

VertigO

VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement, Vol 2, No 1, Avril 2001

ÉDITORIAL

ENTRE ARGUMENTS SCIENTIFIQUES, ÉTHIQUES ET MORAUX

Par **Éric Duchemin**

Le défi du 21^{ème} siècle consistera à transformer l'essor technologique en progrès social
Pierre Dansereau

Le 5 février 2001, un groupe d'experts de la société royale du Canada sur l'avenir de la biotechnologie alimentaire a recommandé à l'État canadien de mettre en pratique le principe de précaution lorsqu'il s'agit de réglementer la commercialisation de produits alimentaires transgéniques, les OGM. Cette recommandation arrive près de 20 ans après la création de la première plante transgénique. Durant cette période les sociétés oeuvrant dans ce marché ont effectué une ascension dans les structures économiques nationales et internationales. Cette intégration est tellement grande qu'en France, une grande opposante au OGM, le nouveau maire de Lyon est prêt à d'énormes sacrifices afin de conserver le siège social d'Aventis, la société de biotechnologies mère du maïs Starlink. En outre, durant cette même période ces sociétés n'ont cessé de s'étendre dans le monde. Depuis 1996, les surfaces de production d'OGM dans le monde ont été multipliées par plus de 25. Puisque les sociétés de biotechnologies continuent de miser sur leur essor, cet élargissement de la distribution des OGM ne semble pas être en voie de ralentissement. "Il n'y a pas d'autres alternatives au développement de l'agriculture intensive pour nourrir une population de 9 milliards d'âmes en 2050", soulignait encore le 19 mars le président de Syngenta. Le développement international est tellement grand que Alain Wiel du centre de coopération internationale de recherche agronomique pour le développement (Cirad, France) indiquait "qu'il n'est plus temps de se demander si les biotechnologies sont utiles ou pas pour les pays en développement car ils en subissent déjà les effets". Ces effets ne font que commencer à se faire sentir car Syngenta, le troisième semencier mondial, derrière les Américains DuPont et Monsanto, vient de revendiquer le décryptage du génome du riz. À quand le contrôle par les sociétés occidentales d'un aliment de base pour plusieurs peuples, tels les Chinois, les Vietnamiens et les Thaïlandais? (suite p.2)



Repiquage du riz au Viêt-Nam
Artiste: Inconnu

Dans ce numéro

Lettre de l'étranger :

Le forum Anti-Davos: pour aller au-delà d'une déclaration d'intentions
- E. Delmora (Brésil)

Perspective:

-Étude écosystémique: cas du secteur du 103 de la zone portuaire de Montréal- É. Forget et S. Lajeunesse
-Hydroélectricité et gaz à effet de serre - É. Duchemin

Dossier:

Les Organismes Génétiquement Modifiés

- Les OGM et la recherche; Science ou Business? Risques toxiques et environnementaux liés aux plantes transgéniques commercialisées. - G.É. Seralini
- Vers une interdiction des OGM? Après le rapport de la Société royale du Canada sur l'avenir de la biotechnologie alimentaire - É. Darier
- L'impact des OGM sur l'environnement et les relations socio-économique dans les pays en développement - N. Bachand
- La menace des biotechnologies. Un choix entre la vie et l'existence - J. Quintin

Section J'ai lu :

Le bien commun; éloge de la solidarité - La globalisation du monde; laisser faire ou faire? - L'écologie Politique - OGM, le vrai débat - Les aliments trafiqués; les dessous de la biotechnologie

Section Actualité

Étiquetage des OGM: un militant en procès - M. Petit

Les articles n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement la position de la revue VertigO et de son comité de rédaction.

Équipe de rédaction

Rédacteur en Chef
Directeur de la publication
Éric Duchemin

Comité éditorial

Sophie Hamel-Dufour
Mathias de Kouassi
Hugo Poirier
Sebastian Weissenberger

Concepteur WEB

Pierre Cayer

Pour rejoindre la rédaction

VertigO
2667 rue Knox
Montréal (Québec)
H3K 1R3, Canada
courriel: vertigoweb@hotmail.com
Internet: <http://unites.uqam.ca/vertigo>

ISSN – 1492 - 8442

Éditorial (suite)

Un écart important s'est creusé entre l'essor technologique et la réflexion éthique, la créativité législative et la connaissance scientifique sur les impacts environnementaux de celle-ci. Pourquoi un tel écart entre la commercialisation des OGM et la caractérisation du bien commun des sociétés? On pourrait arguer que la disponibilité restreinte des fonds de recherche afin d'étudier les impacts de la dissémination des OGM en est responsable. Mais le caractère diffus de la contamination a sûrement une forte part de la responsabilité dans la réponse à cette question. En effet, tel que dans le cas de nombreuses autres problématiques environnementales, les impacts environnementaux liés aux OGM sont difficilement identifiables et mesurables. Cette caractéristique baillonne en partie les experts scientifiques, ceux-la même qui bénéficient d'une quasi-immunité aux yeux de l'opinion publique. Pour enlever ce baillon les chercheurs dont leur intérêt porte sur les OGM doivent se fonder sur des arguments non seulement scientifiques, mais aussi éthiques et souvent moraux - ignorés ou délaissés par les scientifiques engagés dans le génie génétique. Ce sont ces arguments qui fondent principalement le débat actuel autour des OGM.

LETTRE DE L'ÉTRANGER

O Fórum Anti-Davos: para ir além de uma declaração de intenções.

Par Eliane Dalmora, Étudiante au doctorat Interdisciplinaire en Sciences Humaines, Ligne de Recherche Société & Environnement/CFH/Université Fédérale de Santa Catarina, Brésil. courriel: dalmora@cfh.ufsc.br.

O Fórum Social Mundial, se constituiu num evento amplo e democrático, que permitiu aglutinar as mais diversas organizações governamentais e não governamentais. Organizações estas que apresentam uma prática local ou global marcada por idéias criativas engajadas no desafio de construção de um outro mundo. Com o evento ficou selado, entre os participantes, o compromisso de lutar por uma sociedade de homens e mulheres, participantes, ativos, fundados em uma economia solidária e co-responsáveis pela busca do desenvolvimento durável.

Os olhares finalmente se voltaram para o que acontece no município de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul, o qual possui há dez anos consecutivos um modelo de gestão democrática popular e a sua mais recente vitória no governo do estado do Rio Grande Sul. Apesar das imperfeições dos governos administrados pelo Partido dos Trabalhadores (PT), suas ações vem fortalecendo amplamente os espaços públicos de discussão e significam o rompimento com as bases políticas tradicionais centradas no apadrinhamento político, na troca de favores e outras tantas relações que sempre fizeram parte da cultura política brasileira.

Entre as tantas questões em debate no Fórum, assume destaque o tema dos Alimentos Geneticamente Modificados (OGMs), à partir da atuação do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) com o apoio da Via Campesina. Os OGMs vem fazendo parte de um prolongado debate estabelecido entre o governo do estado, os pesquisadores e os cidadãos em geral. O governo do estado posiciona-se de modo reticente aos OGMs e estabeleceu durante o ano de 2000 um diálogo amplo e democrático com a pretensão de tornar o Rio Grande do Sul um estado livre de agrotóxicos e de OGMs. A questão é polêmica, pois setores da produção defendem veemente o uso dos OGMs, acreditando ser esta uma saída para a atual crise que afeta a produção agrícola.

Le Forum Anti-Davos: pour aller au-delà d'une déclaration d'intentions.

(traduction de Delaine Sampaio)

Le Forum Social Mondial a constitué un événement démocratique de grande envergure ayant permis la rencontre de plusieurs organisations gouvernementales et non-gouvernementales (ONG). Ces organisations étaient représentatives d'une pratique locale ou globale marquée par des idées créatives afin de relever le défi de la construction d'un autre monde. À travers cet événement les participants se sont engagés à lutter pour une société participative d'hommes et de femmes, active, fondée sur une économie solidaire et co-responsable pour la recherche du développement soutenable.

Les regards se sont tournés vers la ville de Porto Alegre, capitale de l'état du Rio Grande do Sul, étant donné son modèle de gestion démocratique populaire, implanté depuis plus de dix ans et à sa plus récente victoire politique dans cet état. Malgré les imperfections existantes dans l'administration du Parti des Travailleurs (PT), les actions réalisées fortifient les espaces publics de discussion et sont la représentation d'une rupture avec les bases politiques traditionnelles centrées sur le *parrainage politique*. Ce dernier basé sur des échanges des faveurs et de relation qui ont toujours fait partie de la culture politique brésilienne.

Parmi les plusieurs questions débattues dans le Forum, l'emphase fut mise sur le thème des Aliments Génétiquement Modifiés (OGMs) à partir de l'action du Mouvement des Travailleurs Ruraux Sans Terres (MST) avec l'appui de la Via Campesina. Les OGMs font partie d'un long débat qui a été établi entre le gouvernement de l'état, les chercheurs et les citoyens en général. Le gouvernement local a établi durant l'année 2000 un large dialogue démocratique afin de rendre le Rio Grande do Sul un état libre des agrototoxiques et des OGMs. La question est sujette à des polémiques, car les secteurs de production défendent l'utilisation des OGMs, ils croient qu'il s'agit d'une solution pour la crise actuelle affectant la production agricole brésilienne.

Tal crise se traduz pela eliminação dos empreendimentos não competitivos, situados em territórios com inadequadas condições agroecológicas em clara desvantagem nas relações inter-regionais. A via do produtivismo tem denotado a drasticidade das relações Norte-Sul e pode comprometer as opções que apostam no fortalecimento de uma outra agricultura, fundada nos princípios da agroecologia, da economia solidária, da permanência do homem no campo, da valorização da biodiversidade e, especialmente, na consolidação da agricultura familiar.

O governo federal brasileiro, por outro lado, tem se posicionado cada vez mais favorável a uma economia "neoliberal" que é extremamente predatória aos desenvolvimento sustentável das regiões. Infelizmente temos um governo cada vez mais voltado "para fora", totalmente ausente no fortalecimento das experiências que indicam caminhos de um desenvolvimento que primem pela qualidade do meio ambiente com participação social.

O Fórum contemplou a polêmica que divide os riograndenses entre a opção pela continuidade de um modelo de desenvolvimento produtivista, excludente e insustentável e a opção por um outro modelo - solidário, democrático, equitativo e sustentável. Pretende-se um avanço cultural, que vai muito além de uma declaração de intenções das mais diversas organizações governamentais e não governamentais, essa é a grande novidade que ocorre por aqui e que fez com que a oposição a Davos se desse em Porto Alegre.

Cette crise se traduit par l'élimination des entreprises non compétitives. Entreprises souvent situées sur des territoires ayant des conditions agro-écologiques inadéquates et désavantagées dans les relations inter-régionales. La voie du productivisme témoigne de la dramatique relation entre le Nord et le Sud et elle peut compromettre les options qui aident au succès de l'agriculture, fondées sur des principes agro-écologiques, une économie solidaire, la permanence des hommes à la campagne, la valorisation de la biodiversité et principalement la consolidation de l'agriculture familiale.

Par contre, le gouvernement fédéral brésilien a pris une position favorable à une économie « néolibérale » extrêmement prédatrice au développement soutenable des régions. De ce fait, le gouvernement brésilien est, malheureusement, de plus en plus tourné vers l'extérieur et totalement absent dans le processus de fortification des expériences indicatrices des chemins appropriés pour un développement participatif privilégiant la qualité de l'environnement.

Le Forum a mis de l'avant la séparation idéologique divisant les "riograndenses" entre l'option de la continuité d'un modèle de développement productiviste, non-soutenable, et l'option d'un modèle-solidaire, démocratique, équitable et soutenable. En souhaitant un avancement culturel qui ira au delà de la déclaration des intentions de plusieurs organisations gouvernementales et non-gouvernementales. Voilà la grande nouveauté qui s'est produite à Porto Alegre et qui a permit l'opposition à Davos.

Étude écosystémique: cas du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal¹

Par Éric Forget^a et Simon Lajeunesse^b, ^aDoctorat en science de l'environnement, ^bMaîtrise en sciences de l'environnement, Université du Québec à Montréal.

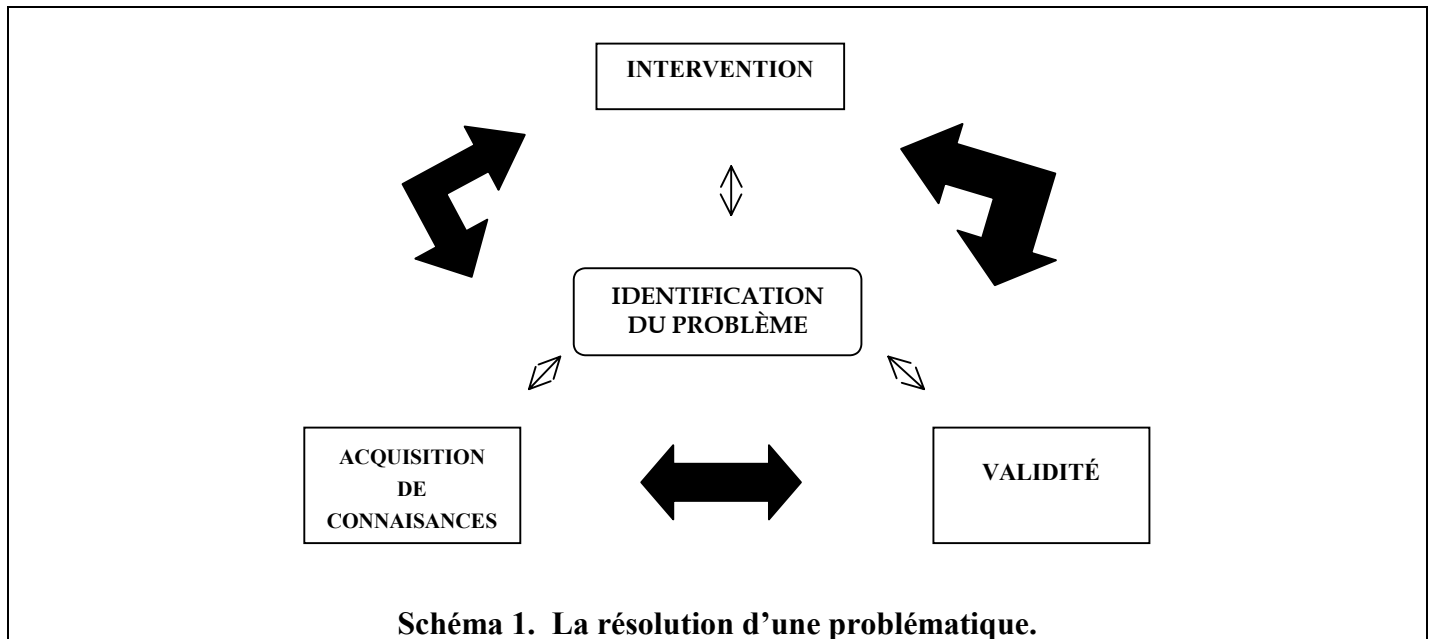
L'étude d'une situation environnementale exige un regard global sur l'objet d'étude. Il est difficile dans ce contexte, d'admettre, comme Descartes, que la réalité est trop complexe pour être comprise dans son ensemble. L'étude d'un objet environnemental ne peut se faire si l'on ne considère pas la relation de l'objet d'étude avec le monde qui l'entoure. À ce niveau, le processus réducteur de la méthode scientifique traditionnelle, s'il fournit une multitude d'éléments de réponse, ne permet pas de construire une vision d'ensemble de la situation. Les mouvements d'inter et de transdisciplinarité visent à répondre à ce besoin d'une vision intégrée, où chaque spécialité apporte un regard particulier sur un même objet d'étude. Un fait s'impose alors : il existe une relation entre l'objet d'étude et le sujet qui l'étudie, qui contribue à la définition même de l'objet. Ainsi, si l'on reconnaît l'importance de considérer la relation entre l'objet et le monde, il importe aussi de situer les sujets, de même que leur relation à l'objet dans le monde. Nous parlerons ici de l'objet et de notre rapport en tant que sujet, non pas à cet objet, mais au monde comme participation à l'objet.

De cette subtile relation du sujet à l'objet et de l'objet au sujet, ce qu'il faut comprendre, c'est notre participation en tant qu'observateur à l'objet. La définition de l'objet dépend de « l'intérêt » du regard qu'un sujet observateur pose sur l'objet. Cette participation est concrète en toute chose, mais prend des proportions particulières en ce qui a trait à « l'objet » environnemental. Nos réflexions ont fini par nous permettre d'entrevoir une amorce de formalisation d'une relation sujet-objet qui relève de l'étude de travaux en art et en histoire de l'art (Paquin, 1990). Le monde artistique est un champ riche en expérimentation et en réflexions, et ne peut

plus être ignoré dans l'univers de la recherche dite « scientifique » et ce spécialement dans ce qu'on appelle les sciences de l'environnement. Il peut être surprenant de faire un lien entre une œuvre d'art et un objet qui de prime abord semble être un « objet » relevant des sciences naturelles. Pourtant, c'est ce que nous proposons.

Partons de ce postulat qu'en tant qu'observateur, peu importe notre méthode, cette dernière détermine le sens que nous donnons à l'objet. Prenons un exemple intuitif : si nous exposons la photographie d'une « mama » italienne en train de manger des pâtes dans notre salle à manger ou dans notre chambre à coucher, elle n'a pas le même sens, par delà l'objet même. De même, l'objet environnemental prend un sens et une implication particulière en fonction de plusieurs paramètres qui sont déterminés tout autant par la « situation » de l'objet que par la « situation » de l'observateur. La neutralité du regard porté sur l'objet ne peut être assurée, c'est un constat d'évidence. C'est ainsi, que la sémiotique contemporaine de l'art nous donne à réfléchir sur notre manière d'observer un phénomène dit naturel. Notre tâche, ici, est de proposer non pas une grille catégorielle pour l'analyse d'une situation environnementale spécifique, mais un cadre d'examen qui balise notre position en tant qu'observateur. Ce cadre d'examen n'est pas nouveau en soi. Il s'agit d'un modèle qui s'est développé depuis maintenant une trentaine d'années et qui a donné lieu à différentes réflexions tout autant en intervention psychosociale, en art, qu'en environnement. Nous parlons ici d'approche écosystémique ou éco-systémique.

¹Cette étude était, à la base, un travail critique sur un rapport intitulé *Évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine – Secteur 103 de la zone portuaire de Montréal* et présentée par la firme Beak. Ce qui suit est essentiellement le troisième chapitre de ce travail. Si, parfois, certaines imprécisions ou manque d'information, concernant des références à certains éléments qui étaient disponibles dans les deux sections précédentes, nous nous en excusons. Nous sommes d'ailleurs disponibles si vous avez des questions ou commentaires vous pouvez communiquer avec nous : simon.lajeunesse@internet.uqam.ca, eric.forget@internet.uqam.ca. Ce travail a été effectué avec la collaboration de D. Mergler et J. Lebel.



Notre objectif est de proposer un regard quant à la « chose » environnementale qui est probablement généralisable mais qui, dans le cadre de ce texte, s'applique à une situation particulière : le secteur 103 de la zone portuaire de Montréal. Une des grandes difficultés de l'approche écosystémique en sciences de l'environnement a été son application concrète par-delà ses éléments rhétoriques. Nous avons donc, après une formalisation des concepts de l'approche, tenté une application des concepts pour l'étude de la problématique du secteur 103.

Approche écosystémique : Un nouveau cadre

Nous nous proposons brièvement, dans cette section, de mettre en perspective ce qui différencie le point de vue classique de celui que nous avons adopté, afin de bien comprendre les solutions proposées. Dans un premier temps, nous tenterons sommairement de caractériser une opposition entre une approche classique (analytique) et une approche systémique. Dans un deuxième temps, nous proposerons une adaptation d'une vision systémique de la résolution de problème, le "Critical System Thinking" (Flood & Romm, 1996). Vouloir présenter, en quelques pages, ce qui se veut une modification de notre manière traditionnelle de penser la résolution de problème est hasardeuse. Nous nous contenterons ici d'évoquer l'esprit qui a animé la constitution de notre étude de la situation.

Notre présentation semble appeler une dichotomie entre deux méthodes distinctes ou deux cadres de référence particuliers. Pourtant, il est surtout question d'un déplacement de perspective. Nous devons ici, nous attarder à esquisser les deux

modes de compréhension qui président la constitution de ces deux perspectives.

L'application d'une approche classique s'organise autour d'une pensée analytique. Le point de vue analytique a pour origine cet *a priori* que le réel est trop complexe pour être directement examiné (Le Moigne, 1977). L'organisation disciplinaire de la connaissance s'articule en fonction de sujets prédéterminés et distingués, en fonction de catégories qui leurs sont propres, comme la chimie, la biologie ou la physique. Le passage du général au particulier s'organise en fonction d'un choix de division du réel qui conduit, par une série de déductions, vers un point particulier que l'on tente ainsi de valider. Dans les faits, cette manière de procéder détermine que le réel est toujours examiné en fonction de choix de subdivision qui sont en grande partie motivés par l'observateur. Le point de départ d'une étude analytique est toujours orienté, en fait, selon les choix et les objectifs des scientifiques qui font l'étude. Par conséquent, le point d'arrivée (les résultats et leur interprétation) seront induits par une certaine subjectivité.

Le point de vue hypothético-déductif comme déterminant de l'acquisition de validité, ne peut être remis en cause. Pourtant, son unique utilisation pour : la résolution de problème, l'acquisition de connaissances, la constitution d'intervention et la compréhension de problèmes complexes (comme le cas du secteur 103), est douteuse. Plusieurs applications de ce type de résolution ont donné des résultats plus que mitigés sous le couvert de la scientificité.

Une approche écosystémique tente, contrairement à une approche analytique, d'assumer la complexité et de l'intégrer comme composante intrinsèque de toute situation. D'une manière générale depuis les premiers balbutiements de cette

Étude Écosystémique: cas du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal

É. Forget et S. Lajeunesse

démarche, on a fait valoir une forme de pensée "*holistique*" pour justifier une certaine intégration des connaissances et pour aborder cette complexité. Il est peu probable que les bases philosophiques soutenant ce type de raisonnement nous soient acceptables. Pour le moment, contentons-nous d'admettre un principe d'intégration des connaissances, quant au traitement de la complexité.

Nous voudrions rappeler qu'il n'y pas vraiment d'opposition dichotomique entre l'approche analytique et l'approche écosystémique mais bien une simple question de point de vue, de perspective, issue d'un élément de croyance. Dans le contexte de la présente étude, nous tenterons simplement de voir, à travers notre réflexion sur la situation, comment nous pourrions formaliser, d'une manière opérationnelle, une approche écosystémique.

La résolution de problème

Comme nous le disions précédemment, la majeure partie de notre réflexion, à propos du cas étudié, se distingue au niveau de l'application de la recherche d'une validité. Dans un contexte opérationnel de résolution de problème, nous nous sommes interrogés sur la question du traitement de problème et sur le traitement possible d'une intervention. Nous nous sommes inspirés d'un courant de pensée, le "*Critical System Thinking*" (Flood and Romm 1996), qui s'articule autour d'une approche habermassienne pour le traitement interdisciplinaire de résolution de problématique complexe.

On définit ainsi un processus communicationnel où les membres d'une équipe peuvent unir leurs efforts dans un incessant va-et-vient critique pour résoudre des problématiques. Nous nous inspirons ici de leur présentation de la résolution de problème, qui est considérée comme un processus itératif conçu de manière dynamique entre les différents niveaux de compréhension: l'identification d'une problématique, l'acquisition de connaissances, la recherche de validité et la conception-réalisation d'intervention (schéma 1)¹. La résolution d'un problème ne peut pas être définie en fonction d'une simple recherche de solution. Il faut élaborer une solution de manière systémique.

Ce que nous proposons est une réaction à ce qui nous apparaît, dans le processus classique, comme une insertion inadapté d'éléments de recherche de validité dans la conception d'intervention. Lorsqu'on débute le processus analytique dans un cas d'intervention, on définit les choix de découpage du réel au moment même de l'identification de la problématique. On établit donc les hypothèses qui seront ensuite vérifiées, tout en

¹ Bien que nous ne soyons pas nécessairement en accord avec tous les *a priori* de cette approche, il n'en demeure pas moins que la réflexion de cette école sur le "*Total System Intervention*" (Wilby in Flood and Room, 1996) mené dans ce contexte est, nous semble-t-il, pertinente.

projetant une éventuelle intervention. L'approche classique est essentiellement réductionniste, elle fixe la limite des moyens à employer en fonction des fins qu'elle se donne. Il est essentiel de retarder conceptuellement la recherche de validation, jusqu'à ce qu'on ait effectué une identification de la problématique qui permet de recontextualiser les éléments à valider.

La définition directe des moyens à employer, en fonction des fins définies pour l'identification de la problématique, rend la solution vulnérable à l'influence des forces en présence et peut alors orienter l'acquisition de validité. Notre solution est donc de retarder conceptuellement la recherche de validité à l'intérieur du processus de résolution de problème.

Pour ce faire, nous pensons qu'il est nécessaire de mieux caractériser l'ensemble de la situation, sans ignorer sa complexité, avant de déterminer la recherche de solution et des éléments de sa validité/faisabilité. En revanche, l'approche analytique peut être employée pour certains aspects d'étude de la problématique, comme l'acquisition de connaissances, mais non pas comme méthode d'étude de la situation.

Notre objectif, dans le but de respecter certains critères de scientificité, est de rendre la caractérisation de la situation la plus complète et la plus systématique possible. L'application d'une certaine rigueur, pour l'élaboration d'un cadre contextuel d'intervention, est nécessaire. Ce cadre doit donc insister sur une acquisition systématique de connaissance afin de rendre la résolution de la problématique efficace.

Cadre écosystémique

Une approche écosystémique, par delà la composante simplement systémique, inclut la notion de maison qui s'associe au sens du préfixe «*eco*» signifiant «maison» ou «maisonnée» en grec. Notre compréhension de cette association s'articule intuitivement autour de l'utilisation historique du préfixe en écologie. Il s'agit de l'utilisation métaphorique du concept d'écosystème qui s'est définie au cours des trois dernières décennies, dans un cadre compréhension opératoire de recherche d'intervention. Notre compréhension contemporaine de la notion d'écosystème admet le caractère arbitraire de la constitution des limites d'un écosystème (Rapport 1998). Il s'agit donc de reconnaître la notion de *maison* comme une unité fonctionnelle, constitutive du système et de la structure de l'objet de notre étude. Notre appréciation du système est ainsi déterminée par l'utilisation d'une relation *habité-habitant*. C'est en fonction de ces deux facettes de la *maison* que sont ainsi établies les limites du système.

Notre volonté opérationnelle est ainsi caractérisée par cette notion de *maison*. La notion *habité-habitant* se réfère nécessairement à une certaine spatialité, car la *maison* étudiée s'inscrit obligatoirement sur une échelle spatiale. Certains éléments de la *maisonnée* peuvent avoir des dimensions spatiales plus ou moins étendues, c'est pourquoi les limites

Étude Écosystémique: cas du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal

É. Forget et S. Lajeunesse

spatiales fixées autour de l'ensemble de la problématique répondent à une fonctionnalité définie selon les objectifs de l'étude. Les limites de la *maison* sont alors fixées par les observateurs. Ces observateurs déterminent nécessairement comment établir les limites, selon la définition des habitants de la *maison*. Une *maison* (ou *maisonnée*) n'est cependant pas statique. Il existe une dynamique qui doit être définie aussi bien dans le temps que dans l'espace. Si nous voulons caractériser une situation, il importe d'en situer les éléments sur une échelle de temps. En admettant que ces limites sont déterminées par un observateur, qui effectue ces choix en fonction de son intérêt par rapport à l'objet d'étude, et en admettant que ces choix sont forcément arbitraires, il faut à la fois tenir compte de cet objet d'étude et de l'observateur en tant que tel. Il y a donc trois échelles à considérer dans l'étude écosystémique d'une problématique : l'échelle de temps, l'échelle d'espace et l'échelle sujet-objet.

Ce cadre de caractérisation de la problématique que nous proposons, nous apparaît comme suffisamment général pour être étendu dans d'autres contextes. Il faut pourtant tenter d'appliquer ce cadre dans le traitement concret d'une problématique, pour voir s'il est pleinement opérationnel.

Il devient essentiel de traiter les questions environnementales de manière plus globale. David Rapport soulève le besoin d'un savoir intégré de disciplines fondamentales qui se sont pourtant constituées comme séparées. Dans son livre sur le concept de santé de l'écosystème, il appelle une intégration des interventions qui respecte les dynamiques naturelles ainsi que les buts sociaux (Rapport, 1998). La notion d'écosystème semble effectivement être un cadre de gestion permettant la prise en compte de l'ensemble d'un *environnement* qui inclut les populations humaines et leurs activités. Ces thèmes sont reliés au concept d'approche écosystémique qui peut être définie selon deux points de vue selon Marmorek *et al.* (1993) :

« Le premier est un point de vue purement scientifique dans lequel l'expression *approche écosystémique* désigne une approche holistique (ou systémique) dans le contexte de la recherche et de l'évaluation. Dans un sens beaucoup plus large, *l'approche écosystémique* s'applique à un paradigme institutionnel ou sociétal qui considère les êtres humains comme faisant partie d'un écosystème beaucoup plus vaste. Cette approche combine les nouvelles perspectives écologiques de la science et une nouvelle compréhension des facteurs sociaux et économiques qui façonnent les attitudes, les perceptions et le comportement humains (dans Conservation des écosystèmes et Centre Saint-Laurent, 1996).² »

² Environnement Canada, *L'approche écosystémique : au-delà de la rhétorique*, Conservation des écosystèmes et Centre Saint-Laurent, 1996, p. 2-3

Nous tenterons dans notre étude de concilier une partie des deux aspects relevés par rapport à l'approche écosystémique. Pour reconstruire l'ensemble d'une problématique, il faut tout d'abord définir un cadre d'étude allant au-delà d'un cadre purement disciplinaire. Il suffit « simplement » de cerner la problématique dans son ensemble. Tout doit être remis dans son contexte. On parle à la fois de phénomènes biologiques, géologiques, politiques, sociologiques, culturels, économiques et autres. Il s'agit alors d'un exercice de recontextualisation.

Pour étudier une problématique de manière écosystémique, il importe de tenir compte de l'ensemble des trois échelles que nous avons déjà identifiées : une sujet-objet, une temporelle, et une spatiale.

Il faut donc reconstruire une problématique en faisant le tour de tous les aspects que l'on aura identifiés et ainsi bâtir une sorte de sphère de connaissances autour de la question. L'exercice est de tenter, de manière systématique, de réunir le plus grand nombre de points de vue concernant une même problématique. C'est, d'une certaine manière, ce que réalise Constanza (1998) lorsqu'il étudie l'évolution de la population, des activités et de l'utilisation des sols dans la baie de Chesapeake.

Échelle sujet-objet :

La notion de perception autour d'une problématique est variable. Cette perception est modulée par le bagage académique, professionnel et personnel de l'individu *percepteur*. Le cadre analytique de la science n'est pas insensible à la relativité de l'observateur, même à l'intérieur des disciplines les plus spécialisées et rigoureuses. Lors de l'étape d'identification de la problématique. Il faut s'interroger parallèlement aux dimensions temporelle et spatiale quant à *qui a regardé quoi* pour chaque élément identifiable de la problématique.

Il faut bien mettre en relation les objets d'étude et les gens qui les ont étudiés. Nous pourrions ainsi envisager les éléments, parmi tous ceux identifiés au cours de l'approche, et considérer ceux qui ont été les plus documentés et les plus argumentés. Il est important d'identifier quels étaient et quels sont les acteurs impliqués dans le traitement de la problématique à l'étude. Il faut identifier qui a étudié ou traité chacun des aspects. Il faut tenter de comprendre l'inscription de ces individus dans les sphères de connaissances constituées autour de la problématique. On sait que le chercheur est amené à faire des choix et il faut tenir compte de ceux-ci. Le centre d'intérêt des acteurs ou des observateurs ne se situe pas nécessairement en terme d'environnement ou de santé. C'est là un fait tout à fait légitime, ne pas en tenir compte l'est peut-être moins.

L'échelle sujet-objet doit donc considérer les différents points de vue possibles sur la situation. Elle les envisage comme participant à la situation et elle tente de considérer ces points de vue en fonction des éléments étudiés. La position des

Étude Écosystémique: cas du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal

É. Forget et S. Lajeunesse

observateurs se réalise autant en terme de bagage de connaissance, de position de pouvoir que d'inscription structurelle en tant qu'acteur. La réflexion contemporaine admet une relation entre savoir et pouvoir, il est donc nécessaire de reconnaître cette relation. C'est ainsi qu'il se crée des points de vue dominants et minoritaires en fonction du savoir et du pouvoir. Parfois, il existe aussi une certaine coopération entre ces différents niveaux. C'est aussi ce que cette échelle tente d'identifier. Pour ce faire, plusieurs techniques peuvent être employées. Chacune, à leur tour, va permettre de constituer un certain tableau de la situation.

La sociologie des organisations, la recherche participative ou participante peuvent fournir des indications sur la situation. Il faut utiliser ces informations et reconnaître ces degrés d'information afin de favoriser la résolution de problèmes et de maximiser l'efficacité de l'intervention. Il s'agit aussi, de pouvoir recenser et contextualiser tout autant les points de vue disciplinaires que structurels, qui peuvent s'exprimer en fonction de plusieurs habitants de la *maisonnée*. On doit reconnaître, le plus globalement possible, le rôle des chercheurs et des acteurs en fonction de leurs intérêts et de leurs forces. On tente de comprendre les différentes logiques d'action, sans toutefois tomber dans la recherche d'intention. Cette prise en compte se fait évidemment en fonction des deux échelles suivantes.

Échelle de temps :

Tous les éléments d'une problématique possèdent des éléments temporels. Il s'agit donc de les situer dans leur contexte en fonction de ces dimensions temporelles. Les éléments temporels peuvent être variés par leur nature. Il faut tenir compte du traitement actuel de la problématique, tenter de retracer son émergence et reconstituer l'historique des activités. Nous devons voir la problématique comme un élément d'un développement dans le temps. Il faut même y voir les conséquences possibles de la situation dans l'avenir.

Il s'agit de se dégager, de se séparer de cette notion de responsabilité directe qui s'établit en fonction d'un acte x_1 se produisant à un temps t_1 , pour simplement retracer les éléments temporels composant la situation. L'objectif d'une telle remise en perspective est de tenter de comprendre comment mieux insérer le processus de validation qui découlera nécessairement de la recherche d'intervention. La constitution de cette échelle temporelle ne peut évidemment pas se faire isolément des deux autres échelles, il s'agit alors d'une tentative d'intégration. Dans le contexte d'une échelle de temps toutes les composantes temporelles pourrait être inclus, en fonction des moyens qui sont disponibles. L'exercice d'une approche écosystémique à l'intervention implique nécessairement une part d'arbitraire. Il faut tenter d'établir les limites les plus larges possibles pour inclure tout autant le passé, le présent que le futur dans notre

étude, afin de comprendre toute les articulations de la problématique.

Échelle d'espace :

Chaque problématique présente une dimension spatiale. La constitution d'une échelle spatiale implique nécessairement de ne pas concevoir la problématique comme une simple situation ponctuelle. Un impact, en terme environnemental, s'organise nécessairement comme une cible avec un centre variable. Certains éléments de la problématique ont des répercussions plus ou moins étendues dont les impacts peuvent se faire sentir à différents niveaux. Il faut donc s'efforcer de situer ces éléments dans le contexte spatial le plus large possible. Il n'est pas question de circonscrire conceptuellement la problématique mais bien de la situer. Il faut voir par conséquent ce qui est regardé, ce qui est impliqué, à quel moment, dans quel contexte et par qui. Il est donc nécessaire de se repérer dans l'espace afin de mieux saisir la portée et les risques de chaque situation. Cette échelle ne se constitue donc pas indépendamment des deux autres.

Étude de cas : le secteur 103 sous le regard de l'approche écosystémique

Le fond des baies du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal, est composé d'une importante quantité de sédiments contaminés. Ces sédiments proviennent du déversement historique d'effluents des compagnies suivantes : Noranda - Affinerie CCR, Pétrolière Impériale, Produit Shell Canada Limitée, Gulf Canada (acheté par Ultramar). Certains de ces émissaires étaient directs alors que d'autres passaient par l'égout de la ville de Montréal-Est, qui débouchait aussi au secteur 103. Il s'agit d'importants amoncellements d'huile et de graisse qui sont chargés de manière significative de plusieurs métaux lourds (cuivre, sélénium, mercure,...) de HAP et de BPC issus de ces activités industrielles. La concentration moyenne de plus de 12 contaminants dépasse les critères intérimaires de qualité des sédiments. C'est-à-dire que pour chacun de ces contaminants, plus de 90% des organismes benthiques sont tués par la trop grande concentration du contaminant. On estime à 40 000 m³ le volume de sédiments contaminés au secteur 103. La situation a été identifiée lors de l'élaboration du Plan d'Action St-Laurent 1988-1993 et un groupe de travail a été mis en place par Environnement Canada afin d'examiner la problématique et de proposer des solutions d'interventions. C'est la première fois qu'on tente de restaurer un site aquatique contaminé au Québec. Une série d'étude a été commandée par ce groupe pour mettre en évidence les caractéristiques et les perturbations du secteur 103, en mai 1998 le rapport final a été déposé.

Étude Écosystémique: cas du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal

É. Forget et S. Lajeunesse

Une structure de concertation a été mise en place depuis, pour entourer la planification d'une intervention de restauration, de même qu'un comité de suivi où les citoyens sont invités à participer. C'est la seule des recommandations du groupe de travail qui a été mise en application à ce jour. Les acteurs impliqués tentent toujours de planifier un projet d'intervention dans le respect du principe pollueur-payeur prôné par les ministères de l'environnement provincial et fédéral. Les problèmes de traitement du dossier sont liés à plusieurs enjeux environnementaux, socio-politiques et économiques. Au centre de ces hésitations, on remarque un flou au niveau des obligations juridiques, au niveau de la définition d'une contamination dite « acceptable » et au niveau des effets directs ou diffus des contaminants sur l'environnement et la santé. On peut noter que le niveau de restauration visé est directement proportionnel aux coûts des interventions. Il nous a semblé pertinent de réexaminer le traitement du dossier en fonction d'une approche écosystémique afin d'entrevoir des éléments de solutions.

Dans la section du travail que nous vous présentons, nous avons tenté de nous attarder au processus de résolution de problèmes. Nous avons, par la suite, tenté de définir certains principes qui nous semblaient constituer une approche dite « écosystémique ». Finalement nous avons tenté d'appliquer ces principes au cas du secteur 103 avec les informations qui nous étaient matériellement disponibles à ce moment là (février-mars 2000).

Il faut considérer que nous n'avons pas la possibilité d'effectuer une véritable analyse de la problématique en fonction de l'approche écosystémique. Nous nous sommes pourtant inspirés des concepts de cette approche et le traitement du cas a permis en retour, de mieux cerner l'approche et ses fondements. Il faut déjà reconnaître que le cadre opératoire dans lequel notre étude s'inscrit, veut qu'il y ait déjà eu une identification préliminaire de la problématique à l'étude. Il y a eu en quelque sorte, une certaine opérationnalisation de cette problématique. En fait, ce qui devient évident dans le cas particulier du secteur 103, c'est que le sujet de notre étude est une problématique sur le traitement de la contamination.

Échelle de temps:

Il faut tenter de situer l'origine de la problématique actuelle du secteur 103, sur l'échelle de temps. Nous pouvons vraisemblablement associer cette origine première avec le mouvement d'industrialisation de la fin du 19^e siècle au Québec. C'est ainsi qu'au début du 20^e siècle, les compagnies impliquées s'installèrent dans l'est de Montréal. Robitaille en 1988 illustrent, dans l'historique qu'ils tracent sur l'étude des modifications physiques de l'habitat du poisson dans le Saint-Laurent et des effets sur les pêches, la dynamique de l'époque ainsi que l'absence d'une *conscience environnementale* :

« Le mouvement d'industrialisation amorcé depuis quelques décennies autour des Grands-Lacs, gagna les rives du Saint-Laurent. Des usines ont été construites en périphérie des zones urbaines et celles qui devaient se débarrasser quotidiennement d'un volume important de déchets s'implantèrent de préférence en bordure du Saint-Laurent ou de ses affluents.³ »

L'industrialisation de l'Est de Montréal a débuté dans les années 20-30. Plusieurs compagnies de raffinage de pétrole, de métallurgie, se sont établies alors près du site de l'actuel secteur 103 du Port de Montréal. Les rejets industriels étaient jetés directement au fleuve, sans aucune forme de traitement. La construction de la voie maritime se termine en 1959 (Scott, 1989). La configuration du Port de Montréal et des quais 102, 103, 104 et 105, en quelque sorte, a créé une baie artificielle et la modification de courant ainsi induite, a provoqué une accumulation de sédiments à cet endroit. En plus des rejets industriels, il y avait le déversement des effluents du collecteur d'un réseau d'égout de la ville de Montréal, des eaux de ruissellement, et des hydrocarbures (à la suite des accidents lors des activités de transbordement des navires). Cette situation perdurera jusqu'à la fin des années 80, ce qui correspond à plus d'une cinquantaine d'années de déversements toxiques dans le fleuve pour certains acteurs. Les sédiments qui se sont accumulés au fond de la baie ne constituent qu'un faible pourcentage de la masse de rejets toxiques qui fut émise, puis diffusée par le courant du fleuve durant des décennies. L'étude de courantométrie d'*Environnement Illimité Inc.* montre en effet qu'il y a un mouvement d'eau à partir de la baie vers le fleuve. L'accumulation des sédiments n'a d'ailleurs commencé qu'à la construction avancée des installations du Port de Montréal, soit depuis environ 1950. Il n'y a donc pas de sédiments contaminés antérieurs à cette date.

La nature de l'ensemble des déversements fut éminemment toxique si l'on en juge la composition des sédiments qui se sont accumulés au fond de la baie 103. Une caractérisation des effluents, effectuée dans les années 90 démontre, d'ailleurs, des niveaux dépassant les normes pour de nombreuses substances. Les études de caractérisation des sédiments ont en effet nettement mis en évidence le caractère fortement toxique de ces sédiments (GPR, 1995). Ils dépassent les critères d'intervention pour les sols contaminés pour plus d'une douzaine de substances toxiques (critère C; Beaulieu 1998). Il nous apparaît clair que la toxicité de ces sédiments est un indicateur fiable de la toxicité de la masse de rejets émis par les différentes sources.

³ Robitaille J. A. et al., Modification physique de l'habitat du poisson dans le Saint-Laurent de 1945 à 1984 et effets sur la pêche commerciale, Rapport technique N° 1608, Ministère des Pêches et des Océans du Canada, 1988, p. 3

Étude Écosystémique: cas du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal

É. Forget et S. Lajeunesse

La présence des sédiments contaminés au fond de la baie 103 fut ainsi causée par une somme de sources. La nature de ces sédiments ne laisse aucun doute quant à leur provenance : rejets de métallurgie, rejets d'hydrocarbure, rejets des eaux usées. Les acteurs impliqués sont identifiables car ils sont installés près du site depuis de nombreuses années. Si certaines sources sont identifiables (émissaire de *Shell*), d'autres, comme le collecteur Durocher, déversaient un contenu difficilement déterminable. Chaque industrie n'avait évidemment pas nécessairement le même type de rejet. Il devient extrêmement difficile de déterminer la part exacte de responsabilité de chacun des acteurs impliqués, dans l'émission de rejet, dans le type de contamination émise et dans le phénomène d'accumulation de sédiments au fond de la baie, depuis plus d'une quarantaine d'années.

À la fin des années 60, une certaine prise de conscience générale a permis réaliser l'importance de protéger l'environnement. Il y a eu d'ailleurs création du Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec en 1970. Les conséquences de la pollution du fleuve Saint-Laurent étaient devenues évidentes lors de la création du comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent, qui s'est poursuivie de 1973 à 1978. De 1988 à 1993, la définition du Plan d'action Saint-Laurent s'est inscrite selon une certaine logique d'intervention. Les principaux acteurs impliqués dans la problématique du secteur 103 furent identifiés parmi les 50 industries les plus polluantes. Un des volets du plan d'action St-Laurent visait à identifier les sites fédéraux contaminés comme contre-partie des activités de la Commission mixte internationale (CMI), c'est à ce moment que la problématique des sédiments contaminés devient un enjeu. Il y a eu en 1994, la mise en place de Saint-Laurent Vision 2000 et la création des comités de Zones Prioritaires d'Intervention (ZIP). La problématique des sédiments contaminés devient ainsi une priorité d'action du comité ZIP.

La création d'un comité de travail, sous l'initiative d'Environnement Canada, s'est effectuée en 1994, pour traiter spécifiquement la question des sédiments contaminés du secteur 103. Ce comité de travail comprend *la Pétrolière Impériale*, *Produits Shell Canada Limitée*, *Métallurgie Noranda-Affinerie CCR*, *la Société du Port de Montréal* et *Environnement Canada*. Le Ministère de l'Environnement du Québec n'a pas accepté de s'investir financièrement dans ce dossier, car il a estimé que ceci relevait de la responsabilité des « pollueurs ». Un principe de responsabilité partagée, égale pour tous, est adopté pour faire avancer le dossier par les membres du groupe de travail.

La question des rejets contaminés des effluents finie par être traitée graduellement. *La Pétrolière Impériale* a suspendu ses

activités depuis plusieurs années, elle ne contribue plus à la contamination au moment de la mise sur pied du groupe de travail. *Shell* et *Noranda CCR* installe des systèmes de traitement de ses rejets. La collection complète du réseau d'égout dans le secteur, notamment le collecteur Durocher, est entièrement achevée en 1995. On peut alors considérer que la question de la contamination par les émissaires au secteur 103 est contrôlée depuis cette date.

Certaines interventions furent aussi mises en place par rapport à la question des sédiments contaminés. Il y a eu tout d'abord limitation de l'activité portuaire à cet endroit, pour ne pas risquer de remettre les sédiments toxiques en suspension. Il y a eu l'imposition d'une limitation de la vitesse et de la grosseur des bateaux accostant sur ces quais. Un filin de rétention des produits pétroliers flottants fut aussi installé pour retenir les éventuelles remontées occasionnelles d'hydrocarbures en période de grande chaleur.

Par la suite, la réalisation de plusieurs études ont été effectuées pour évaluer la situation (Rapport du groupe de travail, 1998). Il y a eu une première caractérisation des sédiments en 1995, par la suite, le dépôt de six scénarios d'intervention, suivi de deux scénarios supplémentaires. Suite à ces rapports, plutôt que de réaliser l'une des interventions, on commanda toute une série d'autres études : procédé de séparation gravimétrique, évaluation des risques pour l'environnement et la santé, étude de courantométrie, traitement *Tallon* des sédiments. Le rapport final du Groupe de travail affirme en 1998 qu'il faut passer à un niveau d'intervention. Notons que *la Pétrolière Impériale* se dissocie ouvertement de cette conclusion du comité de travail en faisant valoir que l'évaluation du risque à l'environnement et à la santé de la firme Beak montre qu'il n'y a pas de risque inacceptable. Une autre conclusion du rapport du comité de travail était la mise en place d'un comité de suivi.

Si l'intervention au secteur 103 reste, à ce jour, encore à planifier, le comité de suivi du dossier fut organisé par le Comité ZIP Jacques-Cartier. Ce comité de suivi invite à la participation du public. Le dossier n'a que très peu évolué depuis la publication du rapport du comité de travail. *La Pétrolière Impériale* n'a encore jamais admis une part égale de responsabilité, ni le besoin d'effectuer une intervention sur ces sédiments. Il faut rappeler que selon le principe pollueur-payeur, ce sont les industries qui devront défrayer la totalité des coûts d'une éventuelle intervention.

Étude Écosystémique: cas du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal

É. Forget et S. Lajeunesse

Le tableau ci-dessous présente un sommaire historique des moments marquants de l'évolution de la problématique du quai 103.

<ul style="list-style-type: none">-1920-30: début de l'activité industrielle dans ce secteur de l'Est de Montréal.- 1945: construction de la voie maritime.- 1970: création du MEF.- 1973-78: création du comité d'étude sur le fleuve St-Laurent.- 1988-93: définition du Plan d'action St-Laurent ; Identification des 50 industries les plus polluantes du St-Laurent.- 1994: St-Laurent Vision 2000, création des comités ZIP.- 1994: création du groupe de travail (industriels et Environnement Canada).- 1994: mise en place de mesures provisoires de mitigation.- 1994-95: caractérisation et répartition spatiale des sédiments.- 1995: développement de scénarios d'intervention.- 1995: termine le réseau d'égouts collecteurs.- 1996: scénarios supplémentaires.- 1996: développement et essai des procédés de séparation gravimétrique.-1996-98: évaluation des risques pour l'environnement et la santé.- 1996-97: étude de courantométrie.-1997: essai de traitabilité avec la technologie Tallon (méthode industrielle de traitement des sédiments)- 1998: rapport du groupe de travail.

En se situant dans le temps, la présence de sédiments toxiques accumulés au fond de la baie du secteur 103 ne constitue en fait qu'un échantillon de l'ensemble de l'émission de rejets toxiques des différentes industries présentes depuis un demi-siècle. Les sédiments du quai 103 sont un indicateur d'une pollution historique beaucoup plus importante, diffuse sur l'ensemble du fleuve. L'échelle de temps nous permet ainsi de mettre en relation la problématique précise des sédiments du secteur 103 avec l'ensemble de la pollution rejetée depuis de nombreuses décennies.

Dans le contexte de l'époque, il faut comprendre qu'on agissait en fonction d'impératifs d'efficacité des installations, on ne se doutait pas encore de l'ampleur des impacts environnementaux de ces pratiques industrielles. Il est important d'enlever toute forme d'intentionnalité par rapport à ce qui a conduit à la problématique actuelle. Il devient aussi évident que le partage des responsabilités respectives des différents acteurs dans l'accumulation des sédiments contaminés devient une tâche hasardeuse.

Une telle remise en contexte dans le temps nous fait aussi remarquer que le traitement du dossier est particulièrement long. La situation était connue dans les années 80. Les acteurs furent ensuite réunis dans le comité de travail en 1994 pour tenter d'organiser une intervention. Jusqu'en 1998 des études se sont réalisées. Au début de l'an 2001, il faut encore planifier l'intervention. Advenant qu'on s'entend sur une intervention quelconque, il faudra encore quelques années avant qu'elle ne s'opère et se termine. On parlerait donc d'une quinzaine d'années pour le traitement du dossier, dans le meilleur des cas.

Cet exercice de mise en situation dans le temps nous permet aussi de considérer les impacts à long terme de la situation. Plusieurs des substances toxiques émises au niveau du secteur 103 et présentes dans les sédiments sont de nature persistante, c'est-à-dire qu'elles ne se dégradent pas «rapidement» dans l'environnement. Ce phénomène contribue au facteur de bioaccumulation dans la chaîne trophique. Il y a donc des impacts à long terme, qui vont continuer à se faire sentir dans l'avenir, mais qui sont aujourd'hui difficilement quantifiables.

L'échelle de temps se veut aussi ouverte sur le futur. On s'entend généralement pour dire que les impacts du changement climatique et de la baisse des niveaux d'eau dans les Grands-Lacs et le fleuve Saint-Laurent semblent aujourd'hui inévitables. Ces phénomènes auront certainement un impact sur la situation au secteur 103. L'approche écosystémique permet ainsi de considérer de tels constats.

L'échelle d'espace

Les études effectuées jusqu'à présent sur le dossier ne se sont attardées qu'au site même de la baie du secteur 103, et à quelques rives adjacentes dans le cas de l'étude d'évaluation des risques sur la santé et l'environnement de Beak. L'approche écosystémique veut cependant que l'on effectue l'exercice d'étaler l'ensemble de la problématique et de ses impacts sur une échelle d'espace.

Au premier niveau on retrouve le quai lui-même et les sédiments contaminés dans le fond des deux baies. Évidemment, il y a le pourtour de la baie et des rives. D'une manière générale le quai s'inscrit à la lisière d'un énorme complexe industriel ou l'on retrouve l'essentiel des activités pétrochimiques de l'Île de Montréal. Ainsi, lorsqu'on change d'échelle, on retrouve au-delà des bassins du quai 103, des sites industriels qui s'y rattachent et des berges adjacentes puis le parc de l'Hôtel-de-Ville, les rivages à proximité, notamment l'Île-de-la-Vache et l'Île Sainte-Thérèse. On peut alors examiner ce tronçon de fleuve dans son ensemble, puis examiner l'ensemble du fleuve jusqu'à l'océan.

Ce changement de perspective nous permet de remarquer, près du site du secteur 103, la présence de frayères en eau calme autour des îles. Ces îles représentent une certaine forme d'obstacle naturel s'opposant au courant principal du fleuve, qui permet de soutenir un milieu humide, qui est diversifié et productif. Il y a ainsi, à cet endroit, une certaine activité récréotouristique, qui est due notamment à la présence de marinas dans cette région. En examinant la carte, on peut supposer fortement que ces îles ont dû recevoir leur part des rejets émis au fleuve directement à partir des émissaires du secteur 103 depuis le début du siècle. Ces îles et ces frayères sont aussi situées près de la sortie des égouts au Nord-est de l'île de Montréal.

Étude Écosystémique: cas du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal

É. Forget et S. Lajeunesse

On peut aussi remarquer que les limites administratives de la ZIP Jacques-Cartier, qui est responsable du suivi du dossier, se terminent juste avant ces îles. L'état de l'île de la Vache et l'île Sainte-Thérèse est donc sous la responsabilité de la ZIP située en aval (ZIP Varennes) alors qu'elles ont probablement subi les impacts du secteur 103. On peut remarquer qu'elles n'ont jamais été considérées lors du traitement de la problématique jusqu'ici. Ce découpage administratif du fleuve Saint-Laurent empêche alors une gestion intégrée du milieu, qui est indispensable pour le bon déroulement des études de la situation.

Le changement d'échelle d'espace met en évidence le fait que la masse d'eau circulant dans le fleuve Saint-Laurent finit par se déverser dans l'océan. De même, le courant du fleuve finit par tout éroder vers l'océan, à plus ou moins long terme, selon l'importance du courant aux différentes localisations. L'ensemble des impacts sur l'environnement et sur la santé est alors plus global. Il y a un phénomène de pollution diffuse qui s'est opéré à plus large échelle, notamment au niveau de la bioaccumulation des produits émis au sein de la chaîne alimentaire. Cet impact plus général est certainement beaucoup plus important, en terme de quantité, que l'impact net, au niveau de la seule contamination ponctuelle des sédiments contaminés du site de la baie 103.

Les frayères et les milieux humides près des îles sont situés en aval du secteur 103. Ce sont des milieux susceptibles d'être affectés par la présence de différents contaminants au niveau de la biodiversité, de la reproduction et de la croissance des différentes espèces, de la distribution des populations et autres. On connaît la nature des rejets et des sédiments présents au secteur 103, on peut donc admettre que l'activité à ce secteur a dû avoir un impact au niveau de ces frayères et de ces îles. Il est cependant très ardu de tenter de quantifier cet impact, d'autant plus que ces milieux ont aussi été exposés à une contamination provenant d'autres sources, dont la sortie des égouts de l'île de Montréal.

En changeant d'échelle, on se rend ainsi compte qu'il existe de très nombreuses autres sources de contamination en amont du quai 103, de même qu'en aval. Il est ainsi difficile d'évaluer l'impact précis de la contamination induite par les acteurs du secteur 103, surtout dans un contexte de pollution diffuse. Une certaine partie de la contamination des sédiments au fond de la baie est même possiblement due aux sources de contamination en amont. De même, si l'on veut évaluer de manière précise les impacts des déversements industriels qui ont eu lieu au niveau du secteur 103 en amont de ce site, il faut aussi considérer l'existence historique des autres sources de contamination situées en amont.

Un dernier point que l'échelle d'espace nous permet de soulever est, dans le cas d'une éventuelle intervention visant à retirer la masse de sédiment présente au fond de la baie, la relocalisation de la contamination. Le dragage des sédiments va

permettre un entreposage, dans des conditions plus sécuritaires, de ces sédiments contaminés, à un autre endroit. Il n'y a pas de véritable traitement définitif de ces sédiments qui soit, à ce jour, possible.

Échelle sujet-objet

Il faut examiner sur cette échelle *qui a regardé quoi*, dans le processus de traitement de la problématique. Il importe d'étudier les angles d'approche des individus ou groupes impliqués dans les études entreprises. Dans le contexte du travail effectué dans le cadre du cours *santé et environnement*, notre analyse de la situation fut axée autour d'une étude d'analyse de risques à la santé humaine et à l'environnement effectuée par la firme *Beak International*, laquelle étude fut l'objet de critiques, de nature méthodologique, de la part du Ministère de l'Environnement du Québec. On voit clairement qu'à partir des mêmes résultats, deux organismes arrivent à deux conclusions différentes avec une argumentation justifiable dans chaque cas. Nous nous sommes donc intéressés aux regards portés sur la question particulière des risques à la santé et à l'environnement. Le caractère subjectif de la définition d'un risque acceptable permet d'illustrer plus facilement la relation sujet-objet.

Qu'est-ce qu'on regarde

Dans une évaluation du risque à la santé et l'environnement, comme celle effectuée par la firme Beak, le risque se réduit essentiellement à une évaluation du contact entre les éléments de risque et un récepteur. On peut ainsi fournir une mesure du risque pour chaque substance et pour chaque récepteur potentiel, ces récepteurs sont ici le benthos, les poissons, le Grand Morillon et le Bec-Scie. Ce fait implique que les analyses de risques ne peuvent évaluer le risque qu'en fonction d'éléments mesurables. On étudie ainsi uniquement les questions auxquelles il est possible de répondre et on effectue certains choix dans le processus de réponse.

L'analyse de Beak a permis d'illustrer les transferts mesurables de contaminants sur la chaîne trophique, ainsi que les impacts sur les communautés benthiques des sédiments présents sur les baies du secteur 103, dans les conditions qui prévalaient à l'automne 1998. On a donc voulu évaluer l'impact possible pour les résidents ou travailleurs de ce transfert à partir d'une possible consommation de poisson, de la contamination aérienne et dans le cas où il y aurait des baignades dans le Parc de l'Hôtel-de-Ville. Sans entrer dans les détails, ce sont les principaux éléments qui ont été regardés pour déterminer le risque pour l'environnement et la santé humaine.

Le milieu circonscrit de la baie du secteur 103 fut principalement étudié, avec la dispersion des sédiments vers le Parc de l'Hôtel-de-Ville. Le milieu des îles de la Vache et

Étude Écosystémique: cas du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal

É. Forget et S. Lajeunesse

Sainte-Thérèse et des frayères ne fut pas pris en compte. Le milieu du fleuve Saint-Laurent ne fut pas non plus examiné.

Il existe une dynamique qui s'établit entre les observateurs et les éléments étudiés. La quantification de cette dynamique est difficile. Il faut cependant reconnaître l'existence d'une telle dynamique pour situer les objets d'étude dans leur contexte. Ainsi, lors de l'analyse complémentaire de l'évaluation du risque pour la faune et la santé humaine, il y a eu un échantillonnage de poissons sur le site qui s'est élevé à 28 perchaudes et 23 suceurs rouges. Ces deux espèces ont été retenues car elles étaient les seules à être en nombre suffisant pour permettre l'analyse. Les concentrations présentes dans la chair des poissons furent analysées pour confirmer les niveaux anticipés lors de l'analyse de dépistage. Il y a eu comparaison entre les poissons récoltés sur trois endroits différents du site. Cette étude semble supposer que les poissons capturés se sont développés et vivent dans des endroits précis de la zone circonscrite de la baie 103. On sait pourtant qu'un poisson tel que la perchaude se déplace régulièrement. Le milieu du quai 103 n'apparaît d'ailleurs pas propice à soutenir une faune et une flore importante. Les poissons circulaient ainsi, fort probablement, dans le secteur 103 lorsqu'ils ont été capturés.

La contamination de ces poissons est probablement due à l'ensemble de sources ponctuelles présentes dans le fleuve et ses tributaires, comme celle du secteur 103. Il faut considérer les impacts de ce secteur dans ce contexte et non pas en terme d'impact brut. On peut aussi rappeler les dizaines d'années de déversement dans un tel contexte.

Une gamme d'opinions différera quant à savoir si les travaux effectués évaluent véritablement le risque. Les individus impliqués, directement ou indirectement, auront fort probablement des perceptions différentes par rapport au risque associé à cette problématique précise. On effectue ainsi certaines coupures, en fonction d'un risque *acceptable* ou *inacceptable*, dans les conclusions de l'étude de Beak. La perception du risque par les populations et les communautés impliquées peut avoir plus de poids dans la définition de ces niveaux *acceptables* ou *inacceptables*. Elle peut donc être examinée comme objet d'étude.

Plusieurs sujets principaux peuvent être identifiés dans le cas du secteur 103, les populations qui entourent le quai sont : les travailleurs sur le quai, les utilisateurs des lieux environnants et les riverains. Par rapport à ces personnes on peut examiner leur bien-être économique, les relations de pouvoir qui les unissent où les opposent, leurs intérêts économiques, etc... Il y a aussi le milieu naturel immédiat et environnant, la faune et la flore qui sont constituées de plusieurs espèces. Il est évident que dans le contexte de notre travail il ne fut pas possible faire beaucoup d'acquisition de nouvelle connaissance, mais pouvoir élargir le regard est essentiel.

L'étude de Beak caractérise le risque de manière quantitative. Les questions trop complexes ne sont pas examinées, car elles ne permettent pas de fournir d'éléments mesurables. Il faut être capable de prouver la validité de ces éléments. Cet impératif est induit par le système juridique qui exige des éléments de preuve solides pour soutenir les dossiers. Ceci nous conduit à la question de responsabilité légale par rapport à la problématique. Cette notion de responsabilité est un élément indirect de l'ensemble des études effectuées, qui se veulent obligatoirement des éléments de preuve, d'une certaine manière. La situation juridique actuelle demande une démonstration de la responsabilité des acteurs, pour appliquer le principe pollueur-payeur. L'angle de vision des différents acteurs impliqués dans le traitement du dossier est donc nécessairement teinté de ce constat.

Qui regarde

L'importance du regard de l'observateur dans le traitement d'une problématique a été amplement affirmée précédemment. Nous avons axé notre étude de cas autour de l'*Étude d'évaluation des risques pour l'environnement et la faune - Secteur 103 de la zone portuaire de Montréal*, nous ne sommes donc pas en mesure de nous étendre sur le traitement général du dossier du secteur 103. Nous ne spéculerons pas au sujet des logiques d'action, nous tenterons plutôt de déterminer les éléments autour desquelles elles sont susceptibles de se construire. Il faut donc, en premier lieu, identifier les acteurs impliqués.

Cette étude fut effectuée par un groupe de consultant, la firme *Beak International*, mandaté par le comité de travail, composé d'Environnement Canada, la *Pétrolière Impériale*, *Produits Shell Canada Limitée*, *La Société du Port de Montréal* et *Métallurgie Noranda-Affinerie CCR*.

Il est mentionné dans l'introduction du rapport de Beak que :

« Le présent travail a été réalisé en consultation avec un comité multidisciplinaire d'experts, représenté par des membres de chacune des entités présentes au comité. Ces experts ont contribué à l'étude par leur connaissance respectives. De plus, des experts du Centre de Technologie Noranda et d'Exxon Biomedical Sciences Inc. de différents domaines (toxicologie, écologie, chimie et ingénierie) de même par leur connaissance du site et de son historique. Plusieurs rencontres entre le comité et BEAK ont été tenues tout au long du projet de manière à solliciter l'avis du comité concernant les hypothèses considérées dans ce

Étude Écosystémique: cas du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal

É. Forget et S. Lajeunesse

travail et lui permettre de suivre le déroulement de celui-ci. ⁴»

Les choix méthodologiques effectués dans cette étude ont été pris en collaboration avec des représentants du Ministère de l'Environnement du Canada et des représentants des industries impliquées dans la contamination. Environnement Canada nous informe d'ailleurs que la décision d'effectuer une telle analyse de risque était désirée par ces industries. On doit souligner l'implication de certaines industries avec la présence d'experts venant de compagnies qui sont extérieures au dossier mais qui partagent des intérêts communs.

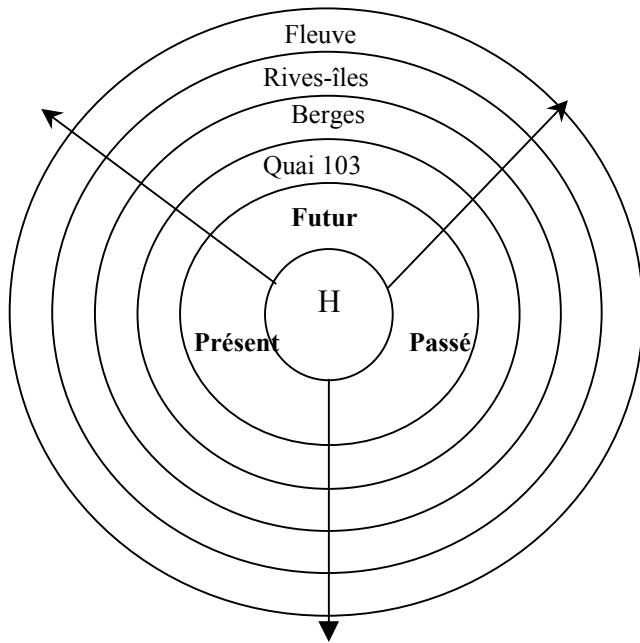


Schéma 2 . Échelles temps-espace-objet selon une approche écosystémique.

En terme disciplinaire, l'étude fut examinée par des ingénieurs, des géologues, des biologistes, des écologistes, des toxicologues, des chimistes et des administrateurs. Ils ont étudié des aspects biochimiques autour de la problématique du risque associé à la présence de ces sédiments contaminés. Plusieurs points de vue ont animé les études effectuées sur ce cas. En effet, les experts du groupe GPR ont orienté leur recherche dans le but de déterminer si la présence de métaux précieux, tel l'or et l'argent, aurait pu être des raisons suffisantes ou déterminantes, pour entreprendre des travaux de restauration du site. Apparemment, les problèmes de dégradation de

l'environnement ou les problèmes de santé engendrés par la contamination ne sont pas suffisants (ou rentables, tel l'or et l'argent) pour restaurer le secteur...

Nous croyons qu'il manque certains points de vue dans l'étude du dossier pour la construction d'une approche écosystémique. Des points de vue politique et juridique devraient examiner le dossier étant donné sa nature jurisprudentielle. Ni les industries et ni le Ministère de l'Environnement ne tiennent en effet à créer un précédent qui risquerait d'aller à l'encontre de leurs intérêts.

Le traitement des problématiques qui s'effectue selon une logique de concertation entre les acteurs implique un jeu de pouvoir dans les négociations, où chacun use de stratégies personnelles pour défendre ses intérêts en fonction de ses ressources et de ses contraintes. Un point de vue sociologique pourrait permettre de mieux étudier le *jeu d'acteur* qui s'installe et évolue.

Un point de vue intégrateur aiderait finalement à organiser la somme d'information qui gravite autour de la problématique et à organiser la collecte des informations. Comme chaque substance ou élément est étudié séparément, il est nécessaire de rétablir une vision intégratrice. Un manque de transdisciplinarité et de *transactivité* se font ressentir. Ceci aiderait à clarifier les différents aspects de la problématique.

D'après l'échelle sujet-objet, nous avons décidé d'étudier l'aspect des impacts sur la santé humaine. L'étude de *Beak* se concentre sur les aspects mesurables d'impacts directs associés à la présence des sédiments contaminés au secteur 103 alors que les impacts sont nécessairement plus diffus. Cette manière de faire répond aux besoins du traitement juridique du dossier. La situation jurisprudentielle du traitement de la situation apparaît d'ailleurs être un élément déterminant des logiques d'action des différents acteurs.

L'échelle sujet-objet peut aussi nous permettre de voir le temps comme un outil stratégique dans le traitement récent de la problématique. Les sédiments du fleuve continuent à s'accumuler alors qu'il n'y a plus d'apport de substances toxiques par les émissaires originaux, par conséquent l'accumulation de nouveaux sédiments plus propres diminue progressivement la concentration des sédiments toxiques. Un phénomène d'*encapsulation* est alors en train de s'opérer. En effet, il est possible que les sédiments contaminés soient éventuellement recouverts d'une couche *isolante* de sédiments non contaminés chariés par le fleuve (ce sont les arguments avancés par *La Pétrolière impériale*), ce qui diminuerait les risques de remise en suspension de ces sédiments toxiques dans la colonne d'eau. Le temps peut donc être un outil stratégique pour un acteur qui prônerait la non-intervention.

⁴ Beak, Évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine secteur 103 de la zone portuaire de Montréal; Rapport final, 1998, p. 1-1

Étude Écosystémique: cas du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal

É. Forget et S. Lajeunesse

L'approche écosystémique vise à construire une compréhension la plus globale possible d'une situation. On remarque sur le schéma 2 qu'il est possible de considérer chaque élément de la problématique sur une matrice de temps et d'espace. L'inscription de ces éléments dans le temps et l'espace est alors entendue en fonction de la reconnaissance de la relation sujet-objet (qui est symbolisé par le H au centre de la cible) intrinsèque à l'étude de chaque objet. C'est ainsi que nous considérons que la caractérisation du risque associé à la présence des sédiments contaminés, tel que défini dans l'étude de Beak (schéma 3), n'est pas représentative de l'ensemble de la situation. Le risque ne considère pas les impacts diffus dans le temps et l'espace. On se limite aux risques de contact direct des sédiments dans le milieu environnant.

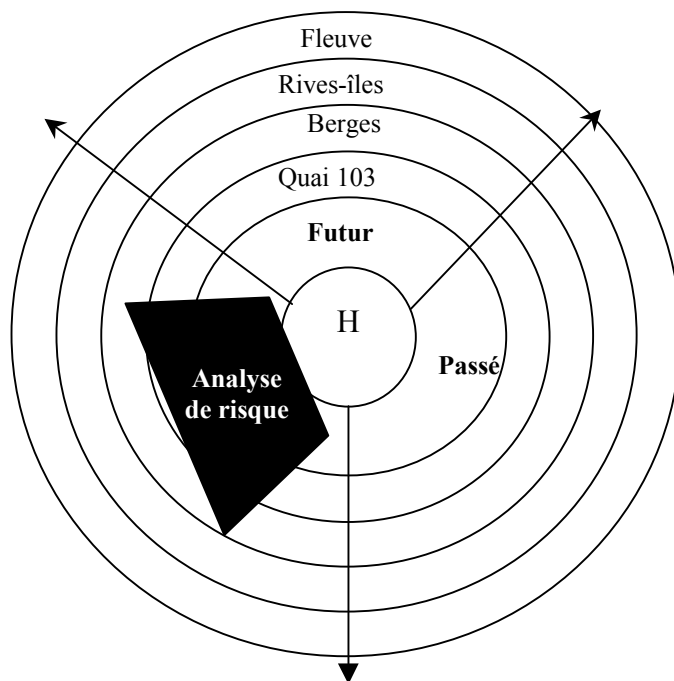


Schéma 3. L'analyse de risque par rapport à l'approche écosystémique.

Conclusion

L'approche écosystémique nous fournit un nouveau cadre de référence pour tenter d'évaluer synthétiquement une situation environnementale. Nos efforts de recontextualisation du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal nous a permis d'identifier un certain nombre de pistes d'intervention et de solution. Il s'agissait de concevoir comment un élargissement de notre perspective par rapport à la situation nous permettait de voir différemment les enjeux environnementaux constituant

la situation. Notre remise en contexte par rapport à des échelles de temps, d'espace et sujet-objet nous ont permis, d'une certaine manière, d'entrevoir des « trous » dans la situation. Le secteur 103 dans le temps est une situation complexe qui évolue autour de l'absence d'obligation législative. Les responsabilités sont multiples, mixtes, et nous font soupçonner une contamination historique colossale du milieu. Dans l'espace nous pouvons constater que le secteur 103 a pu avoir des impacts sur l'ensemble de l'écosystème du Saint-Laurent et la présence de zone écologiquement fragile à proximité. En terme sujet-objet on peut constater l'absence de joueurs clés et de souligner l'action d'acteur en fonction de logiques d'intervention qui ne tiennent pas nécessairement compte d'éléments essentiels de la problématique. Suite à ces constats, nous avons proposé trois types d'actions à court, à moyen et à long terme pour la mise en place de mesures correctives. L'examen à partir de nos propres outils d'étude disciplinaire, de nos efforts de recontextualisation de la situation et de nos différentes entrevues nous ont permis de concevoir des éléments de solutions.

À court terme, il pourrait y avoir une meilleure représentation des acteurs politiques à la table de concertation, avec le comité de suivi qui a été mis en place en 1998 sous la responsabilité du Comité ZIP Jacques-Cartier. La situation jurisprudentielle du secteur 103 constitue un élément qui complique la planification d'une intervention. Cette question législative devrait être suivie par les législateurs des deux niveaux de gouvernement. Les élus politiques ont d'ailleurs la responsabilité de représenter la population et, plus précisément, celle du comté où ils sont élus. La présence de tels acteurs politiques ou de ses représentants à la table de concertation changerait fort probablement la dynamique établie et ajouterait certainement plus de clarté par rapport à la situation jurisprudentielle.

À moyen terme, une étude devrait être effectuée afin de mieux caractériser les impacts des déversements historiques sur le milieu du Fleuve Saint-Laurent. Nous supposons un impact de ces déversements sur les Îles de la Vache et Sainte-Thérèse, ainsi que sur les frayères environnantes, qui n'ont pas été évaluées dans l'analyse des risques environnementaux. Une étude de courantométrie du secteur 103 devrait inclure les impacts sur les frayères et les îles à proximité. Cette étude pourrait probablement être effectuée en disséminant un colorant au niveau du quai 103. Il serait ensuite possible de suivre le spectre coloré jusqu'aux frayères et aux îles. Ainsi, les endroits où le dépôt de sédiments sont les plus susceptibles de s'accumuler, seraient identifiés. Les obstacles naturels créent parfois des poches de sédimentation localisées.

À plus long terme, il faudrait réviser l'application du principe pollueur-payeur en fonction du partage des responsabilités et des pouvoirs. Il est difficile d'appliquer une responsabilité historique directe quant à la pollution. Les questions environnementales n'étaient pas connues à l'époque. De plus,

Étude Écosystémique: cas du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal

É. Forget et S. Lajeunesse

les impacts et les origines des actuelles questions environnementales sont souvent multiples, complexes et ce, à différentes échelles. Les liens de causes à effet sont rarement directs, il est donc difficile de prouver une telle responsabilité. Le principe pollueur-payeur implique de surcroît que seules les questions, où une responsabilité est potentiellement attribuable, méritent d'être traitées. Le gouvernement est dans l'impératif de superviser la planification et la réalisation de travaux de la part des responsables. Pourtant, le Ministère de l'Environnement du Québec a été écarté du groupe de travail initial parce qu'il n'avait pas l'intention de contribuer financièrement. Pourtant ce n'est pas son rôle, les gouvernements doivent exercer des pressions pour que les actions et les études soient promptement menées et de façon rigoureuse afin d'en arriver à une intervention efficace.

De même, la recherche de consensus entre les acteurs du groupe de travail et Environnement Canada a poussé ce dernier à faire des compromis douteux pour le choix des éléments constituant l'étude de Beak. Les acteurs gouvernementaux ne peuvent constituer, en tant que régulateur dans la question du principe pollueur-payeur, des acteurs avec un poids décisionnel égal dans un processus d'intervention. Pour bien considérer le rôle des acteurs gouvernementaux il faudrait considérer la question des problématiques des sites orphelins qui est due à l'absence de responsables identifiables dans certains cas de sites contaminés. Comme le gouvernement ne peut soumettre la facture à aucun responsable, il n'y a aucun traitement de ces sites possible. Un autre élément devrait aussi être considéré, le poids jurisprudentiel est d'autant plus grand que plusieurs plateaux de gouvernement sont impliqués dans les questions touchant l'eau. Les rives relèvent des autorités municipales, le fleuve et la voie maritime sont de compétence fédérale et le fond du fleuve est de responsabilité provinciale. Les questions relatives à l'eau sont complexes et elles ne pourront être réglées sans une unification de ces paliers de responsabilité.

La volonté d'appliquer un principe pollueur-payeur ne peut être remise en cause, ses modalités d'application peuvent l'être. Depuis l'application de mesures environnementales et le dépôt de lois environnementales au Canada, les responsables identifiables ne peuvent se soustraire de leur responsabilité à cet égard. Pour ce qui est des contaminations historiques ou des sites orphelins, une réflexion doit être initiée pour combler le vide juridique. Un fond environnemental, monté à même les contributions financières d'entreprises, pourrait probablement être créé pour financer le traitement de ces questions précises. Ces questions deviendraient alors de moins en moins fréquentes, et il serait éventuellement possible de ne traiter que des contaminations récentes. Il faudrait aussi, à long terme, instaurer une gestion écosystémique du milieu naturel. La source des problématiques environnementales est liée à une gestion inadéquate des ressources naturelles et de leurs produits de transformation.

La contamination des sédiments du secteur 103 a révélé un problème tout autant politique que scientifique. Le traitement analytique de la situation et les questions de responsabilité des différents acteurs se sont coordonnés et ont biaisé, en partie, l'étude de ce dossier. L'utilisation d'une approche analytique, dans le but pressant de valider des situations complètement décontextualisées, rend possible le type de conclusions formulé par Beak. La recherche incessante de moyen et de résultat devient un handicap dans le traitement efficace de question environnementale complexe. Nous pensons qu'une approche écosystémique de la situation nous a permis de remettre en perspective le problème afin de bien saisir les enjeux. Il s'agit de retarder la validation relative à l'acquisition de connaissance jusqu'à ce qu'il soit possible de la situer dans le contexte précis de la problématique étudiée. Les interventions proposées pourront alors être plus efficaces. Il faut comprendre que le processus d'acquisition de connaissance et de validation n'est pas linéaire, il est itératif et doit toujours être remis dans son contexte. Il ne s'agit pas simplement de le considérer dans sa matérialité, il est question d'un processus mental.

Notre travail n'est qu'une première tentative d'approche écosystémique par rapport à la problématique du secteur 103. Nous pensons qu'il serait possible de résoudre des problèmes environnementaux à partir d'une telle approche. Ainsi, en tenant compte des trois échelles pour évaluer l'évolution de la situation, une perspective différente des études serait envisagée et les interventions environnementales pourraient être alors maximisées.

En ce qui concerne la question de la santé humaine, nous croyons qu'il faut mettre en relation ce qui a été étudié dans une perspective plus large. On cherche ici des impacts sur la santé en fonction d'une exposition directe. Il n'y a probablement pas d'impact aigu direct associé à la présence de ces sédiments. Les impacts sont nécessairement plus diffus, on parle de la présence d'une importante masse de substances toxiques persistantes dans l'environnement du fleuve, à proximité des frayères et des milieux humides. On peut ainsi formuler plusieurs hypothèses quant à l'ampleur de ces impacts, puis tenter de les vérifier. D'après notre étude du dossier, il est possible de croire que les effets néfastes de ces sédiments se répercutent en fait sur une échelle d'espace très grande et sur une échelle de temps aussi très longue, même si aucune preuve directe ne peut être présentée.

Il faut admettre dans l'étude des problématiques environnementales que si les conséquences peuvent sembler à première vue uniques, les causes le sont rarement. Il s'agit simplement de l'admettre et d'en tenir compte dans notre manière d'examiner les situations. L'approche analytique est essentielle pour comprendre chacun de ces impacts particuliers. Pourtant, pour nous permettre de comprendre l'ensemble des impacts, il est essentiel de pouvoir retracer et de les situer en fonction de la situation.

Étude Écosystémique: cas du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal

É. Forget et S. Lajeunesse

Pour terminer, nous aimerions proposer une petite fable qui met en perspective l'action d'une approche écosystémique par rapport à une analyse d'impact classique qui ne semble pas pouvoir faire les liens nécessaires à la pleine reconnaissance de problématiques environnementales complexes :

« Sur le bout d'un quai, un jeune enfant lance un caillou à l'eau. Il s'arrête, émerveillé, et regarde les ronds concentriques tracés par les vaguelettes créées par l'impact. Il suit des yeux le grand cercle qui se propage et qui abouti au bout du quai. Il répète l'expérience avec une plus grosse pierre, tout excité par l'amplitude accrue des cercles. Au comble de l'excitation, il lance une poignée de caillou. Les cailloux provoquent une multitude de petits cercles, pourtant il s'aperçoit qu'il n'y a encore qu'un grand cercle qui se brise au bout du quai...»

Bibliographie

- ADS. Décembre 1995. Sélection d'options et développement de scénarios d'interventions pour la restauration des baies situées de part et d'autres du quai 103 (port de Montréal). Rapport final, rapport synthèse et résumé.
- Auclair, M-J. 1995. Regional Assessment Montreal-Longueuil Sector. Environnement Canada, Centre Saint-Laurent.
- Beak International incorporée. Mars 1998. Évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine – Secteur 103 de la zone portuaire de Montréal. Rapport final.
- Beaulieu, M. 1998. Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. Ministère de l'Environnement du Québec.
- Centre Saint-Laurent et Environnement Canada. Mars 1999. Caractérisation bioanalytique complémentaire des sédiments du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal. Rapport scientifique et Technique.
- Centre Saint-Laurent et Environnement Canada. 1992. Une mosaïque d'habitat : les écosystèmes des eaux douces et saumâtres. Direction connaissance de l'état de l'environnement.
- Conseil Canadien des Ministères de l'Environnement. 1996. Cadre pour la définition des buts, objectifs et indicateurs relatifs à la santé de l'écosystème : outil de gestion écosystémique. Manitoba.
- Current Research and Practice. 1996. Critical System Thinking. Ed. : Flood R.L. and Romm N.R.A. Plenum Press.
- Direction de l'évaluation et de l'interprétation_ Conservation des Écosystèmes. Environnement Canada et Centre Saint-Laurent. 1996. L'approche écosystémique au-delà de la rhétorique.
- Dulcourt. R. Rapport Annuel de conformité aux règlements et directives fédérales sur les effluents de raffinerie de pétrole - Environnement Canada. Région du Québec.
- Environnement Illimité inc. Mai 1997. Étude courantométrique dans les baies du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal. Rapport final.
- Flood and Romm, N.R.A., 1996, Critical systems thinking : current research and practice, Plenum Press, New York
- Géophysique GPR International inc. 1995. Caractérisation et répartition spatiale des sédiments dans les baies situées de part et d'autre du quai 103 (port de Montréal). Volumes I et II.
- Groupe de travail : Environnement Canada, Noranda - Affinerie CCR, Pétrolière Impériale, Produits Shell Canada Limitée, Société du Port de Montréal. Mai 1998. Problématique des sédiments contaminés des baies du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal.
- Le Moigne, J-L. 1977. La théorie du Système générale ; théorie de la modélisation. Presse Universitaire de France.
- Paquin, N., 1990, L'objet-peinture ; Pour une théorie de la réception, Hurtibise HMH, Ville LaSalle
- Rapport, D., Costanza, R., Epstein, P., R., Gaudet, C. et Levins, R. 1998. Ecosystem Health. Blackwel Science.
- Robitaille, j., A., Vigneault, Y., Shooner, G., Pomerleau, C. et Maihot, Y. 1988. Modification physique de l'habitat du poisson dans le Saint-Laurent de 1945 à 1984 et effets sur les pêches commerciales. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 1608. Division de l'habitat du poisson. Direction de la gestion des pêches et océans.
- Scott, S., Vézina, R. et Webb, M. 1989. The St- Lawrence River ; Economy and Environment. Ed : Center for Great Lakes Fondation, Toronto.

HYDROÉLECTRICITÉ ET GAZ À EFFET DE SERRE¹

Éric Duchemin, Ph. D, Consultant en sciences de l'environnement,

Les systèmes de production énergétique sont au cœur de la problématique des changements climatiques. La production d'énergie électrique et l'utilisation de combustibles fossiles (principalement charbon et gaz naturel) représentent 57% de l'augmentation cumulée des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère depuis une centaine d'année (Goldemberg, 1990; IPCC, 1996a). Avec une croissance mondiale annuelle de la demande en énergie électrique de 2 à 3 % (IPCC, 1996a) on doit s'attendre à voir augmenter fortement le poids du secteur énergétique dans le bilan des émissions atmosphériques de GES. Toutefois, l'importance des systèmes énergétiques dans l'augmentation des GES dans l'atmosphère varie d'un continent à l'autre. En Amérique du Nord (sans le Mexique) et dans les autres pays industrialisés, ils représentent près de 90% de l'augmentation (IPCC, 1996a; Neitzert et Boileau, 1997). En ce qui concerne la production d'énergie électrique, excluant l'hydroélectricité, nous estimons à ce jour qu'elle représente 26% des émissions totales de GES au Canada (Neitzert et Boileau, 1997).

En Amérique du Sud, en Asie et en Afrique les systèmes énergétiques représentent un moindre pourcentage des émissions nationales des GES. Dans ces pays, le déboisement compte pour une large part dans le bilan des émissions de GES (IPCC, 1996a; Houghton, 1991; Crutzen et Andrea, 1990; Mellilo et al., 1996). Cependant, ces pays, en majorité en développement auront un besoin croissant en énergie électrique. La croissance de la production électrique de ces pays est estimée de 6 à 12% par année, tandis qu'elle est de l'ordre de 1% à 2% dans les pays industrialisés (Munasinghe, 1991; Meyers et al., 1990; Baldwin et al., 1992). De ce fait, leurs systèmes énergétiques représenteront un pourcentage croissant dans les bilans nationaux des émissions de GES.

Plusieurs auteurs s'accordent sur le fait que l'hydroélectricité permettrait de répondre à la demande croissante en énergie électrique tout en résolvant, en partie au moins, les

problématiques environnementales telles que les changements climatiques (Hoffer et al, 1998; Victor, 1998). Le potentiel hydroélectrique mondial développé est d'environ 20% (IPCC, 1996b), laissant un grand potentiel de développement pour la totalité des continents, entre autre en Asie, en Amérique du Sud et en Afrique où l'exploitation de ces ressources est inférieure à 10%. En revanche, ces auteurs estiment la filière de production hydroélectrique comme une ressource énergétique nullement impliquée dans le bilan mondial des émissions de GES. Ce qui est de plus en plus remis en cause par différentes recherches.

Les flux d'émission atmosphériques de GES attribuables aux aménagements hydrauliques établis sur les cours d'eau furent, durant le début des années 1990, au cœur d'un débat sur l'utilisation des rivières pour la production d'énergie (Rudd et al., 1993; Svensson et Ericson, 1993; Rosa et Schaeffer, 1994; Fearnside, 1995). Ce débat s'estompe avec une reconnaissance, par la communauté internationale, des réservoirs hydroélectriques comme une source non-négligeable de GES (WCD, 2000). Cette reconnaissance d'une nouvelle source s'effectue dans le prolongement de nombreuses études démontrant l'importance des émissions de GES à partir de trois autres écosystèmes terrestres inondés (plaines inondables, rizières et barrages de castor).

Depuis le début des recherches sur cette problématique, en 1993, plusieurs chercheurs ont mesuré les émissions de GES depuis les réservoirs hydroélectriques (Kelly et al, 1994; Duchemin et al., 1995; Hellsten et al., 1996; Duchemin, 2000; Galy-Lacaux, 1996; Tavares de Lima et al., 2001; Matvienko et al., 2001; Keller et Stallard, 1994). Les résultats de ces études vont être utilisés afin d'estimer les émissions de GES depuis la filière hydroélectrique. En outre, les incertitudes rattachées à cette estimation vont être soulevées à la fin du texte.

¹ Pour de plus amples informations: Duchemin, 2000, Hydroélectricité et gaz à effet de serre: évaluation des émissions des différents gaz et identification de processus biogéochimiques de leur production, Université du Québec à Montréal, Thèse, 308 p. courriel: duchemin_eric@hotmail.com

		Production énergétique* (TWh)	Superficie inondée (Km ²)	Émissions (MtCO ₂ équ. an ⁻¹ /TWh an ⁻¹)
Réservoirs				
Boréale	Complexe La Grande	82	13000	0.05 (±0.02)
	Churchill/Nelson	14	1400	0.02 (±0.01)
	Complexe Manic	20	2645	0.04 (±0.02)
	Sainte-Marguerite**	2.77	253	0.02 (±0.01)
	Churchills falls	10	6705	0.2 (±0.1)
Centrales thermique au charbon				0.9 – 1.3
Centrale au gaz				0.45- 1.2

Tableau 1. Émission de GES par unité d'énergie depuis certains réservoirs types. * La production électrique a été estimée: (puissance installée) X 365 jours X 24 heures X (facteur d'utilisation), ** valeur de production énergétique non estimée.

Les émissions de GES depuis la filière hydroélectrique

Les émissions de gaz à effet de serre s'observent lors des phases de construction et d'exploitation des aménagements hydroélectriques. Cependant, des chercheurs ont mis en évidence que les émissions rejetées dans l'atmosphère lors de la phase de construction étaient non significatives sur un cycle de vie complet des réservoirs hydroélectriques (Peisajovitch et al., 1996; Gagnon et van de Vate, 1997). Ainsi dans le cadre de ce texte, l'analyse se concentrera sur les émissions résultant de l'inondation d'écosystèmes continentaux.

Réservoirs en régions boréale et tempérée

Deux études ont estimé les émissions de GES depuis les réservoirs boréaux et tempérés. Dans la première publication, St-Louis et al. (2000) estiment que les réservoirs boréaux et tempérés émettraient environ 364 gCO₂équ. m⁻² an⁻¹. Dans la seconde publication, Duchemin (2000) estime que le flux d'émission moyen depuis les réservoirs boréaux serait de 265 gCO₂équ. m⁻² an⁻¹ (±150). Cette dernière estimation, conservée pour le reste de l'évaluation, inclut dans ses calculs l'ensemble des connaissances actuelles sur les flux d'émission de GES depuis les réservoirs.

Dans le tableau 1 des bilans d'émission de GES pour certains aménagements hydroélectriques boréaux et tempérés types ont été dressés. Les données d'émission totale de GES ont été transformées en fonction de l'électricité produite par chacun des aménagements hydroélectriques. La production électrique des aménagements a été calculée à partir de la puissance installée à chacun des aménagements et en considérant un facteur d'utilisation de 0.6. Pour la majorité des aménagements la production d'énergie électrique est tirée de

Gagnon et Van de Vate (1997). Dans ce tableau, on observe que les aménagements hydroélectriques en régions boréale et tempérée présenteraient des émissions par unité d'énergie se situant entre 0.02 et 0.2 MtCO₂équ. TWh⁻¹ an⁻¹. Ces émissions, par unité de production énergétique, sont nettement inférieures aux émissions de GES relâchées par les centrales thermique au charbon et au gaz (tableau 1).

Implication dans les bilans nationaux des émissions de GES

Le cas du Canada

À partir de ces estimations, il est possible de suggérer des émissions nationales depuis la production canadienne d'énergie hydroélectrique. Au niveau Canadien, avec une superficie de 70 000 km² attribuée aux aménagements hydroélectriques canadiens (St-Louis et al., 2000), la filière de production hydroélectrique représenterait des émissions de 18 MtCO₂équ. an⁻¹. Avec des émissions nationales de 600 MtCO₂équ. an⁻¹ et de 105 MtCO₂équ. an⁻¹ depuis la production d'énergie canadienne (Neitzert et Boileau, 1997), les aménagements hydroélectriques canadiens représentent respectivement 3% et 17% de ces émissions de GES. Ce pourcentage représente environ la moitié du pourcentage de réduction que le Canada doit réaliser d'ici 2010 dans le cadre de l'entente du protocole de Kyoto sur les réductions de GES. Puisque les émissions de GES depuis les réservoirs hydroélectriques ne sont pas comptabilisées dans l'élaboration du bilan national, la prise en compte de ces émissions accroîtra la difficulté d'atteindre les objectifs de ce protocole international.

Région	Réservoirs	Production énergétique* (TWh)	Superficie inondée (Km ²)	Émissions (MtCO ₂ équ. an ⁻¹ /TWh an ⁻¹)
Tropicale	Tucuruí	18	2450	0.2 (±0.05)
	Sera de Mesa	10	1100	0.2 (±0.05)
	Petit-Saut	0.56	310	2 (±1.25)
	Curuá-Una	0.1	72	3 (±1.6)
	Balbina	0.97	3147	14 (±7)
Centrales thermique au charbon				0.9 – 1.3
Centrale au gaz				0.45- 1.2

Tableau 2. Émission de GES par unité d'énergie depuis certains réservoirs types. * La production électrique a été estimée: (puissance installée) X 365 jours X 24 heures X (facteur d'utilisation), ** valeur de production énergétique non estimée. Pour les réservoirs en région tropicale: Tucuruí et Sera de Mesa sont des réservoirs profonds, Petit-Saut; est un réservoir moyennement profond, Curuá-Una et Balbina sont des réservoirs peu profonds.

En outre, d'ici l'an 2020, le Canada devra satisfaire une augmentation annuelle de la demande intérieure d'électricité estimée à 150 TWh, soit une augmentation approximative de 1% par année (Gouvernement Canadien, 1997). En satisfaisant la totalité de cette augmentation par des développements hydroélectriques, les émissions depuis les aménagements hydroélectriques augmenteront d'un autre 10 MtCO₂équ. Cette estimation considère que les aménagements hydroélectriques futurs auront des caractéristiques moyennes des réservoirs utilisées au tableau 1.

En comparaison, si les instances canadiennes privilégient le développement de production d'énergie électrique à partir de combustibles fossiles l'augmentation des émissions depuis le secteur de production d'énergie se situerait entre 70 et 185 MtCO₂équ. Cette augmentation représente près d'un doublement des émissions depuis le secteur énergétique. Un avantage favorisant le développement hydroélectrique apparaît clairement. Par contre, les aménagements hydroélectriques boréaux émettent des GES et ne peuvent être comparés avec les méthodes d'efficacité énergétique dans le cadre de la problématique des gaz à effet de serre.

Réservoirs en région tropicale

À l'inverse des études effectuées sur les réservoirs boréaux et tempérés, les études sur des réservoirs tropicaux colligent un faible nombre de mesures. De ce fait, les estimations sont sujettes à une incertitude plus grande. Quoiqu'il en soit, trois études ont tenté d'estimer les émissions depuis les réservoirs situés en région tropicale (St-Louis et al., 2000, Duchemin, 2000, Fearnside, 2001). St-Louis et al. (2000) ont estimé une émission moyenne de GES pour l'ensemble des réservoirs tropicaux tandis que Duchemin (2000) a estimé des émissions pour trois groupes de réservoirs distincts (profonds, moyennement profonds et peu profonds). Par ailleurs,

Fearnside (2001) a estimé une émission pour un réservoir tropical type, soit le réservoir Tucuruí (Brésil).

Dans la première publication, St-Louis et al. (2000) estiment que les réservoirs tropicaux émettraient environ 3 350 gCO₂équ. m⁻² an⁻¹. Dans la seconde publication, Duchemin (2000) estime que les émissions annuelles moyennes depuis les réservoirs tropicaux seraient, selon les trois groupes définis précédemment, de 4300 gCO₂équ m⁻² an⁻¹ (±2300) pour les réservoirs peu profonds (<6m.), de 3820 gCO₂équ m⁻² an⁻¹ (±2450) pour les réservoirs moyennement profonds (entre 6 et 25 m) et de 1700 gCO₂équ m⁻² an⁻¹ (±400) pour les réservoirs profonds (>25 m). Finalement, Fearnside (2001) estime que l'émission moyenne depuis le réservoir Tucuruí (un réservoir profond) serait de 3 114 gCO₂ équ. m⁻² an⁻¹. Cette dernière estimation, réalisée pour un réservoir tropical profond, correspond au double de l'estimation effectuée par Duchemin (2000). L'écart entre les deux estimations provient de l'intégration de nouveaux facteurs dans le cadre de l'estimation de Fearnside. Pour ce travail, les estimations effectuées par Duchemin (2000) seront retenues. En effet cette estimation à l'avantage de séparer les différents types de réservoirs développés en région tropicale. En revanche, il apparaît à la lueur des travaux de Fearnside (2001) que cette estimation est une évaluation minimale des émissions de GES depuis les réservoirs tropicaux.

Dans le tableau 2, des bilans d'émission de GES pour des aménagements tropicaux types ont été dressés. Tel qu'effectué dans le tableau 1, les données d'émission totale de GES ont été transformées en fonction de l'électricité produite par chacun des aménagements hydroélectriques. La production électrique des aménagements a été calculée à partir de la puissance installée à chacun des aménagements et en considérant un facteur d'utilisation de 0.6. Dans ce tableau on observe que pour les aménagements hydroélectriques en

région tropicale les émissions se situent entre 0.2 et 14 MtCO₂équ. TWh⁻¹ an⁻¹. Dans la majorité des cas, les émissions des aménagements tropicaux sont supérieures aux émissions atmosphériques depuis les aménagements boréaux. En revanche, en comparant les meilleurs aménagements tropicaux (production/superficie inondée élevée) à l'aménagement boréal le moins performant (Churchills Falls) on remarque qu'il n'existe plus d'écart entre les aménagements des deux régions. Ainsi pour le développement futur d'aménagements hydroélectriques, il est tout aussi important de considérer les caractéristiques de l'aménagement que la région de développement.

En comparaison aux centrales thermiques, on constate que les émissions relâchées, par unité de production énergétique, par les réservoirs hydroélectriques tropicaux sont légèrement inférieures ou supérieures aux émissions de GES relâchées par les centrales thermique au charbon et au gaz naturel. Selon l'estimation les réservoirs peu profonds émettraient de 2 à 10 fois les émissions de GES depuis les centrales thermiques. En utilisant l'estimation de Fearnside (2001) les réservoirs tropicaux profonds émettraient la même quantité de GES que les centrales thermiques les plus performantes.

Implication dans les bilans nationaux des émissions de GES

Le cas du Brésil

Selon les estimations effectuées ci-dessus il apparaît, qu'en région tropicale, le choix du développement hydroélectrique a un impact direct sur le bilan des émissions de GES nationaux. Au Brésil, la demande en énergie devrait passer de 219 TWh à 826 TWh entre 1992 et 2015, soit une augmentation d'environ 5% par année (Ventura Filho et al., 1995). Pour satisfaire cette augmentation, le gouvernement brésilien prévoit utiliser les ressources hydroélectriques se trouvant en Amazonie (Di Lascio et Di Lascio, 1995). Cette région regroupe environ 42% des ressources hydroélectriques du pays. Un tel développement aura un impact significatif sur le bilan national des émissions de GES. Le plan de développement hydroélectrique de l'Amazonie prévoit une inondation de 100 000 Km² pour une puissance installée de 86 GW, soit environ une production installée de 450 TWh (Fearnside, 1995). Cette puissance installée représente 65% du potentiel hydroélectrique total de la région (Cadman, 1995). Cette inondation aura des impacts très différents selon le type d'aménagements qui sera construit. Comme nous l'avons vu au tableau 2, les émissions de GES depuis les aménagements hydroélectriques en région tropicale sont très variables.

Pour évaluer l'impact de l'inondation sur les émission de GES, les valeurs moyennes établies pour les réservoirs profonds et

peu profonds seront utilisées. Les résultats du réservoir Balbina sont écartés car ce réservoir représente un extrême ayant peu de chance de se reproduire (impacts environnementaux importants pour une production énergétique infime). Par ailleurs, l'évaluation se basera sur les données du plan de développement hydroélectrique de l'Amazonie. Cette méthode permet d'obtenir des estimations minimale et maximale de 90 MtCO₂équ. an⁻¹ et de 1350 MtCO₂équ. m⁻² an⁻¹. Si l'on se base sur les émissions nationales brésiliennes de GES évaluées entre 550-800 MtCO₂équ. an⁻¹ pour 1990 (La Rovere et al., 1996), les émissions consécutives au développement représenteraient entre 25% et 200% des émissions nationales brésiliennes. En utilisant la production d'énergie électrique à partir de combustibles fossiles pour combler les besoins énergétiques, les émissions se situeraient entre 200 MtCO₂équ. et 550 MtCO₂équ. De ces faits, le développement de grands réservoirs en région tropicale, soit des réservoirs avec une production énergétique élevée et une profondeur moyenne supérieure à 25 mètres, pourrait être avantageux au niveau des émission de GES. Si nous ne considérons pas les émissions indirectes reliées au déboisement le long des voies d'accès créés lors de la phase de construction. En revanche, un développement favorisant les petits réservoirs serait aussi ou plus néfaste que l'utilisation de centrales thermiques conventionnelles. Enfin, les émissions estimées dans cette étude pour les aménagements situés en Amazonie à partir du projet de développement hydroélectrique représentent jusqu'à 30% des 1000 MtCO₂équ. an⁻¹ émis par le déboisement de cette région (Fearnside, 1995). De ce fait, la construction d'aménagements hydroélectriques représenteront un changement d'utilisation des sols ("land-use change") ayant des implications non-négligeables dont nous devons tenir compte au niveau des analyses régionales des émissions de GES en milieu tropical.

Poursuite des recherches

Bien qu'il faut reconnaître que de nombreuses incertitudes sont encore rattachées aux émissions moyennes de GES depuis les réservoirs hydroélectriques, les résultats présentés ici démontre le caractère primordial des premières estimations comparatives des émissions de GES depuis l'hydroélectricité. Ces évaluations permettront de fixer une base de discussion pour l'inclusion de cette nouvelle source de GES dans les politiques gouvernementales au niveau national et international. Elles permettront aussi d'alimenter les discussions, telles celles touchant les mécanismes de développement propre, dans les négociations de la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatique.

En revanche, de nombreuses études restent à être réalisées afin d'obtenir une estimation plus juste. Ces études devront considérer la distribution spatiale (latitudinale et

longitudinale) des réservoirs. Pour l'instant, en ce qui concerne la région boréale, les émissions mesurées reflètent un nombre restreint de réservoirs, localisés principalement dans le moyen-nord québécois (Canada) et en Finlande. Pour les émissions depuis les réservoirs tropicaux, elles illustrent la réalité du bassin amazonien. Les nouvelles études devront aussi considérer que l'analyse des émissions de GES depuis les aménagements hydroélectriques de toutes les régions géographiques s'inscrit dans la problématique complexe du cycle du carbone continental. Dans le cadre des estimations nationales des GES, les émissions de GES pré-inondation de la superficie inondée devront aussi être considérées dans un avenir rapproché. Avec cette vision plus globale de la problématique, il ne s'agira pas uniquement de mesurer et d'additionner une certaine quantité de flux d'émission mesurés à l'interface eau-air. Nous devons intégrer à l'analyse des émissions mesurées les connaissances sur le cycle du carbone dans les réservoirs, l'évaluation des émissions avant inondation et la rétention du carbone par les aménagements hydroélectriques.

Bibliographie

- Baldwin, S.F., S. Burke, J. Dunkerley et P. Komor. 1992. Energy technologies for developing countries: US policies and program for trade and Investment, *Annu. Rev. Energy Environ.*, 17, 326-358.
- Ball, B.C., G.W. Horgan, H. Clayton et J. P. Parker. 1997. Spatial variability of nitrous oxide fluxes and controlling soil and topographic properties, *J. Env. Qual.*, 26, 1399-1409.
- Bogner, J.E., K.A. Spokas et E.A. Burton. 1999. Temporal variations in greenhouse gas emissions at a midlatitude landfill, *J. Environ Qual.*, 28: 278-288.
- Cadman, J.D. 1995. Energy and Environment in the Brazilian Amazon region, In *Energy policy for the sustainable development of the Amazon region*, Eds. Di Lascio et al., Editée par Energy Planning Group/Brasilia University, Brasilia, 177-180.
- Crutzen, P.J. et M.O. Andrea. 1990. Biomass burning in the tropics: Impact on atmospheric chemistry and biogeochemical cycles, *Science*, 250, 1669-1678.
- Czepiel, P.M., B. Mosher, R.C. Harris, J.H. Shorter, J.B. McManus, C.E. Kolb, E. Allwine et B.K. Lamb. 1996. Landfill methane emissions measured by enclosure and atmospheric tracer methods, *J. Geophys. Res.*, 101, 16 711-16 719.
- Dean, W.E. et E. Gorham. 1998. Magnitude and significance of carbon burial in lakes, reservoirs, and peatlands, *Geology*, 26,6, 535-538.
- Di Lascio, M.A. et V.L. Di Lascio. 1995. Energy Planning for sustainable development of the Amazon, In *Energy policy for the sustainable development of the Amazon region*, Eds. Di Lascio et al., Editée par Energy Planning Group/Brasilia University, Brasilia, 123-141.
- Dixon, R.K., S. Brown, R.A. Houghton, A.M. Solomon, M.C. Trexler et J. Wisniewski. 1994. Carbon Pools and flux of global forest ecosystems, *Science*, 263,185-190.
- Downing, J.P., M. Meybeck, J.C. Orr, R.R. Twilley et H.-W. Scharpenseel. 1993. Land and water interface zones, *Water Air Soil Pollut.*, 70, 123-137.
- Duchemin, É., M. Lucotte, R. Canuel et A. Chamberland. 1995. Production of the greenhouse gases CH₄ and CO₂ by hydroelectric reservoirs of the boreal region, *Global Biogeochem. Cycles*, 9 (4), 529-540.
- Duchemin, É. 1999. Emissões de dióxido de carbono e de metano de um velho reservatório tropical na Amazonia: reservatório de Curuá-Una, Rapport Environnemental pour la *Compania de Eletricidade do Pará (CELPA)*, 17 p.
- Duchemin, 2000, Hydroélectricité et gaz à effet de serre:évaluation des émissions des différents gaz et identification de processus biogéochimiques de leur production, Université du Québec à Montréal, Thèse, 308 p.
- Fearnside, P.M.. 1995. Hydroelectric dams in the Brazilian Amazon as sources of Greenhouse gases. *Env. Conserv.*: (22) 7-19.
- Fearnside, P.M., 2001, Greenhouse gas emissions from a hydroelectric reservoir (Brazil's Tucuruí dam) and the energy policy implications, *Water, Air, and Soil Pollution*, 00, 1-27.
- Gagnon, L. et J.F. van de Vate. 1997. Greenhouse gas emissions from hydropower, the state of research in 1996, *Energy Policy*, 25, 1, 7-13.
- Goldemberg, J. 1990. Policy response to global warming, *Dans Global Warming; the Greenpeace report*, Ed. J. Leggett, Oxford University Press, Oxford, 166-184.
- Gouvernement Canadien, (Ressources naturelles). 1997. Perspectives énergétiques du Canada 1996-2020, 85 p.
- Hoffer, M.I. 1998. Energy implications of future stabilization of atmospheric CO₂ content, *Nature*, 395: 881-884.
- Houghton, R. A. 1991. Tropical deforestation and atmospheric carbon dioxide, *Climatic Change*, 19, 99-118.
- IPCC. 1996a. The science of climate change; contribution of working group I, Editeurs J.J. Houghton, L.G. Meiro Filho, B.A. Callender, N. Harris, A. Kattenberg et K. Maskell, Press Syndicate of the University of Cambridge, New York, 572 p.
- IPCC. 1996b. Impacts adaptations and mitigation of climate change: scientific-technical analyses, Eds R.T Watson, M.C. Zinyowera, R.H. Moss, et D.J. Dokken, Cambridge university press, 877 pp.

- Keller, M. et R.F. Stallard. 1994. Methane emission by bubbling from Gatun lake, Panama, *J. Geophys. Res.*, 99, D4, 8307-8319.
- Kelly, C.A., J.W.M. Rudd, V. L. St-Louis et T. Moore. 1994. Turning attention to reservoir surfaces, a neglected area in greenhouse studies, *EOS*, 75, 331-335.
- La Rovere, E.L., L.F.L. Legey et J.D.G. Miguez. 1996. Alternative energy strategies for abatement of carbon emission in Brazil: A cost-benefit analysis, In *Carbon dioxide and Methane emissions: a developing country perspective*, eds Pinguelli Rosa et al., Rio de Janeiro, COPPE/UFJR, 45-67.
- Matvienko, B., E. Sikar, L. Pinguelli Rosa, M.A. dos Santos, R. De Filippo et A.C.P. Cimpleris. 2001. Gas release from a reservoir in the filling stage, *Verh. International Ver. Limnol.*, sous presse.
- Melillo, J.M., R.A. Houghton, D.W. Kicklighter et A.D. McGuire. 1996. Tropical deforestation and the global carbon budget, *Annu. Rev. Energy Environ.*, 21, 293-310.
- Meyers, S.; S. Tyler; H. Geller; J. Sathaye et L. Schipper. 1990. Energy efficiency and household electric appliances in developing and newly industrialized countries., LBL-29678. Lawrence Berkeley Lab. Draft.
- Munasinghe, M. 1991. Electricity and the environment in developing countries with special reference to Asia, In *Energy and the environment in the 21st century*, Ed. Tester, Wood, Ferrari, MIT Press, London, 601-610.
- Neitzert, J. et P. Boileau. 1997. Tendances des émissions de gaz à effet de serre au Canada (1990-1995), 82p.
- Peisajovich, A., A. Chamberland et L. Gagnon. 1996. Greenhouse gases from full energy cycle of northern hydro-electricity; preliminary assesment including activities of production and transportation, In *IAEA Advisory group meeting on assesment of greenhouse gas emissions from the full energy chain for hydropower, nuclear power and other energy sources*, Hydro-Québec, Montreal (Canada), 17 p.
- Rosa, L.P. et R. Schaeffer. 1994. Greenhouse gas emissions from hydroelectric reservoirs, *Ambio*, 23, 164-165.
- Rudd, J.W.M., R. Harris, C.A. Kelly et R.E. Hecky. 1993. Are hydroelectric reservoirs significant sources of greenhous gases? *Ambio*, 22, 246-248.
- St-Louis, V., C. A. Kelly, E. Duchemin, J. W. M. Rudd et D.M. Rosenberg. 2000. Reservoir surfaces as sources of greenhouse gases: a global estimate, *Bioscience*, 50, 9, 766-775.
- Svensson, B.S. et S.-O. Ericson. 1993. Does hydroelectric power increase global warming?, *Ambio*, 22, 569-570.
- Tavares de Lima, I. B., E.M. Novo, M.V. Ballester et J.P. Ometto. 2001. Methane production, transport and emission in Amazon hydroelectric plants, *Verh. International Ver. Limnol.*, sous presse.
- Ventura Filho, A., A.C. Do Amaral et L. Ary Pires. 1995. Renewable energy for sustainable development in the amazon, In *Energy policy for the sustainable development of the amazon region*, Eds. Di lascio et al., Editée par Energy Planning Group/Brasilia University, Brasilia, 55-63.
- Victor, D.G. 1998. Global warming: Strategies for cutting carbon, *Nature*, 395: 837-828.
- World Commision on Dams (WCD), 2000, Certainty and uncertainty in the science of greenhouse gas emissions from hydroelectric reservoirs, Rapport, 102.

LES OGM ET LA RECHERCHE : SCIENCE OU BUSINESS ? Risques toxiques et environnementaux liés aux plantes transgéniques commercialisées.

Par le Pr. Gilles-Éric Séralini, Université de Caen, IBBA, Esplanade de la Paix, 14032 Caen Cedex France, fax. 33.(0)2.31.56.53.20, e-mail : criigen@ibba.unicaen.fr.

Présentation du sujet

Sur 44 millions d'hectares à la surface de la planète, les OGM actuels sont à 99% des plantes à pesticides, après dix-sept années de recherches et six ans de multiples commercialisations. Soit ils tolèrent un désherbant, pouvant ainsi l'absorber sans mourir, tel le soja au Roundup, ou alors ils produisent un insecticide dans leurs cellules, comme le maïs Bt. Malheureusement, le tonnage d'insecticides utilisés aux Etats Unis n'a pas diminué depuis l'introduction des maïs et cotons Bt, et au Canada où des colzas tolérant un herbicide ont été massivement cultivés, la vente des herbicides a augmenté de 41% au cours des six dernières années. Tout cela est fort logique : faire synthétiser une protéine insecticide par une plante est la stratégie à court terme qu'utiliserait un biologiste pour immuniser les insectes consommateurs, et puis réaliser des plantes pouvant absorber un désherbant sans mourir n'est pas vraiment une vision écologique, ni favorable au long terme sur le plan sanitaire.

Or, il n'est malheureusement pas question pour les concepteurs d'évaluer des OGM, plantes à pesticides, comme des pesticides, la valeur ajoutée des semences est faible et un tel investissement ne serait pas rentable, d'autant qu'une variété agricole est vite remplacée dans son usage par d'autres, et que la conception de l'espèce transgénique avec son petit logiciel d'ADN régulièrement mis à jour par la commercialisation de nouveaux OGM accélèrera le processus de captation du marché et diminuera la durée d'utilisation des variétés. Si la composition chimique de l'OGM est, aux incertitudes près - qui sont grandes ! - similaire à une plante normale, le règlement indique qu'il n'est nul besoin

d'étiquetage aux Etats Unis, ou de tests de nutrition sur mammifères : les effets toxicologiques à moyen terme de l'insecticide produit par la plante, ou des résidus d'herbicides s'accumulant par ce biais dans la chaîne alimentaire, sont forcément négligés. Pourtant, les pesticides sont déjà responsables de 20.000 morts par cancers chaque année aux Etats Unis. C'est ainsi que nous viennent soja ou maïs OGM importés : mal faits, avec des constructions génétiques primitives qui relèvent plus de la précipitation pour breveter que des derniers progrès de la recherche, mal évalués, et mal étiquetés. Mélangés, contaminant même les autres productions. Pour les 5 à 10 ans à venir, les OGM de deuxième génération seront semblables, d'après les « essais » d'aujourd'hui. En effet, 80% des OGM seront toujours des plantes à pesticides, dont un bon nombre contiendra encore les gènes marqueurs inutiles de résistance aux antibiotiques. Décidément, la science est davantage utilisée pour servir la prise de brevets sur les espèces vivantes, intimement liés aux OGM, et surtout les brevets sur la base de l'alimentation, la science est aussi davantage utilisée pour servir l'agriculture industrielle dominante utilisant les pesticides, que pour les rêves innocents des chercheurs voulant aider la faim dans le monde, ou le respect de l'environnement.

Pourquoi les experts et les scientifiques permettent-ils cela ? Bien peu de scientifiques connaissent les dossiers confidentiels des OGM, et pour la vaste majorité d'entre eux les OGM pour la recherche fondamentale sont des bactéries, des souris, des mouches ou des plantes non agricoles transformées et demeurant en laboratoire, des méthodes fabuleuses pour comprendre le rôle des gènes dans l'organisme. Et pour le commerce, comment garantir

G.-É. Séralini est: Membre de deux commissions gouvernementales chargées d'évaluer les OGM avant et après commercialisation, Président du conseil scientifique du CRII-GEN (www.crii-gen.org), et Auteur de « OGM, le vrai débat », coll. Dominos, Ed. Flammarion.

l'indépendance des experts ? En fait, depuis quinze ans, on organise quasiment leur dépendance. On explique et stimule les chercheurs pour qu'ils travaillent avec les industriels, prennent des contrats, des contacts, des brevets... pour favoriser, dit-on, l'emploi. Tous les délégués à la recherche et à la technologie du Ministère de la Recherche dans tous les départements français par exemple ont ce rôle, de plus les grands organismes développent des programmes cadres et inondent d'appels d'offres en ce sens, enfin les crédits à la recherche fondamentale diminuent si l'application possible n'est pas visible... Donc il n'y a plus de grands laboratoires de recherche sans soutien d'industriels. D'abord, cela oriente la recherche vers les objectifs des industries, qui sont très centrés vers la productivité, en négligeant les effets secondaires, cela est constitutif au mode de calcul dépassé de notre système économique. Ensuite, la situation oriente le mode de pensée des chercheurs dès leur formation. Ce sont les premiers chercheurs ainsi formés qui arrivent à la tête des structures et des expertises aujourd'hui. Ces phénomènes concourent à créer une corporation qui développe et défend ses propres intérêts, celle des chercheurs / industriels des biotechnologies. C'est celle qui, de facto, sera majoritaire dans les comités d'experts ou dans les cabinets des ministères. Elle est la seule à avoir des intérêts en une certaine forme d'expertise. Elle n'est généralement pas malhonnête. Elle est juste non orientée sur l'intérêt général. Et parfois inconsciente qu'elle peut ainsi devenir criminelle par omission.

Justification d'un moratoire

Étant donné les problèmes scientifiques actuellement posés par la traçabilité et l'étiquetage des plantes transgéniques, et surtout pour leurs produits dérivés¹, et d'autre part l'état des connaissances sur les risques pour l'environnement et la santé, nous sommes un certain nombre à penser *et de loin* que la position la plus sage est celle d'un moratoire de travail pour favoriser la recherche et les contrôles, en limitant au maximum pour l'heure la dissémination libre des plantes transgéniques et leur utilisation dans les aliments. J'interviens donc en tant que signataire du moratoire qui a réuni initialement plus de 150 scientifiques de différents pays, dont beaucoup sont français. La première liste de leurs noms, certains de leurs articles, et le texte complet du moratoire apparaissent dans l'ouvrage collectif *Génie Génétique*². Nous avons en effet identifié des risques ou des impacts négatifs, tant au niveau de l'environnement et de la santé, que d'ailleurs au niveau socio-économique. Nous jugeons ces questions suffisantes pour attendre plus de résultats de recherche avant de cultiver certaines plantes transgéniques sur

¹ revue 60 millions de consommateurs, n°316, Avril 1998, pp. 14-19.

² « Génie Génétique, des chercheurs citoyens s'expriment » (Ed. Sang de la Terre et Ecoropa, Paris, 1997).

des dizaines de millions d'hectares à travers le monde. Par ailleurs, la demande des consommateurs ne révèle aucune urgence dans le besoin de ces cultures. Je n'ai aucun problème éthique avec le principe de la transgénèse qui a déjà permis de sauver ou de soulager des vies en médecine (production d'insuline ou d'hormone de croissance, par exemple). Cela se réalise normalement en laboratoire, en milieu confiné, avec des microorganismes, et non pas en liberté dans l'environnement.

Un OGM (Organisme Génétiquement Modifié) est une chimère génétique qui n'existait pas auparavant dans la nature, et bien que se situant avec les biotechnologies dans la continuité naturelle des découvertes fantastiques qui ont émaillé la génétique moléculaire depuis 45 ans, ou l'agriculture depuis 10.000 ans, les possibilités offertes par les OGM sont des millions de fois plus variées et plus puissantes que celles des techniques antérieures. Nous vivons donc une rupture technologique dans une logique de continuité de développement, ce qui pourrait être comparé au développement fabuleux d'Internet au niveau des communications. Donc nos avancées et nos possibilités technologiques évoluent de manière exponentielle, comme notre connaissance des risques, mais notre législation, nos lois du commerce international, et nos contrôles de qualité réglementaires sont beaucoup plus lents à se transformer; ils s'adaptent avec retard même s'ils bougent beaucoup. Il est caractéristique qu'il y ait création d'un Comité de Biovigilance pour surveiller le maïs transgénique, par exemple en France. Les protocoles de surveillance sont à peine mis en place en Avril 1998, et leurs résultats ne seront solides que dans deux ou trois ans au moins³, or ceux-ci devraient à mon avis être connus avant et non après l'autorisation de cultures commerciales qui date de fin 1997 dans ce pays, et cela grâce à des cultures pour recherches plus approfondies. Avec l'évolution explosive des technologies, et du génie génétique en particulier, nous créons donc de plus en plus - à cause de leur rapidité d'exploitation intensive - un *espace de dérapage* entre, d'une part, la connaissance grandissante des risques, et, d'autre part, l'évolution plus lente des contrôles ou préventions qui les limitent. Les surveillances aux faibles moyens courent, en fait, après des effets possibles une fois les autorisations données. Dans cet espace de dérapage se sont engouffrés déjà des problèmes de pollution chimique ou nucléaire, des problèmes de santé publique comme le sang contaminé, l'amiante, la vache folle, dossiers pour lesquels des experts avaient averti des risques. Une prudence aurait évité des morts, des personnes contaminées, des faillites sociales ou agricoles, des dépenses gouvernementales importantes pour tempérer l'impact des accidents.

³ L'auteur est membre du Comité provisoire de biovigilance mis en place par le Ministère de l'Agriculture de la Pêche.

Il ne faut pas un nouveau type de pollution après les pollutions chimique et nucléaire, il s'agirait de la pollution génétique irratrapable pour les écosystèmes et la santé publique. *Les contrôles sur l'innocuité à long terme des OGM et de leurs produits dérivés, sur la santé publique, la santé animale ou l'environnement, ne reposent à ce jour, et cela est très important à réaliser, sur aucun fondement scientifique sérieux...* En résumé, nous, scientifiques, posons donc de nouvelles questions sérieusement, basées sur des présomptions logiques qui donnent ou pourront donner lieu à des expérimentations plus rigoureuses avant les autorisations. Pour des raisons de choix économique laissés à quelques entreprises et à des accords commerciaux internationaux qui ne favorisent pas les moyens de la traçabilité, notamment par des mélanges intempestifs d'OGM aux aliments classiques, un problème de manque de confiance dans le public est créé.

Or les filières spécifiques OGM sont pourtant la seule vraie réponse à tous les problèmes de traçabilité. Ces filières OGM seraient naturelles pour tout produit de qualité; d'ailleurs on peut promettre qu'elles seront rapidement mises en place lorsque les aliments transgéniques auront une valeur nutritionnelle ajoutée, en vitamines ou acides aminés essentiels par exemple. Alors pourquoi ne pas le faire avant, dans les lots importés ? Pour l'heure, le besoin en OGM du consommateur et de l'agriculteur n'est pas là, et le consommateur est violé par le manque d'étiquettes fiables, de toutes façon très difficiles à mettre en place si on mélange produits d'OGM et non OGM, au moment de, ou après la récolte. Notre opinion de scientifiques a été auditionnée par différents gouvernements réfléchissant ou mettant en œuvre un moratoire. Précisons qu'il y a des risques scientifiques inhérents à la culture qui ne sont absolument pas les mêmes qu'à l'importation du produit récolté.

D'ailleurs, l'avis⁴ de scientifiques responsables (Vice-Président de la Commission du Génie Biomoléculaire, Chef de l'Unité des Agents Anti-Bactériens de l'Institut Pasteur, Président de l'INRA, Directeur du Centre National d'Etudes et de Recommandations sur la Nutrition et l'Alimentation...) a été résumé auprès du Comité de la Prévention et de la Précaution (CPP) dès le 5 Septembre 1997, et indique en première conclusion soulignée : « L'introduction des plantes transgéniques va modifier et augmenter l'industrialisation des pratiques agricoles et donc contribuer à la transformation des écosystèmes ». Il s'agit donc d'abord et avant tout d'un choix de politique agricole qui doit dire son nom dans le débat public, et ne pas se cacher sous des excuses d'éthique parfois incompatible avec le but recherché, comme soi-disant nourrir la population mondiale. En effet, les premières plantes mises au point sont inadaptées à la sécheresse ou aux pays en développement, mais servent d'abord à nourrir le bétail des pays industrialisés au lieu des enfants qui ont faim. On

⁴ Diffusé notamment en conférence de presse.

travaille en premier lieu sur les plantes consommant plus d'eau que d'autres, comme le maïs, alors que l'eau devient un or bleu au XXI^e siècle. Par ailleurs, les diététiciens mettant en évidence les problèmes liés à une alimentation trop carnée, les plantes transgéniques produites pour le bétail et l'homme riche aujourd'hui, sur une vaste échelle, ne sont pas celles qui répondent le mieux sur le long terme aux attentes du monde, mais elles répondent plutôt aux marchés à court terme des pays développés achetant plus cher les semences modifiées, bien sûr. Ensuite, n'oublions pas l'écart entre les promesses de ces technologies et les premiers accidents de culture ou environnementaux. Les insectes résistants au Bt⁵ existent [McGaughey, 1985; et col., 1987, 1988], et en particulier déjà depuis 1990 à Hawaï, et surtout, plus récemment, les médias ont diffusé plusieurs annonces de pertes de milliers d'hectares de récoltes transgéniques aux Etats-Unis.

Nous devons alors avoir l'humilité d'admettre que nos connaissances en génétique moléculaire, tant sur la réussite que sur les impacts génétiques de la transgénèse, sont encore très limitées, même si nous savons beaucoup. Rappelons-nous que nous ne sommes en train d'obtenir la séquence génétique complète que de quelques organismes sur les 5 à 40 milliards d'espèces vivantes ayant vécu sur Terre, et que nous n'avons encore interprété globalement le génome d'*aucun* être vivant complexe.

Les risques

Sur le plan environnemental, les recherches sur les conséquences écologiques sont le maillon faible des connaissances, comme cela a été admis entre autres par les experts pré-cités. Certaines ne se termineront que dans 2 à 3 ans, et ont été initiées il y a plus de 2 ans en France. Pourquoi alors ne pas attendre ? Quelle est l'urgence ? La pauvreté des recherches en écologie a été traduite par la nécessité - chère à l'Etat - de « biovigilance », aux pouvoirs limités et minuscules par rapport aux enjeux, surtout si elle va avec l'exploitation croissante des semences transgéniques. Si la biovigilance sur de nouveaux produits OGM d'entreprises privées est nécessaire, est-il normal alors qu'elle soit en partie au moins financée par des fonds publics, ne serait-ce que par le fonctionnement des commissions, et la commande de certaines expériences à l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) par exemple ? Car qui profitera des bénéfices de ces nouveaux organismes vivants brevetables ? Voilà encore des questions pour un vrai débat public. Si la biovigilance en recherche appliquée sur de nouveaux OGM est nécessaire, afin d'approfondir les connaissances des impacts et parer à d'éventuels problèmes, cela devrait alors entrer dans le cadre d'une recherche plus extensive en champs

⁵ Bt pour *Bacillus thuringiensis*, micro-organisme producteur d'insecticides dont on prélève les gènes pour les insérer dans les plantes transgéniques dites « Bt ».

bien balisés *avant* la commercialisation libre. Si elle n'est pas nécessaire à l'évaluation des risques, pourquoi gâcher par ces dépenses l'argent du contribuable, qui pourrait servir à des fins plus humanistes, à l'heure où une sombre misère réapparaît ? Cette recherche appliquée intéressante pour vérifier une mise au point serait par contre effectuée uniquement sur les fonds mis à disposition par les entreprises brevetant ces OGM.

La dissémination des transgènes⁶ (de tolérance à des herbicides par exemple) a déjà été observée grâce à des études sérieuses et publiées, ou est concevable, tant par :

1) hybridation des plantes apparentées (dans les cas du colza transgénique, de la betterave). De plus, il est à noter qu'une espèce transgénique peut, sauf si elle est rendue stérile, s'hybrider avec la même espèce non transgénique et la contaminer,

2) transmission horizontale d'ADN, beaucoup plus rare, entre plantes non apparentées, ou entre plantes et bactéries. Cette dernière possibilité a été suggérée compte tenu de certaines similitudes troublantes de séquences génétiques entre ces organismes [Smith et col., 1992]. Une fois dans les bactéries, les transgènes peuvent encore mieux se transmettre, ces phénomènes d'échanges génétiques sont sans doute plus fréquents que ce que l'on pensait [Miller, 1998], il pourrait même y avoir aussi passage de l'ADN des transgènes restant dans le sol, après dégradation des plantes, vers les bactéries. Cette possibilité sera certainement à tester par le Comité de biovigilance sur le maïs transgénique, la réponse est encore inconnue; l'impact est extrêmement peu probable pour certains, mais peut devenir significatif pour d'autres, si les bactéries mutées sont sélectionnées par des conditions favorables, d'où les recherches en cours.

Pour l'environnement, les conséquences identifiées sont nombreuses. On peut en faire une liste préliminaire, non exhaustive.

Impacts directs :

- Industrialisations plus intensives des cultures, d'où perte de biodiversité d'abord pour des raisons biologiques de compétitions entre espèces, et de monocultures, et, en plus, de politique commerciale de vente ou d'interdiction d'utiliser certaines semences.

⁶ Les transgènes sont les gènes étrangers transplantés dans les OGM, venant le plus souvent d'une espèce vivante différente, mais remaniés dans leur séquence pour leur permettre une forte expression (avec un promoteur de virus de plante, par exemple), ou adaptée aux besoins (séquence codante remaniée pour expression eucaryotique).

- Utilisation de plus d'herbicides totaux qu'avant en général, sur les plantes qui y sont rendues tolérantes. Mais il est vrai que l'on répandra moins d'herbicides sélectifs sur ces plantes. On pourra en utiliser par contre de plus en plus pour gérer leurs repousses ou contaminations. De même, on répandra *a priori* moins d'insecticides sur les champs de plantes produisant leur propre insecticide. Cependant, cette technique correspondant à une stratégie réductrice, qui serait utilisée par un biologiste pour immuniser les insectes, il est probable qu'elle atteigne le contraire de cet objectif à moyen terme. De nouveaux types de contaminations des aliments et des champs avec des herbicides totaux utilisés « au besoin » sans restriction biologique, sont à envisager. Les plantes concernées sont manipulées pour ne plus mourir en présence d'un herbicide, et donc manipulées pour tolérer en général les desherbants adaptés ou herbicides totaux comme le glyphosate (Roundup), ou le glufosinate ammonium (Basta ou Liberty), ou encore le bromoxynil (pour le tabac, le coton par exemple). Ainsi, les plantes peuvent tolérer la pénétration de ces agents toxiques en grande quantité dans leur organisme et leurs cellules sans en mourir, ce qui est nouveau. Cette accumulation empêchait même un soja transgénique de bien pousser (cf. livre *Génie Génétique* pré-cité). Voilà pourquoi le mot de « résistance à un herbicide » pour une plante alimentaire est moins adapté et moins précis que l'expression de « tolérance à un herbicide ». L'argument de non-rémanence ou d'innocuité de ces herbicides totaux n'est pas étayé par des publications scientifiques récentes qui expriment le contraire (cf. banques de données bibliographiques Medline ou Pascal -Current Contents- avec les noms des herbicides concernés pour mots-clés).
- Dissémination des transgènes par hybridations sexuées ou transferts horizontaux (non sexués). Les conséquences possibles sont alors les suivantes : développements de mauvaises herbes extrêmement tolérantes aux herbicides totaux, d'où des pertes d'efficacité des herbicides totaux les moins rémanents, et donc ennuis techniques voire économiques pour tous les agriculteurs les utilisant; de plus chaque OGM portant un gène de tolérance à un herbicide peut devenir une mauvaise herbe pour un autre OGM tolérant le même herbicide; les filières non OGM pourraient être infestées par des OGM (en cas de croisement du maïs transgénique avec du maïs normal par exemple), et cela conduira à des difficultés d'existence de filières non OGM véritables (ex. pour l'agriculture biologique).
- Dissémination des insectes prédateurs normaux non-résistants sur les cultures non OGM, et attaques plus importantes possibles de ces cultures normales (appelées

parfois zones refuges, étudiées et nécessaires pour les semenciers, pour éviter le développement trop rapide des résistances).

- Développements facilités et amplifiés de résistances chez les insectes (pour les plantes Bt), qui se développeront assurément avec le temps. Conséquences : attaques possibles des cultures biologiques traitées avec les micro-organismes Bt, attaques donc de cultures non OGM, et bien sûr d'OGM.
- Développements plus rapides de nouveaux insectes prédateurs sur les cultures d'OGM résistantes à leur principal ravageur, la nature ayant horreur du vide; cela s'est déjà produit, et créera une fuite en avant vers le besoin croissant de nouveaux OGM.
- Perturbations notables de la rhizosphère, évoquées par certains scientifiques.
- Développements possibles de nouveaux virus après infections de plantes transgéniques résistantes aux virus (mais ce point ne sera pas développé dans cet exposé).

Je vous rappelle que tout cela est pour un gain de productivité mineur (on parle de 7-8 % dans certains cas de cultures d'OGM), ou négatif (soja au Roundup) exploité par une minorité d'agriculteurs. Les rotations des cultures et leur variété, ou d'autres techniques, constituent des réponses plus adaptées, pour d'autres cultivateurs, au problème de la pyrale ou de la sésamie par exemple. Ces insectes et leurs larves sont des prédateurs gênants du maïs seulement dans certaines régions. Les bénéfices de quelques uns seront à mon avis largement en-dessous des pertes économiques liées aux problèmes multiples, évoqués ci-dessus, pour eux-mêmes et pour les autres.

Sur le plan de la santé publique et de la santé des animaux, les recherches ont beaucoup progressé, elles nous permettent de mettre en avant des risques sérieux, ceux-ci pourraient avoir bien plus d'impact que la vache folle (on peut dénombrer dit-on moins de 100 cas de transmissions pour des maladies comparables à l'ESB⁷ à l'homme, sur 373 millions d'euro péens, le risque est donc seulement de 1/10 millions aujourd'hui).

- On se sert de gènes marqueurs qui sont des résidus technologiques inutiles, que les compagnies pourraient retirer, qu'elles se sont quelquefois engagées à retirer, et qui n'ont aucune utilité agronomique : je veux parler notamment des gènes de résistance aux antibiotiques. Comme il est souligné dans l'avis au CPP par des scientifiques très sérieux, on utilise notamment comme

outils technologiques aujourd'hui inutiles, et selon les plantes, un gène de résistance à l'ampicilline par exemple, parfois ses fragments seulement se retrouvent dans la plante, où il n'est pas codant. Ce gène, il est vrai, est déjà trop répandu dans la nature, ou bien encore on utilise à la place un gène de résistance à la kanamycine⁸, selon les constructions génétiques. Une seule mutation ou des mutations précises dans le premier gène (ce qui est fréquent chez les bactéries) confère(nt) une résistance à des antibiotiques très utilisés dans des infections graves, les céphalosporines [Courvalin, 1997; Roy, 1997]. De même, une seule mutation ou des mutations précises dans le second confère(nt) une résistance à l'amikacine [Courvalin, 1998], antibiotique très utilisé dans les infections graves (ex. méningites, ou infections bronchio-pulmonaires). On sait aujourd'hui que l'ADN a une bonne rémanence dans le sol [Paget et col., 1992], de l'ordre de l'année, donc chaque plante de maïs, par exemple, va pouvoir déposer jusqu'à des dizaines de milliards de cellules contenant ses gènes et transgènes dans le sol, ne serait-ce que par la dégradation des restes après récolte (et cela se fera sur des millions d'hectares à travers le monde !).

Les transgènes microbiens (c'est le cas pour ces transgènes de résistance aux antibiotiques) ont plus de chance que les gènes de plantes de se transférer avec expression dans les bactéries du sol (qui existent par milliards et milliards), et ce par exemple en cas de foudre qui induit des champs électriques favorisant la pénétration des gènes dans les cellules du sol [Dumas C., 1998]⁹. Si chaque année des OGM sont replantés sur les mêmes champs en y déposant des milliards de milliards de gènes, les bactéries résistantes aux antibiotiques pourraient y augmenter régulièrement en pourcentage, car elles y existent déjà, et donc *in fine* se retrouver avec les aliments donnés non stérilisés aux animaux ou aux humains traités aux antibiotiques. Des études pour en savoir plus à ce niveau restent à accomplir. Voilà une voie favorable pour développer plus de résistances aux antibiotiques même via la chaîne alimentaire, phénomène qui n'a cessé de progresser depuis les années 1940 [Davies et Mazel, 1997], et qui devient un réel problème de santé publique, qu'il ne faudrait donc pas envenimer.

Un seul agriculteur d'OGM qui mourrait d'une infection grave ne pouvant être traitée avec les antibiotiques cités et voilà naître peut-être un nouveau scandale. Sans compter les passages d'ADN par l'alimentation, ou par d'autres voies, extrêmement rarement décrites (mais quel sens cela a-t-il en biologie ?). Tous ces phénomènes, transferts d'ADN de

⁷ Encéphalopathie Spongiforme Bovine

⁸ Encore présent dans une proportion très significative des OGM à venir.

⁹ Communication publique au Club CNRS d'Annecy, France, 22 Janvier 1998.

bactéries à plantes ou autres, sont cependant explicités dans des publications internationales [Buchanan-Wollaston et col., 1987; Smith et col., 1992; Doolittle et Bork, 1997].

Donc, première réglementation proposée : ne pas autoriser à la culture d'abord (voire à l'importation) des plantes transgéniques fabriquées avec des transgènes qui n'ont aucune utilité agronomique (ex. transgènes de résistance aux antibiotiques). On peut très bien s'en passer aujourd'hui, technologiquement, or leurs comportements dans la nature sont surveillés ensuite par des autorités. Les premiers OGM autorisés en contiennent, et ces premiers essais correspondent à une technologie dépassée de dix ans, qu'aura cours pendant encore cinq ans au moins. Ils obligent l'État à des contrôles coûteux, non nécessaires.

- Nous arrivons maintenant au point le plus important à mes yeux. La vaste majorité (2/3 environ) des plantes transgéniques qui arrivent sur le marché ou pour les demandes officielles d'autorisations en cultures sont des plantes produisant ou tolérant des pesticides, donc des substances toxiques pour un ou généralement plusieurs maillons de l'écosystème.

Les pesticides comprennent les insecticides, les herbicides, les fongicides. Le maïs transgénique résistant à la pyrale ou à la sésamie produit un insecticide (protéine Bt) et certains maïs transgéniques tolèrent un herbicide total en plus, le soja aussi tolère un herbicide total, ceci vaut donc pour les deux plantes alimentaires principales dont les dérivés entrent dans un nombre extrêmement important de produits de consommation. Ces herbicides seront utilisés « au besoin » par les agriculteurs, et leurs prix peuvent diminuer s'ils tombent dans le domaine public et/ou sont produits en grande quantité par les semenciers fournisseurs d'OGM. Il a été montré que les polluants et/ou leurs résidus de transformation (ex. pour les PCB¹⁰ dans le lac Ontario), les pesticides (ex. DDT) peuvent se concentrer jusqu'à 25 millions de fois dans la chaîne alimentaire [Colborn et col., 1997], l'homme étant un consommateur secondaire les concentrant (ou leurs métabolites) dans sa graisse ou ses tissus, même s'il en élimine beaucoup; ces notions sont même publiées dans les livres de biologie de lycée.

Deux herbicides totaux deviennent fort utilisés avec les plantes transgéniques alimentaires. Tout d'abord, comme on l'a vu, le glufosinate ammonium qui est toxique sur des cellules neuroépithéliales d'embryons de mammifères [Watanabe, 1997], au point de pouvoir perturber le fonctionnement du cerveau après la naissance [Fujii, 1997], puis le Roundup (principe actif glyphosate) qui a des effets négatifs sur la fertilité des mammifères [Yousef et col., 1995,

¹⁰ PCB : polychlorobiphényles, molécules non apparentées aux pesticides.

1996]. Et ce ne sont que des exemples. On pourrait parler des effets génotoxiques et mutagènes du Roundup [Kale et col., 1995; Bolognesi et col., 1997; Clements et col., 1997], de la formation d'adduits¹¹ qu'il provoque dans l'ADN de mammifères avec ses composés non étudiés, ou produits de transformation encore inconnus [Peluso et col., 1998], de sa toxicité démontrée récemment chez le rat par administration orale ou intratrachéale [Adam et col., 1997], du manque de recherche de ses métabolites chez les animaux [Neskovic et col., 1996]. Révélateur est l'écrit du *Courrier International*¹² : « En Juin 1997, à New York, le représentant du ministère public a obligé Monsanto à retirer des publicités affirmant que le Roundup était biodégradable et respectueux de l'environnement. Selon le département de santé publique de l'Université de Californie, le glyphosate serait la troisième cause de maladies liées aux pesticides parmi les agriculteurs ».

Le Roundup serait-il donc inoffensif ? Certains agriculteurs le croient, dont la formation par leurs techniciens-représentants commerciaux a sans doute été très incomplète. On a raconté bien des choses comparables pour d'autres produits classés aujourd'hui dangereux ou interdits. Les effets des pesticides sont connus car ils sont des empoisonneurs à bas bruit de fonctions cellulaires à long terme. Ils peuvent donc avoir à court, moyen, ou moins visiblement à long terme, des conséquences sur toutes les grandes fonctions : physiologie du cerveau, de la reproduction, de la respiration, de la digestion, il y a même possibilité de passage à travers la peau [Wester et col., 1996], des effets sur la baisse des défenses immunitaires et sur le développement des cancers...

Beaucoup plus de contrôles doivent être effectués afin de connaître l'accumulation possible, ou les effets à long terme des herbicides ou de leurs résidus (de transformation ou de dégradation), dans les plantes transgéniques tolérantes, et les animaux qui les consomment; et cela avant d'utiliser « au besoin » ces toxiques pour la culture intensive de plantes alimentaires. Et comme cette utilisation d'herbicides totaux dans l'alimentation peut varier selon les lots, mais va de toute manière augmenter, en attendant de connaître tous leurs produits de métabolisme et leurs quantités dans chaque plante transgénique, il serait très prudent de suivre ces OGM dans des filières spécifiques, et d'étiqueter les produits importés.

¹¹ Un adduit est formé par une liaison covalente, donc forte, d'un xénobiotique (substance étrangère à l'organisme, comme un polluant) ou d'une autre molécule sur une base de l'ADN par exemple, sa présence ou son élimination favorisent les mutations. Nous avons déjà suggéré qu'il fallait les rechercher avant qu'on ne les retrouve avec le Roundup chez les mammifères, cf. l'ouvrage « Génie Génétique » Ed. Sang de la Terre, 1997.

¹² *Courrier International* n°381, du 19 au 25 Février 1998, p.8 par George Monbiot, John Harvey, Mark Milner et John Vidal

Car sinon, en cas de problème, toute la filière maïs ou soja serait touchée; comme toute la filière bovine fut concernée par le manque de traçabilité lors des déclarations d'ESB, et par des répercussions économiques négatives, ou des faillites en Europe. A mon avis, ces risques sanitaires des herbicides totaux, qui sont utilisés avec les plantes transgéniques, sont aujourd'hui bien supérieurs aux risques mineurs du prion contaminant (vache folle) pour la santé publique humaine et animale. Un agriculteur sur six est déjà victime des pesticides, titrait très sérieusement un journal médical¹³.

Donc, deuxième réglementation proposée : ne pas seulement suivre l'ADN des transgènes (qui est moins ou pas dangereux en soi à mon avis), que les pesticides et tous leurs produits de transformation dans la chaîne alimentaire. Cela est important notamment pour les herbicides homologués sur les plantes transgéniques développées spécifiquement dans le but de ne plus mourir en leur présence. (La plante non transgénique de la même espèce ne tolère pas l'herbicide total). Les résidus dangereux de ces herbicides peuvent se retrouver dans des produits alimentaires dérivés ou les animaux (dans les foies par exemple) qui ne contiennent normalement pas l'ADN des transgènes.

Enfin, la connaissance du métabolisme des toxines insecticides produites par certaines plantes transgéniques devrait être bien meilleure, celles-ci pouvant être consommées par les bébés, les malades (surtout de l'estomac, ou avec des traitements médicaux particuliers qui changent son acidité par exemple). Ce seul argument justifie à lui seul un étiquetage précis des produits d'OGM et dérivés, afin que les instances décisionnelles soient en mesure de retirer si nécessaire les produits alimentaires à effets secondaires imprévus, ou de les annoncer aux personnes sensibles. Ce type d'insecticide « Bt » n'est pas synthétisé par la plante non transgénique, mais répandu sous une autre forme sur certaines cultures, ce qui est totalement différent quant au devenir du produit.

En résumé, comme nous ne connaissons pas tous les produits du métabolisme des herbicides utilisés, chez les plantes et surtout chez les animaux et les humains, le besoin de traçabilité (filières spécifiques OGM) est donc crucial pour la protection de la santé publique. *La notion d'équivalence alimentaire n'a pas de sens scientifique pour ce niveau de risque, si les résidus dangereux ne sont pas tous connus et mesurés.* D'autant que l'avancée des recherches pourrait toujours en mettre en lumière de nouveaux. L'étiquetage serait donc la seule réponse intelligente pour le retrait éventuel des lots problématiques, encore une fois. La politique de l'autruche volontaire ou involontaire devient un crime contre l'humanité. J'insiste donc sur le fait que, à la limite, l'étiquetage des animaux « nourris avec des OGM » m'apparaît plus important que pour les végétaux, *les résidus*

d'herbicides se concentrant possiblement avec la chaîne alimentaire.

Cependant, certains pesticides peuvent se concentrer dans des huiles ou des produits dérivés où on ne les attend pas, à cause des procédés de fabrication. Cette utilisation ou production de pesticides dans l'alimentation est nouvellement amplifiée avec les plantes transgéniques, justement génétiquement manipulées dans la plupart des cas, comme nous l'avons souligné, pour produire ou tolérer des pesticides. Certaines catégories de la population pourraient y être plus sensibles, il est impossible de le savoir à l'avance, les études d'allergénicité et de toxicité chronique (à long terme) étant manquantes. Hélas, les premiers patients allergiques à des maïs OGM se sont récemment regroupés¹⁴. Le besoin de traçabilité (filières spécifiques OGM) est vraiment la seule réponse adaptée si on ne veut pas le faire a posteriori en cas d'accidents, comme pour les vaches folles, et les maladies et morts seraient sans excuses. En cas de problème aujourd'hui toutes les filières maïs (OGM ou non), ou soja ou colza par exemple, seraient concernées et visées par la crainte du public.

Je passerai donc en conclusion sur les impacts socio-économiques majeurs des plantes transgéniques, évoqués ici ou là dans ma présentation, mais qui pourraient faire l'objet d'une étude en soi, ne serait-ce que par les pertes d'emplois directes chez les agriculteurs à production moins intensive ou moins riches, avant toute conséquence sur l'environnement ou la santé.

En conclusion, les OGM sont des *organismes nouveaux* qui induisent des *risques nouveaux*, selon la majorité des scientifiques en commissions et dans les laboratoires; j'en ai réalisé ici une liste sommaire, et donc *des contrôles nouveaux* doivent y répondre, encore insuffisamment développés. Ils sont à réaliser avec des précautions globales communes en prenant en compte chaque cas très particulier. *S'il y a nécessité de biovigilance pour risques éventuels, comme le désire l'Europe, le produit n'est donc pas sûr, il faut un moratoire.* La combinaison de toutes les questions pré-citées pose de réels problèmes pour donner dès à présent des autorisations de cultures sur des millions et des millions d'hectares dans le monde. Voilà pourquoi au moratoire scientifique pour favoriser la recherche, doivent correspondre des moratoires agricoles et des consommateurs, violés par le manque d'étiquetage et d'information, et la rapidité fulgurante du phénomène qui s'impose dans l'alimentation quotidienne, ce sont des catégories de personnes qui doivent encore plus s'impliquer dans le débat.

¹³ Impact Quotidien, n° 1133, mardi 25 novembre 1997, p.2.

¹⁴ Le Quotidien du Médecin, "OGM : pour la première fois, des Américains se disent malades", 4/12/2000.

Les politiciens ont en charge les problèmes de la population, et après la pollution chimique et nucléaire, ils doivent faire face à la pollution génétique. Il faut que la volonté de développement sanitaire et harmonieux, c'est-à-dire la volonté de vrai progrès, soit à la mesure des fortes pressions commerciales. Or les dirigeants de ces pressions, jusqu'à preuve du contraire, apparaissent comme les décideurs; et ils n'ont pas forcément l'intérêt le plus général comme cible. Bonne chance alors à l'espèce humaine !

Remerciements

Je remercie sincèrement le Dr. Jean-Michel Panoff (Université de Caen, Laboratoire de Microbiologie Alimentaire) pour son aide en recherche bibliographique et les discussions fructueuses, ainsi que les agriculteurs de différents syndicats pour leurs informations pertinentes.

Bibliographie

- Adam A., Marzuki A., Abdul Rahman H., Abdul Aziz M. (1997) The oral and intratracheal toxicities of Roundup and its components to rats. *Vet. Hum. Toxicol.* 39, 147-151.
- Bolognesi C., Bonatti S., Degan P., Gallerani E., Peluso M., Rabboni R., Roggieri P., Abbondandolo A. (1997) Genotoxic activity of glyphosate and its technical formulation Roundup. *J. Agric. Food Chem.* 45, 1957-1962.
- Buchanan-Wollaston V., Passiatore J.E., Cannon F. (1987) The *mob* and *oriT* mobilization functions of a bacterial plasmid promote its transfer to plants. *Nature* 328, 9, 172-175.
- Clements C., Ralph S., Petras M. (1997) Genotoxicity of select herbicides in *Rana catesbeiana* tadpoles using the alkaline single-cell gel DNA electrophoresis (Comet) assay. *Environ. Mol. Mutagenesis* 29, 277-288.
- Colborn T., Dumanoski D., Myers J.P. (1997) L'homme en voie de disparition ? Terre Vivante Ed. (Mens, France).
- Courvalin P. (1997) Evolution de la résistance aux antibiotiques. *Médecine / Sciences* 13, 925-926.
- Courvalin P. (1998) Plantes transgéniques et antibiotiques. *La Recherche* 309, 6-40.
- Davies J., Mazel D. (1997) Comment la résistance vient aux bactéries. *Biofutur* 170, 14-22.
- Doolittle R., Bork P. (1997) Les domaines des protéines, témoins de l'évolution. *Pour la Science*, 98-105.
- Fujii T. (1997) Transgenerational effects of maternal exposure to chemicals on the functional development of the brain in the offspring. *Cancer Causes and Control* 8, 524-528.
- Kale P.G., Petty B.T.Jr., Walker S., Ford J.B., Dehkordi N., Tarasia S., Tasie B.O., Kale R., Sohni Y.R. (1995) Mutagenicity testing of nine herbicides and pesticides currently used in agriculture. *Environ. Mol. Mutagen.* 25, 148-153.
- McGaughey W.H. (1985) Insect resistance to the biological insecticide *Bacillus thuringiensis*. *Science* 229, 193-195.
- McGaughey W.H., Johnson D.E. (1987) Toxicity of different serotypes and toxins of *Bacillus thuringiensis* to resistant and susceptible indianmeal moths (Lepidoptera : Pyralidae). *J. Econ. Entomol.* 80, 1122-1126.
- McGaughey W.H., Beeman R.W. (1988) Resistance to *Bacillus thuringiensis* in colonies of indianmeal moth and almond moth (Lepidoptera : Pyralidae). *J. Econ. Entomol.* 81, 28-33.
- Miller R. (1998) Echanges de gènes entre bactéries. *Pour La Science* 245, 61-65.
- Neskovic N.K., Poleksic V., Elezovic I., Karan V., Budimir M. (1996) Biochemical and histopathological effects of glyphosate on carp, *Cyprinus carpio* L. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 56, 295-302.
- Paget E., Jocteur Monrozier L., Simonet P. (1992) Adsorption of DNA on clay minerals : protection against DnaseI and influence on gene transfer. *FEMS Microbiol. Letters* 97, 31-40.
- Peluso M., Munnia A., Bolognesi C., Parodi S. (1998) 32P-postlabeling detection of DNA adducts in mice treated with the herbicide Roundup. *Environ. Mol. Mutagen.* 31, 55-59.
- Roy P.H. (1997) Dissémination de la résistance aux antibiotiques : le génie génétique à l'oeuvre chez les bactéries. *Médecine / Sciences* 13, 927-933.
- Smith M.W., Feng D.F., Doolittle R.F. (1992) Evolution by acquisition : the case for horizontal gene transfers. *TIBS*, 17, 489-93.
- Watanabe T. (1997) Apoptosis induced by glufosinate ammonium in the neuroepithelium of developing mouse embryos in culture. *Neurosc. Letters* 222, 17-20.
- Wester R.C., Quan D., Maibach H.I. (1996) *In vitro* percutaneous absorption of model compounds glyphosate and malathion from cotton fabric into and through human skin. *Food and Chem. Toxicol.* 34, 731-735.
- Yousef M.I., Salem M.H., Ibrahim H.Z., Helmi S., Seehy M.A., Bertheussen K. (1995) Toxic effects of carbofuran and glyphosate on semen characteristics in rabbits. *J. Environ. Sci. Health*, B30(4), 513-534.
- Yousef M.I., Bertheussen K., Ibrahim H.Z., Helmi S., Seehy M.A., Salem M.H. (1996) A sensitive sperm-motility test for the assessment of cytotoxic effect of esticides. *J. Environ. Sci. Health*, B31(1), 99 – 115.

VERS UNE INTERDICTION DES OGM? Après le rapport de la Société royale du Canada sur «l'avenir de la biotechnologie alimentaire».

Par Éric Darier, Ph.D., responsable de la campagne OGM au bureau de Greenpeace à Montréal,
Courriel : eric.darier@dialb.greenpeace.org

La publication du rapport de la Société royale du Canada le 5 février 2001 marquera peut-être un tournant historique important vers une approche gouvernementale plus responsable dans le dossier des OGM (organismes génétiquement modifiés) au Canada. Pour la première fois au Canada, un groupe d'experts indépendants confirme les craintes de nombreux groupes dont Greenpeace au sujet des OGM (pour la position de Greenpeace sur les OGM voir¹).

Comme nous le verrons plus loin, le contenu extrêmement critique du rapport de la Société royale devrait inciter le gouvernement fédéral à tirer la conclusion logique qui devrait être la déclaration d'une interdiction immédiate des OGM, y compris ceux déjà autorisés et ceci, au moins jusqu'à ce que les 53 recommandations du groupe d'experts soient mises en place par le gouvernement fédéral mais aussi par les provinces dans leur champs de compétences constitutionnels.

Contexte du rapport

La Société royale du Canada² est l'Académie des sciences, des arts et des lettres. Elle regroupe la communauté des chercheurs, des experts et des universitaires au Canada. Le rapport intitulé *Éléments de précaution: recommandations pour la réglementation de la biotechnologie alimentaire au Canada*, suggère 53 recommandations au gouvernement fédéral. Il est important de souligner que le groupe d'experts a été mis sur pied par la Société royale du Canada pour le compte des trois organismes du gouvernement fédéral du Canada responsables du contrôle des OGM, soit l'Agence canadienne d'inspection des aliments³, Santé Canada⁴ et Environnement Canada⁵.

Le groupe d'experts de la Société royale comprenait 14 scientifiques spécialistes dans des domaines aussi variés que ceux de la botanique, de la biochimie, de la philosophie, du droit, de la biotechnologie, de la phytologie, de l'allergologie et immunologie clinique, des sciences de l'agriculture, de l'alimentation et de la nutrition, de la biologie environnementale et de la zoologie. Deux des experts provenaient du Québec (Prof. Marc Fortin de l'université McGill⁶ et Prof. Jeremy N. McNeil de l'université Laval⁷). Le groupe d'experts⁸ était co-présidé par Conrad G. Brunk⁹, professeur en philosophie à l'université de Waterloo et par Brian E. Ellis¹⁰, professeur en biotechnologie à l'université de la Colombie-Britannique. En bref, la légitimité et le sérieux du groupe d'experts ne peut être mis en doute et le gouvernement fédéral devrait accepter les conclusions du rapport et agir en conséquence.

Il est aussi important de signaler que le mandat et les attributions du groupe d'experts fournis par les trois organismes gouvernementaux étaient relativement étroits et ne cherchaient qu'à donner «des conseils sur les ressources réglementaires et scientifiques dont le gouvernement fédéral pourrait avoir besoin au XXI^{ème} siècle pour garantir l'innocuité des nouveaux produits alimentaires issus de la biotechnologie». Il était donc présumé, par le gouvernement fédéral, que les OGM alimentaires continueraient d'être commercialisés dans l'avenir. Il est également évident que le mandat donné au groupe d'experts tentait d'éviter une analyse et une critique des méthodes d'évaluation et d'autorisation de la quarantaine d'OGM déjà commercialisés au Canada. Bien entendu, ce fut impossible au groupe d'experts de donner des conseils pour l'avenir de la biotechnologie sans faire référence aux pratiques gouvernementales existantes. Dans le contexte d'un mandat étroit, il n'est donc par surprenant que le groupe d'experts ne demande pas explicitement un moratoire total sur les OGM puisqu'il risquait d'être déclaré hors mandat par les

¹ voir : <http://www.greenpeace.fr/> ou <http://www.greenpeace.ca>

ou <http://www.truefoodnow.org/index.html?news>.

² (<http://www.rsc.ca>)

³ (<http://www.cfia-acia.agr.ca/francais/tocf.shtml>)

⁴ (<http://www.hc-sc.gc.ca/francais/>)

⁵ (<http://www.ec.gc.ca/fenvhome.html>)

⁶ (<http://www.agrenv.mcgill.ca/plant/mgfortin.htm>)

⁷ (<http://www.ulaval.ca/vrr/rech/Cherc/27078.html>)

⁸ (<http://www.rsc.ca/foodbiotechnology/panelmembersFR.pdf>)

⁹ (<http://watserv1.uwaterloo.ca/~cbrunk/>)

¹⁰ (http://www.agsci.ubc.ca/main/research/fac_page/ellis.htm)

organismes gouvernementaux qui ont payé pour le rapport. Le contenu du rapport des experts constitue néanmoins un désaveu dévastateur des pratiques gouvernementales actuelles en matière d'OGM. Un tel désaveu n'est pas unique. Par exemple le Bureau du vérificateur général du Canada¹¹ a déjà émis de nombreuses critiques sur la capacité réglementaire du gouvernement fédéral. Une étude sur l'agroalimentaire en cours (publication à l'automne 2002) devrait probablement confirmer la plupart des conclusions du rapport de la Société royale.

La version en anglais du rapport contient 245 pages¹². Une version française (en format électronique pdf) devrait être prête d'ici fin mars 2001. Néanmoins, il existe d'ores et déjà un sommaire en français de 11 pages qui offre un bon résumé¹³.

Conclusions principales du rapport

Il est difficile en quelques lignes de faire une synthèse succincte d'un rapport de 245 pages. Néanmoins il y a un certain nombre de points forts qui ressortent de ce rapport. Notamment, le groupe d'experts conseille au gouvernement fédéral de:

- (1) **remplacer le concept d'équivalence substantielle par une évaluation scientifique rigoureuse et l'adoption du principe de précaution.** Actuellement, le gouvernement canadien utilise le concept de l'*équivalence substantielle*, c'est-à-dire une comparaison superficielle de similarités entre les plantes transgéniques avec celles qui leur sont proches mais non transgéniques, afin d'exempter les OGM d'évaluations scientifiques plus approfondies et les autoriser rapidement sans connaître leurs impacts sur l'environnement ou la santé humaine. Bref, le rapport d'experts rejette la pratique gouvernementale qui consiste à présumer *a priori* de l'innocuité des OGM sans vraiment entreprendre les vérifications scientifiques adéquates. D'après les experts, le gouvernement canadien devrait appliquer le principe de précaution qui signifie «qu'aucune nouvelle technologie ne doit être présumée sécuritaire en l'absence de fondements scientifiques fiables permettant de conclure à son innocuité». Le principe de précaution est désormais au coeur d'un nombre croissant d'accords internationaux dont le protocole sur la biosécurité¹⁴ que

le gouvernement canadien n'a toujours pas signé ni ratifié (mars 2001). Greenpeace a accueilli favorablement le protocole sur la biosécurité qui jette les bases d'une réglementation internationale pour le commerce transfrontalier des OGM afin de préserver l'intégrité des centres de biodiversité existants (pour la position de Greenpeace sur le protocole sur la biosécurité voir : <http://www.greenpeace.org/~geneng/>). Le groupe d'experts condamne le manque de contraintes réglementaires dans le domaine des OGM qui ne peut pas être justifié par «le fait que les résultats des textes disponibles ne permettent pas d'identifier, avec un degré de certitude élevé, le risque, ou le niveau de risque, posé par le produit». Le groupe d'experts reconnaît explicitement que «le fardeau principal de la preuve [d'innocuité] incombe à ceux qui proposent d'offrir des produits alimentaires issus de la biotechnologie».

- (2) **mettre en place un système transparent et public d'évaluation des protocoles expérimentaux, des données et des bases scientifiques utilisés pour l'approbation réglementaire des OGM.** Le groupe d'experts s'inquiète de «l'influence croissante des intérêts de l'entreprise privée et des intérêts commerciaux sur l'orientation de la recherche dans le domaine publique» et recommande «la promotion de recherches indépendantes sur les risques de la biotechnologie agricole pour la santé et l'environnement et d'autre part, la protection de ces programmes de recherche». Ces recommandations vont à l'encontre de celles faites par le Conseil consultatif des sciences et de la technologie (CCST)¹⁵, rattaché au bureau du Premier Ministre du Canada, qui, au contraire, recommandait, dans un rapport récent¹⁶, l'accroissement du secteur privé et commercial dans la recherche universitaire. En fait, dans le cas de la biotechnologie alimentaire examiné en détail par le groupe d'experts de la Société royale, il est évident que la privatisation et la commercialisation de la recherche, ainsi que le double mandat de promotion et de contrôle de la biotechnologie par des organismes publics comme l'ACIA (Agence canadienne d'inspection des aliments), entraînent des conflits d'intérêts multiples, à la fois pour les chercheurs, mais aussi principalement pour les institutions publiques concernées. Dans ce contexte, il n'est pas surprenant que l'opinion publique fasse de moins en moins confiance au système réglementaire qui devrait assurer la défense des intérêts publics dans un sens large à moyen et long terme (tels que l'environnement, la protection de la biodiversité, la santé publique, la transparence et la légitimité des

¹¹ (<http://www.oag-bvg.gc.ca/domino/oag-bvg.nsf/html/menuef.html>)

¹² (<http://www.rsc.ca>)

¹³ (<http://www.rsc.ca/foodbiotechnology/GMexsummaryFR.pdf>)

¹⁴ (<http://www.biodiv.org/biosafety/protocol.asp?lg=2>)

¹⁵ (http://acst-ccst.gc.ca/acst/home_f.html)

¹⁶ (http://acst-ccst.gc.ca/acst/comm/rpaper/report_f.pdf)

institutions politiques, etc.) au lieu de considérer presque exclusivement les intérêts particuliers immédiats (autorisation et commercialisation rapides des OGM pour des avantages financiers et comptables à court terme, etc.). Par conséquent, il n'est pas surprenant que le rapport suggère aux institutions publiques de maintenir une position objective et impartiale face au débat sur les risques et les avantages de la biotechnologie et dans leur interprétation du processus réglementaire. Que recommande donc le rapport de la Société royale pour faire face au manque de transparence? Du point de vue des experts scientifiques, la solution réside principalement dans une série de mesures concrètes telles que:

- la révision, par un comité d'experts appropriés et indépendants provenant de toutes les disciplines, des résultats de tous les tests effectués sur les OGM;
- la soumission à une évaluation régulière par des pairs, et notamment par un comité d'experts externes (non gouvernementaux) et indépendants, des évaluations des risques menant à l'approbation des OGM. Il est aussi recommandé que les vérifications devraient satisfaire aux exigences d'une publication dans une revue scientifique avec examen par des pairs;
- la promotion de recherches indépendantes sur les risques des OGM pour la santé et l'environnement et la protection de ces programmes de recherche;
- la création d'un comité indépendant pour procéder à l'évaluation des protocoles expérimentaux et des résultats avant l'approbation des OGM;
- la mise à la disposition du public de toutes les données relatives à l'évaluation des OGM et d'un fichier actualisé portant sur la composition nutritionnelle des aliments OGM.

En l'absence d'évaluations scientifiques qui soient indépendantes des compagnies de biotechnologie et des institutions gouvernementales impliquées, les OGM ne devraient pas être autorisés et commercialisés.

- (3) **entreprendre des études scientifiques rigoureuses et exhaustives.** Nonobstant la recommandation centrale d'abandonner le concept d'*équivalence substantielle* au profit du principe de précaution (voir paragraphe no.1 ci-dessus), le rapport suggère une liste d'études scientifiques qui manquent présentement et notamment :

- des études à long terme de l'évolution de la résistance des insectes lorsque des OGM contenant des insecticides sont utilisés, particulièrement pour les insectes migrants sur de grandes distances;
- la mise en oeuvre d'une approche précise, scientifique et exhaustive pour faire en sorte que soit effectuée l'évaluation adéquate du potentiel allergène des aliments OGM;
- une analyse de tout composant antinutritif et, s'il y a lieu, une évaluation protéique telle qu'approuvée par l'Organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO);
- une évaluation des incidences potentielles axée notamment sur :
 1. les effets des modifications génétiques sur la santé et le bien-être des animaux;
 2. une évaluation environnementale des impacts sur la diversité et la pérennité des stocks génétiques;
 3. les implications pour la santé humaine découlant de la production d'animaux résistants aux maladies ou d'animaux dont le métabolisme a été modifié (fonction immunitaire par exemple);
- des tests exhaustifs et à long terme des effets écologiques des produits issus de la biotechnologie, notamment en ce qui a trait à la persistance d'un organisme ou d'un produit issu de l'organisme, à ses effets persistants sur les cycles biogéochimiques, ou à ses effets nuisibles découlant du transfert de gènes horizontal et de la sélection génétique;
- des évaluations environnementales des plantes GM (génétiquement modifiées) portant sur la biologie de la reproduction notamment aux systèmes de reproduction, à la distance de transport du pollen, à la fécondité, à la dissémination des graines et aux mécanismes de dormance;
- des évaluations environnementales qui ne se limitent pas seulement aux incidences des plantes GM sur les écosystèmes agricoles, mais qui portent aussi sur les incidences potentielles de ces plantes sur les écosystèmes naturels et perturbés dans les régions où on envisage leur culture;

- un suivi à long terme des effets des OGM sur l'environnement et la santé humaine, la santé animale et le bien-être des humains et des animaux;
- des recherches multidisciplinaires sur les incidences environnementales des OGM;
- des études sur l'interaction entre les poissons sauvages et les poissons d'élevage;
- des recherches visant à cerner les effets pléiotropiques, ou secondaires, de l'insertion de gènes recombinants dans les organismes OGM.

Cette longue liste (mais non exhaustive!) fait état de l'absence chronique de recherche adéquate ce qui n'a pas empêché jusqu'à maintenant, l'autorisation et la commercialisation rapide et prématurée d'une quarantaine d'OGM au Canada.

(4) **mettre en place un système de traçabilité et de ségrégation des OGM.** Même dans l'hypothèse d'éventuelles autorisations des OGM consécutives aux évaluations scientifiques rigoureuses et exhaustives décrites ci-dessus, le rapport de la Société royale établit également une autre condition essentielle, celle de mettre en place un système de traçabilité des OGM afin de pouvoir agir en cas de conséquences néfastes inattendues. Pour le groupe d'experts, ce système de traçabilité et/ou de ségrégation comprend notamment :

- des mécanismes de surveillance des aliments OGM comportant de nouvelles protéines après la distribution de ces aliments sur le marché;
- une banque centralisée de sérums provenant d'individus choisis pour leur allergie à des protéines qui pourraient être utilisées pour des modifications génétiques;
- un fichier canadien sur les éléments nutritifs des aliments OGM;
- un contrôle obligatoire des animaux transgéniques similaires à celui qui vise les animaux enregistrés (afin d'éviter qu'ils se retrouvent dans la chaîne alimentaire humaine);
- une banque de données renfermant les profils nutritionnels de toutes les plantes OGM susceptibles d'entrer dans l'alimentation des animaux;

- des banques de données incluant les références complètes sur la biologie de ces principaux écosystèmes agricoles et des biosystèmes adjacents.

Cette liste non exhaustive démontre les lacunes actuelles et l'absence totale d'un système de traçabilité et de ségrégation pour les OGM. La contamination de la chaîne alimentaire humaine par le maïs transgénique StarLink aux États-Unis¹⁷ illustre clairement les conséquences potentiellement catastrophiques. On peut redouter notamment :

- une contamination de la chaîne alimentaire et agricole (plus de 300 produits retirés des magasins aux États-Unis)¹⁸;
- des conséquences encore mal évaluées sur la santé humaine et notamment les risques d'allergie à la protéine Cry9C¹⁹ que contient le maïs StarLink;
- des coûts estimés à un milliard de dollars américains pour la compagnie Aventis qui a introduit le maïs StarLink aux États-Unis sans mettre en place un système de traçabilité et de ségrégation adéquat et efficace;
- des pertes de récoltes pour les agriculteurs et des craintes quant à l'intégrité génétique des semences pour les années à venir, y compris au Canada, qui pourtant, n'avait pas autorisé le StarLink mais qui importe des semences potentiellement contaminées des États-Unis²⁰;
- de fortes pressions sur les autorités américaines pour autoriser rapidement le StarLink dans l'alimentation humaine sans vraiment avoir fait tous les tests scientifiques adéquats;
- des pertes colossales pour les exportateurs américains de maïs, notamment au Japon et en Europe
- des conséquences écologiques imprévisibles de la contamination du StarLink et de la diffusion de la protéine Cry9C dans la chaîne alimentaire et dans l'environnement.

¹⁷ (<http://www.purefood.org/starlink.htm>)

¹⁸ (<http://www.purefood.org/gefood/recalled.htm>)

¹⁹

(<http://allergies.about.com/health/allergies/library/blepastarlinkreport.htm>)

²⁰ (<http://www.cropchoice.com/>)

Conclusions : Que Faire?

Le coprésident du groupe d'experts de la Société royale Brian E. Ellis déclara en conférence de presse, lors du lancement du rapport à Ottawa (le 5 février 2001), que «depuis cinq ans, nous faisons tous partie d'une expérience scientifique et que le fait que les aliments transgéniques ne nous aient pas nuit est peut-être la conséquence des vérifications ou simplement que nous avons été, jusqu'à présent, très chanceux». (traduction basée sur la transcription de Stephen Leahy²¹).

Peut-on encore continuer à se croiser les doigts et espérer que les OGM déjà autorisés et utilisés ne présenteront pas des conséquences néfastes inattendues et potentiellement catastrophiques dans les années à venir? La réponse est clairement NON! Le rapport de la Société royale nous met tous en demeure d'agir.

Le **gouvernement Canadien** doit accepter les conclusions du rapport du groupe d'experts de la Société royale et tirer toutes les conclusions logiques du rapport, et notamment, la nécessité de reprendre à zéro le dossier des OGM. Pour commencer, le gouvernement fédéral devrait déclarer **une interdiction immédiate sur les OGM, y compris ceux déjà autorisés** et ceci, au moins jusqu'à ce que les 53 recommandations du groupe d'experts soient étudiées et mises en place par le gouvernement fédéral.

Les **compagnies agroalimentaires**, les **supermarchés**, et les **producteurs agricoles** ont également une responsabilité individuelle dans le dossier des OGM. Le rapport de la Société royale les met en demeure d'agir d'une manière responsable (notamment afin d'éviter des poursuites juridiques, mais aussi pour éviter les complications et les coûts de gestion inhérents aux situations de crises que les OGM risquent de leur faire courir). L'action responsable à prendre est **de retirer dès maintenant les OGM des produits qu'ils vendent**.

Les **autres niveaux de gouvernement** (provinces et municipalités au Canada) doivent également agir à l'intérieur du domaine de leurs compétences juridictionnelles et ne pas se réfugier derrière l'inaction du niveau gouvernemental supérieur. Les provinces canadiennes ont notamment des compétences en matière de santé, d'éducation, d'agriculture, de transport et d'environnement. Les municipalités peuvent aussi agir notamment en matière d'hygiène publique, de transport et de zonages.

Finalement, nous en tant qu'**individus** devons agir et faire agir les autres. Comme consommateurs d'aliments, nous

devons exiger des aliments sans OGM et donc consommer dans la mesure du possible des aliments certifiés biologiques qui sont garantis sans OGM, sans herbicides et ni pesticides chimiques. En tant que citoyennes et citoyens, nous devons prendre contrôle des institutions gouvernementales afin qu'elles agissent dans l'intérêt public et pour la préservation de l'intégrité génétique existant et de la biodiversité.

Le groupe d'experts de la Société royale du Canada a fait son travail, à nous tous de faire le nôtre!

²¹ (<http://www.straightgoods.com/items424.asp>)

L'IMPACT DES OGM SUR L'ENVIRONNEMENT ET LES RELATIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT

Par Nadine Bachand, Étudiante à la maîtrise en sciences de l'environnement, Université du Québec à Montréal, Militante au sein du GRIP-Québec-UQAM et de Biotech Action Montréal (groupe affilié au GRIP).

La commercialisation des plantes transgéniques risque d'entraîner un flux de transgènes vers les populations sauvages apparentées dans les centres de diversité; ceux-ci possèdent une biodiversité qui constitue l'héritage biologique et culturel de l'humanité et assure la sécurité alimentaire mondiale à long terme. Le débat écologique portant sur les risques menaçant la diversité des cultures doit porter de façon spécifique sur les centres de diversité de chaque culture plutôt que d'envisager l'agriculture comme un phénomène homogène.

L'impact du flux génétique sur les écosystèmes et les variétés locales dans les centres de diversité

Une fois libérées dans l'environnement, les plantes transgéniques ne peuvent plus être confinées. Le transfert de pollen constitue la voie principale pour la transmission des gènes dans l'environnement. Un aspect préoccupant de la question réside dans la possibilité que certaines variétés de plantes adventices acquièrent le transgène et deviennent elles-mêmes résistantes aux herbicides, aux insectes ou aux maladies, caractères pouvant leur conférer un avantage sélectif. Cependant, la transmission de gènes n'est possible qu'en présence de plantes compatibles au voisinage, ce qui est le cas dans les centres de diversité d'une plante. Un centre de diversité est une zone géographique «où se manifeste encore la relation si particulière qui unit nos plantes cultivées à leurs parentes sauvages» (van Aken, 1999). Il désigne aussi bien la région d'origine d'une culture que la région dans laquelle elle fut initialement cultivée et améliorée pour produire plusieurs variétés différentes. Ils constituent de précieux réservoirs de matériel génétique permettant la conservation des multiples moyens de lutte contre les agressions constantes des insectes, maladies et plantes compétitrices. Une part colossale de la diversité se retrouve dans les pays en développement. Dans ces centres de diversité, des dizaines de milliers de variétés de maïs, riz, pommes de terre et nombre d'autres cultures vivrières sont encore cultivées par les populations locales. Il est démontré que «le Colza, le Maïs, le Tournesol, la Pomme de terre, le Sorgho et de nombreuses autres cultures peuvent

donner lieu à une fertilisation croisée avec des plantes sauvages qui poussent dans leurs centres de diversité» (van Aken, 1999) et que plusieurs ont de proches parentes compétitrices.

Première culture vivrière au monde, le maïs est originaire du Mexique et fut ensuite domestiqué dans toute l'Amérique du Sud. L'impressionnante diversité du maïs est directement liée à la sécurité alimentaire car ses caractères de croissance très variés permettent de faire face à un large éventail de conditions climatiques et d'agents adverses. Aux Etats-Unis, principalement dans les états du sud, donc à proximité du centre de diversité du maïs, sont cultivés des millions d'hectares de maïs transgénique, le plus souvent munis d'un gène Bt. D'importantes quantités de ce maïs sont exportées vers le Mexique sous forme de denrées de base et on ne peut écarter la possibilité que du maïs transgénique soit déjà cultivé au Mexique car le maïs alimentaire importé pourrait être semé par des paysans pauvres et ainsi menacer l'intégrité de ce précieux réservoir de matériel génétique.

L'Europe est le centre de diversité du Colza et de la Betterave. Plusieurs cas d'hybridation spontanée entre des variétés cultivées et des parentes sauvages ayant été observés lors d'expérimentations scientifiques, le gouvernement français décida, à l'été 1998, d'interdire toute culture commerciale de Colza et Betterave transgéniques pour une durée de deux ans.

Agriculture intensive et transgénisme : une porte ouverte sur l'érosion génétique

L'Organisation des nations unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO) estime que depuis le début du vingtième siècle, nous avons perdu environ 75% de la diversité génétique des cultures agricoles (Wildfong, 1999). Utilisés en agriculture et disséminés dans l'environnement, les organismes génétiquement modifiés pourraient être le prolongement de cette érosion du bassin génétique. En effet, les multinationales agro-chimiques et agro-alimentaires

L'impact des OGM sur l'environnement et les relations socio-économiques dans les pays en développement – N. Bachand

concentrent actuellement leurs efforts de recherche à un éventail restreint de cultures de rente et à la «sélection des résistances reposant sur un gène unique» (Fowler et Mooney dans Rifkin 1998 : 156), accélérant ainsi le processus de perte de diversité biologique associé au modèle d'agriculture intensive et réduisant les possibilités de défense contre les agents adverses.

Afin de saisir toute la vulnérabilité aux maladies qui peut découler de cette pratique, nous n'avons qu'à nous remémorer les épidémies sérieuses qui frappent les monocultures dont toutes les semences proviennent de la même souche. Le premier cas d'épidémie moderne survint en Irlande en 1845, lorsqu'une mystérieuse maladie attaqua les pommes de terre. Les pommes de terre introduites en Irlande étaient toutes issues d'une souche génétiquement vulnérable à cette maladie. La pomme de terre étant la nourriture de base des irlandais, plus d'un million d'entre eux périrent et un nombre égal émigrèrent en Amérique du Nord pour échapper à cette famine. Des chercheurs découvrirent de nouvelles souches résistantes dans les régions d'origine de cette plante, soit dans les Andes et au Mexique.

Le transgénisme vient donc catalyser l'érosion du bassin génétique en intensifiant la pratique de la monoculture ; les agriculteurs risquent d'être contraints à renoncer à la culture des variétés traditionnelles au profit de cultures transgéniques, plus compétitives économiquement. De plus, les brevets déposés sur les variétés modifiées génétiquement limitent l'échange des semences parmi les cultivateurs, inhibant le développement de nouvelles variétés et réduisant ainsi la diversité génétique. Le système de propriété industrielle risque de nuire aux pays du tiers-monde en leur confisquant l'accès à leurs propres ressources. À titre d'exemple, une compagnie américaine, POD-NERS, L.L.C., poursuit actuellement en justice des exportateurs de fèves mexicains, arguant que les fèves mexicaines (*Phaseolus vulgaris*) que ces derniers vendent aux Etats-Unis constitue une transgression du brevet qu'ils possèdent sur une variété de fève de couleur jaune. Ressemblance incongrue ? La fève brevetée, achetée par le président de POD-NERS, L.L.C. à Mexico en 1994, tire son origine des semences très répandues «Azufrado» ou «Mayocoba». Ces fèves mexicaines ont été cultivées à Mexico depuis plusieurs centaines d'années, développées par nombre de générations successives de fermiers mexicains et, plus récemment, par les améliorateurs de plantes mexicains. L'année dernière, le Rural Advancement Foundation International (RAFI) publia un rapport faisant état de 147 cas suspectés de biopiraterie institutionnelle.

Les OGM représentent-ils une solution aux problèmes agricoles du tiers-monde et permettront-ils de nourrir la population croissante ?

L'autonomie alimentaire des peuples et l'agriculture paysanne mises en péril

La question du développement d'une agriculture biotechnologique est cruciale car ses implications sont globales; elle va bien au delà de l'intérêt particulier de notre assiette et ne se limite pas à une controverse scientifique ou une querelle entre experts. Ce développement est-il le miroir d'un véritable choix de société ? Tel que souligné par M.David Hathaway, économiste, «un nouvel oligopole semencier mondial est en passe de prendre le contrôle du travail de sélection et d'amélioration des plantes, dans le secteur public comme dans le privé. Il n'y a rien de bon à attendre sur le plan de la sécurité alimentaire». Les variétés transgéniques et les changements technologiques qu'elles laissent entrevoir ne peuvent d'aucune façon agir sur les causes de la faim. Les plantes transgéniques semées sur des millions d'hectares sont quasi-entièrement destinés à l'alimentation animale (soja et maïs) ou à des usages industriels (coton). Les pays en développement sont d'autant plus inquiets qu'à terme, des productions par génie génétique pourraient supplanter totalement les productions naturelles et fragiliser sérieusement les économies locales. Par exemple, la production de vanille en laboratoire à faible coût à partir de champignons génétiquement modifiés dans les pays du nord pourrait conduire l'économie de Madagascar dans un profond marasme. Également, dans les pays du tiers-monde, les «mauvaises herbes» ont une importance socio-économique locale; dans certaines communautés, 80% des mets proviennent de plantes non-cultivées.

De par le monde, 1.4 milliard de personnes dépendent des semences que conservent les cultivateurs pour garantir leur sécurité alimentaire. Or, l'Afrique reçoit des pressions pour enlever le droit à plus de 20 millions de petits agriculteurs à conserver et échanger leurs semences. L'application des règles de la propriété intellectuelle permet à une firme qui introduit quelques gènes dans une variété de la breveter et ainsi de devenir propriétaire des ressources génétiques de la variété mère, qui est en grande partie le fruit du travail de générations d'agriculteurs-sélectionneurs des pays du tiers-monde. La concentration sans précédent des firmes agrochimiques en un puissant oligopole est très préoccupante : une douzaine de géants exercent un contrôle quasi exclusif sur le marché des semences et des produits chimiques, imposant aux agriculteurs leurs semences transgéniques et produits phytosanitaires correspondants. Cette mise sous tutelle des communautés paysannes compromet directement

L'impact des OGM sur l'environnement et les relations socio-économiques dans les pays en développement – N. Bachand

le droit des peuples à assurer leur autonomie alimentaire. Par la propriété industrielle sur le vivant, partagée par une poignée de multinationales, les cultivateurs sont privés d'une pratique ancestrale; celle de semer le grain récolté, nommée le « privilège de l'agriculteur » - explicitement reconnue par le droit international. Les technologies « Terminator » et « Traitor » sont de criants exemples du développement des OGM en tant qu'outil ultime d'un contrôle mondial des compagnies sur les communautés paysannes. Leur cible principale : les pays du tiers-monde. L'année dernière, suite à une retentissante mobilisation internationale, Monsanto et AstraZeneca ont annoncé publiquement qu'ils renonçaient à commercialiser ces nérotechnologies développées avec des deniers publics par le ministère américain de l'agriculture (USDA) en collaboration avec la firme Delta & Pine Land Seed Co. Néanmoins, les géants de l'agro-biotechnologie détiennent plus de 30 brevets de type Terminator. En mars 2000, on apprenait que Delta & Pine Land Seed Co. est en voie de commercialiser ces semences qui ont la particularité d'être modifiées génétiquement et brevetées pour donner naissance à des plantes dont les graines seront incapables de germer. Pour leur part, les technologies Traitor consistent à développer des plantes qui soient dépendantes des produits chimiques, non seulement économiquement mais biologiquement, c'est-à-dire qu'on doit leur appliquer un chimique manufacturé par la compagnie ayant breveté les semences afin que, par exemple, celles-ci puissent germer ou se défendre contre des maladies. Le génie génétique agricole, loin de soulager l'agriculture productiviste de sa forte consommation de fertilisants et de pesticides, est taillé sur mesure afin de renforcer la dépendance des agriculteurs envers ces intrants chimiques coûteux.

La concentration record des firmes agrochimiques en un puissant oligopole – firmes qui ont, soit dit au passage, phagocyté nombre de semenciers tant publics que privés afin d'en acquérir les brevets - est très préoccupante: une douzaine de géants exercent un contrôle quasi exclusif sur le marché des semences et des produits chimiques, imposant ainsi petit à petit aux agriculteurs leurs ensembles de semences transgéniques et produits phytosanitaires correspondants. Cette mise sous tutelle des communautés paysannes compromet directement le droit des peuples à assurer leur autonomie alimentaire.

L'histoire se répète

Il est crucial de s'interroger sur les réels enjeux qui sous-tendent le développement de l'agriculture biotechnologique : à quels problèmes les OGM sont-ils sensés apporter des solutions? À la perte de contrôle sur les mauvaises herbes, les ravageurs, les maladies ? N'est-ce pas là des problèmes inhérents au modèle de monoculture intensive ? Force est de

constater que les agriculteurs adoptant les variétés transgéniques se voient imposer des restrictions en continuité directe avec la logique imposée lors de la Révolution verte : monoculture, dépendance accrue vis-à-vis des banques pour les intrants, l'énergie et le matériel agricole. À l'instar de la révolution verte, la révolution génétique risque d'entraîner une vague de faillites et d'exclusion chez les fermiers, conduisant les plus pauvres à la dépossession de leur terre au profit de plus gros producteurs et de spéculateurs, les contraignant ainsi à l'exode vers les villes. Tel qu'indiqué par M. Hathaway, «les firmes reconnaissent explicitement qu'elles ne s'adressent pas aux petits agriculteurs mais aux exploitations intensives en capital, tournées vers l'industrie agro-alimentaire et les marchés d'exportation. Il ne s'agit pas de produire la nourriture dont ont besoin les affamés de la terre».

Nourrir le tiers-monde et la population croissante?

La promesse selon laquelle les plantes transgéniques permettront de nourrir la population croissante du tiers-monde revêt un grand attrait moral. Pourtant, « aujourd'hui, le monde produit assez de céréales pour fournir à elles seules 3 600 calories à chaque être humain de la planète — assez pour nous rendre presque tous dodus. Le problème tient à la distribution inéquitable des ressources de même qu'au manque d'accès aux ressources pour produire ou acheter de la nourriture »¹. Nous produisons plus de nourriture par habitant que jamais dans l'histoire.

Les promesses des tenants de la révolution génétique font écho à celles professées lors de la révolution verte. Au début des années 1960, l'industrie agrochimique brandit le spectre

¹ Disponible sur le site Internet de *En commun* (Conseil canadien pour la coopération internationale): <http://www.encommun.web.net/francais/mythes/rep6.html>

«Il s'agit de savoir quelle société on veut, quel « progrès », et pour quels citoyens. (...) L'artificialisation des pratiques agricoles qu'entraîneraient l'introduction puis la généralisation des OGM condamnerait toutes les agricultures paysannes. Cette perspective renvoie à une tendance lourde de la société techno-industrielle : la perte de pouvoir des travailleurs et des citoyens sur leurs conditions d'existence.»

François Dufour, porte-parole national et René Riesel, secrétaire national de la Confédération Paysanne

L'impact des OGM sur l'environnement et les relations socio-économiques dans les pays en développement – N. Bachand

de la croissance démographique, de la famine et de la malnutrition dans le but de pousser les gouvernements et les agriculteurs à produire de façon plus intensive. Quoique la révolution verte ait permis l'augmentation de la production alimentaire, elle échoua singulièrement à résoudre le problème de la faim dans le monde. Environ 35 ans après les débuts de la révolution verte, le nombre de gens qui meurent de faim n'a jamais été si élevé dans toute l'histoire humaine. L'augmentation de la production mondiale de céréales devance de façon substantielle le taux de croissance de la population mondiale depuis 1980 (augmentant d'environ 2.2 % par année comparativement à un taux de croissance de la population de 1.7 %). De surcroît, la focalisation sur les OGM semble faire oublier que d'autres solutions existent : l'augmentation de la production dans les pays du tiers-monde peut découler de d'autres méthodes agronomiques que la transgénèse. Par exemple, l'association arbres, cultures et élevages constitue une voie très productive.

Les résultats de plus de trois décennies d'une agriculture intensive sont indéniables : contamination des sols et des eaux et empoisonnements par les pesticides et les herbicides, érosion et dégradation des sols, perte de biodiversité, profits pour une minorité, faillite et dépossession pour un grand nombre, érosion du tissu social au sein des communautés paysannes, remplacement de l'économie locale et des techniques de production par une économie basée sur l'exportation des récoltes et perte du savoir local. La faim se résoudra seulement par la souveraineté alimentaire des pays du tiers-monde, «par la reconnaissance de leur droit à se protéger des importations déloyales et du dumping économique, social et écologique des pays riches» (François Dufour, Agriculteur et porte-parole de la Confédération paysanne, France).

BIBLIOGRAPHIE

- Anonyme. 1997. Les biotechnologies sous le feu des critiques. *Biofutur* 169 : 21-22.
- Anonyme. 1998. Genetic engineering and world hunger : Food ? Health ? Hope ? The Corner house, Royaume-Uni. 30 p.
- Bergelson, J., P. Urrington, C. B., et Wichman, G. 1998. Promiscuity in transgenic plants. *Nature* 395 : 25.
- Berlan, J-P. et Lewontin, R.C. 1998. La menace du complexe génético-industriel. *Le monde diplomatique*, no. 537 : 22-23, 45^e année, décembre 1998.
- Bové, J. 1999. Pour une agriculture paysanne. *Le monde diplomatique*, no. 547 :32, 46^e année, octobre 1999.
- Chèvre, A.-m., Eber, F., Baranger, a. et Renard, m. 1997. Gene flow from transgenic crops. *Nature* 389 : 924.
- Dufour, F. Les savants fous de l'agroalimentaire. *Le monde diplomatique*, no. 544 : 6-7, 46^e année, juillet 1999.
- Hathaway, D. 1998. Le ver est dans le fruit. *Courrier de la planète*, 46 : 20-22.
- Kempf, H. Le génie génétique est mal adapté aux besoins agricoles du tiers-monde. *Le monde*.
- Mikkelsen, t.r., Andersen, b. et Jorgensen, r. b. 1996. The risk of crop transgene spread. *Nature* 380 : 31.
- Rural advancement foundation international, 2000. Mexican bean biopiracy : US-Mexico legal battle erupts over patented «Enola» bean. *Geno-types* – 15 janvier 2000.
- Rifkin, J. 1998. Le siècle biotech. *Le commerce des gènes dans le meilleur des mondes*. Les éditions du Boréal, Québec. 347 p.
- Seralgeldin, I. 1998. Recherche agronomique internationale : au nom du bien commun, *Courrier de la planète*, 46 : 8-9
- Snow, A. A., et Palma, P. M. 1997. Commercialization of transgenic plants : potential ecological risks. Will evolutionary effects of engineered crops exacerbate weed and pest problems? *BioSciences* 47 : 86-96.
- Van Aken, J. 1999. Les centres de diversité. Un patrimoine mondial de variétés de culture menacé par la pollution génétique. Greenpeace International, Genetic Engineering Campaign, Berlin, Allemagne.
- Wildfong, B. 1999. Saving seeds. *Alternatives Journal* 25 : 12-17.

Liens Internet :

- Courrier de la planète* – <http://antares.rio.net/solagral/>
Confédération paysanne - <http://www.confederationpaysanne.fr/index2.htm>
Le Monde diplomatique – <http://www.monde-diplomatique.fr/>
The corner house – <http://www.icaap.org/Cornerhouse/>
Third World Network - <http://www.twinside.org.sg/>
RAFI - <http://www.rafi.org>

LA MENACE DES BIOTECHNOLOGIES. UN CHOIX ENTRE LA VIE ET L'EXISTENCE.

Jacques Quintin, Université de Sherbrooke, Chaire en éthique appliquée

La plupart du temps, en raison des conséquences fâcheuses que nous attribuons aux biotechnologies, nous annonçons la catastrophe. Confrontés à ces prophéties pessimistes, fondées en raison ou non, nous devons, si cela nous indigne, agir: ne serait-ce qu'en réfléchissant sur la finalité des biotechnologies. Cette peur des biotechnologies, même si elle n'est pas fondée sur un savoir scientifique, signifie qu'elle éveille le sens de notre responsabilité.

Depuis quelques décennies, il semble de plus en plus évident que l'être humain a perdu le contrôle du complexe technoscientifique. Ce complexe se présente comme un ensemble autosuffisant. De ce fait, les biotechnologies présentent deux écueils. D'une part, une menace pour l'existence naturelle (le corps, la nature et l'environnement); d'autre part, une menace pour l'existence subjective, créatrice de sens dans l'acte d'habiter l'existence naturelle et sa propre présence. De part et d'autre, n'assistons-nous pas déjà à une extinction de l'existence naturelle et de la subjectivité? L'existence naturelle sera-t-elle de plus en plus confinée dans les biodômes et réduite à la vie biologique et objective? L'existence subjective et intentionnelle sera-t-elle de plus en plus limitée à un univers romanesque, quelque chose que l'on retrouve seulement dans les livres comme nous retrouvons maintenant seulement dans les musées, les oeuvres d'art, exilées qu'elles sont de la vie quotidienne? C'est la mort qui nous guette. Notre temps témoigne de la transformation de l'existence naturelle en vie biologique, objective et artificielle et de la modification d'une pensée méditative et réceptive en une pensée constructive et calculatrice jetant dans l'oubli la question de notre présence à soi-même et à l'existence naturelle¹. Tout bien considéré, la logique ou le jeu de langage qui organise les biotechnologies s'appuie sur un déni de l'autonomie tant de l'existence naturelle que de l'existence subjective. Que pouvons-nous faire contre cet état de fait?

Dans un premier temps, je me servirai de Spinoza pour illustrer le caractère autonome de la nature puis je prendrai Heidegger comme témoin pour montrer comment la technologie peut venir perturber cette relation de soi à soi. Dans un troisième temps, je montrerai comment une autre

approche et une autre pensée peuvent être profitables pour nous aider à restituer cette autonomie de l'existence créative, que nous retrouvons autant dans l'existence naturelle que dans l'existence subjective. Pour terminer, je montrerai que si l'existence subjective et intentionnelle est en danger, c'est aussi à partir de cette existence subjective et intentionnelle que viendra le salut en autant que celle-ci récupère sa capacité d'être responsable de sa présence en mettant en oeuvre le principe de précaution avec précaution.

Spinoza, qui vivait au XVIII^{ème} siècle, pensait encore la nature dans le sillage de la pensée grecque. Pour Platon, la caractéristique principale de la nature est qu'on ne peut pas séparer ce qui fait de ce qui est fait. Ce ne sont pas des actes qui proviennent de l'extérieur qui engendrent les êtres vivants. La nature est ce qui naît et se développe sans l'assistance des hommes ou des dieux. Elle s'engendre à partir d'elle-même. Son être est circulaire. Et en raison de sa circularité, la nature est immuable et immortelle.

Spinoza reprendra les mêmes principes pour décrire la substance qui est une: *Deus sive natura* (Dieu ou la nature). Comme chez les Grecs, la substance est conçue par soi, car «il appartient à sa nature d'exister»². Alors, «elle ne peut être produite par autre chose»³. Autrement dit, la nature existe d'après la seule nécessité de son être et agit seulement à partir et en fonction d'elle-même⁴. En définitive, «la nature n'a aucune fin qui lui soit d'avance fixée, et que toutes les causes finales ne sont que des fictions humaines»⁵. C'est ici que commence la terreur avec l'intrusion de visée particulière dans le mouvement circulaire de la nature. L'être humain, en créant de l'extraordinaire, brise le mouvement de la nature. L'être humain, par ses réalisations, fait violence à la nature en dérangeant son repos. C'est pourquoi, au dire de Sophocle, l'être humain est un être terrifiant⁶. Mais cette ingérence de l'être humain dans la nature n'était alors encore qu'une

¹. Heidegger parle en termes d'oubli de la question de l'être.

². Spinoza: *Oeuvres Complètes*, Paris, Gallimard, coll. La Pléiade, 1954, p. 313.

³. *Ibid.*

⁴. *Ibid.*, p. 310.

⁵. *Ibid.*, p. 349.

⁶. Tiré de Hannah Arendt in *La crise de la culture*, Paris, Gallimard, coll. Folio-essais, 1972, p. 59-60.

exception.

Ce n'est qu'à partir du XVII^{ème} siècle, plus précisément à partir de Descartes, que cette tendance sera généralisée. Avec Descartes la nature n'enseigne plus rien. La nature devient une identité muette, une nature morte et passive, une nature automate et mécanique. La nature est vidée de ses mystères. En fait, Descartes ne fait que radicaliser le dualisme inhérent à la pensée du christianisme qui voyait dans la nature un *ens creatum*, c'est-à-dire quelque chose de séparé de son créateur, en l'occurrence de Dieu. Pour Descartes, Dieu, après avoir achevé son oeuvre, s'est retiré de la création. Descartes ira encore plus loin en séparant l'être humain, la chose pensante, de la nature, la chose étendue. Dès lors, il deviendra légitime d'appliquer la méthode de l'entendement sur l'ensemble de la nature, c'est-à-dire abstraire, analyser, diviser les choses (disséquer les cadavres) afin de trouver leur nature simple. Ainsi la nature peut se prêter à la manipulation à partir d'une relation technique. En ce sens, Vattimo, parle de la technique «comme de la cause d'un processus généralisé de déshumanisation»⁷, d'une perte de culture.

C'est ici que Heidegger prend le relais, en critiquant Descartes, pour redonner à la nature son être qui est d'apparaître. Pour Heidegger, l'époque moderne, qui est le lieu de la fin de la philosophie, se présente comme l'organisation sans racine de l'être humain, dans la sécurité par la technique qui enferme celui-ci à jamais dans l'oubli de l'être. Avec la technique se produit un monde d'objectivation illimitée entraînant une maîtrise totale de l'étant. De cette manière tous les secteurs de l'étant sont exploités scientifiquement par la technique de sorte que les sciences et les techniques se séparent de la philosophie et s'établissent dans l'autosuffisance.

Dans ce lieu, l'être humain, «fonctionnaire de la technique», ne cherche que sa sécurité, l'efficacité et la productivité. Il n'y a plus de place et de temps pour s'inquiéter (le souci) de l'être. La seule et nouvelle préoccupation de l'être humain est d'éviter l'angoisse et d'être satisfait de la réalité immédiate. Ainsi, l'époque moderne se démarque par l'intérêt de l'être humain au travail et à la dévastation de la terre.

Si pour Heidegger la dévastation de la terre est une affaire sérieuse, il n'en demeure pas moins qu'il mettra surtout son attention sur un autre danger. Avec le travail méthodique, ce qui est mis en danger par la pensée calculatrice est l'essence même de l'être humain comme souci de l'être, comme souci de soi. Si la métaphysique depuis Platon, au dire de Heidegger, se dessine comme l'oubli de l'être, il devient manifeste que l'achèvement de la philosophie sera le

⁷. Vattimo, G.: *La Fin de la modernité*, Paris, Seuil, 1987, p. 37.

perfectionnement illimité de cet oubli par la technique, par la mise en valeur de la sécurité, de la production et de la consommation. La technique pour Heidegger rassemble en un seul lieu de l'histoire la totalité de l'histoire de l'être, de l'*Idea* platonicienne jusqu'à la *volonté de puissance* de Nietzsche. Ce faisant, ce rassemblement tend à se perpétuer et à se figer, ce qui ne laisse aucune place pour une mutation possible, c'est-à-dire un retour à l'être par la détresse.

De ce rassemblement de la totalité de l'histoire de l'être, l'être pénètre dans une crise d'identité. «Négativement parlant, il n'est plus 'identifiable' au sens traditionnel: aucun nom ne lui convient adéquatement et en propre»⁸. Dans cette époque de la fin de la métaphysique où règne la rationalité technologique s'installe «l'extrême aveuglement de l'homme touchant l'oubli de l'être»⁹ et l'absence de méditation. Cette absence de l'être produit la mise en ordre totale de la terre, une mise en ordre mondiale et planétaire. Tout devient organisé. Il n'y a plus de place pour la confusion vitale qui nous donne à penser. Cette ère de la technique devient l'organisation systématique du vide jusqu'à ce que l'homme s'épuise dans le nihilisme d'où il devient impossible d'être sensible à un sentiment profond de la présence de l'être qui se remarque par la détresse, le souci et l'angoisse.

Cette absence de détresse démontre que la suprématie de la technique est devenue invisible. Cette souveraineté de la technique est devenue tellement évidente et claire qu'elle n'est plus questionnée. Donc, il n'y a plus de questionnement qui puisse nous mettre en rapport avec l'être. Aucune détresse pour nous donner à penser. Même les grands désastres écologiques sont perçus comme étant des erreurs techniques. C'est le règne de la souveraineté de la volonté, de la sécurité totale où est éliminé tout souci possible de l'être, où est dissimulé le vide de l'être. Par conséquent, dans ce monde super organisé de production et de consommation, l'être humain n'a plus à faire des choix de vie, à prendre de décision vitale, donc à méditer sur le sens de l'existence. De cette manière, l'homme s'incruste dans l'insensibilité.

Malgré le règne accompli de la subjectivité en proie à la «pensée calculante», il demeure une tâche à la pensée. La pensée doit préparer sa propre transformation et provoquer l'éveil de l'être humain au souci de l'être. Mais est-ce possible? Pour ce faire, pour que l'être «puisse se montrer dans sa vérité initiale, il faut que l'être comme volonté soit brisé...»¹⁰ afin que soit possible un autre commencement. Bref, il faut changer notre attitude de domination pour une

⁸. Haar, Michel: *Le tournant de la détresse* in Heidegger, Paris, Cahier de l'Herne, 1983, p. 320.

⁹. Heidegger, Martin: *Dépassement de la métaphysique* in *Essais et conférences*, Paris, Gallimard, coll. Tel, 1958, p. 82.

¹⁰. Haar, Michel: *Ibid.*, p. 317.

attitude de réceptivité. Notre relation au monde qui jusqu'ici était principalement une relation de connaissance, doit devenir maintenant une relation esthétique, une relation d'accueil. Accueillir ce qui se passe de nous en se faisant petit. Vattimo parle d'une pensée faible.

Le plus souvent, le dispositif idéologique qui justifie le discours des biotechnologies nous laisse croire que les biotechnologies ne font qu'épouser le sens de l'histoire. «C'est le progrès». «On ne recule pas devant le progrès». «Nous n'avons pas le choix». Comme l'a dit Jaspers, heureusement que «la philosophie est là pour amener les gens à reconnaître que l'avenir est ouvert, et que les créations les plus admirables de l'homme ont leur limites»¹¹. Le danger des biotechnologies n'est pas seulement celui qui s'exerce sur la nature, notre corps et notre environnement, c'est celui qui nous empêche de penser, c'est-à-dire d'imaginer un monde dans lequel nous serions responsables. Toujours selon Jaspers, nous devons cesser de prendre «l'habitude de juger que le bien-être matériel est une raison suffisante de vivre et de n'apprécier les sciences qu'en fonction de leur utilité technique»¹².

En premier lieu, il faut s'étonner de ce qui va de soi, c'est-à-dire qu'il faut poser des questions qui feront reconnaître «ce que nous portions depuis longtemps en nous, mais à quoi nous ne pensions pas encore parce que prisonnier des réalités manifestées»¹³. Il faut poser des questions qui nous reconduisent non pas à des réponses, mais au silence, à la reconnaissance de notre ignorance à partir de laquelle c'est l'être humain dans sa nudité qui parle.

La science, comme nous l'a appris Max Weber, doit se limiter à son propre jeu de langage, c'est-à-dire à ce qui peut être connu de façon empirique et logique. Cette limite impartie à la pratique de la science implique que «[l]a vérité des sciences n'est pas toute la vérité»¹⁴, car celle-ci ne nous montre pas le sens de l'existence. Autrement dit, comme le dit encore Jaspers, «[a]ucune science empirique ne nous apprendra ce que nous devons faire; elle nous apprend ce que nous pouvons obtenir par tel ou tel moyen, si nous nous proposons tel ou tel but»¹⁵. Alors, «[l]a science doit renoncer à ce qu'elle ne peut faire: formuler des jugements, qu'on les appelle jugements de valeur, jugements de foi, ou jugements de volonté»¹⁶. Sinon, nous assistons à la confusion de deux jeux de langage différents. Et c'est ici que se pose un problème éthique.

Lorsque les biotechnologies se font totalitaires, elles nient l'expérience existentielle de nos exigences intérieures. Avant de sauver la nature, notre corps et l'environnement, il faut sauver notre identité, car ce n'est que celle-ci qui peut nous fournir les conditions nécessaires pour éclairer les biotechnologies. «Le monde ne pourra être sauvé que si chacun entreprend de réaliser le salut en lui-même, ce salut qui consiste à être donné à soi»¹⁷, c'est-à-dire faire en sorte que la présence à soi, qui ne signifie surtout pas une relation de pure transparence et de certitude, advienne dans un questionnement fondé sur «je ne sais quoi». Les biotechnologies laissées à elles-mêmes deviennent aveugles et autosuffisantes. Seule la philosophie, au sens d'un travail de la réflexion, peut préserver notre être. Ce lieu de la philosophie est le seul lieu où nous sommes vraiment nous-même: «naturels» par un travail de culture. Et paradoxalement, les technologies font partie intégrante de cette culture. La nature est certes une construction culturelle. Mais nous devons refaire notre culture, inventer une culture qui saura favoriser la dynamique et l'autonomie propres à la nature. Cette nouvelle culture sera une culture du laisser-être. Autrement dit, ce qu'il faut construire, ce n'est pas la vie mais notre rapport à la nature.

On constate que «la philosophie et les sciences, malgré leur nécessaire et intime coopération, sont des formes de connaissances opposées quant à leurs buts et à leurs critères»¹⁸. Si en présence de la nature, les sciences s'intéressent surtout aux lois des coïncidences spatio-temporelles des phénomènes, la philosophie quant à elle, porte davantage «sur le sens et le but de ce qui surgit à l'existence»¹⁹. Par conséquent, pour qu'il soit possible de philosopher, il faut «un refus lucide du principe technique selon lequel la sélection des objets du savoir est déterminée en fonction de leur docilité à notre volonté de domination»²⁰. Dans l'incertitude, dans le doute, ne demeure que notre liberté qui consiste à dire non. Si nous ne voulons pas que la liberté meure, exerçons-nous à dire non. Sous l'effet de la torture, dire non, c'est résister aux formes maléfiques, celles justement qui jettent un déni à notre liberté en voulant un oui à tous les états de faits.

La philosophie, en interrogeant, éveille certes l'inquiétude, et par conséquent, empêche l'être humain de tourner en rond dans la sottise de tenir la catastrophe pour inévitable ou de voir dans les biotechnologies la voie du salut. Le salut ne vient pas des biotechnologies, mais d'une réflexion sur le

¹¹. Jaspers, Karl: *Initiation à la philosophie*, Paris, Payot, 1966, p. 27.

¹². *Ibid.*, p. 143.

¹³. *Ibid.*, p. 36.

¹⁴. *Ibid.*, p. 75.

¹⁵. *Ibid.*, p. 76.

¹⁶. *Ibid.*, p. 81.

¹⁷. Jaspers, Karl: *Essais philosophiques*, Paris, Payot, 1970, p. 212.

¹⁸. Scheler, Max: *Les formes du savoir et de la culture* in *L'homme et l'histoire*, Paris, Aubier, 1955, p. 172.

¹⁹. *Ibid.*, p. 174.

²⁰. *Ibid.*, p. 175.

genre d'avenir que nous désirons créer. Nous sommes responsables de notre salut comme nous sommes endosseurs de notre avenir. Tout dépend de nous. Dès lors, il ne faut pas se laisser imposer le diktat de la logique des biotechnologies lesquelles rétrécissent la part décisionnelle qui revient à l'être humain. Advenant un «échec total, qui reste possible»²¹, il y aura toujours la philosophie pour maintenir la dignité de l'être humain. Et tant qu'il y aura un exercice de la philosophie, un exercice de questionnement, il existera un espoir.

Ceci n'est pas un plaidoyer pour un «refus global» des biotechnologies, mais un appel pour qu'on cesse de légitimer les biotechnologies sur les seules valeurs d'utilité, d'efficacité et de rentabilité. Cela implique qu'on réaligne les biotechnologies sur des valeurs qui encouragerait l'autonomie de la nature, du corps et de l'environnement. En fait, si les hommes de science repèrent et fabriquent «des formes biologiques que nous ne pouvons imaginer»²², il n'en demeure pas moins qu'ils ne pourront jamais créer l'existence. Les biotechnologies dans leur présomption à créer un monde fait de perfection ôte à l'être humain un peu de sa peine de vivre. Mais avec l'effacement de la peine de vivre se perd aussi le souci de notre être. Dans un monde parfait, l'être humain n'entend plus d'appel. Il devient sourd. En ce sens, la question devient de savoir si nous encourageons une technologie performante et rentable ou une technologie épanouissante.

La question demeure celle-ci: qui sommes nous? Tant et aussi longtemps qu'on ne saura pas qui nous sommes, il est de guise d'être prudent pour protéger notre avenir. Trop souvent, le but des biotechnologies est de réparer les erreurs que nous continuons de commettre. Sachant que notre corps, la plupart du temps, se guérit très bien lui-même, pourquoi produire des produits qui guériraient ce que notre corps fait très bien lui-même surtout si nous lui donnons l'opportunité d'être lui-même; autonome. Il faut changer du tout au tout la finalité des biotechnologies. Continuons d'être créatifs, mais inventons ou découvrons ce qui pourrait favoriser le plein épanouissement de la nature, du corps et de l'environnement. C'est certainement une pensée qui s'inscrit dans le long terme, et non dans «la tyrannie de l'urgence».

Pourquoi s'en remettre au travail de la réflexivité humaine, tandis que le savoir relié aux biotechnologies ne cesse de croître? De par sa nature même, ce n'est pas l'accumulation progressive des savoirs reliés aux biotechnologies qui pourrait nous permettre de répondre à la question de la finalité laquelle, dans une certaine mesure, recoupe la question de la totalité. Les connaissances biotechnologiques aussi

performantes soient-elles ne peuvent aucunement prévoir leur impact sur l'ensemble de la vie. La finalité de la vie ne nous est donnée que dans un éclair de génie, dans un moment de grâce suite à une longue réflexion nourrie d'une remise en question sur qui nous sommes et sur le chemin emprunté pour nous y rendre.

Il faut poser des limites au savoir des biotechnologies. Pas dans la mesure où nous dicterions quoi faire, mais dans la mesure où la question de la cohérence d'une vision du monde ne relève pas d'un savoir techno-scientifique mais de soi-même. Il en va de ma responsabilité, comme celle de chacun, de chercher à savoir en quoi je puis devenir encore plus digne de l'existence. En outre, poser des limites aux différents savoirs, c'est reconnaître que chaque savoir est limité dans son propre champ et est limité par d'autres savoirs. De là vient le besoin d'une approche multidisciplinaire où chaque savoir n'a de légitimité que dans sa propre sphère et où chacun évite d'empiéter sur la sphère des autres savoirs tout en demeurant à l'écoute des autres. Ceci implique que notre relation face à l'existence subjective et naturelle ne doit pas être seulement une relation technique. Nous devons tenir compte du fait qu'il existe d'autres types de relation comme, par exemple, la relation esthétique.

Si les connaissances qui relèvent des biotechnologies ont pris tant d'ampleur dans nos vies, n'est-ce pas le signe d'une défaite d'une pensée autre, une pensée, qui habiterait le sens dans un acte d'interprétation et qui serait relancée sur l'incertitude fondamentale de ce qu'est l'être humain. Il ne s'agit pas de fixer un sens, mais de permettre que l'univers du sens soit mobile et circule selon les contextes langagiers. Il s'agit de créer du sens, mais du sens ouvert sur l'avenir, sur un au-delà de lui-même, c'est-à-dire un sens qui relance sa propre quête. Pour ce faire, il faut se laisser conduire par les choses mêmes, dans l'écoute, loin des concepts chargés d'expliquer la nature. Ce travail du sens s'exécute dans une mise en récit de notre existence qui est une présence non objective, non conceptualisée. Bref, un récit qui raconte ce que c'est qu'être là, être présent au monde, un récit qui raconte l'expérience de soi et qui, en racontant, donne un surcroît d'être à notre être, celui-là même qui veut toujours devenir plus. Malheureusement, les biotechnologies renforcent l'idée que l'on peut vivre tout en étant absent de soi-même: vivre sans exister, sans réfléchir. Elles nous déresponsabilisent de notre souci de soi.

Que l'être humain se sauve lui-même, c'est le commencement originaire de la sauvegarde de la vie naturelle. Pour y parvenir, l'être humain doit reconfigurer ce qu'il a à dire. Il doit recommencer son histoire. Certes, le passé ne peut être changé, mais son sens peut être modifié. Nos efforts demeureront vains tant et aussi longtemps que le sens que nous prêtons à notre existence demeurera lettre morte. Pour que ce sens augmente notre vivacité, notre ferveur, notre

²¹.Jaspers: *Ibid.*, p. 151.

²².Jaspers, Karl: *Initiation à la philosophie*, Paris, Payot, 1966, p. 13.

créativité, il faudra apprendre à dire non.

Les biotechnologies sont aujourd'hui comme, dans le *Phèdre* de Platon, des chevaux déchaînés en raison d'un cocher, soit absent soit ivre, guidant ses chevaux selon le principe du plaisir, de l'avidité, selon un principe sans norme. Il est bien entendu que l'opposé n'est pas meilleure dans la mesure où des chevaux conduits par un cocher trop tendu, suivant des normes trop rigides, deviendraient farouches et récalcitrants. Nous avons besoin de nos chevaux pour avancer, mais sachons qu'ils sont à notre service. Ainsi, ayons à l'égard des biotechnologies, du respect, mais sachons surtout où nous désirons aller, car si nous ne le savons pas, les buts des biotechnologies qui sont l'utilité, l'efficacité et la rentabilité deviendront notre finalité.

Il faut que des voix s'élèvent, et dénoncent les dangers qui nous guettent. Et il ne faut surtout pas compter sur ceux qui travaillent dans les biotechnologies puisqu'ils se retrouvent en conflits d'intérêt. Heureusement, il y aura toujours, je l'espère, de plus en plus d'êtres humains qui poseront un acte de courage en reconnaissant que leur tâche n'est pas seulement de gagner leur vie honorablement, mais d'apporter quelque chose de plus à l'humanité. Lorsque les hommes de science prendront conscience qu'ils peuvent semer la peste, le désordre, ils se crèveront les yeux pour devenir des êtres inutiles et non rentables²³, pour devenir des philosophes, et par conséquent pour prophétiser. Des discours annonciateurs, ça ne change pas la vie, mais ça change l'existence. Voilà pourquoi, j'appelle à une transformation de soi, à une thérapie dirait Wittgenstein, pour nous désempêtrer d'un jeu de langage, légitime dans l'ordre des biotechnologies, mais illégitime dans l'ordre de notre existence subjective et naturelle.

La menace ne vient pas de l'utilisation des biotechnologies, mais de la désintégration de l'être humain. Dans cette expérience de désintégration, l'humain ne se tient plus debout. Il ne s'érige plus. Sans fondement²⁴, l'être humain ne peut rien établir (du sanscrit *kshi*) et créer (du grec *ktizein*). Donc il ne peut pas croître (du latin *creocere*), c'est-à-dire être vivant, être en mouvement. Il ne peut que mourir. La menace nous vient de la maladie de l'être humain. Si les biotechnologies prennent tant de place n'est-ce pas parce que les hommes ne savent plus poser de limites, parce qu'ils ne savent plus qui ils sont, et surtout parce qu'ils ne savent plus créer du sens. Et ceci nous reconduit à Nietzsche, à savoir si nous devons créer une morale qui justifierait la maladie, la faiblesse de l'être humain, c'est-à-dire son absence, son

nihilisme ou une morale pour les surhommes, pour l'être humain créateur de sens.

L'être humain est malade du phantasme de la domination. Cela peut faire peur. D'aucuns verront alors le remède dans une plus grande rationalisation qui peut prendre la forme de la création d'un code d'éthique. Cela pourtant va de pair avec l'évacuation d'une vie de l'imaginaire enracinée dans l'angoisse²⁵ d'être présent à soi. Soit la vie manipulée et en opposition la peur, soit l'existence créatrice et l'angoisse, sources de santé entendues comme une expérience d'intégration, d'amour et de beauté devant la vie naturelle.

Pour l'être humain malade, vidé de son existence, l'existence même devient une menace. Assumer la plénitude de notre subjectivité avec son caractère insondable et insaisissable est certes un acte qui dérange l'être humain dans sa présence à soi. Pour plusieurs, c'est un acte encore plus menaçant que les biotechnologies. Par conséquent, il est plus sécurisant de voir en celles-ci une menace. Que cela soit un délire de persécution ou une compulsion boulimique, l'un dans l'autre, c'est le même phénomène de rétrécissement de l'existence qui s'opère dans l'être humain. Cela signifie qu'il ne faudrait pas que le principe de précaution devienne garant de notre maladie. Ceci étant dit, le principe de précaution ne vise pas tant les effets sur notre vie, dûs aux biotechnologies, mais concerne un sujet qui craint pour sa propre existence.

En tant que philosophe et gardien de la cité, nous devons monter la garde et être vigilant, et à l'aide de notre réflexion et de nos conseils (à défaut de contravention et de vérité absolue) inciter à la prudence, à la précaution pour persuader aux fêrus de biotechnologie d'aller moins vite, car la vitesse tue, ou du moins, augmente les risques de dérapage. Il faut se tenir sur ses gardes, c'est-à-dire être attentif à toute forme de collusion de jeu de langage. À chaque fois que le principe de précaution est évoqué, il faut bien voir qu'il s'agit alors bien plus qu'un simple événement de méthodologie. C'est l'existence subjective qui parle.

Le danger qui nous guette avec celui de la détérioration du vivant, c'est que le jeu de langage qui légitime la pratique des biotechnologies devienne le seul jeu de langage possible. Le danger qui nous guette est donc l'oubli de la dimension existentielle de notre vie. C'est le danger de la schizophrénie. Sur ce constat, je laisse la parole à Foucault. «En fait, quand l'homme demeure étranger à ce qui passe dans son langage, quand il ne peut reconnaître de signification humaine et vivante aux productions de son activité, lorsque les déterminations économiques et sociales le contraignent, sans

²³ Est-il nécessaire de préciser que je ne considère pas les aveugles de fait comme étant des êtres inutiles.

²⁴ Il est bien entendu qu'ici le fondement peut être le néant, un fond sans substance. Cf Heidegger.

²⁵ L'angoisse qui se dégage dans l'expérience de la présence à soi marque le fait que le sujet est fondamentalement un être d'incertitude. Il est questionnement.

qu'il puisse trouver sa patrie dans ce monde, alors il vit dans une culture qui rend possible une forme pathologique comme la schizophrénie; étranger dans un monde réel, il est renvoyé à un 'monde privé', que ne peut plus garantir aucune objectivité; soumis, cependant, à la contrainte de ce monde réel, il éprouve cet univers dans lequel il fuit, comme un destin. Le monde contemporain rend possible la schizophrénie, non parce que ses événements le rendent inhumain et abstrait; mais parce que notre culture fait du monde une telle lecture que l'homme lui-même ne peut plus s'y reconnaître²⁶. Par conséquent, lorsqu'une culture ne permet plus d'assimiler certaines convictions au contenu de l'expérience, il ne reste plus que la folie des croyances délirantes et des propos complètement arbitraires. D'une manière ou d'une autre, en modifiant le vivant et l'existence, à défaut de mourir, il ne nous reste plus que la maladie si nous ne nous mettons pas à la tâche d'afficher notre existence en inventant un autre jeu de langage qui soit non pas idiot, c'est-à-dire complètement privé et personnel, mais public et commun, car la vérité, comme le souligne Nietzsche, commence à deux, dans la communication partagée dans la communauté. Plus que toute autre forme de savoir, notre foi à besoin d'être renouvelée dans une expérience originaire qui se refuse à toute répétition, contrairement aux savoirs dits objectifs que les biotechnologies mettent en pratique.

Ceci nous amène au devoir de mémoire qui ne concerne pas nécessairement les événements du passé, mais la conservation d'une expérience originaire et qui seule peut donner un sens à l'existence. Sans une expérience originaire, il n'y a pas de donation de sens. Ce qu'il s'agit de préserver ou de commémorer, ce n'est pas tant un sens qu'on aurait déjà attribué à l'existence, que le pouvoir créateur de cette existence lorsqu'elle est expérimentée à son niveau le plus silencieux, indéfinissable, étrange, incertain et dérangent; son niveau de crise où se sépare l'existence de la vie, ce que Heidegger nomme la différence ontologique.

Il s'agit de surmonter le principe de contradiction qui est fondé sur l'exclusion d'un terme au profit de l'autre. Il s'agit de tolérer deux positions contraires qui se disputent. Ainsi nous accordons plus d'importance au dissensus qu'au consensus, car dans le dissensus, ce qui est en jeu ce n'est pas tant une lutte de pouvoir entre *pro et contra* pour savoir qui a raison qu'une mise en oeuvre d'un questionnement. Le dissensus comme le principe de précaution se veut un scepticisme général envers toutes les réponses. L'un et l'autre reconduisent l'être humain à l'activité du questionnement, en l'occurrence à l'activité philosophique qui est l'exercice par excellence de la subjectivité.

²⁶ Foucault, Michel: Maladie mentale et psychologie, PUF, coll. Quadriga, 1954, p. 100-101.

Si chez Platon la philosophie se voulait gardienne de la cité, on peut en dire de même pour notre époque postmoderne dans la mesure où la philosophie serait une police transcendante qui rappellerait à l'ordre. Ici l'ordre ne signifie pas être conforme à des règles, mais représente un appel à notre devoir de responsabilité, celui de répondre au silence de l'existence subjective et naturelle qui se présente comme une interrogation échappant à la thématique objective.

L'intentionnalité du principe de précaution nous ouvre sur le questionnement. Il est bien entendu que ce questionnement ne nous dira jamais ce que nous devons faire. Mais il est la condition transcendante de la transcendance. Seul un questionnement de qualité permet à la subjectivité de se dépasser. Autrement dit, le questionnement ne vise pas tant une réponse que la reprise de l'acte même de questionner. Ainsi le questionnement vise le questionnement. En ce sens il est autoréférentiel²⁷, voire créatif de lui-même. Cet acte autoréférentiel est l'acte éthique par excellence. Par conséquent, nous sommes bien loin d'une éthique qui poserait des règles pour résoudre des conflits. Au lieu de poser des règles, l'éthique met en jeu un questionnement. On appelle ça une remise en question. Ce n'est que dans l'activité authentique du questionnement qu'est possible une relation harmonieuse entre les citoyens, car ce qui unit le plus les citoyens, ce ne sont pas les réponses (les idéologies), mais la recherche de la vérité. Si nous désirons être autonomes dans notre jugement, il ne faut pas penser contre les gens et en l'occurrence contre les biotechnologies, mais ensemble. Pour ce faire, il ne faut surtout pas qu'un jeu de langage devienne la norme exclusive. Il faut un jeu de langage qui soit inclusif. Si plusieurs jeux de langage le sont²⁸, il semble que la philosophie postmoderne est toute désignée pour exercer ce jeu de la non-conclusion dans la mesure où ce dernier demeure un jeu de question réintroduisant sans cesse la subjectivité questionnante.

La vie parfaite ou l'existence incertaine? Poser la question ce n'est sûrement pas y répondre. Laissons le débat ouvert. C'est encore ce qu'il y a de mieux à faire, car tant et aussi longtemps que la question demeure aiguë et angoissante, nous demeurerons très prudents et en accord sur ce qu'il ne faut pas faire à défaut de savoir ce que nous devons faire. Ainsi, la non-action, supportée par l'activité du questionnement²⁹, est toujours la meilleure action.

²⁷ Nous écrivons autoréférentialité avec un *a* pour marquer la distance et le manque qui habite l'auto-référence dans la mesure où la correspondance parfaite est davantage une quête qu'un résultat.

²⁸ On n'a qu'à penser au théâtre élisabéthain avec Shakespeare et au roman moderne avec Fuentes.

²⁹ Lorsque la non-action est fondée sur un questionnement, on ne peut pas dire que la non-activité est une passivité.

L'ACTUALITÉ

ÉTIQUETAGE DES OGM: UN MILITANT EN PROCÈS

Par Martin Petit, Étudiant à la Maîtrise en éducation, Université du Québec à Montréal
Chercheur à L'Institut de recherche et d'informations socio-économiques.

Martin Petit a été accusé de méfaits pour avoir posé, avec d'autres manifestants du Groupe Étiquetage volontaire collectif citoyen, des autocollants d'avertissement sur des boîtes de biscuits dans un supermarché. Cette manifestation pacifique s'est déroulée le 22 mai 2001 à Montréal (Québec, Canada). Ce texte donne quelques informations concernant le déroulement du procès tenu à Montréal les 14 et 15 février derniers.

Bonjour à vous,

Dès l'ouverture du procès, ils ont laissé tombé les accusations de voie de fait par intrusion. Après avoir passé une grande partie du mercredi (14 février) à piétiner sur des détails techniques, (changé trois fois de procureur de la couronne, deux fois de juge et de salle) nous avons entendu les témoignages de deux policiers présent lors de la manifestation dont l'un m'a arrêté tandis que l'autre, m'aurait vu en train d'apposer un autocollant sur une boîte de biscuits. Durant cette journée, le gérant du supermarché brillait par son absence, constituant un bon argument, pour la poursuite, de remettre la cause à une autre date. Ceci n'a heureusement pas eu lieu puisque Brewster Kneen (témoin de la défense) est arrivé spécialement de Colombie-Britannique la veille du procès afin d'y témoigner. Il fallait donc procéder. Durant cette première journée d'audience, ils ont également projeté un vidéo montrant l'étiquetage effectué par une autre personne arrêtée mais ayant été relâchée sur les lieux, sans accusation. Selon ses calculs, elle aurait étiqueté quelque 250 produits alors qu'on m'accuse d'en avoir étiqueté seulement 2. Le fait est qu'ils ont des images de l'autre personne mais pas d'image de moi. À la fin du vidéo, on voyait tous les produits étiquetés - une vingtaine en tout - sur les quelques 250. Détail important: les policiers, tout en étant plus d'une quinzaine, utilisant les services d'un infiltrateur et ayant une caméra vidéo sur place, ont été incapables de garder une seule boîte étiquetée afin de la produire en preuve. Après une journée de pure perte de temps, le juge a ajourné et convoqué la suite pour le lendemain 9h00.

Le deuxième jour, le gérant du Supermarché est venu expliquer en cours qu'il ne savait pas vraiment à quel endroit étaient les boîtes «endommagées». Il a laissé entendre qu'elles étaient peut-être détruites (suite à l'incendie du commerce en question, 4 mois plus tard), pour ensuite dire qu'elles avaient peut-être été transférées à l'entrepôt, pour conclure qu'elles avaient peut-être été données à des œuvres de charité,

prouvant ainsi que les produits n'avait pas été endommagés et étaient comestibles. Plus contradictoire que ça...

L'incohérence dans ses propos m'a permis de laisser planer un doute sur le fait qu'étant donné que seulement 20 produits auraient été «endommagés» sur les 250 étiquetés, qu'il serait tout à fait possible que ces boîtes aient été vendues sans qu'il en ait connaissance, comme on vend des boîtes bossées ou un peu endommagées. C'est possible, surtout s'il ne sait pas où elles sont.

Brewster Kneen a témoigné mais pas en tant qu'expert et le juge se réserve évidemment le droit de rejeter son témoignage. Il a été très clair concernant le système d'approbation de la bouffe au Canada: il est allé plus loin que le rapport de la Société royale du Canada en disant clairement que la population ne pouvait plus compter sur le gouvernement pour sa sécurité alimentaire. Voilà pourquoi des gens décident maintenant d'agir. Par ailleurs, Éric Darier (Greenpeace Canada) a été entendu en tant qu'expert mais, comme dans le cas de Brewster, son témoignage ne sera sans doute pas retenu. Éric est venu expliquer que d'autres citoyens avaient réalisé des actions similaires ailleurs (même pire dans le cas de champs en Angleterre qui ont été coupés. Dans cette cause, deux jurys différents de douze personnes ont refusé de reconnaître la culpabilité de 28 militants de Greenpeace ayant participé à la coupe d'un champs de maïs transgénique). L'important c'est qu'ils aient parlé au juge. Même si le juge essaie, il ne peut pas faire abstraction de ces informations. Un peu déçu que ces témoignages n'aient pas été repris un tant soit peu par les médias, leur authenticité ayant été, selon moi, un des moments forts, même s'ils ne seront pas retenus. Les médias ont peu parlé des témoignages de Brewster Kneen et de Éric Darier puisqu'ils touchaient directement à la logique et aux intérêts des entreprises biotechnologiques. Nous savons que celles-ci sont actuellement de très bons clients publicitaires dans les médias. De plus, les médias sont généralement frileux relativement à la publication de propos

pouvant porter atteinte à la réputation des entreprises, malgré que ceux-ci soient véridiques et appuyés par des faits.

Par la suite, Marie-Eve Lamy est venue expliquer au juge que cette action en était avant tout une de sensibilisation et d'information. Elle a expliqué que personne n'avait eu peur des gens présents, que les échanges étaient sympathiques et conviviaux et que plusieurs personnes avaient trouvé ridicule qu'on arrête des gens tentant d'informer la population et décidant de bouger devant l'inaction et la complaisance du gouvernement. Elle a également souligné que les personnes trouvaient démesurées les mesures policières déplacées contre notre effort citoyen. Je crois que son témoignage remet en question l'intention criminelle qu'on cherche à nous faire porter.

Enfin, Marie-Michelle Poisson est venue expliquer comment elle avait étiqueté quelque 250 produits, se faisant demander environ 3 à 4 fois de quitter les lieux. Mais six mois ayant passé depuis l'action d'étiquetage et son arrestation, elle ne subira pas de procès, ni aucune accusation sera portée contre elle. Il faut dire que Marie-Michelle a l'air beaucoup plus sage et respectable que moi, le jeune étudiant au cheveux long. Me souvenant que le procureur de la couronne pouvait me poser toutes sortes de questions sur d'autres engagements ou actions déjà faites, je n'ai pas témoigné.

La journée, et le procès du même coup, s'est terminée par mon plaidoyer et celui du procureur de la poursuite. J'ai réalisé le mien en soulignant fortement que je me demandais comment le procureur avait pu dire «On ne fait pas le procès des OGM mais celui de Martin Petit qui a endommagé deux boîtes de biscuits dans un supermarché» alors qu'on a utilisé, je vous le rappelle, plus de quinze policiers, un infiltrateur et une équipe de caméra vidéo (en passant, elles ne m'ont pas filmé parce que quelqu'un avait oublié de charger les piles de la caméra et que, branché dans le mur, elles ne pouvaient atteindre les rangés où j'étais...). J'ai également fait une charge en règle contre les multinationales de l'agro-business mais le juge ne semblait plus vraiment intéressé à ce stade.

Une chose demeure: je n'ai pu déposer dans le cadre du procès les 37 documents que nous avons synthétisé avec page de présentation-résumé tout simplement parce que je n'ai pas témoigné. En revanche, je l'ai personnellement remis au juge et au procureur, ce qui est possible, puisque le juge le lira (c'est ce qu'il a dit...) après son jugement. Vous auriez dû voir la visage du procureur de la couronne quand le juge m'a demandé de lui remettre la boîte contenant les deux dossiers et de lui garder jusqu'au verdict. Celui-ci se tiendra le 27 mars prochain.

Le jugement devant un juge, tel qu'il s'est déroulé le 14 et 15 février, ne permet pas d'impliquer la population dans une

décision hautement politique. Au Québec, les accusés doivent commettre un méfait dépassant 5 000 \$ pour avoir droit à un jury civil, un détail qui entrera sûrement en ligne de compte lors de l'organisation des prochaines actions.

Réagissez à cette lettre - rumba@CAM.ORG

Martin Petit a finalement été condamné à une amende de 250\$ - avec casier judiciaire - pour son action d'étiquetage. Une première au Canada. Un pas judiciaire nébuleux contre les actions pacifiques d'information.

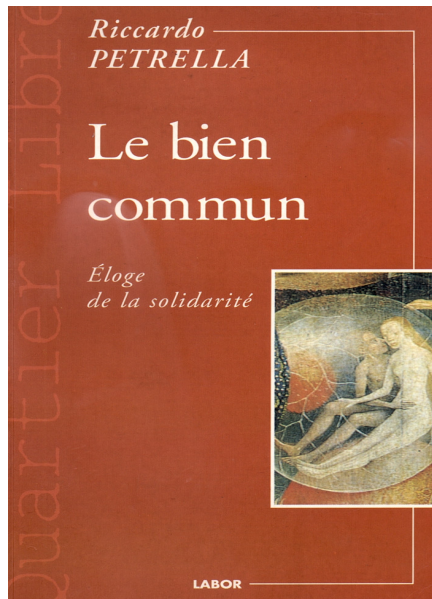
J'AI LU

Le bien commun,

Éloge de la solidarité

R. Petrella, Éditions Labor, 93p., 1996

Dans ce court ouvrage, Riccardo Petrella (Président du Groupe de Lisbonne) propose une réflexion sur les fondements et le fonctionnement des sociétés contemporaines, débouchant sur des propositions pour l'action. Avec une vision réconfortante de l'avenir, l'auteur explique le bien fondé du bien commun et son importance dans la structure sociale mondiale. Les principes du bien commun, seraient inclus dans le droit au travail pour tous, le plein emploi, un revenu décent pour tout travailleur et la sécurité sociale pour tous. Des principes *considérés pendant de siècles comme des utopies irréalistes*. Selon cet auteur, la mondialisation du libéralisme économique dont la locomotive file à vive allure doit être contrôlée et aiguillée sur une voie menant à une solidarité mondiale. Tout du moins on doit permettre au "contrôleur" social de faire contrepoids.



Il est évident que les principes fondateurs des sociétés modernes occidentales et occidentalises s'effritent et disparaissent avec les principes de base que sont la sécurité d'existence et la garantie des droits sur la base du respect de la réciprocité entre tous les membres d'une communauté humaine. Dans tous les pays développés, les classes dirigeantes en sont venues à considérer l'état "Welfare" (l'état qui fait bien, qui promeut le bien-être) comme un boulet aux

pieds des entreprises et un frein à leur compétitivité. Les entreprises demandent la privatisation et la déréglementation au nom du développement de services essentiels tels que l'alimentation, à la distribution de l'eau, à celle de l'énergie, etc.. Tout en démontrant la destruction progressive du bien commun par les tenants du néolibéralisme l'auteur illustre, l'importance du bien commun dans l'épanouissement des sociétés occidentales. Cette démonstration est particulièrement révélatrice du malaise moderne.

Connaître l'importance du bien commun n'est cependant pas suffisant pour R. Petrella puisque durant ces vingt dernières années la mosaïque du bien commun a été remplacée par les lois du marché; les *nouvelles Tables de la loi* que sont la mondialisation, l'innovation technologique, la libéralisation, la déréglementation, la privatisation et la compétitivité. Afin d'endiguer cette hémorragie et de (re)construire le bien commun, nous devons nous donner les principes, les règles, les institutions, la culture et les moyens qui nous permettront d'avancer sur le chemin de la gouvernance mondiale. La gouvernance coopérative mondiale proposée dans cet ouvrage fait appel au développement d'un contrat social mondial. Ce *processus à long terme et instrument évolutif* doit, *tout en s'articulant entre existence de l'autre et coexistence*, être axé sur un contrat de l'avoir, un contrat culturel, un contrat démocratique et un contrat de la terre.

Est-ce un tel mouvement évolutif que nous observons avec la tenue des sommets parallèles, tels le sommet de Porto Alegre ou le sommet des peuples de Québec? Il y a fort à parier que le président du Groupe de Lisbonne l'espère.

Éric Duchemin

La globalisation du monde,

laisser faire ou faire?

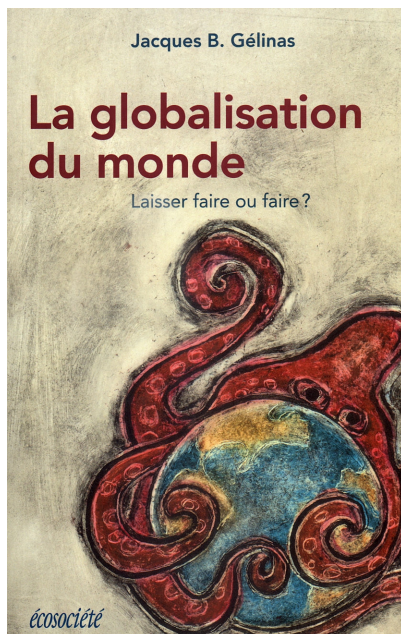
J. B. Gélinas, Les éditions Écosociété, 340p., 2000

Depuis *Le piège de la mondialisation* de H.-P. Martin et H. Schumann (Actes Sud, 1997), les essais sur la mondialisation ont été peu nombreux. En revanche, 2001 s'annonce une année prolifique. L'un des ouvrages publiés cette année sur ce sujet est *La globalisation du monde* de J. B. Gélinas. En plus de constituer une analyse approfondie du phénomène de la mondialisation, cet essai à l'avantage d'être ancré dans la réalité américaine. *Le piège de la mondialisation* et la majorité des autres ouvrages portent un regard sur les phénomènes européens.

Ici, l'auteur entraîne son lecteur dans les méandres de la *globalisation de la mondialisation*. En effet, par une analyse

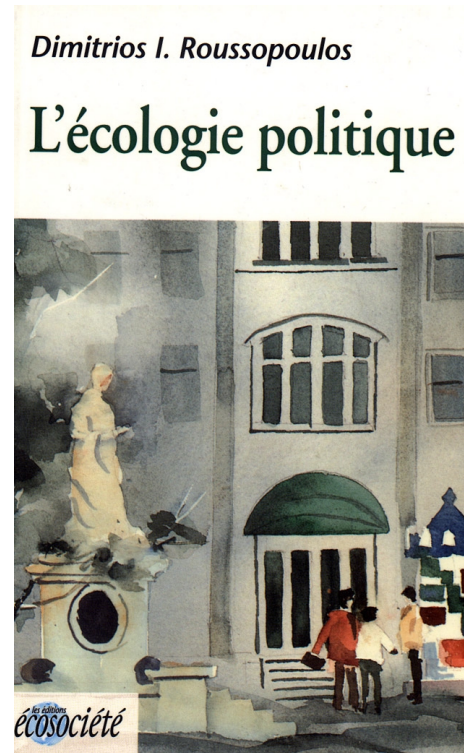
historique et systématique du phénomène il identifie les acteurs et les impacts de l'évolution du néolibéralisme à un niveau planétaire. En portant un regard critique sur la naissance du libéralisme et sa construction sociale, il met en contexte les actions actuelles des militants "anti-mondialisation". Auteur de *Et si le Tiers monde s'autofinçait* (Éditions Écosociété) et spécialiste des questions internationales, celui-ci analyse avec un intérêt particulier l'accroissement du sous-développement dans les pays du Tiers Monde; un sous-développement caractérisé par la création de "bidon ville" dans le village global.

Grâce à une analyse rigoureuse, J.B. Gélinas oriente notre réflexion vers la recherche d'une solution ou tout du moins d'actions à entreprendre. Selon lui, ces actions doivent privilégier le recours à des alternatives conduisant à une réappropriation du processus économique. Cette économie alternative s'appuie sur la création de mouvements associatifs, d'une société civile mondiale. La solidarité en est la clef de voûte. Cette alternative se voulant un changement radical dans l'ordre social, politique, économique et moral appelle à la révolution. En revanche, loin de la conception moderne de révolution, J.B. Gélinas fait appel à la pensée d'Edgard Morin qui croit qu'il nous faut repenser et complexifier l'idée de révolution, qui est devenue réactionnaire et camoufle le plus souvent domination et oppression. Il faut lier l'idée nouvelle de révolution à l'idée de conservation, qu'il nous faut elle-même purifier et complexifier. Nous devons conserver la nature, conserver les cultures qui veulent vivre, conserver le patrimoine humain du passé parce qu'il détient les germes du futur. Et il faut en même temps révolutionner ce monde pour le conserver. Il nous faut conserver l'idée de révolution en révolutionnant l'idée de conservation.



On ressort de la lecture de cet essai avec un espoir renouvelé dans les instruments sociaux disponibles, non afin de contrer la mondialisation, mais afin d'éviter une globalisation outrancière. Seule une solidarité mondiale pourra faire contrepoids à l'extension mondiale du néolibéralisme.

É. D.



L'écologie Politique

D.I. Roussopoulos, Les éditions Écosociété, 144p., 1994

L'écologie sociale se définit comme un appel à une société libérée de la hiérarchie et des modes de pensée hiérarchiques, laissant le champ libre à une éthique. Cette éthique devant faire une place à l'être humain dans le monde naturel en tant qu'acteur ayant pour rôle de rendre l'évolution – aussi bien sociale que naturelle – pleinement consciente et aussi libre que possible. Par cette définition, l'école de pensée de l'écologie sociale se démarque des mouvements environnementalistes actuels qui s'imbriquent dans le schéma politique traditionnel. Afin de démontrer le bien fondé de l'écologie sociale comme fondement social structurant, D.I. Roussopoulos analyse l'évolution de la relation des sociétés occidentales avec les problématiques environnementales. L'analyse qu'il fait de cette évolution, basée sur la théorie des mouvements sociaux, peut en offusquer plusieurs, mais à l'avantage de rendre le discours de l'auteur limpide. Découpant l'évolution de la relation moderne société-

environnement il identifie trois grandes périodes soit; le développement d'une gestion étatique, la réponse des citoyens à cette gestion et enfin un engagement des écologistes-environmentalistes dans l'état. Les deux premières parties de ce livre fournissent des informations pertinentes sur l'évolution de la relation société et nature, tandis que la dernière partie nous livre le déchirement auquel est confronté la société civile lorsqu'elle doit défendre des valeurs environnementales. La question que l'on se pose en lisant ce livre est: l'inclusion des valeurs environnementales dans la gestion étatique est-elle un moyen suffisant pour répondre aux pressions exercées par le développement humain sur l'environnement naturel?

Ce livre constitue une défense de l'écologie sociale, mouvement porteur d'un changement social positif. Malheureusement le comment n'est nullement abordé, D.I. Roussopolos rejoint ainsi la pensée de Noam Chomsky pour qui il est inutile, incertain voire nuisible de construire, dans un aujourd'hui aliéné et opprimé, des modèles destinés à préciser comment fonctionneront nos institutions dans un avenir libéré.
É. D.

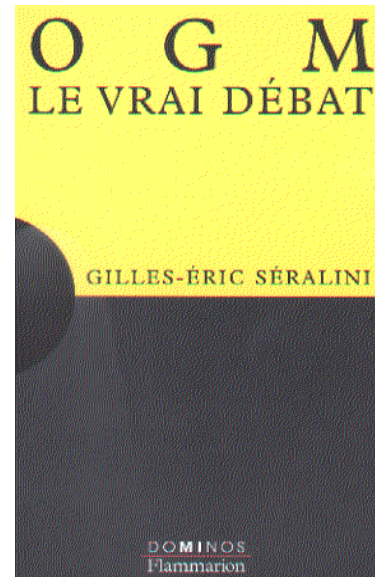
OGM, le vrai débat,

G.-É. Seralini, Flammarion, 128p., 2000

Depuis quelques années le débat entourant les organismes génétiquement modifiés s'est amplifié. L'ouvrage de Gilles-Éric Seralini se situe au coeur de ce débat, qui oppose les tenants de la commercialisation des OGM et les militants environnementalistes. *Les OGM pour un scientifique, c'est un outil de travail pour comprendre les gènes. Ce n'est pas ce que le public remet en cause. Il remet en cause la commercialisation hâtive des OGM sans qu'il le sache. Et ça les scientifiques des biotechnologies le comprennent peu.* Les militants demandent que la démocratie soit respectée et que des débats aient lieu sur la place publique sur les risques des OGM. Pour l'auteur, abondant dans le sens des militants environnementalistes, une grande partie du risque associé aux OGM tient au fait que l'on ne veut pas attendre les retours d'expérimentation.

Tout au long de cet ouvrage, l'auteur explique les différentes facettes scientifiques de la production des OGM, leur risques (directs et indirects) ainsi que leur avantages. Bien que les applications existantes des OGM dans la recherche, l'agriculture, la médecine, l'industrie textile, l'armée et l'environnement soient abordées rapidement (aléa inhérent à un ouvrage de vulgarisation), ils le sont avec précision. Pour chacune des facettes abordées G.-É. Seralini émaille son texte de doutes fort à propos. Ainsi lorsqu'il aborde la question des OGM comme nettoyeurs de l'environnement, il se demande en évoquant des laitues et des pommes de terre transgéniques absorbant les nitrates du sol pour les transformer en nitrites, si

c'est une ruse [...] qui sert la recherche sur la physiologie des plantes ou la dépollution les (sic) jardins?



Toutefois, ce professeur et chercheur en biologie moléculaire à l'Université de Caen (France) et reconnu comme expert dans des commissions gouvernementales sur les OGM ne rejete pas entièrement cette technologie. Selon lui, *il serait irrationnel de penser qu'une technique aussi puissante que la transgénèse ne présente aucun avantage ou au contraire aucun risque.* Ce qui ne l'empêche pas de demander un étiquetage précis, une traçabilité exemplaire, une mise sur le marché prudente et contrôlée (..), une biovigilance sanitaire au même titre qu'il existe une biovigilance environnementale. Mais pourquoi les compagnies fabriquant ne prennent-elles pas de telles mesures? À ce sujet l'auteur explique que les compagnies brevètent et commercialisent à grand frais de recherche et de stratégies commerciales des produits ayant peu de valeur ajoutée pour les consommateurs, et que de ce fait ils ne seraient pas rentable avec un étiquetage. Qui voudrait acheter un produit modifié plus cher que son équivalent naturel? Une étrange figure s'impose, celle d'un *mammouth OGM* (monopole du vivant) non rentable.

Bien conçu et agréable à lire cet ouvrage apporte son lot d'informations permettant à tous d'avoir une idée plus juste de la problématique représentée par les organismes génétiquement modifiés. Comme le dit si bien G.-É. Seralini dans son ouvrage... *réfléchissons avant de crier au miracle*, car ce que nous observons actuellement est une grande entreprise de commercialisation du besoin le plus primordial de l'humanité, l'alimentation.

É. D.

Les aliments trafiqués,

les dessous de la biotechnologie

B. Kneen, Les éditions Écosociété, 251p., 2000

Dès les premières lignes de l'ouvrage, Brewster Kneen se démarque des experts environnementaux habituels, majoritairement universitaires. Il se rattache explicitement à la terre en se présentant comme un agriculteur. Cette identification est omniprésente dans chacune des pages de l'ouvrage et permet à l'auteur d'amener le lecteur dans un univers tout autre que celui des livres traditionnels de vulgarisation scientifique. B. Kneen fait parler les acteurs au centre de la problématique de l'utilisation des biotechnologies, soit les fabricants et les utilisateurs (les agriculteurs). Étant lui-même un agriculteur, B. Kneen a une connaissance approfondie de la relation qui existe entre ces acteurs et les instruments de commercialisation utilisés par les fabricants. Effectuée à l'aide de trois cas différents, l'hormone de croissance bovine, la tomate *FlavSavr* et la pomme de terre Bt, l'auteur démontre que les biotechnologies sont loin d'être porteuses du progrès annoncé à grand frais de publicité par les fabricants. B. Kneen, sans avoir comme objectif premier de détruire scientifiquement les mythes rattachés aux biotechnologies (nourrir et sauver la planète), éclaire les effets pervers et les limites rattachées à cette volonté d'aider.

En voulant sauver le monde de la faim grâce aux biotechnologies, on exporte notre façon de concevoir et de connaître le monde (anthropocentrisme) au détriment de conceptions alternatives tout aussi valables. Ainsi, tel que le souligne Ivan Illitch, *en prétendant [ou en supposant] que nous sommes responsables du monde, nous laissons également entendre que nous avons quelque pouvoir sur lui et, dans cette conviction consistant à croire que nous devons poursuivre notre effort censément scientifique en vue de le reconstruire nous augmentons notre besoin de croire que nous en sommes responsables* – une boucle sans fin rendant toute société dépendante de la technologie. *Ainsi quelques soient les véritables statistiques démographiques, l'industrie de la biotechnologie n'a pas du tout l'intention de nourrir quiconque ne peut payer. Les affamés et les démunis peuvent cependant servir à entretenir le sentiment de culpabilité des biens nantis et aider ainsi les méga-entreprises à obtenir ce qu'elles veulent de la part des politiciens et des organismes de réglementation, à mettre leurs nouveaux produits sur le*

Découverte: Le tout nouveau site internet de l'Association Nature–Science–Société dialogues (www.u-paris10.fr/nss) – **Sur ma table de chevet:** La montagne de l'âme, Gao Xingjian. Un voyage humain et environnemental dans la Chine moderne, une intégration dans la littérature des problématiques environnementales. **Sur mon bureau:** Institutions for the earth de P.Haas, R.O. Keohane et M.A. Levy, Éditions - MIT Press. Un ouvrage illustrant les réalisations des institutions modernes en charge de la gestion mondiale de l'environnement. Il aborde la contribution potentielle de celles-ci et suggère des voies de développement prometteuses.

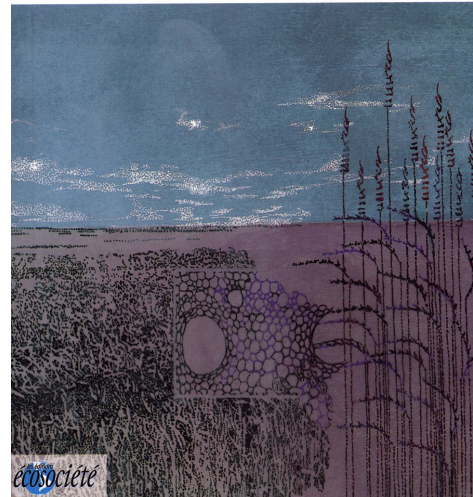
marché et s'assurer que les agriculteurs du Nord prennent bien le virage technologique et à satisfaire leurs actionnaires. Par ailleurs, les biotechnologies, en rupture avec les pratiques agricoles traditionnelles misant sur une diversité maximale tout en favorisant une constante évolution, entraînent une certaine uniformité des plantes et des animaux découlant d'une uniformité génétique qu'on ne retrouve pas dans la nature. Cette uniformité menace la biodiversité et risque de rendre les sociétés dépendantes, à moyen ou long-terme, aux biotechnologies.

Brewster Kneen

Les Aliments trafiqués

Les dessous de la biotechnologie

Préface de Louise Vandellac



Par *Les aliments trafiqués, les dessous de la biotechnologie*, B. Kneen nous amène à une prise de conscience des enjeux éthiques et politiques constituant la base du débat entourant les organismes génétiquement modifiés et l'utilisation de la biotechnologie dans le domaine de l'alimentation. Ce soucis éthique l'amène lui-même à rejeter en bloc les OGM car [...] *peut-être y a t-il des brides de la biotechnologie que je pourrais trouver acceptable, socialement et moralement, mais je ne peux pas prendre les morceaux qui me plaisent et laisser les autres de côté [...].*

É. D