que les fonds alloués à l'enseignement et à la recherche restent négligeables.

Les réseaux constituent un instrument de coopération et peuvent ouvrir aux pays du Maghreb des possibilités fort intéressantes. Ils sont fondés sur le principe que les problèmes auxquels fait face la recherche nationale dépassent les limites des priorités nationales ainsi que les ressources des seuls instituts nationaux et nécessitent parfois des approches multidisciplinaires (11; 17).

Néanmoins, la formule des réseaux est une approche politiquement acceptable et scientifiquement enrichissante quand elle repose sur les principes fondamentaux suivants : problèmes clairement définis et programme de recherche bien établi ; problèmes communs à plusieurs pays ; intérêt ressenti par chacun des participants ; ressources engagées par l'ensemble des participants.

La nécessité de promouvoir la création d'un réseau d'instituts d'enseignement et de recherche au sein duquel s'effectueront la collaboration et l'assistance s'impose à l'évidence. Elle peut avoir accès sur le jumelage des instituts et permettre d'ouvrir de nouveaux horizons aux scientifiques et de renforcer les capacités des chercheurs du Sud à mener des recherches de qualité conforme aux « standards internationaux ».

## Conclusion

La problématique forestière de la région du Maghreb est à la fois d'ordre environnemental et socio-économique comme dans l'ensemble du Sud de la zone méditerranéenne ; elle conditionne les stratégies et les choix politiques de gestion et de conservation des forêts et de l'environnement naturel, mais aussi les orientations en matière d'éducation, de formation et de recherche forestières.

L'analyse de la situation actuelle du système d'enseignement supérieur et de recherche a permis de mettre en relief les atouts et les faiblesses de ce système. Dans ce sens, l'École Nationale Forestière d'Ingénieurs de Salé, au Maroc, présente un modèle de coopération des pays du Maghreb dans le domaine de la formation des cadres supérieurs forestiers. Elle a joué pleinement ce rôle depuis trois décennies et a permis la mise en place dans ces pays d'un corps forestier dont les qualités s'imposent à l'évidence.

La recherche relève principalement des centres et instituts de recherche forestière existant dans les pays au sein du département chargé de l'agriculture et des forêts. À côté de ces centres, les établissements universitaires développent des activités de recherche de base en rapport avec la foresterie. Mais la coordination inter-pays est

quasi absente malgré les progrès sensibles induits par les réseaux de recherche de « *Silva mediterranea* » de la FAO.

Malgré l'intérêt manifesté à l'enseignement et à la recherche dans la région, la coopération internationale et méditerranéenne se situe à un niveau encore faible, comparativement aux autres régions de l'Afrique, de l'Asie ou de l'Amérique latine. Cependant, les pays du nord de la Méditerranée offrent des possibilités importantes d'assistance et de coopération pour les pays du Sud, qui sont leurs partenaires naturels et privilégiés, dans les perspectives de zone de libre-échange méditerranéenne. La nécessité d'une nouvelle vision de la coopération Nord-Sud de la Méditerranée s'impose à l'évidence ; elle doit être fondée sur une véritable stratégie soutenue par l'Union européenne.

## Références bibliographiques

1. Achahboun M. et Oulahboub. A, 2000. Analyse comparative des systèmes de recherche et de vulgarisation agricoles en Tunisie et au Maroc, *Direction de l'Enseignement, de la Recherche et du Développement Rabat (Maroc)*; 25 p.
2. Anon., 1993. Programme d'Action Forestier Méditerranéen : cadre de référence des plans d'action forestiers des pays méditerranéens. « *Silva mediterranea* » FAO, Rome, 87 p.
3. Anon., 1997. Plan Directeur National de développement forestier et pastoral. *Direction Centrale des Forêts. Ministère de l'Agriculture, Tunisie* ; 83 p.
4. Anon., 2000(a). Programme forestier national (5 volumes), *Ministère chargé des Eaux et Forêts, Rabat, Maroc*.
5. Anon., 2000(b). La recherche agricole nationale : vision stratégie et actions. *Assises nationales sur la recherche agricole*. Rabat, 10-11 mars 2000, *INRA, Rabat, Maroc*, 38 p.
6. Anon., 2000 (c). Stratégie algérienne de développement durable de la diversité biologique. Séminaire international ; Alger, 13-14 juin 2000 ; *Ministère des Travaux publics, de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et de l'Urbanisme, Alger (Algérie)*.

7. Anon., 2001(a). Union européenne – Maghreb. 25 ans de coopération 1976–2001. Commission européenne. Direction Générale des Relations extérieures, *Direction du Moyen et Proche-Orient, Méditerranée du Sud*; 37 p.
8. Anon., 2001(b). Plate-forme pour une réflexion sur la réforme de l'enseignement supérieur et de la recherche agricole. *Direction de l'Enseignement, de la Recherche et du Développement, Rabat (Maroc)*, 21 p.
9. Birot Y., 2000. La Division de recherche forestière et d'expérimentation forestière au Maroc. Situation actuelle et perspectives. Compte-rendu de mission. *DREF Rabat, Maroc*, 23 p.
10. Bruce J.D., 1998. Le financement et la gestion de l'enseignement supérieur: l'état des réformes dans le monde. *Conférence Mondiale de l'UNESCO sur l'enseignement supérieur, Paris (France), 5-9 octobre 1998*, 35 p.
11. Burley J., 1987. Réseaux internationaux de recherche forestière: objectifs, problèmes et fonctionnement *Unasylya* 157/158, vol. 39, 1987/3 et 4 : 67.63.
12. FAO; 1997. Difficultés et chances de l'enseignement et de la formation agricoles pour la décennie 1990 et au-delà. *FAO, Rome*.
13. Guevara R., 1996. Développement des ressources humaines: éducation, formation, recherche et vulgarisation en foresterie durable. *Actes du Congrès Forestier Mondial. Chap.35*, pp. 265–285.
14. Mhirit O., 1990. Besoins et possibilités de la recherche forestière en Afrique du Nord et au Proche-Orient. *Réunion d'experts sur la recherche forestière. 4-5 décembre 1990 – FAO, Rome*, p. 34–51.
15. Mhirit O., 1992. Renforcement de la recherche forestière au Maroc. *Actes de réunion d'experts sur la recherche forestière. FAO, Rome*, 12–14 octobre 1992; pp. 47–56.
16. Mhirit O., 1999(a). La forêt méditerranéenne: espace écologique, richesse économique et bien social *Unasylya*, n° 197, pp. 3.16
17. Mhirit O., 1999(b). Le cèdre de l'Atlas à travers le réseau « *Silva mediterranea cèdre* », Bilan et perspectives. *Forêt méditerranéenne, tome xx*; 3, pp. 91.
18. Mhirit O., 1999(c). La recherche forestière au Maroc: tendances et nouveaux partenariats. *Ateliers IFS - Construction et aménagement d'équipes de recherche. Application en recherche forestière et arbres fruitiers - Marrakech, Maroc* 13–15 avril 1999, 25 p.
19. Mhirit O., 2000. Élaboration et révision des cursus de formation forestière dans les pays en développement (cas du Royaume du Maroc), *FAO, Rome*, 60 p. + 8 annexes.
20. Morandini R., 1999. *Silva Mediterranea – 50 ans de coopération dans le domaine forestier méditerranéen. Unasylya n° 197, vol. 50, 1992/2*, pp 1–4.
21. Perrault P.T., 2000. La gouvernance dans les SNRA: évolution et diversité. *Assises nationales sur la Recherche agronomique, Rabat*, 10–11 mars 2000 Rabat; pp. 53–68. 🌱

Cette communication a été présentée au XII<sup>e</sup> Congrès forestier mondial en septembre 2003 à Québec, Canada. Les mémoires, publiés sous la responsabilité des auteurs, n'engagent que l'opinion de ceux-ci à titre individuel. Il est possible de consulter l'ensemble des mémoires, dans leur version complète, sur le site Web du département des Forêts de l'Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) à l'adresse suivante:  
<http://www.fao.org/forestry/docrep/wfxcii/>.

# Vers une démarche de recherche forestière participative au sud du Mali

*Les évolutions des conditions-cadres et des conditions socio-économiques importantes au Mali (régionalisation de la recherche agricole, dévaluation du franc CFA, décentralisation et création des communes rurales, mise en œuvre du plan d'action du Ministère du Développement Rural) ont permis de prendre en compte les visions paysannes et celles des institutions d'appui sur la problématique de gestion des ressources naturelles. En effet, la diffusion des paquets technologiques a été confrontée à la non-réceptivité des utilisateurs des résultats, du fait de leur faible implication dans le processus de recherche. C'est pourquoi, le Programme Ressources Forestières du Centre Régional de la Recherche Agronomique de Sikasso a adopté la recherche participative comme démarche opérationnelle. Cette recherche est fondée sur le respect de la logique paysanne. Elle vise à développer un processus de résolution des problèmes centré sur les besoins, les priorités, les moyens et les capacités des communautés et organisations paysannes. La demande sociale qui guide les actions à mettre en œuvre varie en fonction des conditions agro-écologiques et des systèmes de production. Pour ce faire, les expérimentations sont exécutées directement par les paysans ou avec la collaboration de ceux-ci en tenant compte de leur savoir et de leur savoir-faire. Il se dégage que le processus de recherche participative se caractérise par sept étapes essentielles qui sont la réception de la demande, le diagnostic de confirmation de la demande, la restitution du protocole, le suivi participatif paysans et chercheurs, l'évaluation croisée paysans et chercheurs, la restitution du rapport d'étape, la diffusion des résultats.*



Amadou Malé KOUYATE, Marina OGIER

Chercheur à l'Institut d'Économie Rurale du Mali. Il est titulaire d'un DEA en aménagement forestier et sylviculture. Il a occupé plusieurs fonctions dans l'administration de la recherche agricole au Mali, a travaillé au sein de plusieurs réseaux de recherche forestière en Afrique et a participé à de nombreux séminaires régionaux et internationaux. Il est auteur et coauteur de plusieurs publications scientifiques.

Les ressources naturelles au Mali sont soumises à des pressions d'ordre anthropique, climatique et parasitaire. Une enquête réalisée dans la partie septentrionale de la région de Sikasso, située au sud du Mali, a montré que 26 espèces forestières autochtones sont menacées de disparition (Grase – Groupe de Recherche et Action pour la Survie de l'Environnement, 1999). Les solutions

Amadou.Kouyate@ier-mali.org  
mogier@cablenet.com.ni

aux problèmes de dégradation du milieu résultant de l'exploitation incontrôlée des ressources naturelles et de la fragilisation de la situation socio-économique nécessiteraient une implication des acteurs locaux dans tout le processus de gestion des ressources naturelles. Face à cette problématique, Intercooperation (Organisation Suisse pour le Développement et la Coopération) a mis en place le programme Gestion Durable des Ressources Naturelles dans la région de Sikasso dans le but d'accompagner les acteurs locaux dans la réalisation de leurs projets de gestion des ressources naturelles. Dans le cadre de ce programme, une nouvelle démarche opérationnelle de recherche, appelée recherche forestière participative, visant à intégrer les paysans au processus de recherche a été développée pour pallier la faible diffusion des résultats en milieu paysan et l'inadaptation des techniques proposées au système de production paysan. Cette démarche de recherche vise à élaborer un processus de résolution des problèmes centré sur les besoins, les priorités, les moyens et les capacités des familles paysannes. Elle s'appuie, d'une part, sur la régionalisation de la recherche agronomique et la mise en place des commissions régionales des utilisateurs des résultats de la recherche et, d'autre part, sur les nouvelles orientations définies depuis 1996 par le Mali en matière de gestion des ressources naturelles.

Le présent article a pour objectif de mettre à la disposition des acteurs du développement rural une démarche permettant d'impliquer les acteurs locaux dans un processus de recherche.

## Principes

La méthodologie utilisée est basée sur la demande sociale qui, une fois reçue par les chercheurs, mérite d'être clarifiée, traduite en activités de recherche incluant les pratiques paysannes et réalisées dans le système de production paysan.

Nous distinguons sept étapes nécessaires pour assurer la recherche participative.

### *Étape 1: Réception de la demande sociale*

La demande sociale remonte à travers différents flux d'information entre le Programme Ressources Forestières, le système du milieu rural et

le système des structures d'appui au monde rural. Le canal le plus utilisé est celui qui relie le système du monde rural et le Programme Ressources Forestières. Il existe aussi des forums d'échange entre partenaires qui relayent la demande sociale.

### *Étape 2: Diagnostic de confirmation*

Le diagnostic de confirmation est une étape essentielle du processus car elle permet de donner un contenu à de la demande et de traduire mieux le langage naturel en langage documentaire. En effet, la demande a besoin d'être confirmée malgré la diversité des canaux existants car les différents intermédiaires peuvent transformer le message lors de la « traduction ». Ce diagnostic doit être léger et il doit tenir compte de toutes les catégories sociales en utilisant l'analyse genre. Il doit clarifier les besoins et les modes de mise en œuvre avec une répartition claire des responsabilités. Le diagnostic participatif est souvent la première forme d'interaction entre les intervenants extérieurs et la communauté. Il engendre une relation propice à la participation entre les deux parties. Des outils MARP sont utilisés ainsi que le principe de triangulation pour croiser les informations émanant des différents partenaires paysans. Durant ce diagnostic, les critères paysans qui seront utilisés pour le suivi et l'évaluation sont identifiés. Les données collectées au cours de cette étape vont servir à l'élaboration du protocole de recherche qui est restitué à la communauté paysanne.

### *Étape 3: Restitution du protocole*

L'adoption d'une nouvelle technologie en milieu réel impose la mise en équation des critères paysans et scientifiques. L'intégration des critères paysans dans les protocoles d'essai permet aux paysans expérimentateurs de se retrouver dans l'expérimentation et de faciliter leur participation et ensuite l'adoption des résultats. En outre, cette étape permet de sensibiliser les paysans sur l'existence des critères scientifiques. Ainsi, le protocole de recherche, une fois élaboré, mérite d'être négocié avec les acteurs locaux afin de recueillir leurs avis sur la démarche méthodologique de recherche et de tenir compte de leurs pratiques. Il est important que la pratique paysanne

traditionnelle serve de témoin dans le protocole. Ceci permet aux paysans expérimentateurs d'évaluer l'intérêt d'une nouvelle technique. Le protocole doit être consensuel.

#### **Étape 4: Suivi participatif paysans et chercheurs**

Pour le suivi de l'essai, un groupe relais composé d'hommes et de femmes est identifié et choisi par la communauté elle-même. Ceux-ci constituent les interlocuteurs privilégiés des chercheurs.

Le suivi est fait aussi bien par les paysans expérimentateurs que par les chercheurs à partir des critères identifiés dans l'étape précédente. Le choix des indicateurs peut être lié à trois questions importantes: Que voulons-nous savoir? Quels sont les nombreux éléments d'information qui pourraient éventuellement nous le faire savoir? Quels sont les indicateurs clés qui nous le feront savoir à coup sûr? (FAO – Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 1992)

Concernant la gestion financière de l'essai, le montant financier correspondant à l'expérimentation est déposé dans un compte de la caisse d'épargne paysanne, ce qui donne les moyens à la communauté villageoise et au groupe relais identifié en particulier pour la mise en place et le suivi de l'essai, de gérer le dispositif. Le dépôt du fonds correspondant à l'essai dans ce système bancaire de proximité donne les moyens aux paysans expérimentateurs de prendre en main l'essai et non de le subir. Ce sont les prémices à la mise en place de fonds souples de provenances diverses (État, ONG, privés), mis à disposition ou collectés par les paysans pour financer leurs besoins en recherche dans le sens d'une responsabilisation des communautés villageoises. Pour un suivi effectif, il faut une réelle participation du groupe des paysans relais sur le plan quantitatif que qualitatif. Pour le garantir, une convention de collaboration doit être signée.

#### **Étape 5: Évaluation croisée paysans et chercheurs**

L'essai mis en place est évalué à la fin de l'année par les paysans et les chercheurs. Une grille d'évaluation paysanne construite sur la base des critères identifiés au moment de l'adoption du protocole doit être disponible. Les résultats des deux types d'évaluations réalisées à l'aide de

l'outil SEPO (Succès, Échecs, Potentialités, Obstacles) doivent être restitués à l'autre partenaire (paysans ou chercheurs) afin d'en faire une analyse croisée. Pour réaliser l'évaluation, il faut réexaminer les raisons, définir les questions en se référant aux indicateurs et la réaliser à un moment où les paysans sont disponibles. C'est pourquoi, dès l'élaboration du protocole, ces critères doivent être pris en compte.

#### **Étape 6: Restitution du rapport d'étape et reprise du diagnostic**

La restitution du rapport d'étape permet de faire le point d'exécution de l'essai. Elle peut occasionner d'autres diagnostics au cas où de nouvelles perspectives seraient énoncées. Cette étape est la source de rétro-alimentation car elle est l'aboutissement des informations recueillies aux étapes précédentes. À partir de cette étape, on peut retenir les résultats à diffuser.

#### **Étape 7: Diffusion des résultats**

L'atout d'une recherche participative est qu'elle est la meilleure voie de diffusion des résultats générés. En effet, le paysan expérimentateur est associé dès le début au processus de recherche et il est co-auteur. L'expérimentation se déroulera en milieu réel donc dans les conditions du milieu, ce qui facilitera son adoption.

Étant donné la diversité des publics-cibles concernés, on note une pléthore de supports de diffusion des résultats.

## **Enseignements**

La démarche met en exergue l'existence de savoir local qui peut être partie intégrante d'un protocole de recherche. Le contexte de décentralisation responsabilise et favorise l'implication des organisations paysannes dans la réflexion sur la gestion de leurs ressources naturelles. L'adéquation de la recherche avec la problématique du milieu réel donne une plus-value aux thèmes de recherche traités et aux résultats générés. Cela se traduit par une diminution effective du délai de diffusion des résultats et les solutions proposées sont adaptées au contexte de travail des acteurs locaux. Cependant, il y a peu de réflexion sur les mécanismes de financement de cette forme de recherche.

La satisfaction de la demande sociale passe par une contractualisation de la recherche où les mandataires seront les utilisateurs directs des résultats de la recherche (Commission Régionale des Utilisateurs des Résultats de la Recherche, des organisations paysannes, des privés ou des structures d'appui du monde rural). Il serait judicieux de parvenir à former les paysans en technique de « traduction » du langage naturel en langage documentaire. De même, les chercheurs non habitués au langage du paysan doivent être formés en techniques d'animation et de communication. D'autres types de formation tels que l'analyse des systèmes ruraux et l'approche de gestion des terroirs seraient également souhaitables pour une meilleure intervention en milieu réel. La motivation des chercheurs versés dans une démarche de recherche participative sera fonction de la valorisation et de la reconnaissance scientifique de ce type de recherche. La démarche de recherche participative pourrait lever les barrières psychologiques chez le chercheur pour travailler avec et chez le paysan.

## Références bibliographiques

- FAO (1992). La boîte à outils de la communauté. Diagnostic, suivi et évaluation participatifs en foresterie communautaire : concept méthode et outils, FAO, 146 p.
- GRASE, 1999. Rapport d'enquête sur les espèces forestières en voie de disparition dans les cercles de Sikasso, Kadiolo, Koutiala et Yorosso, Koutiala, Mali, 1999, 35 p. ✿

*Cette communication a été présentée au XII<sup>e</sup> Congrès forestier mondial en septembre 2003 à Québec, Canada. Les mémoires, publiés sous la responsabilité des auteurs, n'engagent que l'opinion de ceux-ci à titre individuel. Il est possible de consulter l'ensemble des mémoires, dans leur version complète, sur le site Web du département des Forêts de l'Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) à l'adresse suivante:*  
<http://www.fao.org/forestry/docrep/ufcxii/>.

## Coopération énergétique en Afrique de l'Ouest

Quatorze pays de l'Afrique de l'Ouest, réunis au sein de la CEDEAO (Communauté économique des États d'Afrique de l'Ouest) ont mis au point une stratégie de développement de leurs infrastructures énergétiques qui est en train de porter fruit.

La stratégie centrée sur le partage de ressources énergétiques abondantes dans la Région, mais inégalement réparties, s'appuie sur un schéma directeur et met de l'avant un nombre limité de projets prioritaires conjoints quant aux ouvrages énergétiques à réaliser et aux renforcements institutionnels nécessaires. Un cadre dynamique de concertation entre les différentes parties en présence complète le dispositif et en garantit l'efficacité. Le Projet WAPP (West African Power Pool ou Système d'échange d'énergie en Afrique de l'Ouest) intègre l'ensemble de ces composantes.

Les **ouvrages retenus** dans le portefeuille de base comprennent:

- Un gazoduc entre le Nigeria et ses voisins de l'Est, le Bénin, le Togo et le Ghana;
- De nouvelles centrales thermiques en cycle combiné pour une puissance installée additionnelle de près de 9000 MW et des investissements de l'ordre de 8 milliards US\$;
- De nouvelles centrales hydroélectriques (Bui au Ghana, Soubré en Côte d'Ivoire, Fomi et Fello Sounga en Guinée, Manantali II au Mali, Sambagou au Sénégal, Bumbuna en Sierra Leone, ...) pour une puissance installée complémentaire de plus de 1000MW et un investissement de l'ordre de 2 milliards US\$;
- Plusieurs lignes d'interconnexion reliant les quatorze pays et conçues pour donner accès aux surplus en énergie électrique localisées pour l'essentiel au Nigeria, en Guinée, en Côte d'Ivoire et au Mali.

Une démarche spécifique a par ailleurs été engagée pour ne pas oublier les zones rurales comme cela a été le cas ces dernières années dans le secteur.

Les **renforcements institutionnels** décidés et en cours de mise en place dans le cadre de ce grand Projet régional regroupent:

- Un *Protocole sur l'énergie*, signé en janvier 2003 par les États membres de la CEDEAO et en cours de ratification. Ce Protocole fixe les règles pour le partage des ressources énergétiques et le règlement des conflits. En créant les conditions pour la protection des investissements privés, il devrait permettre de les attirer dans la zone. Il se préoccupe par ailleurs de l'efficacité énergétique et de la protection de l'environnement;



- Un *Centre d'information et de coordination* à vocation multiple. *Observatoire de l'énergie*, il assurera la collecte et le partage de l'information sur l'état des systèmes nationaux et leur évolution, en s'intéressant notamment aux surplus susceptibles d'être partagés, aux risques de défaillance et aux paradés possibles, aux normes, aux standards et au suivi des performances des systèmes nationaux à travers des indicateurs aujourd'hui en cours de conception et de mise en place. *Système de communication*, il organisera les échanges de données nécessaires à l'exploitation en temps réel du WAPP et en garantira l'intégrité, la sécurité et la traçabilité. *Centre de coordination*, il assurera la programmation des échanges à court et très courts termes et les décomptes *a posteriori* de ces échanges ainsi que le règlement des écarts. La mise en place de l'Observatoire est aujourd'hui engagée en 1<sup>re</sup> étape;
- Un *Organe de Régulation régional* qui sera chargé de renforcer et développer les échanges transfrontaliers dans le respect des normes et standards internationaux (techniques, économiques, environnementaux...), favoriser et encadrer l'introduction progressive de la concurrence dans le respect des missions de service public, améliorer la communication entre les acteurs et renforcer chez eux le respect de leurs engagements commerciaux et contractuels, créer les conditions et un climat de confiance favorables aux investisseurs et notamment aux investissements directs étrangers.

Un vaste programme de renforcement de capacités et de développement des compétences, en soutien à ces dispositifs institutionnels, a été conçu et connaît un début de mise en œuvre. Il couvre différentes thématiques et notamment la restructuration du secteur de l'énergie et du marché régional, la réglementation économique et financière de l'industrie électrique, la réforme tarifaire et les mécanismes classiques et novateurs de financement du secteur, les contrats et les conventions, l'évaluation environnementale.

Un **cadre original de concertation** entre les différentes parties en présence a permis de créer une dynamique multi-acteurs dont profitent le Projet WAPP et ses différentes composantes. Cette concertation se conduit à différents niveaux:

- politique, entre les Ministres en charge de l'énergie de la Région qui constituent le *Comité directeur du Projet*. Ce Comité adopte les plans de mise en œuvre dans tous les pays et assure les relais politiques nécessaires à la marche du Projet. Il se réunit une fois l'an;
- décisionnel, entre les Directeurs Généraux des sociétés d'électricité membres regroupés dans le *Comité de pilotage*, lequel assure les choix stratégiques susceptibles de remonter au niveau du Comité technique. Le Comité de pilotage se réunit aussi une fois l'an ;
- technique, les experts des États et des sociétés interviennent dans le cadre de *Groupes de travail et d'Équipes de projets* pour assurer le développement du Projet et la coordination des études et des travaux;
- et financier, regroupant autour d'une même table des *bailleurs de fonds* aux produits complémentaires et dont certains ont peu souvent travaillé ensemble en Afrique: Banques multilatérales (Banque mondiale), Banques régionales (BAD, BEI), Banques sous-régionales (BOAD, BIDC), agences bilatérales de coopération (AFD, USAID) et le Ministère français des Affaires étrangères.

Ces partenaires du développement qui se réunissent autour du Projet sur une base régulière et à un rythme soutenu, quatre fois depuis décembre 2002, ont joué un rôle déterminant dans les progrès observés, notamment grâce aux facilités accordées pour les études, les missions d'études et de reconnaissance et les différentes réunions....

Le Secrétariat exécutif de la CEDEAO est au cœur de cette dynamique dans son ensemble, grâce à sa Direction de l'énergie qui a fait un travail remarquable de mobilisation de l'expertise régionale, des politiques et des partenaires du développement. Il a ainsi créé un cadre stratégique dans lequel devrait, à mon sens, s'inscrire toute action de coopération en matière d'énergie et singulièrement d'énergie électrique dans la Sous-Région.

Des synergies utiles s'imposent d'elles-mêmes en ce qui concerne notamment l'action de l'IEPF. Avec son Observatoire de l'énergie, le WAPP se préoccupe des systèmes de données énergétiques et des indicateurs de performance des sociétés d'électricité. Avec son projet d'organe de régulation régional, il pose les bases d'une dynamique de coopération régionale dans le domaine des réformes du secteur, de la réglementation et de la régulation. Les études d'impacts environnementaux des ouvrages énergétiques sont un sujet de préoccupation et font aujourd'hui, au niveau de la Région, l'objet d'une démarche structurée visant à la doter d'un guide méthodologique adapté à son contexte. Le programme de renforcement de capacité que la Région s'est donnée reprend ces thématiques et d'autres qu'il partage avec le programme des opérations de l'IEPF.

C'est dans ce contexte général que l'IEPF a participé à la réunion des Ministres en charge de l'énergie des pays membres de la CEDEAO qui s'est tenue le 7 novembre 2003. Les travaux ont été placés sous la présidence effective de Maître Abdoulaye Wade, Président de la République du Sénégal. Ils se sont déroulés un jour après la rencontre du Comité de pilotage du WAPP. Ces deux réunions ont été précédées du 3 au 5 novembre par celle du Comité technique et institutionnel du WAPP. Toutes ces rencontres avaient pour objectifs, à différents niveaux, d'examiner l'état d'avancement du Projet WAPP en ce qui concerne notamment le programme d'investissements prioritaires, d'étudier les actions à mettre en œuvre pour accélérer le développement du marché de l'électricité dans la Région.

Sibi Bonfils, Directeur adjoint IEPF, [Sibi.bonfils@iepf.org](mailto:Sibi.bonfils@iepf.org)

# Colloque international Ouagadougou (Burkina Faso) du 1<sup>er</sup> au 4 juin 2004 « DÉVELOPPEMENT DURABLE : LEÇONS ET PERSPECTIVES » Appel à communication

## 1. Contexte

Le concept de développement durable vise à réconcilier le développement économique et social, la protection de l'environnement et la conservation des ressources naturelles. En 1987, les Nations-Unies ont défini le développement durable comme un « développement répondant aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ». Le développement durable vise donc trois objectifs : l'intégrité écologique, l'équité entre les nations, les individus et les générations, et l'efficacité économique.

Le développement harmonieux et durable des États francophones, et en particulier des pays en voie de développement, a toujours constitué un objectif prioritaire pour la Conférence des chefs d'État et de gouvernement des pays ayant le français en partage.

Dès 1991, les États francophones ont veillé à faire du développement durable une priorité absolue en adoptant, à Tunis, un plan d'action définissant une stratégie de coopération en matière environnementale dans l'espace francophone. Ils ont réaffirmé leur position, dix ans plus tard, en identifiant un certain nombre de thèmes et d'initiatives dont la Francophonie pourrait être porteuse lors du Sommet mondial de l'environnement et du développement durable de Johannesburg. À Beyrouth en octobre 2002, les États francophones ont souhaité que le développement durable soit au cœur des discussions qui animeront le X<sup>e</sup> Sommet de la Francophonie.

Le développement durable sera au centre de la stratégie de la coopération multilatérale francophone et de l'action collective des francophones pour la prochaine décennie.

À cet effet, l'enjeu de Ouagadougou consistera à décliner les lignes de force du « développement durable » et en conséquence de déterminer ce que devront être les priorités stratégiques de l'action francophone pour la prochaine décennie en vue de contribuer au développement durable, de façon globale, et dans l'espace francophone, de façon particulière.

## 2. Objectifs du colloque

En vue de contribuer à la préparation d'une plate-forme synthétique sur les différentes facettes du développement durable, basée sur des analyses scientifiques bien étayées, les opérateurs de la Francophonie, en étroite collaboration avec l'Université de Ouagadougou, comptent rassembler des dizaines d'experts, universitaires et chercheurs, acteurs institutionnels et non gouvernementaux du monde francophone dans un colloque dédié à la problématique du « développement durable : leçons et perspectives ».

Trois principaux objectifs sont recherchés à travers l'organisation du présent colloque : (1) faire un état des lieux des programmes de développement durable depuis les Sommets de Rio et de Johannesburg ; (2) définir les contraintes et conditions requises de mise en œuvre d'actions intégrées de développement durable, notamment pour les pays pauvres ; (3) faire des recommandations opérationnelles d'actions prioritaires à intégrer au futur programme décennal d'actions de la Francophonie. Ainsi, le colloque débouchera sur l'adoption d'une déclaration qui pourrait enrichir le processus préparatoire du X<sup>e</sup> Sommet.

## 3. Thématiques et questions à débattre

Le colloque sera organisé autour des cinq axes suivants :

- Diversité linguistique et culturelle ;
- Éducation, formation professionnelle et enseignement supérieur ;



Agence universitaire de la Francophonie



Université de Ouagadougou



Agence intergouvernementale de la Francophonie



X<sup>e</sup> SOMMET DE LA FRANCOFONIE  
Ouagadougou 2004

- Stratégies de développement durable;
- Technologies de l'information et de la communication et développement durable;
- Démocratie, État de droit et bonne gouvernance;

Une table ronde animée par des personnalités sera consacrée à la problématique du financement d'actions de développement durable.

Pour chacun des thèmes indiqués, une série de questions clés est soulevée et mérite d'être développée et débattue par les participants au colloque. Ces questions sont présentées, par axe, comme suit :

**Premier axe : Diversité linguistique et culturelle**

Le primat du culturel, inhérent à la francophonie, prend aujourd'hui sa pleine signification dans la promotion de la diversité culturelle et linguistique, face aux excès de la mondialisation, et dans celle du dialogue des cultures et des civilisations, face aux graves crises qui affectent la paix et le développement. Aussi, paraît-il opportun de s'interroger sur les conceptions, les enjeux et les actions liés à la diversité linguistique et culturelle en Francophonie, ainsi que sur leurs conséquences et implications sur le développement durable. Les discussions doivent porter, notamment, sur les points saillants suivants :

- **Actions sur la diversité culturelle :** Quelle est l'évolution actuelle des concepts de diversité culturelle et leur adoption par la communauté internationale ? Quelles sont les contraintes liées à la mise en œuvre de la diversité culturelle dans le contexte de mondialisation ? Quelle stratégie développer pour contribuer à conjuguer les efforts de la francophonie et de la communauté internationale en matière d'intégration de la diversité culturelle dans les programmes de développement durable ?
- **Actions sur les langues et les situations linguistiques :** Quelles sont les principales actions sur les langues qui interviennent dans le développement durable ? Quel est leur contexte d'élaboration et de réalisation, leurs enjeux politiques et sociaux ? De quels acteurs (les décideurs, les politiques, les enseignants, les écrivains, les journalistes, les militants, etc.) peuvent-elles émaner ? Dans la mesure où des travaux des chercheurs sont eux-mêmes porteurs de représentations de la langue, quelles sont les limites de leur prise en compte dans l'inspiration des actions sur les situations linguistiques et sur les langues ?
- **Outils linguistiques :** Quels types de soutien les institutions francophones peuvent-elles apporter à la mise au point d'outils pédagogiquement utilisables et à la recherche fondamentale ? Quel traitement linguistico-didactique peut-on appliquer à la prise en compte des normes endogènes du français en Afrique ? Quels moyens et outils didactiques développer pour la promotion de l'éducation au sens le plus large (au-delà du domaine scolaire), quels qu'en soient les promoteurs ou les acteurs ?
- **Droits culturels et linguistiques au service du développement durable :** Le Sommet mondial de Johannesburg a reconnu l'importance primordiale du culturel qui peut être considéré comme quatrième pilier du développement durable, à côté de l'économique, de l'écologique et du social ; comment peut-on œuvrer pour l'ancrer solidement dans les normes internationales et dans les pratiques de la coopération ? Quels instruments spécifiques doivent être développés, dans ce sens, et comment les mettre en œuvre ? De façon opérationnelle, comment intégrer les droits culturels et linguistiques à l'ensemble des activités de la coopération multilatérale francophone ? En quoi les droits culturels et linguistiques constituent-ils des fondements normatifs propres à conforter le caractère durable et l'enracinement du développement ?

**Deuxième axe : Éducation, formation professionnelle et enseignement supérieur**

L'éducation et la formation constituent un enjeu majeur pour tout programme de développement durable ; elles contribuent au développement humain durable des pays, notamment les plus démunis. Ainsi, les politiques actuelles des pays en développement, et particulièrement en Afrique, insistent sur le paramètre de la réduction de la pauvreté et du développement humain durable.

Le colloque sur le développement durable donne une place de choix aux aspects de l'éducation et de la formation (embrassant tous les niveaux : éducation de base, enseignement secondaire et technique, enseignement supérieur, formation professionnelle, formation permanente, éducation informelle des populations, etc.) qui doivent être analysés dans leurs différentes dimensions : développement de capacités humaines, économique, sociale, culturelle, politique et éthique. Les aspects quantitatifs et qualitatifs doivent aussi être pris en considération.

Par ailleurs, l'éducation doit répondre à une double exigence : l'impérieuse nécessité pour chaque individu de s'enraciner dans son environnement naturel et culturel, et l'obligation d'ouverture à l'interculturel, qui fera de l'homme éduqué un citoyen du monde. Aussi, le plurilinguisme doit-il être pris en considération dans les différents systèmes d'enseignement, particulièrement pour les pays d'Afrique.

De façon spécifique, les questions prioritaires à débattre dans cet axe sont groupées dans les six points suivants :

- **L'éducation de base, un droit pour tous** : Chaque citoyen, quels que soient son âge, son milieu social et géographique d'origine devrait jouir du droit à l'éducation si l'objectif du pays est d'atteindre un développement durable ; quelle est la situation actuelle au niveau des pays francophones ? Quelles sont les contraintes à la généralisation de la scolarisation et comment y remédier ? Dans les pays d'Afrique, le droit à l'éducation est-il reconnu ? Et surtout, ce droit est-il respecté ? Quels rôles respectifs devraient jouer l'État, la société civile et les différents acteurs sociaux ? Quelles stratégies francophones peuvent être mises en œuvre pour promouvoir l'éducation de base pour les pays en développement du monde francophone ? Comment produire une dynamique propice à l'apprentissage des rudiments de l'informatique dans l'enseignement primaire ?
- **Éducation et développement durable** : Comment l'éducation peut-elle se mettre au service du développement durable ? Quelle éducation pour un développement durable ? Quel est le rôle à assigner aux valeurs sociales et culturelles propres à chaque communauté et à chaque pays ? Comment s'adapter aux normes internationales en matière d'éducation pour faire face à la mondialisation ? Quelle part prendre à la mise en œuvre de la décennie mondiale de l'éducation au développement durable ?
- **L'enseignement supérieur, levier de développement du savoir et savoir faire** : Quel est l'état des lieux dans les pays de la zone francophone ? Quels sont les rôles dévolus à ce secteur dans les politiques nationales ? Quels sont les facteurs limitant le développement de ce secteur et quelles solutions doivent être adoptées pour y remédier ? Comment la francophonie peut-elle contribuer au renforcement de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique dans les pays du Sud, et notamment de la recherche sur le développement durable ?
- **Formes d'éducation et insertion professionnelle** : N'y a-t-il pas d'autres véhicules à l'éducation que l'école ? Comment réfléchir à des solutions alternatives (audiovisuel, informatique, etc.) ? Comment améliorer l'insertion sociale et professionnelle ? Comment prendre en compte les différentes formes d'éducation informelle ? Comment adapter et compléter la formation professionnelle dans le système éducatif ? Quel est le rôle de l'enseignement ouvert et à distance dans les systèmes éducatifs nationaux ?
- **Plurilinguisme** : Comment, dans l'éducation pour tous reconnue comme un enjeu essentiel, clé du développement durable, gérer la diversité linguistique au sein de l'espace francophone ? Comment installer les infrastructures nécessaires à la gestion harmonieuse des langues dans le système éducatif africain ? Quelle est la place du plurilinguisme dans la société civile ?
- **Place de la langue française dans les différents systèmes d'enseignement** : Quelle peut et doit être la place du français par rapport aux langues nationales dans un système éducatif plurilingue ? Comment aboutir à la construction d'une didactique du français et des langues partenaires dans les systèmes éducatifs africains ? Quels moyens sont-ils appropriés et nécessaires ? Quelles démarches novatrices peuvent être proposées pour mettre en œuvre les concepts de français langue seconde, de diversité culturelle et linguistique en francophonie africaine ?

### *Troisième axe : Stratégies de développement durable*

Cet axe s'articule autour de deux grands volets qui visent à faire le diagnostic et le bilan du développement durable, d'une part, et ressortir les leçons acquises des expériences vécues et définir les priorités et stratégies émergentes, d'autre part :

- **Diagnostic et bilan du développement durable** : Que révèlent les indicateurs économiques, démographiques, sociaux, écologiques, alimentaires et sanitaires ? Comment les politiques environnementales dans les autres politiques sectorielles sociales et économiques ont-elles été intégrées ? Comment les stratégies nationales de développement durable ont-elles été approchées ? (quels enseignements et quelles contraintes ?) Les méthodes et les outils utilisés sont-ils adaptés à la prise de décision ?
- **Priorités émergentes et stratégies** : Il s'agit d'identifier de manière concrète les priorités de coopération francophone en matière de développement durable. Ces priorités sont-elles spécifiques à la

francophonie ? Peuvent-elles être intégrées dans les autres initiatives ( OMD, NOPADA ) ? Et comment ? Derrière ces questions, il paraît possible de dégager un certain nombre d'interrogations complémentaires, parmi lesquelles il y a lieu de lister :

- Quelles sont les stratégies à développer en priorité pour réduire la pauvreté en Afrique ? Quels modes de financement ? Quel rôle pour les documents stratégiques dans la réduction de la pauvreté (DSRP) ?
- Comment promouvoir la santé (prévention, accès pour tous aux soins, développement des médicaments génériques dans les pays du Sud notamment pour lutter contre le VIH ; promotion de la formation et de la recherche dans le domaine médical) ?
- Comment assurer les partenariats technologiques et la maîtrise des savoir-faire ? Quel est le rôle des réseaux de chercheurs et de la société savante ? Comment le dynamiser et en optimiser la portée ? Quel est le rôle des petites entreprises ? Comment identifier, évaluer et diffuser les bonnes pratiques ?
- Comment mettre les standards internationaux au service du développement durable des pays du Sud en matière d'environnement, de commerce équitable, de comportement des entreprises ? Comment encourager l'accès aux organismes de standardisation et comment généraliser leur maîtrise ?
- Comment promouvoir des modes de production et de consommation viables (efficacité énergétique, gestion rationnelle des ressources, cycle des produits) ?
- Comment gérer d'une manière durable l'agriculture, l'environnement et ses ressources naturelles ?

#### *Quatrième axe : Technologies de l'information et de la communication (TIC) et développement durable*

Cet axe sera analysé à travers les six groupes de questions suivantes :

- **Rôle des États dans le développement des nouvelles technologies :** Quelle est l'avancée des systèmes nationaux et régionaux de régulation indépendants ? Quelles sont les mesures incitatives au développement des infrastructures développées au sein des pays de la francophonie ? Quel est le rôle de la recherche appliquée dans l'adaptation des technologies du Nord aux situations des pays les moins avancés ? Comment attirer la communauté internationale à collaborer sur le plan technique et sur le plan financier en vue de donner aux pays les moins avancés la possibilité de créer leur propre infrastructure TIC ? Comment faire des recherches sur les TIC en tirant parti des diasporas ? Comment construire un système d'incitation fiscale en faveur des nouvelles entreprises TIC ? Comment assurer aux femmes l'égalité de chances dans l'obtention d'une formation aux TIC ? Comment la société de l'information s'intégrera-t-elle dans les milieux les plus défavorisés ? Quel est le rôle du secteur privé dans le développement et la diffusion des TIC ? Comment utiliser les médias locaux dans le programme de renforcement des capacités pour l'application des TIC ? Quel est le rôle de la société civile, notamment les organisations non gouvernementales, dans le renforcement des initiatives relevant les TIC ?
- **Impact des TIC sur les systèmes éducatifs :** Comment améliorer le partage et le renforcement de la connaissance, particulièrement dans les domaines des TIC, pour le développement par la suppression des obstacles à l'accès équitable à l'éducation ? Quel rôle les scientifiques, les universitaires et les établissements de recherche ont-ils à jouer dans le développement de la société de l'information ? Comment encourager la promotion d'un accès universel et équitable aux connaissances scientifiques et à leur vulgarisation ? Quelle est la place des TIC dans les programmes scolaires ? Comment utiliser les TIC pour rendre l'enseignement plus accessible à tous niveaux, notamment en dehors des structures académiques, sur le lieu de travail ou au domicile privé ? Comment promouvoir dans le domaine de l'enseignement des programmes, des contenus et des logiciels libres ?
- **Rôle du logiciel libre dans les processus de développement de la société de l'information au Sud :** Quel est l'état des lieux sur l'usage des logiciels libres ? Quel est le rôle des logiciels libres dans la réduction du fossé numérique ? Comment procéder pour que la création, la diffusion et l'utilisation des logiciels libres puissent permettre de consolider l'alternative à une marchandisation des savoirs ? Quelle est la stratégie de migration vers les logiciels libres ?
- **TIC et bonne gouvernance :** Comment rendre accessibles les informations relevant du domaine public, tout en les protégeant contre toute utilisation abusive, de manière à concourir à la société de l'information ? Comment faire pour que la société de l'information, conformément à la Déclaration universelle des droits de l'homme, respecte la paix et préserve les valeurs que sont la liberté d'opinion,

de conscience et de religion, ainsi que d'autres valeurs fondamentales telles que la paix, la liberté, l'égalité, la solidarité, la tolérance, le respect de la nature et le partage des responsabilités? Comment les TIC peuvent-elles servir à la création de nouveaux emplois et à l'amélioration de la compétitivité par l'intermédiaire du télétravail? Comment les TIC peuvent-elles contribuer à la diminution de l'exode des cerveaux des pays en développement? Comment les TIC peuvent-elles servir à la mise en relation des demandeurs d'emplois et des employeurs? Comment favoriser des investissements dans les communications numériques rurales par des dispositions juridiques attrayantes? Comment éviter les monopoles dans le secteur des TIC et rechercher la diversité des sources? Comment utiliser les TIC dans la gestion des ressources et des biens sur le triple plan financier, humain et public? Comment les TIC peuvent-elles apporter divers bienfaits aux consommateurs en élargissant le choix des fournisseurs? Comment utiliser les TIC pour assurer la connectivité? Comment assurer un accès universel et économique aux services de base?

- **TIC et promotion de la diversité culturelle:** La préservation du patrimoine culturel constitue une composante fondamentale de l'identité et de la compréhension de soi qui relie une communauté à son passé. Comment utiliser les TIC pour l'exploitation et la préservation des patrimoines culturels à destination des générations futures, par le biais de la numérisation?
- **Systèmes d'information et développement durable:** Quels types de systèmes d'information peuvent favoriser le développement durable?

#### *Cinquième axe: Démocratie, État de droit et bonne gouvernance*

Lorsqu'on examine les concepts de développement durable et de démocratie, la difficulté ne réside pas dans la valeur des objectifs visés pris en eux-mêmes. Nul ne saurait mettre en cause leur importance respective et les objectifs qui en découlent. Le problème porterait davantage sur celui de leurs rapports réciproques: en quoi et dans quelle mesure l'interaction développement durable-démocratie doit-elle constituer l'un des fondements des projets nationaux? Dans quelle mesure cette interdépendance permet-elle à la communauté francophone, pensée à travers toute sa diversité, de définir des actions internationales cohérentes? Dans quelle mesure et comment la coordination de ces objectifs peut-elle être assurée au sein de la francophonie?

La recherche de réponses à ces questions, qui ne sont pas simplement théoriques, requiert une réflexion analytique autour des trois thèmes ci-après:

- **Gouvernance et conditionnalité démocratique au service du développement:** Quels sont les contenus donnés à la gouvernance (bonne gouvernance, gouvernance démocratique, gouvernance partagée, etc.)? Quels impacts et conséquences effectives sont-ils attendus sur les modes de gestion des affaires publiques, sur la pérennité des systèmes juridiques des pays concernés, sur les processus de démocratisation? Quels sont les modalités de sa mise en œuvre, notamment par les institutions internationales et les bailleurs de fonds? Dans quelle mesure et à quelles conditions la démocratie est-elle un facteur de (bonne) gouvernance?
- **Développement durable et la démocratie à l'épreuve des urnes:** Quel est l'état des lieux dans les pays de l'espace francophone? Le droit en vigueur, dans ces pays, obéit-il réellement aux exigences du suffrage universel et de la démocratie? Permet-il l'exercice effectif du droit de vote par les personnes habilitées à le faire? La sincérité du vote des électeurs est-elle totalement garantie? Le mode de scrutin retenu et le découpage des circonscriptions électorales assurent-ils une représentation équitable des forces politiques en présence? Les conditions d'organisation du scrutin garantissent-elles la fiabilité des résultats du vote? Existe-t-il des voies de recours en cas de contestation? Le juge des élections est-il aisément accessible et son impartialité garantie? Comment la démocratie par les urnes contribuerait-elle au développement durable?
- **Les droits à la paix et à la solidarité et le développement durable:** Connus également sous l'appellation de droits de la troisième génération, les droits de solidarité sont aussi importants que les droits civils et politiques ou les droits économiques, sociaux et culturels; ils vont du droit à l'autodétermination au droit à un environnement sain, en passant par le droit au développement et le droit à la paix. De nos jours, la majorité des peuples francophones du Sud, ayant déjà acquis leur indépendance ou leur autonomie, restent toujours confrontés au problème de la libre disposition de leurs richesses. Dans ces

conditions, que faut-il faire pour que la francophonie devienne un instrument de libération totale des peuples, capable de leur assurer non seulement la libre et entière disposition des richesses nationales, mais encore une égale jouissance du patrimoine commun de l'humanité ? En d'autres termes, quelles stratégies imaginer pour faire du droit au développement une réalité dans l'espace francophone ? Comment la francophonie peut-elle œuvrer à la résolution des multiples conflits qui déchirent les États membres et aider, par conséquent, les peuples à jouir de leur droit à la paix ? Quels sont les aspects juridiques des processus de migration des systèmes propriétaires vers les systèmes libres ?

#### 4. Programme préliminaire

Le colloque sera organisé selon le programme suivant :

- 1<sup>er</sup> jour : Séance d'ouverture officielle ;  
Première session plénière animée par des personnalités scientifiques et ou politiques ;
- 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> jour : Cinq sessions parallèles autour des cinq axes du colloque ;
- 4<sup>e</sup> jour : Deuxième session plénière : table ronde sur le financement ;  
Synthèse et recommandations ;  
Adoption de la déclaration de Ouagadougou sur le développement durable.

#### 5. Langue officielle

La langue officielle du colloque est le français.

#### 6. Présentation des communications

Les personnes désirant présenter des communications sur l'un des axes du colloque doivent remplir la fiche d'inscription ci-jointe. Elles doivent en outre préciser les points suivants :

- Intitulé de la thématique dans lequel s'inscrit la communication ;
- Titre et résumé de la communication ;
- Modalité de présentation de la communication (oral, affiche).

Les résumés des communications ne doivent pas dépasser 300 mots au maximum ; ils devront être dactylographiés, sous Word (version 6.0 ou supérieure), en police Times New Roman 12, avec un simple interligne, dans un format A4. Ils peuvent être envoyés par courrier électronique à l'adresse électronique indiquée ci-dessous ou bien par voie postale (dans ce dernier cas, le texte doit aussi être envoyé sur un support électronique).

#### 7. Calendrier

La date limite pour l'envoi des résumés est fixée au 15 février 2004. Le secrétariat du colloque enverra un accusé de réception à toute personne ayant fait une proposition de communication. Cette information sera, en outre, disponible sur le site du colloque :

<http://www.francophonie-durable.org>

Le Comité scientifique informera tous les auteurs des résultats de la sélection des articles retenus au programme du colloque au plus tard le 15 mars 2004. Le texte intégral des communications retenues doit parvenir au secrétariat du colloque, selon les mêmes modalités que pour l'envoi du résumé, au plus tard le 1<sup>er</sup> mai 2004.

#### 8. Comité scientifique

**Président :** Abdelhafid DEBBARH, Président du Conseil scientifique de l'AUF, École nationale d'Agriculture de Meknès, Maroc

**Membres :**

##### *Représentants de l'Agence universitaire de la Francophonie*

Michel DRON, Université Paris XI, France

Jean-Michel HOERNER, Université de Perpignan, France

Lucile RABEARIMANANA, Université d'Antananarivo, Madagascar

Jacques ROLAND, Université de Nancy, France

Daniela ROVENTA-FRUMUSANI, Université de Bucarest, Roumanie

Ndiawar SARR, Université Gaston Berger, Sénégal

Daniel SCHULTHESS, Université de Neuchâtel, Suisse

Oumar SOCK, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal

Dumitru TOPAN, Université de Craiova, Roumanie

Alfred TRAORE, Université de Ouagadougou, Burkina Faso

### ***Représentants de l'Agence intergouvernementale de la Francophonie***

EL Habib BENESSAHRAOUI, Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie

Hamadi BEN JABALLAH, Université de Tunis, Tunisie

Christian BRODHAG, École nationale supérieure des Mines de Saint-Etienne, France

Abdoulaye DIARRA, Cour Constitutionnelle du Mali

Paule IAPPINI, Centre national de la cinématographie, France

Raymond RENARD, Université de Mons-Hainaut, Belgique

Emmanuel TONYE, École nationale supérieure polytechnique, Yaoundé, Cameroun

### ***Organisme associé***

Michel GRIFON, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), France

## **9. Inscription**

L'inscription au colloque est obligatoire (fiche d'inscription à remplir) et gratuite pour tous les participants qui seront retenus par le Comité scientifique pour présenter une communication. Une prise en charge des frais de déplacement pourra être envisagée.

## **10. Organisation**

L'organisation matérielle du colloque est confiée aux autorités burkinabé, en liaison avec la représentation locale de l'Agence universitaire de la Francophonie.

En outre, un comité d'organisation supervise la préparation du colloque. Il est composé de :

- M. Jean-Pierre ASSELIN de BEAUVILLE, Vice-Recteur aux programmes à l'Agence universitaire de la Francophonie;
- M. El Habib BENESSAHRAOUI, Directeur exécutif de l'Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie de l'Agence intergouvernementale de la Francophonie;
- M. Abdelhafid DEBBARH, Directeur de l'École nationale d'Agriculture de Meknès et Président du Conseil scientifique de l'Agence universitaire de la Francophonie;
- M. Joseph PARE, Président de l'Université de Ouagadougou.

## **11. Secrétariat du colloque**

Tous les renseignements concernant le colloque (inscription, communication, programme, etc.) peuvent être obtenus en contactant le secrétariat du colloque à l'adresse suivante :

B.P. 400 Succursale Côte-des-Neiges

Montréal (Québec) H3S 2S7

Canada

Téléphone : +1 (514) 343-6630 # 1622

Télécopieur : +1 (514) 343-5783

Courriel : [info@francophonie-durable.org](mailto:info@francophonie-durable.org)

<http://www.francophonie-durable.org>

Les informations sur le colloque seront également disponibles sur le site : <http://www.mediaterre.org>.



**INSTITUT DE L'ÉNERGIE ET DE L'ENVIRONNEMENT DE LA FRANCOPHONIE (IEPF)**

**56, RUE SAINT-PIERRE, 3<sup>e</sup> ÉTAGE, QUÉBEC (QUÉBEC) G1K 4A1 CANADA**

*L'IEPF est un organe subsidiaire de l'Agence intergouvernementale de la Francophonie  
opérateur principal de l'Organisation internationale de la Francophonie.*