

CONSEQUENCES DE L'ANTHROPISATION POUR LES RESSOURCES VIVANTES

Table Ronde « Prospective et conséquences pour la recherche »

1. EXPOSE DE MICHEL GRIFFON. DIRECTEUR SCIENTIFIQUE DU CIRAD

Mesdames, Messieurs,

D'abord quelques définitions :

En parlant de ressources on désigne des éléments de la nature auxquels on donne un statut d'utilité pour les sociétés. Mais tout élément vivant n'est pas obligatoirement a priori une ressource.

Ceci étant, on prendra ici le terme « **ressources vivantes** » comme désignant à la fois :

- **des espèces végétales, animales, microbiennes, continentales ou marines, terrestres ou aquatiques,**
- **des écosystèmes**

Par anthropisation, on entendra les **processus** par lesquels les **sociétés humaines colonisent l'espace et transforment les écosystèmes** pour leur propre usage.

L'accroissement de l'espace est lié aux besoins des sociétés qui y trouvent des ressources alimentaires, énergétiques, pour l'habitat, l'artisanat et l'industrie, ainsi que les loisirs. Ainsi, la chasse, la pêche et la cueillette, l'agriculture, l'élevage et la foresterie sont-ils les principaux consommateurs d'espace continental. La colonisation de l'espace se fait sur des **fronts pionniers**. Au fur et à mesure de leur progression, il y a **morcellement des paysages, transformation des habitats, et changement des communautés d'espèces**, puis **simplification** des écosystèmes jusqu'à atteindre des écosystèmes cultivés de quelques espèces. Il y a donc **perte progressive de biodiversité** et changement de nature de cette biodiversité.

Cette **transformation des écosystèmes** affecte aussi l'ensemble des **flux bio-géochimiques** : le circuit de l'eau (le stock d'eau captif dans un paysage tend à se réduire), le circuit des principaux nutriments des plantes (N, P, K), le circuit du carbone (en passant d'une forêt à un pâturage, le stock de carbone captif dans un paysage se réduit), de nouvelles molécules apparaissent (dépôts de sels dus à l'irrigation, polluants organiques persistants, ...). D'une manière générale, l'anthropisation peut se traduire par des prélèvements accrus, donc une **altération des processus de renouvellement des ressources**, et par des **pollutions** (excès toxiques de certaines molécules ou éléments chimiques).

Cette évolution s'est accélérée dans le dernier siècle avec **l'accroissement démographique**. La démographie constitue, bien sûr, une variable clé. Mais elle n'est pas la seule. La pression sur les milieux dépend beaucoup des techniques de prélèvement - renouvellement utilisées, des modes d'accès aux ressources et des règles sociales qui déterminent les modes d'accès et de gestion.

Prospectivement, la **population mondiale va passer de 6 à 9 milliards d'utilisateurs entre 2000 et 2050**. Cette évolution sera différente selon les continents. L'essentiel de l'accroissement se situe dans les Pays en Développement. Par ailleurs, la pression exercée par les populations est très différente d'un continent à l'autre. L'Asie est très peuplée et dispose de peu de surfaces nouvelles à exploiter ; elle importe déjà une part importante de nourriture. L'Amérique du Sud a une faible densité de population mais tend à étendre rapidement les surfaces agricoles et d'élevage au détriment de la forêt. L'Afrique connaît des densités très inégales avec, comme en Amérique du Sud, des zones colonisables. L'Afrique du Nord et le Moyen-Orient ont une écologie méditerranéenne et aride qui ne permet pas depuis plusieurs décennies de garantir la sécurité alimentaire des populations. Les situations seraient à détailler à des échelles géographiques plus fines afin de faire apparaître leur très grande diversité.

Au total, l'accroissement de population va se traduire par deux types de phénomènes :

- **l'accroissement des surfaces prises sur la forêt** (Amazonie, Bassin du Congo, Indonésie)
- **l'intensification de l'exploitation des surfaces déjà cultivées** soit en agriculture pluviale, soit en agriculture irriguée.

Ce mouvement est inéluctable. **Il faudra en effet avoir multiplié la production agricole par 5 en Afrique, par 2,3 en Asie, par 2 en Amérique latine, par 1,6 en Océanie, à l'échéance 2050**. Si, à ce scénario, on ajoute l'hypothèse qu'il faudra **recourir massivement à la biomasse pour produire de l'énergie**, il faudrait trouver de l'ordre de 11 millions de km² supplémentaires selon les scénarios extrêmes, soit la surface de l'Amazonie et du Bassin forestier du Congo.

Dans le domaine de la **pêche**, la pression sur les ressources océaniques atteint déjà des niveaux élevés entraînant l'accroissement de l'aquaculture comme substitution partielle à la pêche en mer.

Dans tous les cas, il faut accélérer la transition entre des comportements d'exploitation par simple prélèvement à des comportements soucieux de renouveler le fonctionnement des écosystèmes.

Pour l'agriculture, cela signifie un changement radical des approches. **L'écologie et l'ingénierie écologique deviennent les sciences - clé pour l'avenir**. Le programme de recherche est en effet le suivant : **produire plus en épargnant les zones de forêt et les zones protégées, en augmentant les rendements** dans de grandes proportions, en **renouvelant les ressources** des écosystèmes, et en **n'atteignant pas l'environnement**. Il faut aussi ajouter que parmi les 1,3 milliards d'actifs agricoles, l'agriculture familiale représente 90 % des effectifs et la plupart sont pauvres, et 600 millions sont pauvres au point de ne pas disposer d'assez de nourriture alors qu'ils vivent de l'agriculture. Il y a donc là un enjeu considérable, car **c'est aux pauvres que l'on va demander de consentir l'effort de changement peut-être le plus radical que la planète devra connaître** dans les 2 ou 3 prochaines décennies.

Il faudrait pour être complet ajouter que l'effet de serre pourrait modifier l'ampleur des performances à consentir dans chaque lieu selon que le climat sera plus ou moins favorable. Il faudrait aussi s'interroger sur ce que la mondialisation va entraîner en termes de transfert de nourriture entre continents par le commerce et donc d'intensité d'effort productif à consentir localement.

Ainsi, l'anthropisation a-t-elle des conséquences multiples : la **biodiversité**, la **déforestation**, le **cycle de l'eau** (l'irrigation utilise 1/3 des eaux disponibles), le **cycle du carbone** et de quelques **nutriments** importants (P, K), et certaines **pollutions**. En outre, la modification des paysages joue un rôle non négligeable dans la formation du climat régional.

Je vous remercie pour votre attention.

2. TABLE RONDE – RESUME DES INTERVENTIONS

Maurice Héral (Président de la Table Ronde - IFREMER)

A ce tableau de l'anthropisation, il faut en effet ajouter ce qui concerne les autres variables de forçage que sont les gaz à effet de serre, les pollutions atmosphériques, et les espèces invasives. Lucien Laubier va compléter le volet ressources marines.

Lucien Laubier sur les milieux marins

L'anthropisation, donc l'action humaine, se traduit par de multiples conséquences dans les **milieux marins**. Quelques exemples peuvent être donnés.

Les récifs coralliens. Selon une étude récente reprenant des observations faites sur environ 10 ans, on peut dire que 10 % des récifs coralliens sont considérés comme ayant dépassé le point de non retour et sont appelés à disparaître, que 30 % environ sont dans un état critique et que l'on s'attend à leur disparition dans les 10 à 20 prochaines années, que 30 % seraient menacés d'ici 2050 et que les 30 % restants survivraient encore à la fin du XXI^{ème} siècle. Les causes sont connues : recouvrement des coraux par des sédiments liés à l'érosion limitant la photosynthèse, pêche aux explosifs, récolte de squelettes de coraux et industrie nacrée.

Plus généralement, l'activité humaine crée des pollutions chimiques. Leur effet est local lorsqu'elles se produisent dans les mers ayant peu de marée. Il est dilué lorsqu'il y a des marées. En Bretagne, **les rejets de N dus aux engrais** (6 fois plus que la moyenne européenne) entraînent des proliférations d'algues vertes (150.000 t/an).

Mais, le danger le plus grave est celui de la **surexploitation des ressources**. Si l'on diminuait de 40 % la flotte de pêche européenne dans les eaux communautaires, on augmenterait de 25 % en 3 ans les captures car la ressource se reconstituerait.

Il faut aussi signaler les migrations et les transferts d'espèces.

Les **eaux de déballastage** jouent là un rôle très important. En Mer noire, un invertébré prédateur des larves de certains poissons a fait baisser les prises de 700.000 t à 150.000 t en 15 ans.

La **colerpe** est un autre exemple. Une souche a connu des mutations dans un aquarium dans le Sud de la France lui permettant de supporter des températures plus basses qu'en Australie (zone d'origine), et de proliférer en Méditerranée. Introduite en 1985, elle atteint 8.000 ha en 2000.

Les *liberty ships* de la II^{ème} Guerre Mondiale ont introduit la **crépidule** qui est en compétition avec les huîtres et coquilles Saint-Jacques en Manche et Atlantique.

Que peut faire la recherche ?

- 1) **D'abord observer les peuplements.** C'est peu réalisé et demande beaucoup de temps. Il faut le faire à une échelle pertinente = le domaine côtier. Il faut aussi admettre que ces observatoires ne permettront pas de proposer des publications scientifiques avant longtemps.
- 2) **Définir des indicateurs de biodiversité**
- 3) **Travailler sur les politiques publiques.** Gérer les ressources renouvelables implique une décision et une gestion partagée où les principaux interlocuteurs participent.

Maurice Héral

Il faut sans doute s'intéresser aussi à l'**adaptation des espèces** ; l'adaptation phénotypique (adaptation dans les limites imposées par le patrimoine génétique) et l'adaptation par des mutations.

Robert Barbault sur la biodiversité

La définition d'indicateurs de suivi de la biodiversité est une vraie et importante question mais mettre beaucoup d'espoir dans la définition d'un indicateur ou d'un petit nombre d'indicateurs est une mauvaise façon de la poser. Il faut sans doute raisonner en termes de dynamique d'assemblage et de suivi.

Deux choses sont à rappeler en matière de recherche sur la biodiversité :

- 1) le programme **Diversitas international** existe. Il faudrait mieux l'utiliser.
- 2) il existe un **GIS, l'IFB** où tous les organismes français se retrouvent, et qui opère comme Diversitas France. Le dispositif est simple et à disposition des organismes. **Il est parfaitement adapté pour faire émerger des priorités**. Il conviendrait d'y consacrer des moyens additifs.

Bernard Saugier sur l'observation à long terme

Il faut replacer l'évolution des milieux et des ressources dans la perspective des besoins en alimentation et en énergie à l'échelle mondiale. Mais il ne faut sans doute **pas être trop pessimiste**. Dans les années 70, les prévisions sur la possibilité de produire assez pour couvrir les besoins étaient pessimistes. Elles ne se sont pas réalisées. De la même manière, on peut penser qu'il existe des techniques suffisantes pour produire afin de subvenir aux besoins de 9 milliards de personnes. Quant à la pression sur les milieux, il faut avoir en référence le fait que l'Europe a connu de forts déboisements mais qu'elle connaît aujourd'hui un reboisement. Le tout est d'organiser la transition d'un monde à 6 milliards à un monde à 9 milliards.

Quels sont, de ce point de vue, les besoins en recherche ?

- 1) **Il faut insister sur l'observation à long terme**, en particulier de l'usage des sols et de leur rôle dans **les flux et les stocks de carbone** ; s'interroger en particulier sur la respiration des écosystèmes.
- 2) **Il faut aussi insister sur le besoin de coopération au sein de la communauté scientifique**. Il faut la faciliter. Par exemple, Météo France fait payer les données. Il est surprenant qu'il faille payer à la fois comme contribuable l'activité d'un établissement public, et comme utilisateur.

Jacques Weber sur la gouvernance

D'abord un constat : les sociétés utilisent les ressources et cela résulte de **processus de décision** souvent peu connus. Dans ces processus, **chacun des agents a sa représentation des choses** et son poids propre. On limite trop souvent les analyses à une représentation très réductrice. Par exemple, on peut réduire l'analyse de l'interaction entre chasseur et gibier au Cameroun à un simple problème de pression des besoins de la population humaine. Mais si l'on s'intéresse aux relations de don et contre-don dans un village, on se rend compte que ces règles ont plus d'impact que les simples besoins liés à l'accroissement de population.

Maintenant, une définition volontiers provocante mais il ne faut pas s'arrêter à cet aspect : l'environnement est constitué par ce qui n'appartient à personne ! En effet, les externalités sont des effets à caractère public qui traversent les sphères privées individuelles. Cela induit la nécessité de **négoier les solutions**.

Pour trouver des solutions, **il n'est pas besoin d'avoir des représentations partagées**. Ce n'est pas nécessaire. En revanche, il **faut avoir des représentations mutuellement claires afin de faciliter la négociation**.

De ce point de vue, on peut dire aussi qu'il est **nécessaire, pour choisir des sujets de recherche, d'avoir des représentations mutuellement claires**. Par exemple, à propos de l'anthropisation, on peut voir la ville comme un danger par rapport à la nécessité de préserver des milieux naturels. On peut y voir à l'inverse une possibilité de créer des écosystèmes très performants, à faible coût de service par personne, relativement indépendants des milieux environnants et puisant des ressources dans des lieux très variés.

Autre exemple – le « document vert » de la CCE sur la pêche ne raisonne pas en termes d'accès. C'est comme si une main indifférenciée effectuait des prélèvements. Le mode d'accès aux ressources est déterminant et c'est souvent **par ce mode d'accès que passe une gestion raisonnée**.

Ainsi pour la définition d'indicateurs, les modes de représentation sont déterminants – **un bon indicateur** est un indicateur significatif de représentations claires et qui est **socialement accepté** afin d'être utile et utilisé. Sa valeur n'est pas, en soi, d'approcher la vérité scientifique - il doit ne pas être scientifiquement mauvais – mais c'est d'être socialement pertinent.

Dans cette perspective, l'IFB lance un appel d'offre sur les accès et usages de la biodiversité.

Maurice Héral

A ce stade, on peut donc convenir qu'il faudrait s'intéresser :

- à **l'observation à long terme**
- à la définition **d'indicateurs de processus** ayant une **finalité claire** dans leur utilisation, et **socialement acceptés**
- aux **modes d'accès et usages** des ressources
- à la gestion des **bases de données**, à leur mise en commun
- à la migration des ressources
- aux **mécanismes d'évolution des espèces** sous des forçages variés
- aux disciplines qui permettent de traiter ces questions, en particulier la systématique, et à l'orientation pluridisciplinaire des travaux.

3. DEBAT AVEC LA SALLE

3.1 Sur les indicateurs

Il faut insister sur la nécessité de définir des indicateurs socialement partagés et opérationnels. Le CNES, par **l'observation satellitale**, a un rôle clé à jouer dans ce domaine. Est-il ouvert à une définition en commun de ces indicateurs ?

Comment négocier des indicateurs avec des « acteurs lointains » qui ont des valeurs particulières, sans se substituer à eux ?

3.2 Sur l'avenir de la biomasse

Il serait nécessaire d'avoir des idées claires sur les **besoins à long terme en biomasse** par types (alimentation, énergie, paysages) et de **confronter ces besoins aux possibilités de production**. Il n'est pas impossible qu'il faille par exemple dans certains scénarios autant d'espace pour l'alimentation que pour l'énergie ! Les recherches conjointes sur le *land-use* sont nécessaires. Il faut aussi prendre en compte que **l'agriculture est elle-même un grand consommateur d'énergie** (carburant, engrais, ...)

3.3. Sur les politiques

Il faut **penser à de nouvelles manières de décider les politiques de gestion des ressources. Toute décision est contournable.** Elle l'est presque sûrement si elle est prise sans concertation avec ceux qui sont directement intéressés. Pour que tout le monde joue le jeu, il faut **que chacun participe au processus** de décision.

Comment, en particulier, imaginer des politiques qui aboutissent à **faire évoluer les comportements de plus de 2 milliards de ruraux** utilisant assez directement la biosphère et ses ressources ? Comment intégrer les processus de décision à **différentes échelles de territoire** ? Comment ces processus peuvent-ils être cohérents à **différentes échelles de temps** ?

3.4 Sur la manière de faire de la recherche

Il faut faire émerger l'ingénierie écologique et ses liens avec les sciences de la gestion. On ne gère pas les milieux, on agit sur les processus de décision (sciences de la gestion) des acteurs qui gèrent les milieux (en utilisant des techniques issues de l'ingénierie écologique). De ce point de vue, **la division du travail entre chercheurs (R. fondamentale) et ingénieurs (application) ne vaut plus. Il faut une recherche « impliquée » et finalisée liant intimement les deux approches.**