

## Séminaire Vies collectives

organisé grâce aux parrains  
de l'École de Paris :

Algoé<sup>2</sup>  
Alstom  
ANRT  
AREVA<sup>2</sup>  
CEA  
Chaire "management multiculturel  
et performances de l'entreprise"  
(Renault-X-HEC)  
Chambre de Commerce  
et d'Industrie de Paris  
CNES  
Conseil Supérieur de l'Ordre  
des Experts Comptables  
Crédit Agricole SA  
Danone  
Deloitte  
École des mines de Paris  
EDF DR&P  
ESCP Europe  
Fondation Charles Léopold Mayer  
pour le Progrès de l'Homme  
Fondation Crédit Coopératif  
Fondation Roger Godino  
France Télécom  
FVA Management  
Groupe ESSEC  
HRA Pharma  
IBM  
IDRH  
IdVectoR<sup>1</sup>  
La Poste  
Lafarge  
Ministère de l'Industrie,  
direction générale de la compétitivité,  
de l'industrie et des services  
OCP SA  
Paris-Ile de France Capitale  
Economique  
PSA Peugeot Citroën  
Reims Management School  
Renault  
Saint-Gobain  
Schneider Electric Industries  
Thales  
Total  
Wight Consulting<sup>2</sup>  
Ylios

<sup>1</sup> pour le séminaire  
Ressources Technologiques et Innovation  
<sup>2</sup> pour le séminaire Vie des Affaires

(Liste au 1<sup>er</sup> février 2011)

## POUR UNE ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE

par

**Christophe BLAVOT**

Cofondateur d'Écologie Industrielle Conseil

Séance du 9 décembre 2010

Réalisé en collaboration avec l'Institut Veblen  
pour les réformes économiques

Compte rendu rédigé par Loïc Vieillard-Baron

### En bref

S'inspirant de l'impressionnante capacité des systèmes biologiques à transformer les déchets d'un organisme vivant en nourriture pour un autre ou à mettre en place des synergies assurant le développement et la survie des organismes, des chercheurs de General Motors dans les années 1980 ont prôné une approche de l'activité humaine (industrie et consommation), qui vise à optimiser l'utilisation de matières ou d'énergie au sein d'un même territoire. Conceptualisée en contexte francophone par Suren Erkman, professeur à l'université de Lausanne, soutenu par la Fondation pour le Progrès de l'Homme dans les années 1990, elle a donné naissance à l'écologie industrielle, telle qu'elle se diffuse en ce moment en France. Christophe Blavot déploie concrètement cette vision dans son activité de conseil, associant les acteurs privés et publics d'un territoire pour établir une comptabilité des flux et stocks de matières et d'énergies, et leur faire découvrir des coopérations plus économes en ressources. Les solutions trouvées s'avérant souvent pertinentes sur un plan économique, les acteurs peuvent s'en saisir rapidement.

*L'Association des Amis de l'École de Paris du management organise des débats et en diffuse  
des comptes rendus ; les idées restent de la seule responsabilité de leurs auteurs.  
Elle peut également diffuser les commentaires que suscitent ces documents.*

Ont participé : G. Azoulay (Altersenso - L'économie autrement), M. Berry (École de Paris du management), A. Crinon, J. Decoster (FPH), C. Feffer (Direction générale de l'Énergie et du Climat), J.-A. Ferron (Base 51 des créatifs culturels), A. Héron, J.-L. Jourdan (SNCF), A. Lalucq (Institut Veblen), B. Léon (AFITE), A. de Loubens (Minefi/DGCIS), V. Piaton (ECDYS), É. Poincelet (Néo-Planète), H. Prévot, C. Riveline (École des mines de Paris), M. Soual (OCP), J.-B. Stuchlik (X - développement durable), L. Vieillard-Baron (École de Paris du management).

## EXPOSÉ de Christophe BLAVOT

La société Écologie Industrielle Conseil (EIC) a été fondée en 2001 pour aider les entreprises et les collectivités locales à entrer dans une démarche de développement durable en s'appuyant sur les outils conceptuels de l'écologie industrielle (EI). Cette dernière, en tant que discipline scientifique, est apparue à la fin des années 1980. Son article fondateur a été publié en 1989 par deux chercheurs des laboratoires de General Motors, sous le titre *Strategies for manufacturing*. Il visait à mettre en évidence l'énorme quantité de déchets (matière et énergie) produite par les systèmes industriels et consommateurs, génératrice de pollutions et d'un appauvrissement accéléré des ressources primaires. Cette dégradation potentielle des conditions de vie pouvait être combattue en s'inspirant de ce que fait la nature : d'une part, en utilisant les déchets des uns comme matières premières pour d'autres et, d'autre part, en remettant en cause la composition même de ces systèmes industriels et consommateurs. De cette manière, les auteurs entendaient diminuer l'impact nocif de l'industrie et de la consommation sur l'environnement et le social, tout en gardant le même niveau de vie.

Au cours de la décennie suivante, divers chercheurs et institutions se sont inscrits dans cette ligne de pensée en cherchant à l'approfondir et à la développer. La Fondation Charles Léopold Mayer pour le Progrès de l'Homme (FPH), sous l'impulsion de son directeur Pierre Calame, un ancien haut fonctionnaire français de l'Équipement, sensible aux questions d'environnement et de développement social<sup>1</sup>, a notamment soutenu des recherches théoriques aussi bien que des actions expérimentales. Sur le plan conceptuel, cette fondation a permis à Suren Erkman, un ancien journaliste scientifique (double formation en philosophie et biologie) d'aboutir à une structuration du concept d'EI<sup>2</sup>. Sur le plan pratique, la FPH a transformé la gestion du domaine de Villarceaux, en sa possession dans le Val d'Oise, constitué sur 850 hectares d'une exploitation agricole et forestière, d'un golf, d'un centre de formation et de deux châteaux touristiques, pour la conformer aux résultats prônés par les recherches théoriques qu'elle soutient, enrichissant en retour ces dernières par l'apport de données expérimentales à l'échelle 1.

Au cours de cet exposé, je vais commencer, à la manière française, par présenter la vision théorique du monde selon l'EI, puis les principaux concepts opérationnels, avant d'en montrer quelques applications concrètes, au Danemark, à Genève et au Sénégal. Enfin, je conclurai en donnant quelques perspectives sur son développement dans le monde d'aujourd'hui.

### Une vision "systémique"

Observons de manière très schématique l'écosystème constitué par une lagune. Grâce à l'action du soleil, du carbone et des éléments minéraux sont synthétisés à la surface, ce qui permet la multiplication du phytoplancton, phytoplancton qui va servir de nourriture au zooplancton, zooplancton qui va servir de nourriture à des petits poissons, petits poissons qui vont servir de nourriture à de gros poissons, gros poissons qui vont finir par mourir et tomber au fond sous forme de carcasses avec d'autres déchets, fruits de l'activité lagunaire, qui vont se décomposer en nitrates et en éléments minéraux sous l'action de micro-organismes, nitrates et éléments minéraux qui vont remonter à la surface et y être de nouveau synthétisés, relançant ainsi la boucle. Naturellement, il y a aussi de nombreuses interactions intermédiaires créées par toutes sortes de processus chimiques et biologiques.

Ce système de la biosphère se caractérise donc par des flux intérieurs riches et complexes, et des flux extérieurs pauvres puisqu'à part le soleil, il y a très peu d'énergie ou de matière qui entre ou qui sort. Il contraste très fortement avec celui des processus industriels tels qu'ils ont été structurés par les êtres humains au cours des deux derniers siècles. Ces processus peuvent

---

<sup>1</sup> Pierre Calame : essais sur la gouvernance territoriale publiés aux Éditions Charles Léopold Mayer

<sup>2</sup> Suren Erkman, *Vers une écologie industrielle*, (Éditions Charles Léopold Mayer, 1998).

être largement schématisés, dans leurs modes actuels, sous une forme linéaire : l'extraction des ressources primaires, une usine au milieu, beaucoup de choses qui y entrent, une série d'un même produit qui en sort et qui est utilisé par d'autres, une consommation des produits et, au final, beaucoup de déchets abandonnés hors du système productif et de consommation. La vision de l'EI consiste à faire l'hypothèse que l'on pourrait rendre les processus industriels beaucoup plus performants aussi bien sur le plan économique strict que sur le plan du développement durable en général si on les faisait converger vers le modèle de la lagune grâce à une meilleure articulation des filières de production et de consommation.

Au passage, je souligne que le terme *industriel* tel qu'il est utilisé dans l'expression "écologie industrielle" ne doit pas être pris dans le sens étroit qu'il a souvent dans le français d'aujourd'hui et qui recouvre ce qui est produit dans des usines, mais plutôt dans le sens plus large qu'il aurait en anglais, c'est-à-dire d'activité productive en général ; c'est une idée que le français a gardée dans l'adjectif *industriels*.

Un chiffre permet de saisir l'importance du "terrain" sur lequel porte le travail de l'EI : un petit circuit intégré d'une centaine de grammes, comme il en existe dans n'importe quel ordinateur, a demandé plus d'une centaine de kilos de matières premières sous forme de silicium, de chlore et d'acides divers<sup>3</sup>. Cela signifie que la plus grande part de la matière utilisée est partie dans l'air, dans l'eau ou dans les décharges. D'une manière générale, on estime qu'un produit d'usage courant, comme une chaise ou une table, a exigé plus de dix fois plus de matière que ce qu'il contient au final.

### **Les concepts opérationnels**

Le bilan des flux de matières et d'énergie de chaque entité industrielle installée sur un territoire donné constitue l'outil opérationnel de base permettant de mener une démarche d'EI. Compte tenu de ce bilan, on mettra en œuvre une ou plusieurs des quatre stratégies d'action identifiées par Suren Erkman : le bouclage, l'intensification, l'"étanchéification", l'allègement.

#### *Le bouclage*

Le bouclage, appelé aussi recyclage, vise à utiliser les déchets des uns comme matières premières des autres (cf. économie circulaire, traduite en loi en Chine en 2008). C'est le concept systémique par excellence. Comme de nos jours, plus de 50 % des entrées dans une seule entité industrielle en sortent sous forme de déchets ou d'"énergie fatale", les économies apportées par la recherche d'un bouclage sont potentiellement considérables.

#### *L' "étanchéification"*

L'"étanchéification" vise à minimiser les fuites et autres pertes dissipatives durant le cycle de vie des produits. Les rendements énergétiques globaux, par exemple, sont souvent inférieurs à 30 %, ce qui veut dire que 70 % sont perdus. Les fuites d'eau sont souvent importantes. La dispersion de molécules chimiques dans l'environnement est considérable à toutes les étapes du processus industriel et de consommation.

#### *L'intensification*

L'intensification vise à diminuer en valeur absolue la consommation des produits ou à orienter la consommation vers des produits qui rendent le même service mais nuisent moins à l'environnement (substitution) ; c'est le cas par exemple lorsque l'on utilise de la fibre optique plutôt que des fils de cuivre. Au concept d'intensification, on joint celui de dématérialisation qui cherche à obtenir le même service final en minimisant l'utilisation de

---

<sup>3</sup> Pour 750 tonnes de circuit intégré, il faut 800 000 tonnes de silicium, 100 000 tonnes de chlore et 200 000 tonnes d'acides divers (source : *Vers une écologie industrielle*).

matières et d'énergies (cf. économie de fonctionnalité). On peut ainsi réduire la consommation de papier en privilégiant les médias électroniques ou réduire les transports en augmentant la densité d'unités de production sur un territoire. Ceci étant, une maîtrise par une analyse quantifiée des flux de matière et d'énergie est indispensable car l'amélioration de la performance peut mener à une plus grande consommation de ce produit ou service : c'est "l'effet rebond". La consommation de papier n'a jamais été aussi importante que depuis l'avènement de la "civilisation du numérique"... Un autre exemple est la quantité très importante d'énergie nécessaire pour maintenir actif notre monde du "virtuel" qui est présenté comme un substitut aux déplacements. Aucune étude comparative entre l'énergie nécessaire au transport et l'énergie nécessaire au "virtuel" n'a encore été réalisée.

### *L'allègement*

L'allègement est le terme choisi par Suren Erkman pour désigner le travail spécifique de réduction de la consommation de carbone fossile ou de nitrates chimiques, par exemple, produits considérés comme particulièrement nuisibles à l'heure actuelle car trop utilisés.

### **La symbiose industrielle de Kalundborg**

Le port danois de Kalundborg est probablement le plus bel exemple (voire trop parfait !) d'un espace territorial optimisé en EI. Il comprend notamment une centrale d'énergie produisant de l'électricité qui alimente le réseau national mais dont la chaleur résiduelle est récupérée pour être renvoyée vers d'autres installations du port comme la ferme piscicole, la petite municipalité de Kalundborg ou la raffinerie de pétrole. Le gypse issu de la désulfuration des gaz de combustion de la centrale électrique est extrait pour en faire du placoplâtre commercial au sein d'une société spécialisée également présente sur le port. De son côté, la raffinerie produit du pétrole qui s'en va à l'extérieur mais dont certains composés chimiques qui lui sont inutiles sont récupérés : gaz et soufre. Je pourrais continuer encore longtemps l'énumération des bouclages existant entre les déchets des uns et les matières premières des autres : il y a aujourd'hui plus de 25 synergies identifiées, qui au-delà de la diminution de l'impact écologique génèrent environ 15 millions de dollars d'économie annuelle.

Cette réalisation permet de tirer quelques leçons sur la manière d'arriver à une aussi remarquable optimisation : le nécessaire changement de mentalité des acteurs, l'importance de la durée, la capacité locale à communiquer.

### *Un nécessaire changement de mentalité des acteurs*

Habituellement, un acteur industriel qui s'installe sur un site se concentre sur le cœur de son métier et s'occupe de construire et de faire fonctionner ses installations selon les modalités qu'il pratique ailleurs. Il ne cherche pas à faire preuve d'une innovation conceptuelle pour tirer spécifiquement parti des circonstances locales. Pour que des connexions inhabituelles se mettent en place, il faut que se produise un changement de mentalité parfois profond. C'est notamment le cas quand il s'agit de valoriser un déchet, car cette valorisation crée un nouveau produit qui entre en compétition identitaire avec la véritable production de l'entreprise si bien que les salariés peuvent être perturbés. Concrètement, il n'est pas évident pour des électriciens d'accepter de se considérer aussi comme des producteurs de vapeur.

### *L'importance de la durée*

Le développement du système de connexion entre les différentes entités s'est étalé sur une quarantaine d'années. En voici quelques exemples : dans les années 1960, la raffinerie ayant dû résoudre ses besoins en eau trop importants pour les systèmes d'alimentation classiques, s'est raccordée sur les eaux de rejet de la municipalité ; dans les années 1970, Gyproc, l'usine qui fabriquait le placoplâtre, a pensé qu'elle pouvait se servir des excès de gaz brûlés dans les torchères de la raffinerie pour faire fonctionner ses propres installations très gourmandes en

énergie ; dans les années 1990, l'usine d'engrais a trouvé les moyens de recycler une partie des composés sulfurés rejetés par la raffinerie. Cela illustre qu'il faut du temps pour que des idées naissent et se réalisent.

### *La capacité locale à communiquer*

Pour que des idées innovantes de connexion entre les acteurs puissent germer, il faut évidemment qu'ils se parlent de temps en temps. Comme le dit Jorgen Christensen, l'animateur du Symbiosis Institute de Kalundborg, les possibilités techniques ne peuvent s'actualiser que si des gens en prennent conscience collectivement et s'ils veulent faire quelque chose ensemble. Le fait que Kalundborg ait été une petite ville de 20 000 habitants s'est avéré être un facteur décisif en conduisant indirectement les dirigeants de ses entreprises à se retrouver souvent, que ce soit de manière formelle ou informelle.

### **Filière cotonnière au Sénégal**

L'exemple de la production cotonnière du Sénégal illustre remarquablement bien les absurdités de notre monde selon l'EI : le Sénégal produit du coton qui est envoyé à 98 % en Chine pour y être transformé en fils qui seront envoyés dans d'autres pays (Corée, etc.) pour fabriquer de la toile qui sera ensuite confectionnée en vêtements dans d'autres pays encore (Tunisie, etc.), pour être vendu en Europe et, enfin, rejoindre la filière de récupération (en France, 1/4 est récupéré, le reste allant en usine d'incinération) et de vente de vêtements d'occasion à destination de toutes sortes de pays, dont le Sénégal. Au final, les cultivateurs de coton sénégalais sont peut-être habillés avec des chemises faites avec leur propre coton qui aura parcouru 40 000 kilomètres ! De gigantesques flux de matières pourraient être réduits à presque rien.

Naturellement, ce n'est pas parce que le bilan matière est manifestement aberrant que l'on peut aboutir à court ou moyen terme à une solution plus satisfaisante. Il est clair que les questions de circulation des marchandises à l'échelle de la planète ainsi que de répartition des lieux de production de matières premières, de transformation, de consommation des produits finis et enfin de recyclage des produits usés ont des déterminants d'ordre politique, macroéconomique, voire culturel par l'uniformisation des modes de vie, sur lesquels un responsable local quel qu'il soit ne peut guère peser.

Cependant, le poids des réalités macroéconomiques ne doit pas masquer ce qui peut se faire au niveau microéconomique. Quand on observe en détail ce qui se passe au Sénégal, il y a déjà beaucoup d'actions à la portée d'une décision locale. En voici deux exemples, qui portent l'un sur l'alimentation en eau d'une usine et l'autre sur l'utilisation des pesticides dans les champs.

### *L'alimentation en eau d'une usine de coton*

Une usine locale de transformation du coton puisait près de 10 000 mètres cubes d'eau dans des nappes phréatiques alors qu'il pleuvait 12 000 mètres cubes d'eau par an sur son site. À la vue de ces chiffres, la direction s'est interrogée sur les raisons de l'absence de récupération des eaux de pluie. Et il est apparu qu'une raison forte en était leur irrégularité : dans cette région, il pleuvait beaucoup quatre mois par an et très peu le reste du temps. Or l'usine avait besoin d'une alimentation relativement constante. On s'est donc intéressé aux possibilités de construction d'un système de réservoirs.

### *L'utilisation des pesticides*

De même, par un simple bilan matière, les cultivateurs africains ont pu prendre conscience du peu d'engrais et de pesticides qu'ils répandent dans les champs de coton. Ils agissent ainsi car ils n'ont pas de gros moyens financiers, mais cette contrainte économique peut-être valorisée en avantage écologique en comparaison des quantités énormes d'engrais et de pesticides

utilisés par la culture de coton américaine (environ 20 % des engrais et pesticides utilisés dans le monde, toutes agricultures confondues). Nous avons alors pu engager la discussion sur des moyens naturels de lutter contre les insectes et d'apporter de l'engrais aux cotonniers en sachant utiliser la puissance nourricière des systèmes naturels qui existent dans un sol vivant : vers de terre, bactéries, mycètes, algues, rhizomes, etc. ou, encore, de comprendre comment la bonne santé à long terme d'un champ nécessite la présence d'une biodiversité. Le sol est un élément du processus de production et pas uniquement un support tel qu'il est utilisé en agriculture conventionnelle. Les agronomes, connaissant bien cette tension entre la vision à court terme qui aimerait supprimer toute vie qui n'est pas immédiatement profitable et la vision à long terme qui exige de conserver un écosystème riche, ont actuellement des solutions à proposer. Les cultivateurs locaux ont commencé à s'y intéresser.

### **Une loi pour le canton de Genève**

Le canton de Genève a été la première instance politique à adopter un article de loi promouvant explicitement l'EI sur son territoire : « *L'État favorise la prise en compte des synergies possibles entre activités économiques en vue de minimiser leur impact sur l'environnement* » (loi de 2001 sur l'action publique en vue d'un développement durable). Pour mettre en œuvre cette loi, plusieurs analyses des flux de matières ont été lancées. Elles ont débouché sur des orientations politiques concrètes dans des domaines précis, qui donnent déjà lieu à des réalisations. À titre d'illustration, voici l'exemple de l'énergie, du bois et du béton.

#### *L'énergie*

Le canton s'est engagé à réduire le niveau de ses émissions de gaz carbonique, à stabiliser sa consommation électrique, à augmenter sa part d'énergie renouvelable. Une belle réalisation en a été l'utilisation de l'eau du lac pour climatiser les immeubles de bureaux à la place des appareils habituels de climatisation électrique.

#### *Le bois*

Un bilan matière effectué sur le bois a abouti à deux chiffres frappants qui ont permis de modifier les perceptions de la population et des élus : les forêts du canton de Genève représentent 300 000 tonnes de bois alors que les bâtiments existant en comptent 1 300 000 tonnes. En d'autres termes, si l'on veut utiliser du bois, il vaut mieux chercher à le récupérer dans les constructions anciennes que l'on détruit plutôt que d'aller le chercher en forêt. Fort de cette vision, le canton a initié une filière de récupération.

#### *Le béton*

Depuis longtemps, on sait techniquement recycler le béton à 100 %. Sur cette base, un bilan matière a montré que le canton de Genève pouvait limiter considérablement l'exploitation de ses carrières, qui sont vouées à disparaître à court terme, en récupérant le béton envoyé dans les décharges lors de la destruction des vieux bâtiments. Les Genevois ont alors développé les moyens industriels de le récupérer à moindre coût, moyens qui passent par une déconstruction attentive des anciens bâtiments pour éviter les mélanges indésirables entre le béton et les autres matériaux.

### **Le développement de l'idée de l'écologie industrielle**

Au-delà de quelques réalisations concrètes comme celles-ci, l'esprit de l'EI commence à se répandre : des grandes entreprises comme Lafarge ont nommé un directeur chargé de suivre cette question et, récemment, ont créé une filiale avec cet objet ; les responsables de l'élaboration des plans d'aménagement du territoire français prennent l'habitude de demander des missions en EI ; le bureau des statistiques de l'Union européenne demande à tous les territoires de l'Union de faire des bilans matières de ce qui entre chez eux ou en sort.

Je souligne que ce bilan, même dans les grandes lignes, est souvent méconnu des acteurs car leurs regards au cours des vingt dernières années ont été largement focalisés sur les bilans financiers. Or, durant la même période, les flux financiers se sont beaucoup écartés des flux de matières et d'énergies. Que l'on songe, qu'en 2006, les transactions commerciales de biens et de services sur l'ensemble du globe s'élevaient à 15 000 gigadollars et le PIB (produit intérieur brut) mondial à 45 000 gigadollars alors que les transactions interbancaires (somme des transactions sur le marché des changes, boursières et produits dérivés) s'élevaient à 2 millions de gigadollars (dont 1,4 pour les produits dérivés).

## DÉBAT

**Un intervenant :** *Vous intervenez pour améliorer des systèmes déjà existants. Ne serait-il pas plus approprié d'agir au moment de la conception ?*

**Christophe Blavot :** La démarche de l'EI, telle qu'elle a été structurée théoriquement, vise à intervenir sur un ensemble territorial déjà rempli d'acteurs et d'activité, pour faire émerger les potentialités de bouclage interne. L'expérience montrant que ces dernières sont souvent considérables, notamment quand la diversité est élevée, il n'y a pas de raison de la remettre en cause. Par ailleurs, toutes sortes d'expériences historiques montrent que les planifications idéales aboutissent généralement à des réalisations bien peu idéales... L'EI aime se référer à la biosphère. Le monde du vivant n'avance pas par apparition brutale de systèmes idéaux, mais plutôt par un processus continu de rééquilibrage.

**Int. :** *Vous vous intéressez aux flux de matière et d'énergie en écartant la dimension financière. C'est séduisant d'un point de vue écologique mais peu réaliste globalement : les vrais outils de pilotage des entreprises sont de nature financière. Par ailleurs, l'intérêt économique a prouvé son extrême efficacité à mettre en relation des acteurs très divers et à faire émerger les idées qui leur bénéficient le plus. De son côté, le pouvoir politique peut orienter l'action des entreprises pour promouvoir ce que vous avez appelé le recyclage, l' "étanchéification", l'intensification ou l'allégement en instituant une taxe dont le montant dépendra de la pression qu'il veut exercer.*

**C. B. :** La démarche de l'EI fait le choix délibéré d'écarter au début les questions financières pour montrer avec clarté un certain nombre de réalités physiques. L'expérience montre que l'analyse de ces réalités ouvre des possibilités de dialogue propices à de fortes prises de conscience entre les acteurs, ce qui les motive à s'engager dans telle ou telle direction. Mais il est normal qu'il y ait ensuite une évaluation économique de l'intérêt d'une opération. Cette évaluation sera faite de manière globale et intégrative.

Voici un exemple qui illustre bien la force de sensibilisation que possède l'analyse des flux de matières, ainsi que son articulation avec l'analyse économique. En faisant le bilan matière d'une fabrique d'huile, située en Afrique près de Lomé, nous avons tout d'abord fait prendre conscience à ses dirigeants qu'elle rejetait d'énormes quantités de farine de karité dans une lagune. Devant de tels chiffres, ils se sont spontanément mis à discuter sur les moyens de faire autrement. Nous avons orienté la réflexion sur la recherche d'autres acteurs qui pourraient recycler cette farine. Quelqu'un a alors signalé la présence d'une cimenterie située à 80 kilomètres. Et puis, on s'est aperçu qu'il y avait une voie ferrée qui liait les deux sites et qui était la propriété de la cimenterie. Ils pensaient qu'elle était désaffectée, ce qui n'était pas le cas. La cimenterie a alors été contactée pour savoir si cette farine pouvait correspondre à ces besoins. La réponse ayant été positive, des calculs économiques simples ont été alors effectués pour valider l'idée, et un accord a été conclu en quelques semaines.

Le marché du CO<sub>2</sub> est un exemple emblématique du passage d'une "vision matière" des phénomènes à une mise en œuvre économique : on est parti de l'observation de la nuisance constituée par l'effet de serre issu des émissions de CO<sub>2</sub> pour arriver à la mise en place d'un



marché par décision réglementaire qui traduit économiquement le besoin social de le réduire. La valeur marchande n'existe que parce qu'il y a une volonté d'échanges (donc, des individus) et une convention (le prix) résultat d'une tractation complexe.

### **Court terme, long terme**

**Int. :** *Les entreprises, souvent soumises aux pressions de court terme, peuvent-elles être vraiment des moteurs de ce genre de démarche à long terme, au-delà de quelques circonstances particulières ?*

**C. B. :** Comme je l'ai dit, les premières réflexions en EI ont été élaborées au sein de General Motors. Une entreprise comme Lafarge qui exploite des carrières dont elle a la concession sur cinquante ans est projetée directement dans la durée par son métier. La mission sur les cotonniers du Sénégal nous a été confiée par une entreprise privée. D'une manière générale, les acteurs privés sont souvent plus engagés qu'on ne le croit en France dans les réflexions à long terme sur l'aménagement des territoires. Par ailleurs, si l'optimisation en termes d'EI s'inscrit dans la durée, les actions concrètes, y compris de grande envergure, peuvent parfois démarrer très vite, comme l'illustre l'exemple de la farine de karité.

### **L'écologie industrielle en France**

**Int. :** *En France, qui tire les réalisations en EI ?*

**C. B. :** Prenons concrètement la liste de nos missions récentes, et observons par qui elles nous sont confiées : une première, sur Lyon, est commanditée par la Direction régionale de l'environnement et de l'aménagement du territoire (DREAL) ; une seconde, dans le Var, l'est par un EPA (Établissement public d'aménagement), l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) et la région Provence-Alpes-Côte d'Azur ; une troisième, à Saint Jean d'Angély, l'est par la communauté de communes ; une quatrième, à Marseille, l'est par la chambre de commerce et d'industrie. Ce panel me paraît, de fait, assez représentatif de la réalité : une démarche en EI est généralement initiée par les acteurs publics, mais il arrive qu'elle le soit par les associations d'entreprises. D'une manière générale, les entreprises participent toujours par un apport en nature aux missions financées par les collectivités publiques en effectuant des prestations d'expertise technique. Un certain nombre de programmes de recherche avec l'Agence nationale de la recherche (ANR) et l'ADEME ont comme thème structurant l'écologie industrielle.

**Int. :** *Les administrations centrales se sentent-elles concernées ?*

**C. B. :** Elles commencent : le terme d'écologie industrielle a fait son apparition dans les appels d'offres ministériels depuis environ deux ans. Notamment, la DHUP (Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages, dépendante du ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement) promeut une démarche d'aménagement du territoire intégrant des architectes, des environnementalistes, des paysagistes et des spécialistes de l'EI. Mais, pour le moment, il faut reconnaître que la dynamique sur ce sujet vient plus des acteurs de terrain.

### **Compétition et/ou coopération**

**Int. :** *Le développement de l'EI implique une attitude de coopération entre les acteurs d'un territoire. Or, au niveau européen, le cadre conceptuel qui régit les relations entre entreprises et qui est ensuite traduit dans le droit par les États, est celui de la concurrence. Dans la vie concrète des affaires, on sent très facilement que tout ce qui ressemble à une entente est suspect aux yeux des autorités administratives. Pour que l'on puisse avancer dans votre direction, il faudrait que celles-ci acquièrent une vision multipartenariale des relations économiques.*

**Int. :** *Je souligne que dans le traité de Rome qui sert de fondement à la construction européenne, la concurrence et la coopération économique sont mises sur le même plan comme sources de prospérité pour le consommateur. En théorie, nous devrions donc savoir faire fonctionner les deux ensemble !*

**Int. :** *Vous avez cité l'exemple de Genève : les Suisses ont depuis très longtemps un sens aigu de la coopération, sens qu'ils opposent moins que nous à celui de la compétition.*

**Jean-Louis Jourdan (SNCF) :** *Dans mon activité professionnelle au sein de la SNCF, qui est par nature un acteur économique très présent dans les questions d'aménagement du territoire, je constate que les projets en coopération sont très lourds à mener. Je me souviens ainsi d'un projet dans le département du Lot pour recycler les traverses usées de chemin de fer en les transformant en électricité et en vapeur dans une centrale construite à cet effet, vapeur qui elle-même devait servir à alimenter une usine de confiture installée à proximité ; comme ces traverses avaient été produites cinquante ans auparavant avec du bois des forêts du Massif central, cette opération ressemblait à un bouclage tel que vous l'avez défini. Entre la chambre de commerce, l'État, les collectivités territoriales, des agences diverses, les industriels et encore d'autres intervenants, il y avait une trentaine de parties prenantes ! Quand on est aussi nombreux, un tel projet connaît de multiples interruptions au gré des intérêts, des humeurs ou simplement des indisponibilités des uns et des autres. Il avance forcément très lentement.*

**Int. :** *En France, nous sommes très probablement entrés dans un cycle long de désengagement de l'État, ou au moins d'une diminution de sa domination dans les processus de décision. Comme aucun autre acteur ne possède une taille ou une force qui lui donne le pouvoir de s'imposer manifestement sur les autres, on entre dans une phase où l'on va devoir de plus en plus fonctionner en réseau d'entités de force équivalente. Il faut donc trouver des vecteurs de discussion facilement compréhensibles par chacun. Les concepts de l'EI me paraissent avoir cette vertu.*

**C. B. :** *La fonction d'un cabinet de conseil comme le nôtre ne consiste pas simplement à faire les calculs scientifiques qui s'imposeraient à tout le monde, mais de mettre à la disposition de chacun des outils simples qui permettent le débat, de l'animer et de l'accompagner en faisant des synthèses régulières qui sont ensuite remises en discussion. Cela va dans votre sens.*

**Int. :** *Dans cette fonction d'animation, à quel genre de tensions êtes-vous confrontés ?*

**C. B. :** *Paul Claudel disait que l'ordre était le plaisir de la raison et le désordre le délice de l'imagination. La tension est entre l'ordre et le désordre puisqu'il s'agit à la fois de stimuler l'imagination des acteurs tout en aboutissant à des résultats qui font avancer les choses. Un bon moyen consiste à travailler en petits groupes avant de réunir les gens pour des synthèses.*

**Mohamed Soual (OCP) :** *Je travaille dans une entreprise marocaine de phosphate qui possède un outil industriel dans un port au sud de Casablanca. Bien que le port abrite beaucoup d'autres installations industrielles, il n'y a actuellement aucune forme de bouclage des flux de matières. Pourtant, si l'on identifiait des choses à faire qui soient efficaces sur les plans écologiques et économiques, je suis certain qu'elles intéresseraient tout le monde car la sensibilité à ces questions est forte. D'après votre expérience, quel processus faudrait-il suivre pour mener ce travail ? Comme la plupart de ces activités appartiennent à des entreprises à capitaux d'État, on se dit que c'est à l'État par l'intermédiaire de l'opérateur portuaire d'organiser l'affaire...*

**C. B. :** *Il faudrait déjà permettre aux gens des diverses entreprises de se connaître, puis...*

**Int. :** *Mais ils se connaissent déjà très bien ! Et même peut-être trop bien pour imaginer d'autres modes de relations que celles qui existent !*

**C. B. :** Ce n'est pas parce que les gens se connaissent socialement qu'ils connaissent leurs métiers respectifs au point de pouvoir concevoir des coopérations en EI. Dès qu'ils seront réunis et parleront ensemble sur la base des entrées et des sorties de matière, ils se rendront compte qu'il y a des choses à faire dont les coûts de réalisation semblent peu élevés par rapport aux économies qu'elles devraient entraîner. Aussi, il me semble qu'il faut que quelqu'un, votre entreprise par exemple, décide de prendre à sa charge l'initiative de réunir les acteurs à un niveau opérationnel et d'amorcer la discussion. Ensuite, il sera temps de faire des calculs précis, des bilans économiques, et de faire éventuellement intervenir les autorités décisionnaires étatiques.

Présentation de l'orateur :

Christophe Blavot : ingénieur puis MBA (IMD-Lausanne), a passé quinze ans dans les grands groupes de l'installation électromécanique, en France et à l'étranger ; depuis 1996, il est entrepreneur en écologie industrielle et territoriale (consulting, collecte de déchets, énergies renouvelables).

Diffusion février 2011