



*i* **F** **O** **R** *e*

Cycle de conférences 2008 : Relever le défi de la biodiversité

## Conférence

# Relever le défi de la biodiversité : l'industrie

Paris – 19/12/2008

Institut de formation de l'environnement

6 rue Général Camou – 75007 PARIS – 01 42 19 25 92

[www.ifore.developpement-durable.gouv.fr](http://www.ifore.developpement-durable.gouv.fr)

Avec la collaboration de



MUSÉUM NATIONAL  
D'HISTOIRE NATURELLE

# Relever le défi de la biodiversité : l'industrie

## Sommaire

<b>RELEVER LE DEFI DE LA BIODIVERSITE : L'INDUSTRIE</b>	<b>1</b>
<b>Sommaire</b>	<b>2</b>
<b>Introduction</b>	<b>1</b>
Yves SCIAMA	1
Journaliste scientifique	1
<b><i>ETAT DE LA SITUATION GENERALE</i></b>	<b>2</b>
<b>Indicateurs d'interactions biodiversité-industrie</b>	<b>2</b>
Denis COUVET	2
Professeur au Muséum national d'Histoire Naturelle et à l'Ecole Polytechnique, Directeur de l'Unité de Conservation des espèces, Restauration et Suivi des Populations	2
<b>Ecotoxicologie terrestre et aquatique : de la recherche à la gestion des milieux</b>	<b>7</b>
Nicolas REGNIER	7
Ingénieur environnement, chargé de mission biodiversité au Ministère de l'Environnement	7
<b>Services écologiques et rôle de la biodiversité dans l'économie</b>	<b>12</b>
Elizabeth JASKULKE	12
Présidente du groupe Biodiversité du MEDEF, directeur adjoint Environnement de GDF Suez	12
<b><i>OUTILS ET ACTEURS DE LA PRESERVATION DE LA BIODIVERSITE</i></b>	<b>17</b>
<b>Biodiversité en industrie – Outils juridiques, normes et labels</b>	<b>17</b>
Thierry VAISSIERE	17
Juriste spécialisé en droit environnemental	17
<b>Entreprises et biodiversité choix de développement, inspiration et préservation</b>	<b>22</b>
Gauthier CHAPELLE	22
Executive Director Biomim – Greenloop	22
<b>Rhizobiôme : une entreprise coopérative au service de la biodiversité</b>	<b>27</b>
Jacques THOMAS	27
Rhizobiôme	27
<b>La CDC biodiversité : des outils financiers au service de la biodiversité</b>	<b>32</b>
Philippe THIEVENT	32
Caisse des Dépôts	32
<b>La stratégie Biodiversité des entreprises</b>	<b>37</b>
Joël HOUDET	37
Chargé d'études Biodiversité, Orée	37

## Introduction

**Yves SCIAMA**  
**Journaliste scientifique**

Bonjour à tous. Nous allons parler aujourd'hui des interactions entre biodiversité et industrie. Cette journée s'annonce dense, puisque l'industrie est multiforme, et sensiblement aussi mal définie que la biodiversité. Nous allons examiner ces liens sous de nombreuses facettes.

Il conviendra en outre d'éviter deux pièges au cours de ce débat. Tout d'abord, il ne faut pas considérer que l'industrie se résume à des intérêts privés qui nuisent forcément à la biodiversité. Ensuite, nous ne sommes pas responsables des agissements de l'industrie, même si nous achetons tous ses produits, et même si nous définissons le contexte social dans lequel elle évolue. Nous essaierons d'apporter de nombreux éclairages et nuances entre ces deux positions extrêmes.

## **ETAT DE LA SITUATION GENERALE**

### **Indicateurs d'interactions biodiversité-industrie**

**Denis COUVET**

**Professeur au Muséum national d'Histoire Naturelle et à l'Ecole Polytechnique,  
Directeur de l'Unité de Conservation des espèces, Restauration et Suivi des Populations**

Je parlerai des indicateurs au sens large. Tout d'abord, les relations entre industrie et biodiversité se font selon deux directions. L'industrie a des effets sur la biodiversité, qu'ils soient positifs ou négatifs, et, en retour, dépend d'elle. Deux types d'indicateurs, aux fonctions très différentes, découlent de cette interdépendance : les indicateurs d'impact et les indicateurs de dépendance. Les premiers peuvent être utilisés pour évaluer les impacts environnementaux, et éventuellement les dédommager. Les seconds servent à la connaissance des écosystèmes, pour d'une part anticiper la disponibilité des ressources naturelles, et d'autre part mettre en œuvre des politiques publiques. Tout comme celles données par les indicateurs économiques, ces informations sont très importantes pour les industries, et sont certainement appelées à jouer un rôle accru.

Pour mettre en place ces indicateurs, il est nécessaire de disposer d'observatoires de la biodiversité, des dispositifs d'observation qui fournissent des données nature. A cet endroit, il est fondamental de comprendre que la nature est dynamique. Elle résulte en effet d'un processus évolutif qui, loin de s'arrêter, s'accélère avec les changements globaux. Il est donc nécessaire de disposer d'informations régulières et annuelles, afin de recomposer les dynamiques. Ces dernières sont très importantes, en ce qu'elles permettent d'extrapoler et d'envisager l'avenir.

#### **I. Méthodologie**

Pour la documentation des indicateurs, la méthode SAMM est employée. Il s'agit ainsi d'utiliser des Suivis Annuels, Multi-espèces, Multi-sites. Nous venons de voir l'importance des suivis annuels. Pour les suivis multi-sites, quand une industrie est installée localement, elle n'est pas la seule à avoir un effet sur la biodiversité ; le climat et l'agriculture l'affectent également. Il s'agit donc de singulariser ces différents impacts. Il faut également s'intéresser à la multiplicité des espèces, car chacune apporte sa réponse particulière à son environnement. On a donc besoin de réponses moyennes pour lesquelles il faut observer un grand nombre d'espèces. Un grand nombre d'espèces enrichit en outre le diagnostic et permet d'isoler plusieurs facteurs. Les indicateurs sont donc une synthèse de ces données.

La variation de la température sur le dernier siècle permet de se rendre compte du rôle des indicateurs. Elle s'est élevée d'un degré au cours de cette période, ce qui constitue une variation annuelle très faible. Il importe néanmoins de la mettre en évidence. En effet, quand elle se produit sur l'ensemble de la biosphère et qu'elle se prolonge, ses conséquences sont très importantes. On imagine sans peine que le dispositif servant à mesurer la température est assez complet sur l'ensemble du globe. Malgré cela, certaines controverses subsistent à propos du réchauffement climatique : on comprend bien l'importance de déployer ces dispositifs de manière très large.

Cette méthode SAMM commence à être largement répandue. En ce qui concerne les oiseaux, elle est utilisée depuis vingt ans en France, et depuis cinquante ans aux Etats-Unis. Pour les papillons, elle se développe également : en France, nous disposons d'un observatoire papillons depuis 2006. En outre, elle se met en place pour les chiroptères, les plantes vasculaires, les pollinisateurs et dans le domaine de la biovigilance, qui concerne particulièrement l'industrie.

L'étape suivante consiste en la mise en place d'indicateurs de services écosystémiques. Il s'agit là de caractériser les différentes fonctionnalités des écosystèmes. On définit d'une part la productivité primaire, c'est-à-dire l'activité de la végétation dont dépendent tous les êtres vivants. Un autre indicateur très important est d'autre part celui de la fragmentation des milieux, qui peut avoir des effets positifs lorsqu'elle est faible, mais négatifs lorsque, comme en Europe, elle est élevée. Enfin, la banalisation des faunes et des flores qui résultent des perturbations est un dernier indicateur.

En ce qui concerne les indicateurs de dépendance, il s'agit de mettre en évidence les conséquences de variation de l'état de communautés sur les services rendus à l'aide scénarios, très utiles à l'industrie. On envisage ainsi les conséquences et on les compare selon les espaces.

On peut résumer les indicateurs d'état de la biodiversité en l'évaluation de la quantité et de la qualité des écosystèmes. La quantité est relativement simple à mesurer : il suffit d'observer l'occupation des sols. La qualification de la qualité des écosystèmes s'avère en revanche plus difficile. On a recours alors à des indicateurs tels que la diversité spécifique, le niveau trophique (qui diminue en milieu marin), ou le taux d'espèces spécialistes.

## **II. Comment développer les indicateurs de qualité des habitats ?**

Nous nous sommes notamment intéressés ici aux habitats de Haute Valeur Naturelle (HNV). Cet acronyme a été créé par l'Union Européenne pour caractériser les espaces agricoles considérés comme riches en biodiversité. Ils produisent un rendement faible et présentent une grande diversité structurelle. Il s'agit ainsi plutôt de paysages de bocage que de champs ouverts, sans haies ni bosquets.

En utilisant les indicateurs d'état de la biodiversité, nous avons ensuite étudié les particularités de ces HNV. Quand on utilise les données en oiseaux par exemple, on n'observe, à l'aune de la diversité spécifique, aucune corrélation entre biodiversité et HNV. En revanche, la corrélation est très forte entre le taux d'espèces spécialistes et les HNV.

Nous nous sommes également penchés sur la dynamique de l'indicateur. Que deviennent les espèces spécialistes, dans les HNV et hors HNV ? Sur cinq ans seulement, le contraste est saisissant : en HNV, l'état des communautés d'oiseaux s'améliore, tandis qu'il se dégrade hors HNV.

A l'échelle locale, un indicateur mesurant l'intensité de l'utilisation de pesticides a été créé en Seine-et-Marne. Il nous enseigne une autre corrélation significative, entre l'argent dépensé par les agriculteurs pour acheter des pesticides, et l'impact sur les oiseaux.

### **III. Les indicateurs de réponse aux changements globaux**

Une situation locale peut avoir une explication au niveau global : elle peut ainsi être sujette à un changement climatique. Comment les communautés d'oiseaux répondent-elles par exemple aux changements climatiques ? Un indicateur de température des communautés d'oiseaux a été créé. A chaque espèce correspond une température (élevée pour les australes, et faible pour les septentrionales). On constate, ce qui est trivial, une corrélation entre la température du site et celle de la communauté d'oiseaux.

L'étape suivante est plus intéressante. On connaît l'augmentation de la température en France depuis vingt ans. On peut dès lors en dériver une réponse attendue : de combien les communautés d'oiseaux devraient avoir augmenté leur température ? La réponse observée correspond à 50 % de la réponse attendue.

### **IV. La mise en place des compensations**

Avec l'aide des indicateurs, il s'agit d'évaluer la dégradation éventuelle d'une infrastructure sur l'écosystème dans lequel elle a été créée, selon la durée de son action et l'importance des dégradations.

Nous avons surtout parlé ici des indicateurs d'impact local. Or ce dernier ne constitue qu'une infime partie du problème. Dans un monde globalisé en effet, les impacts sont eux-mêmes souvent globaux. Des outils sont actuellement mis en place pour les mesurer : la labellisation et la certification sont clairement des indicateurs d'impacts globaux. On peut penser ici à l'industrie du bois en Chine, qui importe ses matières premières d'Afrique, et exporte en Europe. Ce type d'indicateurs se développe de plus en plus.

Si tout le monde connaît l'indicateur empreinte écologique en termes de surface, il a cependant peu pénétré encore le milieu scientifique. En outre, la mesure de la quantité de carbone consommée est largement utilisée par les scientifiques. Les écosystèmes produisent du carbone qui se diffuse ensuite dans les chaînes trophiques : si l'homme consomme ce carbone, la biodiversité en profitera moins. Cet indicateur est facilement calculable.

En conclusion, retenons que les informations apportées par tous ces indicateurs sont appelées à devenir de plus en plus importantes, notamment pour les entreprises. Néanmoins, conservons toujours un regard critique, afin que les actions publiques et privées ne s'orientent pas en fonction d'indicateurs qui ne reflèteraient pas une réalité écologique.

### **V. Débat avec la salle**

#### **De la salle**

Met-on suffisamment de moyens humains et financiers au service des indicateurs ? A Nantes par exemple, les citoyens sont incités à collecter des informations. Peut-on envisager que les industriels fassent de même sur les surfaces où ils sont installés ?

Pourriez-vous également préciser la corrélation entre les espèces et leurs milieux ?

**Denis COUVET**

Je répondrai à votre première question qu'il y a un problème d'argent. Or, si l'appel à la société civile me semble nécessaire, la gratuité n'est sans doute pas la meilleure idée. Le Muséum d'Histoire Naturelle travaille sur le sujet, en partenariat avec les régions. Les entreprises ont également un rôle à jouer, de *sponsoring* ou de suivi des sites. Il faut sans doute aller plus loin.

Votre seconde question est fondamentale, mais nous ne disposons actuellement, hélas, que de peu d'éléments de réponse. Beaucoup de travaux sont en train d'être menés sur ce sujet : dans deux ou trois ans, je serai plus à même de vous répondre.

**De la salle**

Pourriez-vous expliquer l'indicateur de quantité de carbone consommée ? Pourquoi cet écart entre l'Eurasie et le reste du monde ?

**Denis COUVET**

Ces tonnes de carbone n'ont rien à voir avec celles du protocole de Kyoto. Je vous ai parlé du carbone qui est stocké dans la végétation, et non dans l'atmosphère. Tout écosystème est composé de plantes, et d'animaux qui dépendent du carbone que produisent ces dernières. L'indicateur mesure la quantité qui en est consommée. Comme l'Europe et l'Asie sont des continents très denses, le ratio entre le carbone produit et consommé est largement supérieur aux résultats que l'on observe ailleurs. Ainsi, dans le domaine de l'environnement, les perspectives des Américains sont forcément différentes de celles des Européens et des Asiatiques.

**Gauthier CHAPELLE**

A propos de vos travaux sur les déplacements des espèces en fonction des changements de température, disposez-vous de résultats pour des espèces peu mobiles, telles que les plantes ? Imagine-t-on des solutions de translocation pour aider ces déplacements ?

**Denis COUVET**

Les travaux menés sur les plantes amènent des résultats comparables aux autres espèces : elles se sont déplacées de 50 % par rapport à ce qui était attendu. Les oiseaux volent, certes, mais ils ont besoin des insectes et des plantes. Il n'est donc pas étonnant qu'ils se déplacent de la même manière. La migration assistée commence cependant à se développer. Dans le Sauternais, il existe ainsi une association qui aide les hêtres de la région à se déplacer. Notons que la migration assistée peut remettre en cause notre conception de la nature : s'agit-il d'une artificialisation de la nature, ou au contraire de sa préservation ?

**De la salle**

Quel prix donneriez-vous à une tonne de carbone ?

## **Denis COUVET**

Je vous répondrai cette phrase des économistes : « il connaît le prix de tout mais la valeur de rien ». Dans un écosystème du Maroc, le prix ne doit pas être le même qu'en Suède, où le carbone est plus abondant. Je fais partie du Conseil d'Action Stratégique qui réunit une trentaine d'experts chargés par le Premier Ministre de travailler sur la monétarisation de la biodiversité. Le rapport devait se terminer en septembre ; nous tiendrons une réunion fin janvier, et nous espérons qu'elle sera la dernière. Le prix dépend de nombreux facteurs, dont l'objectif que vous fixez.

## **Elizabeth JASKULKE**

Avant de donner un prix, il faut savoir si nous sommes d'accord sur les bases d'un échange. Le prix est une unité d'échange, mais nous pouvons tout aussi bien en avoir une autre. Or il ne me semble pas que nous soyons déjà dans l'esprit d'envisager un échange.

# Ecotoxicologie terrestre et aquatique : de la recherche à la gestion des milieux

**Nicolas REGNIER**

**Ingénieur environnement, chargé de mission biodiversité au Ministère de l'Ecologie**

L'écotoxicologie est une science récente, puisqu'elle est apparue entre la fin des années 1960 et le début des années 1970. Elle peut se définir comme l'étude des conséquences écologiques de la pollution de l'environnement causée par des substances toxiques. Nous verrons dans notre exposé quelques notions fondamentales, indispensables lorsque l'on souhaite étudier les retombées d'une science telle que l'écotoxicologie. Celles-ci nous permettront d'aborder les conclusions du programme national de recherche en écotoxicologie, ainsi que d'entrevoir quelles en ont été les retombées concrètes. Nous verrons enfin brièvement les projets actuels en matière d'écotoxicologie.

## I. Problématiques

L'écotoxicologie étudie des structures complexes aux dimensions différentes, de la cellule à la biosphère, en passant par l'organe, l'organisme, la population et l'écosystème. Cette étude se mène également selon des temps différents, rapides, comme les mouvements cellulaires, modérés, comme le suivi d'une population de baleines sur quelques générations, ou beaucoup plus lents, à l'échelle des temps géologiques. Plus les structures sont complexes et les temps allongés, plus nos connaissances décroissent.

La diversité des sources constitue une autre problématique. Pollutions physiques, biologiques, spéciales (microparticules, nanoparticules) et chimiques sont en effet autant de sources que de potentiels toxiques pour les organismes vivants. Si les effets des rayonnements électromagnétiques et des très petites particules sont sujets à débats, et les pollutions biologiques étudiées par d'autres sciences (écologie des populations, épidémiologie), les produits chimiques sont eux dans la « ligne de mire », si je peux me permettre, de l'écotoxicologie liée à l'industrie. Ils sont en effet utilisés non seulement par l'industrie, mais aussi par l'agriculture ou la pharmacologie, et se retrouvent donc dans de nombreux biotopes, et *a fortiori* dans la faune et la flore de celui-ci.

La toxicologie n'étant pas ma spécialité, on me reprochera peut-être d'aborder le sujet d'un point de vue trop lié à l'écologie. J'essaierai tout de même d'être partial dans mon exposé.

## II. Notions fondamentales

### 1. En écologie

Dans une chaîne trophique l'on retrouvera des autotrophes et des hétérotrophes : ceux qui produisent de la matière à partir de minéraux, et ceux qui produisent de la matière à partir de matière organique. Les producteurs serviront de nourriture aux différents consommateurs, et naîtront de ces échanges différents niveaux d'interaction, qui forment ce que l'on appelle une chaîne trophique, ou encore chaîne alimentaire. C'est au sein de ces chaînes que l'on peut observer le phénomène de bioaccumulation.

La bioaccumulation désigne comme son nom l'indique la capacité des organismes à absorber et à concentrer certaines substances. C'est ainsi que des substances en apparence fort peu concentrées (rares) dans un milieu donné vont prendre des proportions très importantes au sein des organismes : c'est ainsi qu'une sopotacée de Nouvelle-Calédonie est par exemple capable de concentrer le Nickel jusqu'à 20% de sa masse totale.

La biotransformation est un concept important en écotoxicologie, mais qu'il ne faut pas confondre avec celui de bioaccumulation. Il s'agit d'un mécanisme permettant la modification chimique d'un composé par l'augmentation de la solubilité de particules étrangères : on parlera d'un rôle de détoxification de tel ou tel organisme.

Enfin, les perturbations en écologie : des événements destructifs, lors desquels une fluctuation environnementale ou anthropique concourt à détruire la structure de la communauté, peuvent apparaître à différentes échelles d'espace et de temps. Vont concourir à changer la disponibilité des ressources à une population dans un milieu donné toute pollution, qu'elle soit comme nous l'avons vu physique, chimique ou biologique.

## **2. En toxicologie**

On connaît assez bien les effets des toxiques à très petite échelle, comme sur les membranes cellulaires par exemple. Elles peuvent ainsi casser des brins d'ADN au niveau intracellulaire. De « faux passeports » peuvent être présentés (virus...).

Les produits CMR (cancérogènes, mutagènes et reprotoxiques) regroupent une catégorie de produits chimiques particulièrement dangereux. Comme leur nom l'indique, ils génèrent des cancers, mais peuvent aussi influencer sur la duplication de l'ADN, entraînant par là des mutations génétiques, ou sur la reproduction, et ce chez les plantes comme chez les animaux.

La dose est une autre notion importante. On ne parle pas de toxicologie sans parler de dose : ce n'est pas pour rien que l'on dit qu'un drogué a besoin de sa « dose ». Cette notion est très usitée dans les études toxicologiques afin de déterminer l'effet d'un produit sur une population. Par exemple la dose létale 50 (DL 50) sera la dose nécessaire à la destruction de la moitié d'une population. Sont définies un certain nombre de doses intermédiaires, qui ne sont pas forcément fatales, mais qui peuvent par exemple entraîner des troubles tels que des cassements d'un ou de plusieurs brins d'ADN (effets immédiats), ou encore des problèmes de cancérogénèse ou de reprotoxicité (effets retardés).

Enfin, la notion de voie de contamination. Sans elle, pas de contamination. Que ce soit dans le règne végétal ou animal, il existe toujours une voie de contamination aérienne, par contact et par ingestion ; la voie de contamination aérienne, par exemple, sera l'inhalation dans le règne animal, la voie stomatale chez le règne végétal.

## **3. En écotoxicologie**

A partir de 1967 et la directive sur les étiquetages, un grand nombre de valeurs ont été mises en place afin de mesurer les seuils limites d'exposition aux polluants et aux produits toxiques. Les PNEC désignent ainsi les concentrations sans effet prévisible, les PEC les concentrations environnementales prévisibles et les NOEC, celles qui sont sans effet apparent. Nous ne nous

attarderons pas sur cet ensemble de sigle, mais sachez qu'un nombre important d'indices nous permet de définir des limites de concentration en toxiques en fonction des leurs différents effets sur les organismes.

La notion de dose est reprise en écotoxicologie. Le principal problème en milieu naturel reste le fait que les organismes sont exposés à de nombreux toxiques en même temps : on étudiera alors leurs effets par cumul des petites doses ou toxicité croisée ; ce cas peut par exemple se présenter lorsque qu'un corps est exposé à la fois à un métal lourd et à un rayonnement électromagnétique.

Deux méthodes principales et complémentaires dominent dans le domaine de l'écotoxicologie. Les modèles prédictifs sont basés sur des études en laboratoire ou en milieu naturel. En laboratoire on étudiera des modèles peu complexes, à la représentativité en conséquence, alors que les études de terrain seront moins simples et moins facilement reproductibles, mais plus représentatifs.

### **III. Les programmes de recherche**

#### **1. Les programmes européens**

Parmi les projets de recherche européens, on peut citer le programme REBECCA, qui s'est penché les liens entre l'état écologique et l'état chimique des eaux. D'autres programmes, comme les définitions de seuil au niveau mondial, existent bel et bien au niveau international, mais je m'attarderai comme je vous l'ai dit plutôt sur les programmes français, en l'occurrence le PNETOX.

#### **2. Le PNETOX**

##### *a. Présentation*

Le Programme National d'Ecotoxicologie fait suite à quatre appels à proposition à la recherche lancés de 1996 à 2008. La première phase du programme couvre les années 1996 à 1998 et visait à développer des outils d'identification et, surtout, de connaissance. Les deux autres appels à proposition, lancés en 2001 et en 2003, répondaient davantage à des aspects pratiques, notamment suite à l'arrivée de nouvelles réglementations, notamment dans le cadre de la directive cadre sur l'eau, les biocides ou les produits chimiques avec REACH. Environ quarante programmes de recherche ont été menés selon trois sessions : les écosystèmes aquatiques, les nouvelles approches et les polluants émergents, et enfin les écosystèmes terrestres.

##### *b. Les écosystèmes aquatiques*

Les écosystèmes aquatiques ont été étudiés les premiers. On a par exemple remarqué la présence de plusieurs substances à visée thérapeutique en amont de stations d'épuration, leur présence éventuelle en aval, puis on a évalué leurs effets potentiels sur des organismes non cibles tels que les poissons.

La recherche s'est aussi penché sur les concentrations en PCB (composés organiques organochlorés) et HAP (hydrocarbures), notamment au travers une étude sur les bouchons vaseux de l'estuaire de la Seine. Ils entraîneraient des effets sur la reproduction d'un copépode ainsi que

des altérations des processus de biotransformation. Cette étude a également permis de déterminer les seuils d'exposition.

Une perturbation endocrinienne par des fongicides a aussi été pour la première fois mise en lumière chez des poissons, en l'occurrence la truite arc-en-ciel. La reproduction de cette espèce en est donc perturbé, avec des effets à long terme encore non modélisés.

Le risque environnemental des traitements de démoustication a d'autre part été évalué, comme en Camargue. Les chercheurs se sont aperçus que non seulement ces produits détruisaient les larves de moustique, mais aussi celles de Daphnies, compétitrices des dits moustiques en milieu naturel...

Dans le golfe de Gascogne, on a en outre noté une réduction de la fécondité à cause de polluants organiques chez les huîtres creuses.

Enfin, on a démontré l'influence des métaux sur la structure et le fonctionnement des réseaux de phytoplancton, dans le lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie.

#### *c. Les polluants émergents*

L'étude des polluants émergents constitue une nouvelle approche. On a pu construire un modèle de prédiction pour un poisson, la gambusie, et ainsi d'augmenter les comparaisons avec des populations exposées réellement à ces substances nouvelles.

On a également mis en place des méthodes de mesure de concentration internes de mélanges de métaux chez la daphnie, précédemment citée.

Par ailleurs, des méthodes de détection des effets perturbateurs endocriniens ont été mises au point.

Enfin, une levure transgénique « humanisée » a été inventée. Dans ses processus de synthèse des protéines, cette levure a des comportements assez proches de celles des humains.

#### *d. Les écosystèmes terrestres*

La dissipation des pesticides dans le sol et son impact ont été analysés : on sait à présent que les pesticides stagnent dans les premiers centimètres du sol.

L'abeille a été utilisée pour caractériser le niveau de contamination de l'environnement par certains toxiques.

Des bactéries naturelles ou génétiquement modifiées permettant la stimulation de la croissance de plantes ont été découvertes, avec des applications en agro-foresterie évidentes : ces bactéries permettent une meilleure fixation des nitrates, ce qui permet de réduire la quantité d'engrais utilisé.

Des espèces de plantes tolérantes à certains métaux ont enfin été étudiées. En Nouvelle-Calédonie par exemple, une plante accumule énormément de nickel, ce qui ouvre de nouvelles voies pour la dépollution : on parle de plante hyperaccumulatrice.

## IV. Gestion des milieux

Nous arrivons à la partie retombées concrètes du programme de recherche.

Selon le PNETOX, il faut en premier lieu réguler les émissions pour gérer les milieux. Un respect des valeurs limites d'émission (VLE) et autres indices d'émission est un premier axe de réponse. La mise en place de filières de traitement ou de stockage plus efficaces en est la complémentaire.

Il faut également analyser les causes et les effets : la réglementation impose aujourd'hui un enregistrement et une évaluation des substances chimiques (REACH). La visibilité de l'information, bonne aujourd'hui avec les fiches de sécurité sur les produits chimiques, ne doit pas faire oublier que les efforts doivent de poursuivre, au niveau national comme au niveau international (FDS, FISC, réglementation sur les transports routiers ADR etc.).

Enfin, le *monitoring* des polluants. La mise en place d'indices de présence et de suivi des polluants toxiques a été possible, et ce notamment par le biais des bioindicateurs tels ceux de la méthode PICT (tolérance de la communauté induite par la pollution) qui fait appel à une puce à ADN. Notre connaissance en terme de biomarqueurs a aussi profité de ce programme.

De nouvelles méthodes raisonnées de gestion ont pu être mises en exergue : lutte biologique, régulation des écosystèmes par des agents vivants...

Toutes ces données, issues de la recherche, sont directement utilisables par des acteurs de terrain : ONEMA, police de l'eau, inspection des installations classées et sanitaires, agriculteurs, éleveurs... Tous profitent de nouvelles méthodes plus efficaces et efficientes en terme de gestion durable des milieux.

En conclusion, il apparaît clairement que notre connaissance des toxiques s'améliore. Mais n'oublions pas ces cas de toxicité croisée dont nous parlions plus tôt, qui sont encore trop peu étudiés. Il est en effet ardu aujourd'hui d'évaluer les facteurs de synergie entre les différents polluants : bruit de fond difficile à capter, problèmes de discrimination des effets toxiques font partis du lot actuel des problèmes que les chercheurs essaient de résoudre. Les recherches se poursuivent donc. Les perturbations de la biodiversité par l'industrie nécessitent des moyens importants, non comparables bien entendu à ceux déployés pour mettre en orbite un satellite, mais se chiffrant tout de même en millions d'euros. Nous nous devons de répondre dans les prochaines années de manière précise et documentée à cette question : de quelle manière et à quels niveaux les toxiques nuisent-ils à l'évolution des populations ?

Enfin, comment, au-delà du PNETOX qui vient de s'achever, mutualiser les moyens et répondre à ces problèmes ? Une partie des réponses viendra peut-être du projet Rovaltain, en région Rhône-Alpes, qui vise à la création d'un pôle d'écotoxicologie environnementale. Un ensemble cohérent d'infrastructures devrait permettre aux chercheurs de travailler dans des conditions favorables, que ce soit *in vitro*, *in vivo*, *in situ* et *in silico*. La mutualisation des savoirs et savoir-faire y trouvera je l'espère son compte.

## Services écologiques et rôle de la biodiversité dans l'économie

**Elizabeth JASKULKE**

**Présidente du groupe Biodiversité du MEDEF,  
directeur adjoint Environnement de GDF Suez**

Le titre de ma conférence est très ambitieux. Je serai beaucoup plus modeste et viserai surtout à offrir des témoignages d'actions en place et de travaux en cours. Je suis directeur adjoint de l'Environnement de GDF Suez, et j'anime depuis plus d'un an un groupe de travail sur la biodiversité créé par le MEDEF suite au Grenelle de l'environnement. On peut imaginer que dans le patronat français, la notion de biodiversité n'est pas particulièrement connue. Or ce groupe rassemble aujourd'hui plus de soixante-dix sociétés, et nos réunions, quasiment mensuelles, jusqu'à soixante personnes. La demande des entreprises en la matière est donc très forte, et les intérêts sont divers. Pour y répondre, nous avons entamé la rédaction d'un guide des bonnes pratiques, qui compte une centaine de fiches.

Démarrons par un sondage : Que pense l'opinion de la biodiversité ? Les principales préoccupations environnementales des Français sont en premier lieu la pollution de l'air, puis celle de l'eau, et ensuite la dégradation de la faune et de la flore. Les autres types de préoccupations sont relativement homogènes : les conséquences du changement climatique sont par exemple citées après la biodiversité. Je reformulerai donc le titre de mon intervention pour m'intéresser à cette question des responsabilités, qui préoccupe tout le monde. Chacun sait que nous sommes dans une phase de diminution de la biodiversité, et comme pour toute diminution, on cherche un coupable qui puisse payer. Les entreprises sont donc montrées du doigt.

### **I. Le principe du pollueur-payeur**

Le principe « pollueur-payeur » appelle à être précisé. Il est rentré dans le document fondamental de la charte de l'environnement et du développement durable. Denis Couvet a déjà mentionné les compensations. Je vais les replacer dans un contexte législatif. Avant de parler de compensations, il importe d'anticiper. Quand elle est bien menée et utilisée, l'étude d'impact est en effet un outil remarquable. Il s'agit d'un message que je fais très souvent passer auprès des industriels. Cette étape doit être une phase de construction. Il faut bien sûr prendre toutes les mesures possibles pour éviter les dommages à l'environnement. Ensuite, si un dégât est à déplorer et qu'il est réversible, il faut le réparer. Enfin, si le dégât est irréversible, on entre dans les mesures de compensation.

La directive européenne sur la responsabilité environnementale concerne essentiellement les zones Natura 2000, les rivières dites sensibles, et les sols. Il s'agit d'une responsabilité stricte. En cas de dommage, il est également obligatoire de mettre en place des mesures de prévention et de réparation. Enfin, cette loi est applicable dès le 1<sup>er</sup> mai 2007 : elle est donc rétroactive.

Quels sont les projets et les mécanismes de compensation qui existent déjà dans le monde ? Il faut d'emblée noter que ce ne sont pas toujours des pratiques courantes. La plus répandue est la compensation de type américaine ou australienne, pour des terrains homogènes. Mais dans le sud de la France, on ne retrouvera jamais ces équivalences. Ceci explique en partie pourquoi le marché de

la compensation s'est beaucoup développé dans ces pays-là, peu denses et prompts à utiliser l'instrument de marché.

## II. L'intégration des services écosystémiques dans la stratégie d'entreprise

La première étape consiste bien sûr à se demander si l'on fait quelque chose. On trouve aisément une entreprise qui possède une petite mare ainsi que quelques grenouilles sur l'un de ses sites. Mais la motivation des salariés reste le moteur de la protection de la biodiversité dans les entreprises. Plus ces derniers exercent des métiers de terrains, plus ils sont motivés. Très souvent d'ailleurs, il est facile d'identifier ceux qui font du bénévolat pour la protection de l'environnement le week-end. Il faut donc mettre en valeur ces salariés-là. J'aimerais qu'à l'initiative du Muséum, on essaie de former des observateurs, des « sentinelles », à compter les espèces.

Le *reporting* est une autre question importante. Il importe de reporter des données, vis-à-vis des administrateurs, de la bourse, etc., et de quantifier l'impact de l'entreprise sur la biodiversité. Ensuite, une fois cet impact constaté, que faire pour améliorer les choses ? Des plans d'action sont alors nécessaires. Il ne faut pas oublier la communication, dans laquelle certaines sociétés excellent. Enfin, la création de nouveaux business est un moyen d'intégration incontournable. Les sociétés doivent en effet justifier l'utilisation de leurs capitaux, et si possible ne pas exercer d'activité à perte.

La Compagnie Nationale du Rhône est une filiale du groupe GDF Suez qui entretient les dix-huit barrages du Rhône ainsi que les berges du fleuve. La CNR s'était fixé comme objectif le retour du castor. Il est bel et bien revenu sur le Rhône, peut-être même en trop grand nombre, et nous sommes en train d'étudier la possibilité d'en déplacer vers la Seine.

L'aloise est un poisson migrateur largement victime des barrages hydro-électriques. Nous avons mis en place diverses techniques qui lui permettent de franchir ces barrages.

## III. Comment calculer le prix, le coût d'un service ?

En 1997, un article paru dans la revue *Nature* a fait sensation. Robert Costanza y a fait la première évaluation des services écosystémiques. Pour la première fois, ce type de services a été chiffré. L'ordre de grandeur auquel est parvenu Costanza est à peu près le même que celui que calcule actuellement une commission chargée par l'UE de travailler sur la monétarisation de la biodiversité au niveau mondial. Cette commission avance un chiffre sept fois supérieur au PNB mondial. Les sociétés prennent donc de plus en plus sérieusement cet enjeu économique. Il y a trois ans en effet, aucune banque ne s'intéressait à ce domaine, tandis qu'aujourd'hui elles ne manquent pas un colloque sur la biodiversité. La finance s'intéresse également à ce que l'on appelle le « capital nature ». Il importe toutefois qu'elle n'utilise pas ses propres outils pour l'évaluer.

Le groupe de travail dont Denis Couvet fait partie s'est attelé à cette mission. Comme je l'ai déjà dit, pour donner une valeur économique, il faut s'accorder sur le principe d'échange. Quelle est ensuite la base de l'échange ? Les indicateurs globaux sont très discutés aujourd'hui, et il n'existe pas de consensus, ni scientifique, ni économique, sur la monnaie d'échange. Le plus simple serait évidemment l'argent. Mais certaines structures, comme des ONG qui travaillent dans des forêts tropicales, ont trouvé d'autres monnaies d'échange, telles que le service. Pour arrêter la chasse

d'espèces menacées, il faut ainsi encourager la consommation d'espèces domestiques. L'exemple de l'escargot est également frappant. Il existe en effet deux types d'escargots : l'animal qui filtre et qui produit énormément de matière organique d'un côté, et l'escargot de Bourgogne de l'autre. Si on connaît le prix de ces derniers, les autres ne valent rien, même s'ils sont beaucoup plus utiles. La base de la monétarisation est donc difficile à poser. Il faut ainsi avoir en tête les notions de valeur d'usage (direct ou indirect), celle de non-usage, et la valeur d'existence. On a en effet besoin de l'existence d'une forêt ou d'animaux symboles, comme le panda, dont l'intérêt dans la chaîne trophique est pourtant minime.

De nombreuses méthodes de calcul ont été créées : le calcul direct, les estimations, les modélisations, les prix de marché, les dépenses évitées, ou encore le prix psychologique. La biodiversité est très liée au monde agricole, et ces liens vont encore se resserrer. Dans les projets de trames vertes ou bleues, les rapports avec le foncier agricole sont de fait prépondérants. Il faut d'ailleurs que la profession agricole prenne conscience de la richesse de certains territoires, non pas selon les rendements, mais selon la biodiversité. Enfin, les assurances ont créé des statisticiens de haut vol, capables d'estimer le coût de la biodiversité.

A propos des trames, vertes et bleues, je voudrais faire passer un message, qui me semble fondamental. Selon les différents textes du Grenelle de l'environnement, elles vont bel est bien être mises en place. Le principal problème consiste à savoir qui va payer. C'est une question que tous les acteurs, ONG, agriculteurs et entreprises, posent systématiquement à l'Etat sans obtenir de réponse. Rappelons les principes des trames : elles sont des espaces de connectivités entre des zones sensibles sur lesquelles on peut exercer d'activité économique. Celle-ci paiera-t-elle la trame ? Leur second principe réside dans la subsidiarité. Faut-il s'orienter vers une approche espaces ou espèces ? Il reste que la responsabilité incombera aux régions, qui devront en élaborer le schéma directeur, ainsi qu'aux communes.

Cette évaluation des terres, non plus en fonction de leur rendement potentiel, mais de leur richesse en matière de biodiversité, faut-il en laisser le soin à l'initiative locale ? Faut-il au contraire la réglementer ? La question reste ouverte.

Je terminerai sur notre slogan interne, un peu provocateur : « être aussi exemplaire que les ONG, et même plus ».

#### **IV. Débat avec la salle**

##### **Thierry VAISSIERE**

Quel est votre sentiment à propos des conséquences générales de la crise actuelle sur les industries ? Deux opinions se dessinent. Certains pensent que l'engagement des entreprises à respecter la biodiversité risque d'être freiné. D'autres avancent au contraire que cette crise peut être source d'opportunités en matière d'environnement.

##### **Elizabeth JASKULKE**

Dans le milieu des banquiers d'affaires de Londres, où j'étais il y a quinze jours, on entend qu'il s'agit peut-être d'une bonne opportunité. L'idée du capital non financier fait son chemin. Grâce à la

crise, on se rend compte que la spéculation n'est pas toujours une source de revenus sûre. Le marché de la biodiversité est tangible. Il englobe en effet de la surface et du foncier, des éléments concrets.

### **De la salle**

Les entreprises et les collectivités semblent aujourd'hui beaucoup s'intéresser à l'écologie, poussant parfois leurs préoccupations jusqu'au ridicule. On peut notamment penser à ce projet de circuit de Formule 1 « écologique ».

En outre, l'alimentation humaine est l'une des premières ressources écologiques, alors que l'on en parle très peu.

### **Elizabeth JASKULKE**

J'adhère totalement à vos deux remarques. Le *green business* est en effet à la mode. Mais nous y gagnerons sans doute sur le long terme.

Je regrette également que l'agroalimentaire ne soit aujourd'hui guère présent dans nos réunions, si ce n'est le groupe Pernod Ricard, ce qui n'a de cesse de m'étonner.

### **De la salle**

Le prix du foncier est actuellement corrélé au prix du produit. L'agriculteur qui s'installera en Champagne pourra faire un emprunt correspondant à son futur revenu, contrairement à celui qui s'installera dans la Brie, par exemple. Comment ce dernier paiera-t-il donc le service environnemental ? L'environnement a une valeur, mais a-t-il un prix ?

Comment en outre compenser ce qui est difficilement compensable, comme une zone d'extension de crue ?

Enfin, comment le MEDEF et les industriels appliquent-ils leurs exigences environnementales dans les sites délocalisés ?

### **Elizabeth JASKULKE**

Faute de temps, je vous répondrai hélas schématiquement. Je suis d'accord avec votre remarque sur le prix du foncier, à laquelle je n'ai que peu d'éléments de réponse.

Ensuite, le cas que vous citez mérite une réflexion qui dépasserait cette simple notion de compensation.

Enfin, je relie votre dernier point à la transparence de l'information. Or le MEDEF ne peut pas imposer à toutes les sociétés de mettre en place un *reporting* environnemental. Certaines le font cependant avec transparence. En outre, les coûts des transports ont leur importance. Ils s'ajoutent de

façon conséquente aux faibles contraintes environnementales pour les pays les plus éloignés, rendant ainsi peu ou pas lucratives certaines délocalisations.

### **De la salle**

La compensation foncière est trompeuse. Pour cent hectares endommagés, ce ne sont bien souvent que dix ou vingt hectares qui vont être achetés en compensation.

## ***OUTILS ET ACTEURS DE LA PRESERVATION DE LA BIODIVERSITE***

### **Biodiversité en industrie – Outils juridiques, normes et labels**

**Thierry VAISSIERE**

**Juriste spécialisé en droit environnemental**

Je vous présenterai aujourd'hui une sélection de textes de lois récents. Je vais également anticiper, en mentionnant le projet communautaire de directive cadre sur les sols.

#### **I. Les enjeux**

La réglementation est généralement méconnue, alors que la veille informationnelle, et en particulier juridique, est aujourd'hui fondamentale pour les entreprises. Elle représente une stratégie à part entière. Les réglementations nationales et communautaires risquent en effet d'être difficilement appliquées, ce qui d'ailleurs peut constituer un frein à la délocalisation.

Les entreprises méconnaissent de surcroît le risque qu'elles encourent en matière de bioresponsabilité, surtout à propos des questions liées à la biodiversité. La loi du 1<sup>er</sup> août, effectivement, établit un lien clair entre protection de la biodiversité et responsabilité des industries.

#### **II. Les ICPE**

Selon les statistiques officielles, on compte en France 500 000 ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement). Toutes ne sont pas soumises au même régime. 450 000 sont en effet déclarées. Ce sont celles dont les activités offrent des inconvénients pour l'environnement. La vaste majorité fait partie des installations déclarées ordinaires, et 30 000 sont soumises à contrôle périodique. Les 50 000 autres, autorisées, sont considérées comme dangereuses, et celles qui présentent le plus de danger sont des installations SEVESO (au nombre de 1 200 en France). Ces 50 000 ICPE sont soumises à une procédure lourde, et leur dossier d'autorisation prend beaucoup de temps, du fait de nombreuses études à mener pour le clore.

#### **III. La loi n°2008-757 du 1<sup>er</sup> août 2008 sur la responsabilité environnementale**

Elle concerne en priorité les ICPE. Ce texte a été adopté en droit français en raison d'une directive sur la responsabilité environnementale assez ancienne. Il n'a été voté qu'en 2004, après de nombreuses consultations des différents acteurs. La loi de 2008 a la particularité d'organiser la compensation des dommages écologiques, qui ont trait à la qualité des eaux de surfaces et souterraines, l'état des sols, ainsi que les dégâts qui seraient portés aux espèces et aux habitats naturels protégés.

Cette loi ne s'applique pas aux dommages environnementaux qui concerneraient les biens et les personnes. Elle touche à un dommage écologique porté à l'environnement, et dont la réparation sera

demandée par une autorité encore inconnue, probablement la préfecture du département. En conséquence, les propriétaires privés qui subiraient des dommages peuvent demander réparation et compensation, mais sur la base de responsabilité de droit commun, régi par le Code civil, et non sur la base du Code de l'environnement. Le champ d'application de cette responsabilité est donc d'emblée limité.

Pour prouver le dommage écologique, il faudra en outre établir un lien de causalité entre le dommage et l'activité de l'exploitant. La loi prend en compte toute une série de dommages environnementaux, causés directement ou indirectement. La loi prend de plus en compte la menace imminente du dommage environnemental. L'incertitude demeure quant à ce que recouvrira cette expression, qui n'est pas encore définie par le texte.

Ce dernier prévoit deux régimes de responsabilités, ce qui fait sa particularité. Le premier est plutôt exceptionnel, et ne dépend pas du droit commun. Certains industriels (très certainement les ICPE et les IOTA, leur équivalent dans le domaine de l'eau) seront responsables, qu'ils aient commis une faute, ou non. Leur responsabilité potentielle vient donc d'augmenter de façon considérable. Il suffira en effet simplement de prouver le lien de causalité entre l'activité de l'industriel et le dommage pour démontrer leur responsabilité. On parle dans ce cas d'une « responsabilité sans faute ». Les industriels doivent donc prêter une attention considérable à cette nouveauté législative. L'autre forme de responsabilité est plus ordinaire. Elle repose quant à elle sur la faute ou la négligence, deux termes employés indifféremment.

La loi définit en outre la liste des atteintes dommageables, dont certaines concernent en premier lieu la biodiversité, comme l'atteinte à la qualité de l'eau, aux espaces et habitats naturels, et aux services écologiques. D'autres sont visées par le texte, qui n'ont pas forcément un lien direct avec la biodiversité. La notion de « services écologiques » n'est quant à elle pas précisée par la loi. Une interprétation jurisprudentielle risque donc de prévaloir à ce sujet.

Les mesures de réparation sont elles aussi particulières : c'est en effet l'administration, sans doute, je le répète, la préfecture du département, qui procède à leur évaluation. Ces mesures distinguent les réparations selon trois formes hiérarchisées. On vise d'abord la réparation primaire, c'est-à-dire la remise du site en l'état initial, qui était le sien avant le dommage. Les entreprises condamnées risquent donc dans ce cas d'avoir à effectuer de lourdes dépenses. Les autres types de réparation sont la réparation primaire et la réparation compensatoire, qui fera certainement naître également des interprétations de jurisprudence.

De quelle manière les entreprises peuvent-elles mesurer les risques potentiels ? De plus en plus d'outils se mettent en place pour effectuer des bilans carbone et des bilans biodiversité, qui permettent aux entreprises d'anticiper ces risques de responsabilité. Beaucoup d'entre elles lancent évidemment des SME, des Systèmes Management Environnementaux, dont l'un des objectifs est la prévention du risque environnemental. D'un point de vue juridique, cela signifie qu'il faut établir des contrats aux cahiers des charges les plus précis possibles.

#### **IV. L'évolution des règles en matière de pollution des sols**

En Europe comme partout dans le monde, les sols sont exposés à des menaces de plus en plus nombreuses telles que l'érosion, l'imperméabilisation ou la contamination. Les risques sont assez importants au niveau communautaire, car l'UE est en train d'élaborer un texte sur ces questions.

En droit français, la particularité est l'absence de règles spécifiques concernant les sites et les sols pollués. Dans le Code de l'environnement en effet, seuls l'air et l'eau sont visés comme milieux naturels. On se sert donc des règles sur les ICPE pour établir des réglementations à propos des sols.

Des obligations pèsent sur les industriels lorsqu'ils cèdent une ICPE. L'obligation d'information, de trois ou six mois, varie en fonction de l'activité. L'obligation principale est celle de remise en état du site par l'exploitant. De ce point de vue, le droit français a évolué. D'une remise en l'état initial qui impliquait des dépenses colossales du responsable, nous sommes en effet passés à une remise en état compatible avec la destination future du site.

L'Union Européenne projette une directive cadre sur ces questions. Les deux principales obligations émergentes en sont le recensement de la totalité des zones à risques du territoire d'une part, et la mise en place d'objectifs, de programmes et de mesures d'autre part. Cette directive consacre un chapitre entier à la pollution des sols. Tel que le texte se présente aujourd'hui, une difficulté se dessine pour le droit français. Le texte s'oriente en effet non seulement vers un inventaire exhaustif, mais aussi vers un assainissement systématique, ce qui pose problème. En effet, cet adjectif, « systématique », risque de faire revenir le droit français à ce qui vient d'être abandonné, à savoir la remise en état du site dans sa situation d'origine. La France bloque donc les négociations au Conseil de l'UE. Elle souhaiterait plutôt une hiérarchisation des sols pollués, en tenant compte de la destination future du site. Il faut savoir enfin que la dépollution des sols implique des moyens techniques très onéreux.

## **V. Débat avec la salle**

### **De la salle**

Je m'interroge sur la notion de dommage écologique. Est-ce l'installation qui est couverte par le champ de la directive, ou son produit l'est-il également ?

### **Thierry VAISSIERE**

Selon moi, c'est l'activité qui est couverte. On considérera par ailleurs que, si faute il y a, elle sera commise dans le cadre d'un dysfonctionnement. La responsabilité sans faute dont j'ai parlé peut toutefois intervenir dans le cadre du fonctionnement normal de l'entreprise.

### **De la salle**

L'agriculture intensive conduit à une érosion des sols. Sera-t-elle par nature qualifiée d'installation à caractère industriel ?

### **Thierry VAISSIERE**

Il faut distinguer deux aspects. La nomenclature est le texte de référence qui indique si une activité est classée dans ce domaine. De manière pragmatique, ce sont surtout les éleveurs qui sont soumis à la procédure d'autorisation. Si les autres agriculteurs sont soumis également, ils ne le sont qu'à la procédure de déclaration. Nous attendons le décret qui fixera toutes les activités visées par la loi sur

la responsabilité environnementale. L'interaction de la loi ICPE, de la loi sur la responsabilité environnementale, et les nombreux textes qui concernent l'agriculture (comme la directive cadre sur l'eau) entraîne un ensemble de contraintes de plus en plus importantes pour les activités qui ont un impact sur l'environnement.

### **De la salle**

La France a été condamnée il y a une dizaine de jours, dans le cadre du contentieux communautaire que vous avez évoqué. Nous avons donc tout intérêt à rapidement produire les décrets, si nous souhaitons éviter une nouvelle condamnation.

En outre, les activités qui seraient soumises à la notion de faute ou de négligence concerneront-elles toutes les ICPE autorisées ou seulement certaines d'entre elles ?

Je crois également comprendre que la loi a un effet rétroactif. Quel est votre sentiment à ce sujet ?

Enfin, comment le préfet engagera-t-il son action, une fois le dommage constaté ?

### **Thierry VAISSIERE**

En réponse à votre première question, on pourrait imaginer que seule une partie des ICPE seraient concernées. La nomenclature qui détermine le régime juridique et les différents textes qui s'appliquent aux ICPE sont parfois contradictoires, ce qui crée des difficultés.

Ensuite, la loi n'a selon moi pas d'effet rétroactif. Elle s'applique en effet à partir de la date butoir imposée par la directive communautaire. On a d'ailleurs tendance à oublier que la plupart de ces directives ont un effet direct.

Enfin, une fois l'infraction constatée et le procès-verbal dressé, le préfet a l'obligation d'agir. On retrouvera certainement ce type de mécanisme de compétence liée dans le cadre de la loi sur la responsabilité environnementale.

### **De la salle**

Nous avons en France d'importants producteurs de sédiments pollués. Si ce principe de responsabilité sans faute est appliqué à leur encontre, cela changera-t-il leur régime d'obligation ?

### **Thierry VAISSIERE**

Encore faudrait-il qu'ils soient couverts par le champ de la responsabilité, ce à quoi je ne peux répondre dans l'immédiat. Ensuite, il faut toujours prouver l'existence du dommage que produiraient ces sédiments dont vous parlez, même dans le cas de la responsabilité sans faute.

### **De la salle**

N'y a-t-il pas contradiction entre cette déclaration internationale qui entend laisser en héritage un environnement propre aux générations futures, et la position française de réhabilitation seulement partielle d'un site ?

### **Thierry VAISSIERE**

Ces règles auxquelles vous faites allusion sont désignées par les juristes sous l'expression de « *soft law* », que l'on peut traduire par « droit mou ». Très schématiquement et brutalement, le « droit mou » n'est pas du droit. Il ne s'agit pas d'une règle contraignante, ce qui constitue au contraire une caractéristique essentielle du droit. Le système international fonctionne aujourd'hui de cette façon.

### **De la salle**

Quel est le programme pour l'environnement des Nations Unies ?

### **Thierry VAISSIERE**

Le PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement) promeut la coopération internationale, notamment en élaborant des traités. Mais selon son statut juridique, il n'a aujourd'hui pas vocation à vérifier que les Etats respectent leurs engagements.

## **Entreprises et biodiversité choix de développement, inspiration et préservation**

**Gauthier CHAPELLE**  
**Executive Director Biomim – Greenloop**

Bonjour à tous. Je suis heureux de présenter le biomimétisme au Muséum d'Histoire Naturelle, où il a tout à fait sa place. J'ai d'ailleurs moi-même travaillé comme biologiste au Muséum d'Histoire Naturelle de Bruxelles. Je traiterai aujourd'hui de la Démarche de Natural Step ainsi que du biomimétisme.

### **I. Le contexte général de l'environnement**

Nous sommes bel et bien rentrés aujourd'hui dans le temps des changements climatiques, et sans doute pour très longtemps. Ces changements produisent bien sûr des effets notables sur la biodiversité.

Une autre crise, symbolisée par la finitude du pétrole, sert de parapluie à celle de la biodiversité. Le pétrole, tout comme les autres combustibles fossiles, est un héritage de la biodiversité qui nous a précédés. Nous sommes aujourd'hui devenus une espèce complètement dépendante des combustibles fossiles, et du pétrole en particulier. Quand la ressource principale des espèces spécialisées disparaît, elles sont en péril.

L'utilisation outrancière des combustibles fossiles a de plus des impacts majeurs sur la biodiversité, qui se manifestent à plusieurs niveaux correspondant à la grille de lecture de Natural Step. Cette organisation internationale propose ainsi d'envisager les dommages environnementaux causés par notre société industrielle selon quatre points.

La dispersion des ressources non renouvelables (pétrole, mercure, etc.) constitue le premier aspect. Celles des substances produites par la société (CFC et 100 000 autres produits chimiques), le deuxième. Le troisième point, la dégradation physique de la nature, concerne également les combustibles fossiles. La surpêche ou la déforestation en sont des exemples souvent cités. Enfin, le quatrième aspect correspond à l'injustice sociale, simplement résumée par ces chiffres : 80 % des ressources mondiales sont consommées par seulement 20 % de la population. Ces quatre points peuvent servir de grille de lecture à toute décision stratégique prise par une entreprise qui veut être compatible avec les exigences du développement durable.

### **II. Natural Step**

Cette organisation est née en Suède, et elle est aujourd'hui présente partout dans le monde, y compris en France. Elle est issue d'une démarche scientifique et d'un projet systémique. Elle s'adresse tant aux entreprises qu'aux collectivités territoriales, et ne leur propose pas un outil supplémentaire qui serait sans lien avec les précédents, mais bien un travail en synergie avec les autres outils existants. C'est d'ailleurs dans ce cadre que s'inscrit le biomimétisme.

Plusieurs grandes entreprises ont adopté notre démarche. Nous créons également des passerelles entre les différents secteurs, ce qui nous amène à une notion fondamentale, tant pour Natural Step que pour le biomimétisme : il s'agit de démontrer que, contrairement à l'idée qui a longtemps été défendue, la coopération est au moins aussi importante que la compétition.

### III. Le biomimétisme

Il constitue un outil qui permet d'appliquer les principes chers à Natural Step. Son fondement est assez simple et consiste à « appeler les anciens ». Toutes les espèces qui nous entourent en effet maîtrisent au moins leur propre durabilité, et le grand laboratoire de l'évolution est en marche depuis trois milliards d'années. Pour résoudre nos problèmes de durabilité, nous pourrions donc nous adresser à toutes ces espèces qui sont là depuis si longtemps.

Ce terme de biomimétisme correspond à une méthode d'innovation, et signifie au départ « s'inspirer du vivant », mais sans finalité de durabilité. La notion anglaise de *biomimicry* désigne quant à elle le biomimétisme orienté durabilité, dont je vous parlerai.

### IV. Applications du biomimétisme

Le biomimétisme se décline de plusieurs façons, que je vais passer en revue, selon leur efficacité.

#### 1. La forme

Mes premiers exemples concerneront des imitations de forme. Pour un certain nombre de bâtiments, nous avons ainsi mis au point des systèmes de ventilation directement inspirés de la ventilation des termitières. Quand cette dernière est exposée au soleil, l'air chaud remonte et contraint de l'air à rentrer par les côtés. Cet air se refroidit et maintient ainsi la température de la termitière constante. Les termites règlent donc en permanence le nombre d'ouvertures de leur habitat pour s'ajuster à la température extérieure.

Mon deuxième exemple s'adresse à la production d'électricité. Il s'agit de produire du courant avec des hydroliennes, en s'inspirant de la queue du requin, mise au point après 200 millions d'années d'évolution. Cette turbine, actuellement mise au point en Australie, promet une efficacité bien supérieure à celle de nos turbines classiques.

Mon troisième exemple concerne la nanoforme. On a étudié la structure de l'œil d'une mouche fossile, que nous avons appliquée à la construction de panneaux photovoltaïques.

#### 2. Le procédé

Le deuxième aspect du biomimétisme, la production de matériaux, concerne sans doute encore davantage d'entreprises. Il remet en question un dogme assez répandu dans nos industries : le *heat, beat and treat*, que l'on pourrait traduire par « chauffer, battre et traiter ». Les éponges synthétisent du verre à température ambiante : il s'agit donc, non pas d'extraire le verre de ces éponges, mais de s'inspirer de la façon dont elles le synthétisent, ce qui nous permettrait d'économiser de l'énergie. Les biologistes savaient pourtant depuis longtemps que les éponges synthétisaient du verre, mais ils

ignoraient les applications que cela pouvait offrir. De l'autre côté, les fabricants ne sont pas à même de savoir qu'il existe, au fond de l'océan, des éponges qui ont un squelette en silicium. Le premier rôle du biomimétisme consiste ainsi à la mise en connexion de ces savoirs complémentaires.

En outre, plusieurs laboratoires étudient le mécanisme de la photosynthèse pour le reproduire afin de créer une photovoltaïque basée sur le carbone et non sur le silicium beaucoup moins chère et biodégradable à la demande.

Comme tout le monde le sait, la question du CO<sub>2</sub> est brûlante aujourd'hui. Une entreprise française y apporte un début de réponse, en réparant les anciens bâtiments de pierre calcaire, simplement en pulvérisant du calcium et des bactéries, qui vont précipiter le carbonate de calcium. Nous sommes donc là à l'interface du biomimétisme et de la bioassistance.

Pour rester dans le calcaire et la bioassistance, quand les coquillages grandissent, ils élaborent une précipitation « bon marché » du carbonate de calcium pour faire grandir leurs coquilles, et sont tout aussi capable de stopper cette croissance. Au lieu de solvants toxiques traditionnels, on utilise les protéines stop qui servent à arrêter cette croissance pour tapisser les canalisations dans lesquelles le calcaire se dépose.

Mon dernier exemple concerne la séquestration du CO<sub>2</sub>, qui est présentée comme une voie importante pour sortir de la crise liée au dioxyde de carbone. Un programme vient d'être lancé afin d'étudier toutes les bactéries qui précipitent le carbonate de calcium, pour les amener à un stade préindustriel qui permettrait de séquestrer le CO<sub>2</sub> sous forme solide, et non gazeuse.

### **3. Les espèces**

Comment les espèces fonctionnent-elles entre elles ? Ce niveau est tout à fait essentiel au biomimétisme, car il demande beaucoup moins de recherches que les deux niveaux précédents, même s'il est plus complexe et plus systémique. Les écosystèmes matures, qui maintiennent une biomasse importante, servent ici de modèles principaux. Leurs règles de fonctionnement ont déjà des applications pratiques.

Le vivant ne connaît pas les déchets. Tout y est effectivement matière première qui servira à une autre espèce. L'exemple d'écologie industrielle - antérieure au biomimétisme - de Kalundborg, au Danemark, illustre parfaitement ce phénomène. Le principe est assez simple : il s'agit de regrouper spatialement un certain nombre d'acteurs économiques, qui utilisent les déchets des uns et des autres dans leurs activités. Les Chinois cherchent actuellement à s'inspirer de ce modèle.

La chimie verte est un autre domaine concerné par le biomimétisme. Dans le monde vivant, l'eau est le solvant universel : utilisons-là davantage comme telle. En outre, nous utilisons abondamment le tableau de classification des éléments, tandis que le vivant, depuis trois milliards d'années, s'est montré beaucoup plus sélectif, en n'employant que vingt-cinq éléments. L'azote, le carbone, l'oxygène et l'hydrogène sont les principaux, et les autres ne sont utilisés qu'en quantité infinitésimale. La chimie propose d'appliquer cette pratique pour aider à la substitution d'un grand nombre de produits toxiques. Des équipes travaillent par exemple sur des écosystèmes qui résistent au feu tels que les savanes pour y puiser des molécules anti-feu, peu ou pas toxiques.

Il faut enfin investir dans le capital naturel. Il faudrait ainsi qu'une partie des bénéfices réalisés grâce aux innovations servent à protéger son inspirateur ou l'habitat au sens large de celui-ci. En effet, si la vie sur terre n'a pas besoin de nous, pouvons-nous nous passer d'elle ?

## **V. Débat avec la salle**

### **De la salle**

Pouvez-vous nous préciser les modes de fonctionnement de votre société ?

### **Gauthier CHAPELLE**

Au niveau des entreprises, notre travail s'effectue dans deux domaines. Pour l'innovation, il faut bien sûr que les entreprises connaissent déjà le biomimétisme, ce qui passe, comme nous le faisons ici, par la publicité. Nous avons développé une méthodologie aux Etats-Unis, et tout un ensemble de formations pour apprendre notamment aux biologistes et aux designers à travailler ensemble. Le client nous soumet un défi que nous relevons dans une optique de progrès en durabilité.

Le deuxième domaine concerne la stratégie des entreprises en matière de développement durable. Tous les principes du vivant que j'ai énumérés nous permettent de donner des orientations plus globale afin d'intégrer la dimension environnementale à la stratégie des entreprises.

### **De la salle**

Utilisez-vous également des connaissances empiriques ? On sait par exemple qu'en Azerbaïdjan, les hommes avaient développé des systèmes de climatisation naturelle semblable à celui que vous avez évoqué.

### **Gauthier CHAPELLE**

Je rends effectivement souvent hommage aux peuples premiers, qui furent les premiers biomiméticiens. Ils sont beaucoup plus proches du vivant que nous le sommes, et ils en tirent un grand nombre d'enseignements.

### **De la salle**

Lorsqu'on excave des tonnes de sols pollués, on se contente bien souvent de le transporter ailleurs, ce qui n'est pas satisfaisant. Il serait pourtant beaucoup plus intéressant de développer la phytoremédiation ou des procédés bactériens.

### **Gauthier CHAPELLE**

Je ne peux qu'être d'accord avec vous. Des procédés prodigieux existent dans ce domaine grâce aux champignons. On trouve également beaucoup d'autres systèmes de détoxification dans le vivant.

**Yves SCIAMA**

L'écologie industrielle repose sur un plan global. Comment mettre en place avec des acteurs divers un système de ce type qui soit cohérent ?

**Gauthier CHAPELLE**

Nous n'avons pas encore nous-mêmes travaillé sur ce domaine précis. Evidemment, plus les acteurs sont nombreux, plus la synergie est difficile à mettre en œuvre, d'autant plus que les entreprises des différents secteurs ne communiquent pas forcément. L'écologie industrielle demeure néanmoins plus intéressante qu'un procédé de production vert, qui nécessite d'importants investissements.

**De la salle**

A Kalundborg, l'exemple qui a été cité, il n'y a eu aucun processus de planification. Ce cas d'écologie industrielle est simplement venu du fait que les dirigeants de ses entreprises étaient tous membres du même Rotary Club. Cette idée a donc émergé de leurs échanges.

**Nicolas REGNIER**

Dans les années 1970, quand les premiers écologues ont proposé les premiers traitements des sols par phytoremédiation, ils se sont heurtés à de puissants lobbys. Le biomimétisme en rencontre-t-il également ?

**Gauthier CHAPELLE**

Beaucoup de secteurs industriels sont aujourd'hui sur la sellette à cause de leurs dommages environnementaux. Ils ont donc vu arriver le biomimétisme comme une bouffée d'air frais. La chimie notamment souffre d'une image négative, et s'intéresse aujourd'hui aux possibilités offertes par la chimie verte. Si le biomimétisme, dont il faut souligner le fort pouvoir en matière de communication, propose des pistes de réflexion sérieuses aux industriels, ceux-ci les suivent sans hésiter.

**De la salle**

Avez-vous été sollicité dans le domaine de la médecine douce ?

**Gauthier CHAPELLE**

Pas directement, mais la fondatrice du biomimétisme en donne des exemples dans son livre. Elle parle ainsi de zoopharmacognosie, ce que l'on peut apprendre en observant les animaux qui se soignent eux-mêmes.

## **Rhizobiôme : une entreprise coopérative au service de la biodiversité**

**Jacques THOMAS**

**Rhizobiôme**

Je suis gérant d'une société associée à Rhizobiôme, un ovni inclassable, qui travaille sur les zones humides. Je reprendrai ici les propos que tient Erik Orsenna quand il résume son ouvrage sur l'eau : « le problème est global, mais les solutions, locales ». Je vous proposerai donc une modeste solution que nous avons expérimentée dans le sud-ouest de la France.

### **I. La genèse du projet**

Tout commence par un programme européen, Life-Tourbières, dont j'étais le chef de projet en Midi-Pyrénées de 1994 à 1999. Alors qu'elles étaient inconnues au début des années 1990, les tourbières du sud de la France fournissent aujourd'hui des services inimaginables à l'époque. Ce programme souffrait d'un problème : les propriétaires ou les gestionnaires de la tourbière, pourtant très nombreux, y avaient été complètement oubliés. Ceux-ci ne disposent que de peu de moyens, et pas forcément des compétences nécessaires à une gestion raisonnable des espaces naturels, extrêmement complexes.

Au début des années 2000, il nous a donc semblé opportun de mettre au point un nouveau système, le réseau Sagne – terme occitan qui désigne une tourbière –, qui implique les propriétaires et les gestionnaires. Ce réseau prenait la forme d'une assistance technique offerte en échange de l'arrêt des méthodes susceptibles de détruire leurs espaces. A contre-courant des programmes de l'époque, le réseau reposait sur la base du volontariat des propriétaires, alors que plusieurs programmes proposaient alors toute une série de primes à l'exploitant.

Nous avons bénéficié de 2001 à 2006 du soutien de l'Agence de l'Eau d'Adour-Garonne. Au cours de cette année 2006, nous avons dressé un bilan critique de notre action : le dispositif était certes opérationnel, mais souffrait d'importantes lacunes organisationnelles, qui le mettaient en péril.

Nos financeurs étaient l'Agence de l'Eau, le ministère de l'Environnement et le Conseil Régional. Le maître d'ouvrage était une association locale de protection de la nature. L'opérateur technique, pivot de toute l'opération, assurait quant à lui les expertises auprès des gestionnaires, nos adhérents. Ce système s'est révélé très fragile, du fait de l'absence de lien direct entre les financeurs et les gestionnaires, tandis que l'opérateur se retrouvait juge et partie.

Notre structuration était donc verticale et non bouclée, et nous l'avons alors remplacée par un système d'échanges entre les différents acteurs. Au départ, nous avons baptisé ce système « le machin ».

## II. L'entreprise

Nous avons opté pour une forme juridique assez récente, la SCIC (Société Coopérative d'Intérêt Collectif), qui regroupe des SA ou des SARL régies par la loi de 2001. La SCIC a apporté dans le droit des sociétés la nouvelle notion de « multi-sociétariat », la capacité d'associer des personnes physiques ou morales de nature différente au sein d'un même projet. Ce régime présente des caractéristiques de l'économie sociale : l'élection des dirigeants, l'impartageabilité des réserves et la lucrativité limitée, ou la non-lucrativité, ce qui est notre cas. Une SCIC doit en outre obtenir un agrément préfectoral sur son caractère d'utilité sociale, et elle est régulièrement révisée sur les plans fiscal et social.

Notre structure comptait huit associés à ses débuts, il y a tout juste deux ans, et en regroupe quinze aujourd'hui : les gestionnaires des sites, un lycée agricole, quelques scientifiques et des entreprises, médiatrices techniques. Elle gère à présent elle-même le projet, et en est le maître d'ouvrage.

## III. Le métier

Il est important de retenir que les propriétaires sont les héritiers d'un important passé d'aménagement de l'espace. Il n'y a pas si longtemps par exemple, des techniciens essayaient de leur vendre du drainage. J'en profite pour citer, de mémoire, Buffon : « asséchez ces marais, animez ces eaux mortes, et qu'à la place du jonc pousse une herbe tendre afin que paissent les troupeaux ». Nous sommes bien les héritiers de toute une culture qui s'oppose à la préservation des espaces naturels.

Notre mission relève essentiellement de la médiation. Nous nous rendons donc sur les sites à la rencontre des acteurs, et bâtissons un programme d'action. Nous essayons ainsi de convaincre les propriétaires de ne pas détériorer les espaces, et de mettre en œuvre des moyens de gestion de leurs espaces. Une fois la charte signée, chaque adhérent est régulièrement visité.

Les acteurs collectifs constituent notre deuxième cible. Lorsqu'une commune souhaite animer des politiques publiques sur son territoire, nous renforçons leurs équipes, en fonction des besoins. Nous formons également des techniciens au travail sur les zones humides. Enfin, nous menons parfois des expertises, auprès de l'ONEMA ou de la DDAF.

La formation technique représente un autre volet important de notre travail. Elle s'effectue le plus souvent sur le terrain, mais nous avons aussi reçu tout récemment des demandes de formations théoriques en salle.

Nous communiquons enfin beaucoup autour de nos activités. Nous organisons ainsi des colloques, dont un qui a réuni plus de 200 personnes au début de l'année, ce qui fut un véritable événement pour le département du Tarn.

## IV. Les résultats

Nous comptons aujourd'hui 59 adhérents, ce qui représente 820 hectares de zones humides sous convention gestion, sur les 2 600 hectares totaux de zones humides concentrées dans le bassin de l'Agout, et 28 % d'adhésion en termes de surface. Je cherche en vain des résultats similaires en

France. Nous n'avons de plus que 0,7 % de ruptures d'adhésion au bout de huit ans, alors que le renouvellement des terrains est de l'ordre de 5 %.

Près de 1 000 personnes ont en outre été formées depuis 2001, une soixantaine d'expertises ont été réalisées, et deux colloques ont été organisés.

Nous avons également mené une évaluation économique de notre programme, selon deux scénarios. Le premier imagine un adhérent moyen qui gère 14 hectares de zones humides, et le second, la même surface, mais avec une dizaine d'hectares drainés. Le premier rapporte indirectement 15 000 euros par an à la collectivité, tandis que le second coûte 8 000 euros par an. Nous sommes en train d'approfondir cette étude que nous présenterons à Bordeaux le 3 février dans un colloque de l'Agence de l'Eau qui aura pour thème les bons comptes des zones humides.

J'ai établi une comparaison entre le réseau Sagne et Natura 2000, qui concerne, dans le Tarn, un grand site de 3 000 hectares. Les coûts globaux à l'hectare sous contrat pour ce programme sont 3,5 fois supérieurs à ceux du réseau Sagne. On peut espérer que l'opération Natura 2000 représente un investissement ; j'en doute.

## **V. Les facteurs-clés du succès**

### **1. Les valeurs**

Nous avons mis le citoyen au centre du dispositif. Les acteurs coopèrent afin de construire un projet qu'ils pourront partager.

### **2. Les outils**

Nous avons également mis en place un outil d'interface entre privé et public, individuel et collectif. Nous utilisons en outre beaucoup la médiation, et ne nous contentons pas d'intervenir en cas de conflit.

### **3. L'efficacité de l'entreprise**

Alors que la demande sociétale est très abstraite, nous y avons répondu de manière très concrète. Par notre régime, nous sommes dans un processus dynamique qui nous permet d'agir. La culture scientifique et l'approche naturaliste, toutes deux partagées par nos collaborateurs, sont cependant nécessaires sur le terrain. Pour traiter de la biodiversité, il importe de rester proche des observations empiriques.

Nous avons tenu compte des facteurs sociaux et économiques attenants aux tourbières et déterminants pour leur devenir.

Le contexte nous a sans doute été favorable, car la société civile souhaite de plus en plus prendre en compte la question de la biodiversité. Il est également nécessaire aujourd'hui de penser différemment l'économie.

Enfin, la biodiversité est un patrimoine commun, mais aussi privé, ce qui est très important. Pour l'instant, nous sommes presque totalement financés par l'impôt. Mais il est nécessaire de trouver d'autres pistes, et de faire prendre conscience aux entreprises de l'importance du capital nature.

## **VI. Débat avec la salle**

### **De la salle**

Quel intérêt économique trouvent les propriétaires à adhérer à votre système ?

### **Jacques THOMAS**

Notre région connaît une sécheresse en moyenne tous les cinq ans, ce qui oblige à puiser dans les réserves fourragères de l'hiver. Le propriétaire d'une Sagne possède en été des ressources en fourrages suffisantes pour passer la sécheresse. Mais la plupart de nos adhérents ne raisonnent pas selon une approche économique.

### **Gauthier CHAPELLE**

Y a-t-il des entreprises parmi vos adhérents ?

### **Jacques THOMAS**

Celui qui a la charge officielle de la gestion nous importe davantage que le propriétaire. Nous rencontrons parfois des administrateurs qui n'ont passé qu'un accord oral avec le propriétaire. Nous sommes en effet dans la culture occitane, où la parole donnée est primordiale. Il faudrait sans doute formaliser notre dispositif d'une autre façon dans d'autres types de sociétés.

### **Elise DULAC**

Ne faites-vous pas également de l'entretien de terrain en plus de la médiation ?

### **Jacques THOMAS**

C'est plutôt l'entreprise que je gère qui réalise cette mission assez marginale, en parallèle de notre travail de médiation. Il nous manquait en effet des outils pratiques pour intervenir sur le terrain. Il s'agit essentiellement de travaux de restauration hydraulique.

### **De la salle**

Pouvez-vous préciser le modèle économique de votre société ?

**Jacques THOMAS**

Il s'agit d'un système éclaté où le financeur, en l'occurrence des établissements publics tels que l'agence de l'eau, n'est pas le bénéficiaire direct du service.

**Yves SCIAMA**

Après quarante ans de pression pour drainer, les propriétaires restants n'étaient-ils pas d'emblée acquis à votre cause ?

**Jacques THOMAS**

Nous avons réussi à convaincre des grands draineurs. Nous avons d'ailleurs plus de succès chez les 40-50 ans que chez les plus jeunes, qui sortent de l'école, et n'ont peut-être plus envie de recevoir des leçons.

**De la salle**

Vous avez évoqué des coûts de gestion à l'hectare différents pour vous et pour Natura 2000. Comment l'expliquez-vous ?

**Jacques THOMAS**

Le réseau Sagne est un programme de coopération, ce qui diminue les coûts. J'ai participé personnellement à Natura 2000 : nous avons passé une bonne partie de notre temps à convaincre globalement les forces d'opposition avant d'agir concrètement. De plus, la gestion des sites réclame du cas par cas, et ne peut pas être réduite à un cahier des charges à peine régionalisé.

# La CDC biodiversité : des outils financiers au service de la biodiversité

**Philippe THIEVENT**  
Caisse des Dépôts

Je vous parlerai surtout de la création d'un outil à l'interface de l'ingénierie financière et écologique. Il s'agit d'ailleurs avant tout d'une aventure d'écologue.

## I. Présentation de CDC Biodiversité

### 1. Création et rôle

L'entreprise SAS CDC Biodiversité a été créée il y a un an, et n'a été officiellement lancée au grand jour par le directeur de la Caisse des Dépôts que le 19 février 2008. Même si la réflexion est relativement ancienne, cette initiative est donc plutôt récente. Elle s'inscrit de surcroît dans la responsabilité de la Caisse des Dépôts de soutien des actions d'intérêt général. CDC Biodiversité, repose aussi sur le besoin d'une forme d'action sur la biodiversité.

Son premier rôle est l'accompagnement de toutes les initiatives qui ont trait à la biodiversité. Celles-ci peuvent être initiées par l'Etat, les collectivités, ou d'autres gestionnaires d'espaces naturels. La conception et le pilotage d'actions pour la biodiversité sur le long terme constituent son deuxième rôle. Les financements mobilisés dans ce cadre ne sont pas uniquement publics. Le but est de créer des infrastructures écologiques, telles que les trames vertes ou bleues mentionnées par le Grenelle.

CDC Biodiversité est aujourd'hui une société constituée et pleinement opérationnelle. La Caisse des Dépôts a mené une réflexion de quatre ans avant la création de la filiale, notamment sur la nature qu'adopterait le futur outil.

### 2. Organisation

#### a. Une équipe dédiée

L'équipe est constituée de huit collaborateurs, majoritairement écologues : notre ingénieur financier est lui-même agronome de formation. Cette équipe est en effet destinée avant tout à prendre des décisions sur le terrain.

#### b. Un comité scientifique

Le comité scientifique éclaire et conseille en premier lieu sur l'action de long terme. Il permet ensuite d'effectuer les nécessaires et évidentes passerelles qui relient le monde de la recherche à celui de l'ingénierie écologique. Il est ainsi garant de la conformité scientifique de nos actions.

### c. Des partenaires

Nous sommes en train de mettre en place un comité d'échange qui regroupe plusieurs associations ou organisations de protection de la nature. Nous avons par exemple un partenariat privilégié avec FNE, qui représente 3 000 associations. Elles sont donc synonymes pour nous d'un réseau d'action sur le terrain particulièrement dense.

### d. L'administration

Il s'agit du troisième regard de CDC Biodiversité. Elle valide, ou non, nos projets d'aménagement du territoire : son importance est donc capitale dans notre fonctionnement.

## II. L'action de CDC Biodiversité

### 1. Un opérateur financier de la compensation

Dans ce contexte, notre entreprise engage un premier type d'action : la compensation, que nous développons depuis un an. Nous avons érigé l'absence de perte nette en principe initial. Ainsi, il importe que chaque projet étudie au mieux ses impacts potentiels sur l'environnement et tente de les éviter.

Nous sommes le premier opérateur financier de la compensation à avoir été créé en France, et même en Europe. C'est l'Etat qui définit les obligations de compensation, puis vérifie qu'elles sont effectivement mises en œuvre. En droit français, les maîtres d'ouvrages restent responsables de leurs mesures compensatoires. CDC Biodiversité peut leur assurer un service de mise en œuvre de ces mesures sur le terrain.

Nous n'entendons pas prendre la place d'acteurs, tels que les gestionnaires d'espaces naturels, engagés dans la préservation de la biodiversité. Nous leur confions plutôt des missions de maintenance, dans la durée. On assiste d'ailleurs aujourd'hui à l'émergence d'engagements associés à des durées. Les opérations sur lesquelles nous travaillons quant à nous reposent sur des projets qui vont de 20 à 55 ans. Par notre intermédiaire, le maître d'ouvrage s'engage donc au financement de travaux de restauration pour cette durée. Nous espérons en outre créer par ce biais une fidélisation des compétences de l'écologie, de façon à ce que ces métiers soient attractifs sur le long terme.

CDC Biodiversité se positionne donc en tiers de confiance afin de mobiliser et gérer les financements nécessaires, et assurer et piloter la réalisation des actions ainsi que la gestion à long terme.

### 2. Les voies d'intervention

Nous en suivons deux principales en ce qui concerne ce levier de compensation. Nous appelons la première « approche par la demande ». Ainsi, pour une obligation de compensation définie qualitativement et quantitativement, le maître d'ouvrage peut nous demander d'intervenir. Dans ce cas, nous commençons par nous préoccuper du foncier, puis le sécurisons, afin d'assurer la possibilité d'une action sur le long terme. Dans le cadre de cette approche également, nous sommes chargés d'une importante mission de *reporting*, notamment pour les entreprises.

Nous avons d'autre part imaginé une seconde approche, « par l'offre ». Nous n'obéissons alors pas à la logique de maître d'ouvrage. Après information d'acteurs divers concernant des sites potentiels cibles, nous engageons, sur fonds propres, la sécurisation foncière, et les mesures qui s'imposent. Si notre cahier des charges s'avère conforme, l'administration nous délivre une validation qui génère du « crédit de biodiversité », ou de la « réserve d'actifs naturels ». Plus tard, un maître d'ouvrage pourrait nous acheter un service correspondant à l'ensemble du travail.

### **3. Quelques exemples d'actions engagées**

Dans l'approche par la demande, nous travaillons sur des projets avec des sociétés d'infrastructures autoroutières, maîtres d'ouvrage sur des portions de routes nationales, ainsi que d'autres aménageurs, comme des parcs éoliens, photovoltaïques, etc.

J'ai distingué une opération relative au boisement compensatoire où une DDAF nous demande d'intervenir pour son compte de façon à mutualiser des besoins liés à des autorisations de défrichement.

Nous sommes enfin présents en qualité de maître d'ouvrage sur notre unique opération, à caractère expérimental, par la voie de l'offre, en plaine de la Crau., dans la région PACA. Suite à la faillite d'une entreprise, nous y avons acheté 400 hectares de vergers industriels, que nous sommes en train de rétablir dans une trajectoire de type Crau sèche. L'objectif est double : il s'agit de générer 400 hectares supplémentaires d'espaces disponibles pour de nombreuses espèces, et de recréer de la connectivité écologique dans une réserve naturelle relativement éclatée.

### **4. Le cadran de l'action**

L'action de CDC Biodiversité se situe à la croisée de trois axes. Le premier est celui des principes : pas de perte nette de biodiversité et prise en charge des impacts par ceux qui les génèrent. Le deuxième est celui de la veille et de la décision, et le troisième, celui de l'action. Ce dernier consiste à aller chercher des moyens auprès des projets, puis de les transférer vers les acteurs de la biodiversité, experts ou gestionnaires d'espaces naturels.

## **III. Débat avec la salle**

### **De la salle**

Pouvez-vous préciser ce que vous entendez par « approche par l'offre » ? Réhabilitez-vous les 400 hectares de la plaine de la Crau que vous revendez à des entreprises qui ont besoin de compensations ?

### **Philippe THIEVENT**

Tout à fait. Nous finançons la sécurisation du foncier, ainsi qu'un partenariat scientifique avec l'université d'Avignon sur la dynamique végétale de ce type de milieu. Or nous ne revendons pas le foncier, mais une unité de service globale à des maîtres d'ouvrages dont les mesures compensatoires correspondent à ce type de besoins. Comme propriétaire du foncier, notre

engagement s'étend sur trente ans. Ensuite, nous promettons le maintien écologique, et en l'occurrence pastoral, de ces espaces.

**De la salle**

Ne craignez-vous pas les effets pervers de ce mode opérationnel ? Une entreprise qui aurait en effet besoin de compensation ne risque-t-elle pas de prêter une attention moins grande à ses impacts environnementaux et de se reposer sur CDC Biodiversité ?

**Philippe THIEVENT**

Non, car ce serait totalement sous-estimer le rôle et la mission de l'Etat. Nous ne cessons d'affirmer que la compensation ne doit en aucun cas servir un mauvais projet, qui ne ferait pas son possible pour limiter ses impacts environnementaux. Nous étudions donc avec soin tous les projets. Aujourd'hui, nous avons d'ailleurs déjà dit « non » à certains maîtres d'ouvrage.

**Yves SCIAMA**

Qui définit l'enveloppe résiduelle ?

**Philippe THIEVENT**

Les services de l'Etat. Le maître d'ouvrage soumet une proposition de mesure compensatoire suite à son étude, mais c'est le service inspecteur qui tranche. Nous ne sommes qu'un outil utile à la mise en œuvre de ce qu'il aura été décidé en amont.

**De la salle**

Pouvez-vous encore clarifier les mécanismes de financement entre maître d'ouvrage, CDC Biodiversité, etc., d'autant plus que ces actions se déroulent sur le long terme ?

**Philippe THIEVENT**

Je répète que ce sont ceux qui les génèrent qui prennent en charge les impacts. Suivant notre objectif « pas de perte nette », nous tendons à traiter en interne la totalité des coûts, y compris ceux qui sont liés aux mesures compensatoires. Ces derniers sont bien sûrs entièrement pris en charge par le maître d'ouvrage. CDC Biodiversité a seulement vocation à être l'outil qui permettra au maître d'ouvrage de tenir ses coûts dans la durée.

**Thierry VAISSIERE**

Quel est le coût de revente de vos prestations ?

**Philippe THIEVENT**

Nous n'en avons jamais une idée précise. Quoi qu'il en soit, il ne s'agit pas ici d'un mécanisme de marché comparable à la tonne équivalent carbone. Toutes nos opérations se traitent en effet au cas par cas. Pour reprendre l'exemple de l'opération Crau, nous ne sommes parvenus à la fixation du prix de l'unité de biodiversité qu'au bout d'un an de travail. En effet, on ne fixe pas un prix sur la nature, mais un coût sur la réparation.

**De la salle**

Les agglomérations importantes développent aujourd'hui des projets de maintien du foncier agricole, tandis que des compensations forestières locales sont souvent encouragées. Ne risque-t-on pas alors de mettre en balance une terre agricole à forte valeur économique avec une compensation forestière ?

**Philippe THIEVENT**

J'adresserai la même réponse que précédemment : nous travaillons au cas par cas. Nous privilégions toutefois des espaces en déshérence, comme des friches industrielles ; nous parlons d'ailleurs toujours de « projets de territoire ».

Je précise à propos de votre expression de « compensation forestière », que nous ne sommes pas uniquement dédiés au milieu forestier.

# La stratégie Biodiversité des entreprises

**Joël HOUDET**

**Chargé d'études Biodiversité, Orée**

Bonjour et merci de votre invitation. Je suis le groupe de travail entreprises et Biodiversité de l'association Orée depuis un an et demi. J'effectue également une thèse sur les interactions entre les entreprises et la biodiversité.

## **I. Eléments de contexte**

La biodiversité peut se définir comme les interactions entre systèmes vivants dans des milieux en changement. Il faut prendre en compte tous les systèmes vivants, du système moléculaire au paysage.

Les humains sont bien sûr concernés par la biodiversité : dans nos espaces agricoles par exemple, nous travaillons tous les jours avec le vivant. Les scientifiques s'accordent de surcroît sur le fait que les écosystèmes rendent beaucoup de services à la société, comme la nourriture.

La biodiversité importe dans le domaine de la gestion des risques également. Il est en effet dangereux de miser sur les écosystèmes uniformisés.

## **II. Le groupe de travail Orée**

En 2006, une trentaine de structures, de la grande entreprise internationale à la PME, se sont réunies pour former un groupe de travail, qui réfléchirait sur l'intégration de la biodiversité à leur stratégie.

On constate aujourd'hui que le vivant est uniformisé dans les choix de développement. Les principales causes de la biodiversité sont bien connues : la destruction des milieux, la surexploitation des ressources et bien entendu le changement climatique.

## **III. La biodiversité du point de vue de l'entreprise**

Quelle est la nature des interactions entre entreprises et écosystèmes ? Peut-on penser autrement nos modèles de développement, afin de ne pas uniformiser le vivant ? On entend fréquemment que la biodiversité est une contrainte externe pour l'entreprise, qui doit gérer les impacts et les réduire. Partant de ce constat, le groupe de travail a développé une méthodologie sur la gestion des risques et des opportunités, tant au niveau national qu'international. L'accent y est mis sur l'entreprise importante, en lien avec le vivant.

## **IV. La démarche de l'association**

Lors de la première réunion, nous nous sommes simplement demandé ce qu'était la biodiversité pour chacun de nous. Elle s'apparente parfois à une condition nécessaire d'existence : elle est

source de matières premières, de technologie, de profit, ce qu'il faut mettre en avant, mais aussi de coûts.

## **1. L'évaluation de la dépendance des entreprises au monde du vivant**

Le groupe de travail a rapidement échelonné sa réflexion selon deux étapes. La première consistait à évaluer la dépendance des entreprises au monde du vivant. Quelle part de leurs profits et de leurs coûts dépendent de la biodiversité ? Cette première étape a elle-même suivi deux phases. Suite à une étude conséquente, nous nous sommes rendu compte qu'en termes de chiffre d'affaire, de technologie et d'impact, un très grand nombre d'activités économiques dépendent de la biodiversité. Nous avons ensuite proposé aux industriels un outil d'autoévaluation de l'image qu'ils se font de leur dépendance à la biodiversité. Nous avons pour ce faire construit un indicateur à partir de 23 critères, qui sont regroupés selon cinq branches. Des critères liés aux impacts sur la biodiversité, à la compensation des matières premières ou aux stratégies de l'organisation ont par exemple été établis. La biodiversité touche l'entreprise aussi bien sur son site de production industrielle que sur les territoires adjacents, ses fournisseurs, le local ou encore l'international. Elle touche également toutes les compétences, de l'ingénieur au marketing. A la suite de cette étude présentée en guide, nous nous rendons compte que l'ensemble de l'économie interagit avec le vivant. L'objectif de l'indicateur n'était donc pas du tout d'évaluer les performances de l'entreprise, mais de mettre en avant ses perceptions de la biodiversité.

## **2. La réintégration des activités économiques au cœur de la biodiversité**

Cette seconde étape constitue le point central de mon travail, puisque j'y consacre une thèse.

Jusqu'à présent, beaucoup d'approches ont cherché à donner un prix magique à la biodiversité. Cette idée repose sur des outils économiques très contestés et très contestables. Il convient en effet de ne pas confondre prix et valeur. Les coûts de gestion doivent être mis en avant, comme le fait la CDC Biodiversité. La comparaison de différents scénarios de développement se révèle également intéressante. Enfin, il est capital de chiffrer les coûts engendrés par les dommages sur la biodiversité.

La dépendance des industriels à la biodiversité génère deux conséquences. La question des impacts ne s'apparente alors en effet qu'à une question de coûts normaux face à des profits normaux. Une nouvelle comptabilité s'impose donc, afin de mettre en cohérence ces coûts et ces profits. Contrairement à ce dont tout le monde parle, la biodiversité ne se réduit pas à une question d'impact. Il s'agit bien plutôt d'une question d'innovation, technologique, organisationnelle, et surtout institutionnelle, source de profits.

Le bilan biodiversité des entreprises doit être à la fois rentable et socialement acceptable. L'ensemble de moyens de régulation du monde économique est basé sur du capital humain et manufacturier, ce qui constitue une des raisons fondamentales pour lesquelles les coûts de destruction des écosystèmes ne sont pas pris en compte. Dans ce système, la destruction de la nature n'a donc aucun coût. Ne peut-on pas, de manière fiscalement neutre, passer de la taxation du capital humain et manufacturier à celle du capital nature ?

Notre modèle propose donc de repenser les liens qui unissent les entreprises à la biodiversité, qui pourrait devenir un important facteur d'innovation et d'accroissement des profits.

## **V. Débat avec la salle**

### **Nicolas REGNIER**

Un point de l'ouvrage m'avait paru intéressant : la fiscalité des pays scandinaves. Pourriez-vous nous en dire davantage ?

### **Joël HOUDET**

Un gouvernement suédois a été élu sur un projet de réforme fiscale. La taxation du capital humain et manufacturier a basculé sur la taxation du capital naturel. L'argent récolté sert à retenir les entreprises suédoises dans le territoire et à financer l'innovation technologique en faveur de l'environnement. L'enjeu est maintenant de prolonger à plus grande échelle cet exemple local.

### **Jacques THOMAS**

Ma question sera légèrement malicieuse. Vous avez brillamment démontré l'interdépendance entre environnement et entreprises. Mais en avez-vous dressé une typologie ? Mon entreprise dépend effectivement de l'environnement, mais à condition que ce dernier se porte mal. Avez-vous poussé votre analyse de l'interdépendance ?

### **Joël HOUDET**

Notre approche est très humble : l'ingénierie écologique ne correspond pas à notre cœur de métiers. Notre positionnement est plutôt comptable-entreprise.

### **De la salle**

Des comptables travaillent également sur une évaluation englobante qui rendrait compte de l'ensemble des interactions de l'entreprise avec le social, l'environnemental et le macroéconomique. Nous sommes donc en mesure d'intégrer des éléments de nature extra comptable à une comptabilité financière.

### **Yves SCIAMA**

Merci à tous d'avoir suivi ce cycle, et à IFORE de l'avoir organisé. Cette journée a été très riche.

**LISTE DES PARTICIPANTS**

<b>Nom</b>	<b>Prénom</b>	<b>Employeur</b>	<b>Email</b>
BOQUET	Fabrice	DDE CALVADOS	fabrice.boquet@developpement-durable.gouv.fr
CARDOT	Denis	CGEDD	denis.cardot@developpement-durable.gouv.fr
CHABROUX	Véronique	DIREN ALSACE	veronique.chabroux@developpement-durable.gouv.fr
COIFFIER	Daniel	DDAF AUBE	daniel.coiffier@equipement-agriculture.gouv.fr
COTTIN	Jean-François	EDF	jean-francois.cottin@edf.fr
COTTIN	Martine	AVSF	martinecottin@aol.com
DELANNOY	Emmanuel	LIGUE ROC	e.delannoy@noolithic.com
FASQUEL	Pascal	DIREN NORD PAS DE CALAIS	pascal.fasquel@developpement-durable.gouv.fr
FROSSARD	Nathalie	ASSOCIATION	nathfrossard@yahoo.com
GISCLARD	Frédéric	DIREN LIMOUSSIN	<a href="mailto:frederic.gisclard@developpement-durable.gouv.fr">frederic.gisclard@developpement-durable.gouv.fr</a>
GRALL	Georges	MEEDDAD/CGEDD	georges.grall@igacem.gouv.fr
GRAND	Olivier	DRE PACA	<a href="mailto:olivier.grand@developpement-durable.gouv.fr">olivier.grand@developpement-durable.gouv.fr</a>
GRILLON	Alix	DERVENN	a.grillon@dervenn.com
GROLEAU	Philippe	MEEDDAT	philippe.groleau@developpement-durable.gouv.fr
HUART	François	Agence des Espaces Verts de la région Idf	Fhuart@aev-iledeFrance.fr
KLEIN	Ludovic	Ecole des Mines de Nantes	klein@emn.fr
KNOCKAERT	Hervé	DDSV LOIRE ATLANTIQUE	herve.knockaert@agriculture.gouv.fr
LACOUR	Nathalie	MEEDDAT	nathalie.lacour@developpement-durable.gouv.fr
LAIR	Henri	MEEDDAT/CGDD	henri.lair@developpement-durable.gouv.fr

LAURENT	Jerome	DIREN NORMANDIE	HAUTE	jerome.laurent@developpement-durable.gouv.fr
LAURENT	Nathalie	DIREN NORMANDIE	HAUTE	nathalie.laurent@developpement-durable.gouv.fr
MARCUS	Rémi	ECO2 Initiative		remi.marcus@eco2initiative.com
MASSEGLIA	Myriam	DDE SAVOIE		myriam.masseglia@developpement-durable.gouv.fr
MASSO	Marie-Elvire	CGEDD		marie-elvire.massso@developpement-durable.gouv.fr
MASSON	Laurent-Gilles	DDE CALVADOS		gilles.masson@developpement-durable.gouv.fr
MONTAGNE	Claire	INRA		montagne@nancy-engref.inra.fr
MOUSSAOUI	Kamel	PREFECTURE DE LA SEINE-MARITIME		kamel.moussaoui@seine-maritime.pref.gouv.fr
MUSARD	Denis	SGAR PAYS DE LA LOIRE		denis.musard@pays-de-la-loire.pref.gouv.fr
PARENT	Christian	MEEDDAT/CGDD		christian.parent@developpement-durable.gouv.fr
PIOGER	Jean-Pierre	Agence des espaces verts de la région d'Ile de France		jppioger@aev.iledefrance.fr
PRINCE	Caroline	DIREN NORD PAS DE CALAIS		caroline.prince@developpement-durable.gouv.fr
RECH	Nadine	PREFECTURE SEINE ST DENIS		nadine.rech@seine-saint-denis.pref.gouv.fr
SCHMITT	Mireille	MEEDDAT/CGEDD		mireille.schmitt@developpement-durable.gouv.fr
SIELER-MELOTTO	Myriam	PREFECTURE LORRAINE		myriam.sieler@lorraine.pref.gouv.fr
SIVIGNY	Denis	DIREN NORMANDIE	HAUTE	denis.sivigny@developpement-durable.gouv.fr
SOYER	Hélène	UICN FRANCAIS	COMITE	helene.soyer@uicn.fr
VEILLARD	Michel	INSTITUT ADMINISTRATEURS FRANCAIS	DES	veillami@wanadoo.fr
WAYOLLE	Gérald	Association Nature	Picardie	secretariat@picardie-nature.org