

Québec 

Institut national
de santé publique
du Québec

**ALIMENTS GÉNÉTIQUEMENT
MODIFIÉS ET SANTÉ PUBLIQUE**

Document synthèse

ALIMENTS GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉS ET SANTÉ PUBLIQUE

Document synthèse

Institut national de santé publique du Québec

Octobre 2001

AUTEURS

Christian Fortin	Institut national de santé publique du Québec
Marc Dionne	Institut national de santé publique du Québec
Michel Savard	Institut national de santé publique du Québec
Maurice Poulin	Institut national de santé publique du Québec
Albert J. Nantel	Institut national de santé publique du Québec
François Levac	Direction de la santé publique de la Montérégie Institut national de santé publique du Québec
Jean-Claude Dessau	Direction de la santé publique de la Montérégie Institut national de santé publique du Québec

Ce document est disponible en version intégrale sur le site Web de l'INSPQ : <http://www.inspq.qc.ca>

Reproduction autorisée à des fins non commerciales à la condition d'en mentionner la source.

CONCEPTION GRAPHIQUE
BELLEMARE COMMUNICATION VISUELLE

DOCUMENT DÉPOSÉ À SANTÉCOM ([HTTP://WWW.SANTECOM.QC.CA](http://www.santecom.qc.ca))
COTE : D 15,874

DÉPÔT LÉGAL – 4^e TRIMESTRE 2001
BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU QUÉBEC
BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU CANADA
ISBN 2-550-38568-3

©Institut national de santé publique du Québec

TABLE DES MATIÈRES

Table des matières.....	i
Résumé.....	iii
Préface.....	iv
1. Introduction.....	1
1.1. Développement de la biotechnologie.....	1
1.2. Risques et bénéfices à la santé.....	1
1.3. AGM et santé publique.....	1
2. Méthodologie.....	3
2.1. Recherche bibliographique.....	3
2.2. Courriel aux organismes reconnus en santé publique.....	3
2.3. Consultation d’experts.....	3
2.4. Questionnements.....	3
3. Aspect historique.....	5
3.1. Les accréditations canadiennes.....	5
3.2. L’approche traditionnelle non applicable.....	5
3.3. Preuves d’innocuité : les leçons du passé.....	5
3.4. Différence majeure dans le processus de développement.....	6
4. Les risques à la santé.....	9
4.1. Les effets toxiques et l’affaire Pusztai.....	9
4.2. Le risque d’allergénicité.....	10
4.3. La résistance aux antibiotiques.....	11
4.4. Les décisions de Santé Canada relatives aux aliments nouveaux.....	12
5. Aspect réglementaire.....	13
5.1. La notion d’aliment nouveau.....	13
5.2. Une marge de manœuvre laissée au promoteur.....	13
5.3. Une approche réglementaire qui se veut rassurante.....	14
5.4. Le manque de transparence et l’absence d’étiquette.....	15
6. Intérêts économiques et préoccupations des consommateurs.....	17
6.1. L’importance des AGM.....	17
6.2. Différence de consommation entre l’Europe et l’Amérique.....	17
6.3. Positions de groupes écologiques et d’associations de consommateurs.....	19
6.4. Les biotechnologies au Québec.....	19
6.5. Des recherches sans test clinique et protégées de brevets.....	20
6.6. Documentation scientifique indépendante quasi-inexistante.....	20

6.7	Une mise en marché rapide.....	21
6.8.	L'absence d'imputabilité	22
6.9.	La perte de confiance et moratoire sur le développement des OGM.....	22
7.	Comités d'experts et positions d'organismes reconnus en santé	25
7.1.	Société royale du Canada (SRC).....	25
7.2.	Comité consultatif canadien de la biotechnologie (CCCB).....	25
7.3.	Codex alimentarius	25
7.4.	Organisation mondiale de la santé (OMS).....	26
7.5.	Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nation.....	26
7.6.	Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA)	26
7.7.	Organisation de coopération et de développement économique (OCDE)	26
7.8.	American Medical Association (AMA).....	27
7.9.	Food and Drug Administration (FDA)	27
8.	La gestion du risque résiduel	29
	Conclusion	31
	Références.....	33

RÉSUMÉ

Le présent document est une synthèse de la réflexion actuelle du comité sur les Organismes génétiquement modifiés (OGM) de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) quant aux Aliments génétiquement modifiés (AGM) et à leurs effets potentiels sur la santé. L'organisation et la participation au colloque « Aliments génétiquement modifiés et santé publique », en décembre 2000, l'étude de la documentation scientifique disponible et les positions des principaux organismes impliqués en santé publique, permettent au groupe de travail de dégager 22 questionnements.

L'absence de recherches indépendantes et accessibles sur l'innocuité des AGM modifiés empêche l'évaluation adéquate des risques à la santé. La mise en marché des AGM a eu lieu sans étiquetage et sans mécanisme de traçabilité et sans qu'aucune étude indépendante d'innocuité n'ait été réalisée. Des risques hypothétiques, d'effets toxiques ou allergènes de la nouvelle protéine encodée par le gène introduit de transfert de résistance aux antibiotiques et d'effets d'interaction, demandent qu'une approche basée sur la précaution soit appliquée. Des recherches sont nécessaires afin de réduire l'incertitude. Des mesures devraient être prises afin de permettre une gestion de la surveillance des effets inattendus ainsi que du risque résiduel, par exemple, le retrait rapide d'un produit qui s'avèrerait inadéquat.

PRÉFACE

Monsieur Richard Massé, sous-ministre adjoint au ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, a demandé à l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) de documenter les risques à la santé reliés aux OGM. L'INSPQ est une personne morale mandataire de l'État dont la fonction principale est de soutenir le ministre de la Santé et des Services sociaux et les régies régionales dans l'exercice de leur mission de santé publique. L'INSPQ est un organisme qui regroupe et rend accessible l'expertise en santé publique, voit au développement de la recherche, à la transmission et à la mise à profit des connaissances grâce à l'information, la formation et la coopération internationale. Le Groupe de travail sur les OGM a été mandaté par le docteur Marc Dionne, directeur scientifique à la direction des Risques biologiques, environnementaux et occupationnels (DRBEO). Le Comité OGM, sous la supervision du docteur Christian Fortin de l'INSPQ, a procédé à l'organisation du colloque « Aliments génétiquement modifiés et santé publique » qui s'est tenu à Montréal, le 5 décembre 2000. Ce colloque de l'INSPQ a été soutenu par le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, Santé Canada et le ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie du Québec. Le colloque visait à faire le point sur l'état des connaissances scientifiques concernant les AGM et leurs effets potentiels sur la santé. Divers spécialistes issus des milieux universitaires et gouvernementaux ont présenté aux intervenants de santé publique québécois les caractéristiques et les applications des OGM, expliqué les lois et règlements qui régissent les OGM, ainsi que la méthodologie utilisée pour en évaluer l'innocuité. Les principaux enjeux sur la santé humaine ont été discutés du point de vue des effets toxiques, allergènes, cancérigènes et de résistance aux antibiotiques. La position des organismes reconnus pour leurs intérêts en santé publique a été abordée. En soirée, une séance d'information a permis un échange avec le public.

Le Comité est composé de plusieurs membres de l'Institut national de santé publique du Québec dont le docteur Christian Fortin, responsable du Groupe de travail sur les AGM, le docteur Marc Dionne, directeur scientifique de la Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels, le docteur Michel Savard et le docteur Maurice Poulin, conseillers scientifiques, le docteur Albert J. Nantel, médecin-toxicologue, le docteur François Levac, conseiller scientifique de la Direction régionale de santé publique de la Montérégie et le docteur Jean-Claude Dessau, conseiller scientifique de la Direction régionale de santé publique des Laurentides ainsi que madame Marjolaine Roy qui a agi à titre de consultante en recherche et en rédaction.

Dans un but de transmission et de mise à profit des connaissances, le Comité propose une revue scientifique de la question des OGM d'un point de vue de santé publique. Le document se veut une synthèse de la réflexion suscitée par l'étude de la documentation scientifique disponible quant aux OGM et aux risques à la santé et mène à différents questionnements sur la situation actuelle. Afin d'alléger le Document synthèse, le document technique fait l'objet d'une publication indépendante intitulée « Aliments génétiquement modifiés et santé publique – Document technique ».

1. INTRODUCTION

1.1. Développement de la biotechnologie

Le génie biotechnologique développe à rythme accéléré les techniques et les applications du transfert des gènes d'un organisme à un autre (Document technique : Aspect scientifique). Ce travail de précision à l'intérieur de la plus petite entité vivante, crée, à partir de l'information génétique contenue dans l'ADN, de nouveaux agents actifs à l'intérieur de la cellule. Cependant, la compréhension des mécanismes d'adhérence et d'expression des gènes dans les cellules est limitée.

1.2. Risques et bénéfices à la santé

La dissémination des nouveaux gènes, leur évolution par mutation ponctuelle vers des résistances non souhaitables, leurs effets toxiques, allergènes ou cancérigènes potentiels inquiètent certains membres de la communauté scientifique. Par contre, les possibilités de développement des OGM créent de nombreuses attentes (nouvelles cultures, médicaments, clonage de végétaux et d'animaux, amélioration de la valeur nutritionnelle, augmentation de la productivité pour des populations grandissantes...).

1.3. AGM et santé publique

Le dossier des OGM a fait couler beaucoup d'encre déjà sur la scène internationale et, principalement, en Europe. Le survol de la littérature entrepris dans le cadre de la présente démarche ne peut prétendre être exhaustif tant la documentation est abondante. Le sujet comporte de nombreux enjeux agricoles, scientifiques, sociaux, politiques, économiques et environnementaux. Le Comité oriente la réflexion vers les intérêts de santé publique. Le Comité étudie la documentation relative aux OGM dans un contexte alimentaire. Il s'intéresse plus particulièrement à l'évaluation des risques à la santé que pourrait entraîner la consommation des AGM. L'ensemble de la méthodologie utilisée permet au Comité de travail une réflexion qui mène à des questionnements sur la situation actuelle.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1. Recherche bibliographique

Une recherche bibliographique a été effectuée afin de documenter les risques à la santé reliés à la consommation de produits génétiquement modifiés. La cueillette d'information a été exécutée à partir de MEDLINE à l'aide des mots clés (Biotechnology, Food Technology, Genetically Modified Food, Genetic Engineering, Public Health, Risk, Nutrition Policy). Le relevé de la littérature a ciblé les articles parus au cours des dix dernières années. L'outil de recherche Copernic 2000 a été utilisé afin de répertorier les sites Internet des organismes de santé, associations, universités et groupes intéressés.

2.2. Courriel aux organismes reconnus en santé publique

Un courrier électronique a été expédié à plus de 20 organismes concernés demandant leur position quant aux OGM. L'information a aussi été obtenue par téléphone. Les résultats de cette consultation sont présentés dans le Document technique : Position d'organismes reconnus en santé publique.

2.3. Consultation d'experts

Dans le cadre du colloque « Aliments génétiquement modifiés et santé publique », le Comité a recueilli plusieurs avis, notamment ceux du docteur Marc Fortin, directeur du Département de science végétale de l'Université McGill et membre du groupe d'experts sur l'avenir de la biotechnologie dans le secteur alimentaire de la Société royale du Canada, du docteur François Pothier du Département des sciences animales de l'Université Laval et membre du Centre de recherche en biologie de la reproduction, du docteur François Belzile, professeur en génétique moléculaire des plantes à l'Université Laval, de la docteure Elizabeth Vavasour, toxicologue à la Direction des aliments de Santé Canada, du docteur Michel G. Bergeron du Centre de recherche en Infectiologie de l'Université Laval, du docteur Dominique Michaud de l'Université Laval, du docteur Jean-Claude Panisset du Département de médecine communautaire de l'Université de Montréal, de monsieur Daniel Chez, directeur des biotechnologies au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, de madame Mireille Prud'homme du Bureau de l'intégration de la politique alimentaire de Santé Canada.

2.4. Questionnements

Afin de pouvoir formuler certains constats découlant des trois approches précédemment décrites sur des aspects bien précis des AGM, les membres du Comité se sont réunis pour faire consensus. Ces consensus ont porté sur 22 points qui ont été par la suite traduits en questions qui méritent d'être revues et analysées par les autorités concernées.

3. ASPECT HISTORIQUE

3.1. Les accréditations canadiennes

Les modifications génétiques aux aliments sont effectuées depuis longtemps pour certains ou sont récentes pour d'autres. Bien que le dossier soit au plein cœur d'une immense controverse, l'étude du phénomène de mutation des plantes, pourtant aussi vieille que la botanique, ne s'attarde encore que peu aux aspects de santé publique.

Depuis 1994, Santé Canada a accrédité 43 aliments nouveaux. Les AGM se classent essentiellement en produits résistant aux herbicides ou insecticides, en produits résistant à certains virus végétaux, en produits dont la teneur en acide gras est différente de l'aliment déjà utilisé, et en produits dont le vieillissement est retardé. Les végétaux à caractères nouveaux sont notamment, le canola, le maïs, la tomate, la pomme de terre, le soja, les graines de coton et les courges (ACIA, 1997).

Ces aliments et leurs dérivés sont considérés légalement au même titre que tout autre aliment traditionnel, sans étiquetage particulier et sans mesure de traçabilité. Le regard historique posé sur les accréditations canadiennes (Document technique : Aspect historique) indique que 29 autorisations ont été émises, en septembre-octobre 1999, juste après une précision apportée à la définition d'un aliment nouveau. La réflexion sur la dangerosité potentielle des AGM impose une meilleure compréhension des aspects réglementaires afin de s'assurer que la réglementation et les modalités d'évaluation de l'innocuité des aliments nouveaux sont suffisants et fiables avant leur mise en marché.

3.2. L'approche traditionnelle non applicable

Les AGM n'étant pas des substances chimiques simples, mais plutôt des aliments entiers, les approches traditionnelles d'évaluation de l'innocuité utilisées en toxicologie ne sont pas applicables à leur évaluation. En effet, l'évaluation des produits ou substances pures tels les médicaments et les pesticides se fait, entre autres, par l'administration de fortes doses à diverses espèces d'animaux. Les limites à la quantité de tomates transgéniques, par exemple, que l'on peut faire ingérer à un animal, sont évidentes. Cet argument met en évidence l'écart qui s'est créé entre la toxicologie et la biotechnologie au cours des dernières années. L'approche traditionnelle de la toxicologie n'étant pas applicable aux AGM, il aurait fallu, dès le départ, développer des protocoles de recherche spécifiques en toxicologie sur ce sujet.

3.3. Preuves d'innocuité : les leçons du passé

L'évaluation toxicologique des nouveaux médicaments est maintenant un processus bien défini et fiable. Il peut être utile de se rappeler les ratés du passé dans ce domaine, car il se pourrait que l'histoire se renouvelle dans le nouveau contexte des AGM. Même récemment, on a dû retirer du marché des médicaments prometteurs comme le Reddix à cause d'effets secondaires sérieux qui ne se sont révélés que plusieurs mois après la mise en marché.

Durant les années 50, les organismes de contrôle de mise en marché des nouveaux médicaments se considéraient satisfaits quant à la sécurité des évaluations toxicologiques requises des fabricants. L'incident de la thalidomide prescrite aux femmes enceintes, de 1958 jusqu'à son retrait du marché, en 1961, aura causé la naissance d'environ 6 000 enfants dépourvus de membres (Lippincott, 2000).

Ce drame a entraîné une révision complète de l'approche toxicologique en tenant compte de façon beaucoup plus détaillée de la spécificité et de la sensibilité d'espèces.

Quelques années plus tard, le marché des médicaments dits génériques a fait son apparition. Ceux-ci sont produits par des compagnies pharmaceutiques qui utilisent l'ingrédient actif d'un produit commercial existant dont la durée du brevet d'exclusivité est expirée. Pour les organismes de réglementation, ces médicaments étaient considérés comme équivalents au produit commercial original puisque la substance pharmacologique active du comprimé générique était la même que celle du produit commercial déjà sur le marché. Cependant, au début des années 70, les cliniciens ont commencé à noter un accroissement du nombre de cas d'intoxication ou de perte d'efficacité thérapeutique chez les malades traités à l'aide de la digoxine, un stimulant du muscle cardiaque. Des études cliniques (Ogilvie, 1967, Ogilvie, 1972) ont été en mesure de confirmer ces faits et ont mis en évidence une variation considérable de biodisponibilité entre les diverses marques de commerce du produit générique par rapport au médicament commercial original. Ce phénomène a, par la suite, été démontré avec d'autres classes de médicaments (MacLeod, 1972, Davies, 1972, Ruedy, 1967). On ne peut donc pas s'empêcher de faire un certain parallèle entre cet événement et l'utilisation qui est faite actuellement du principe d'équivalence substantielle dans le processus d'évaluation de l'innocuité des AGM.

3.4. Différence majeure dans le processus de développement

La pharmacologie et la toxicologie fondamentales se sont développées dans les milieux universitaires à partir des années 50. La pharmacologie clinique, science qui sert à l'évaluation clinique des nouveaux médicaments, s'est développée aussi en milieu académique à partir des années 60. Ce n'est que beaucoup plus tard que l'industrie pharmaceutique a établi ses propres programmes de recherche intra-muros. En ce qui concerne l'évaluation clinique des nouveaux médicaments, les concepts et les méthodologies scientifiques à utiliser sont maintenant tellement bien établis que l'industrie en confie de plus en plus la responsabilité à des firmes spécialisées qui procèdent à des études multicentriques, particulièrement dans les hôpitaux universitaires nord-américains. Ces travaux sont alors publiés dans des revues scientifiques avec révision par des pairs et, par conséquent, accessibles à toute la communauté.

La situation est complètement différente en ce qui concerne les AGM. La très grande majorité des travaux de recherche fondamentale a été réalisée par l'industrie sans être publiée dans la littérature scientifique du domaine public. Compte tenu de la confidentialité des documents étudiés, ceux-ci ne peuvent pas être examinés par des experts indépendants. Confier à l'industrie privée l'entière responsabilité de réaliser les études pré-mises en marché revient donc à leur faire une confiance aveugle quant à la validité scientifique de ces travaux. Santé Canada ne semble pas disposer de ressources scientifiques et techniques adéquates pour reproduire les études et les valider.

Questionnement 1

Est-ce qu'un retour historique sur certains événements malheureux du passé pourrait influencer l'évaluation actuelle de l'innocuité des AGM basée sur le principe d'équivalence substantielle ?

Questionnement 2

Est-ce que le développement des méthodologies d'application de la transgénèse et de l'évaluation de son innocuité se sont faits de manière transparente dans l'industrie agroalimentaire, comme cela a été le cas dans l'industrie du médicament ?

4. LES RISQUES À LA SANTÉ

Les principales inquiétudes reliées à la santé humaine et suscitées par les aliments transgéniques sont les effets toxiques ou allergènes de la nouvelle protéine encodée par le gène introduit ainsi que le transfert de résistance aux antibiotiques. L'insertion d'un nouveau gène pourrait agir de modulateur et créer un effet d'interaction appelé effet pléiotropique.

4.1. Les effets toxiques et l'affaire Pusztai

L'ajout d'un nouveau gène dans un organisme vivant (sur la molécule d'ADN) peut provoquer l'expression d'un ou de plusieurs gènes inactifs à l'état normal. Ce phénomène est appelé effet pléiotropique. Cette expression induite par le transgène peut entraîner la production de toxines, ou augmenter la production de toxines produites à l'état de traces naturellement. Or, nous savons que certaines toxines existent à l'état naturel et sont produites en quantité non toxique; c'est le cas de la solanine de la pomme de terre, de la tomatine de la tomate ou de l'acide érucique du colza. Ce risque, même minime, peut survenir et nul n'est capable d'en connaître les effets.

Ewen et Pusztai (1999) ont divisé une population de rats en trois groupes : le premier a été nourri avec des pommes de terre standards; un second a reçu des pommes de terre modifiées génétiquement par l'ajout d'un gène codant une lectine, la « Galanthus nivalis agglutinin », qui confère une résistance aux insectes; le troisième groupe recevait des pommes de terre n'appartenant pas à des variétés transgéniques, mais auxquelles la lectine avait été ajoutée. Les auteurs ont mesuré deux paramètres : l'épaisseur de la muqueuse intestinale et le degré d'infiltration lymphocytaire dans l'intestin. Ils concluent que la consommation de variétés transgéniques est associée de façon significative avec un épaissement de la paroi intestinale. Ils ont constaté que l'invasion lymphocytaire est plus forte chez les rats ayant consommé des variétés transgéniques ou des pommes de terre auxquelles la lectine a été ajoutée. Les mesures sur le jéjunum montrent une différence significative entre le groupe de rats ayant mangé des pommes de terre standards et le groupe de rats ayant mangé des pommes de terre transgéniques alors qu'aucune différence significative n'a été observée entre le groupe de rats ayant consommé les pommes de terre standards et les pommes de terre avec ajout de lectine.

Ces données ont été largement médiatisées et critiquées. Les auteurs ont été blâmés d'avoir extrapolé des résultats dont l'implication clinique n'est pas connue à des risques sur la santé humaine. Les différences notées étaient faibles. La méthodologie a été remise en question : mesures utilisées, biais possible de l'expérimentateur, nombre de tests statistiques utilisés, par exemple.

Le chercheur travaillait depuis 35 ans au Rowett Institute et a collaboré à 270 articles scientifiques. Il a été licencié. Pusztai est accusé d'avoir alerté l'opinion publique avec des résultats partiels, non publiés et donc non révisés par les pairs. Un groupe de 22 scientifiques de 13 pays se dit d'accord avec les conclusions de l'étude de Pusztai; il demande un moratoire et dénonce le congédiement du chercheur (Christie, 1999). Le 12 février 1999, 21 scientifiques se présentent en conférence de presse à Londres. Dans la seule semaine qui suit, plus de 1 900 colonnes sont publiées dans les journaux (Berger, 1999). Dû à son congédiement, Pusztai n'a pas pu compléter ses recherches; aucune conclusion ne pourra donc être tirée de cette affaire (Rhodes, 1999).

Lors d'une entrevue subséquente (1999), l'auteur se défend de ne pas avoir attendu le processus de deux à trois ans qui permet d'obtenir une publication scientifique de ses résultats puisqu'il détenait des faits qui lui indiquaient de sérieux problèmes avec les aliments transgéniques. Il affirme que le génie génétique n'est pas une science précise et prévisible. Son expérimentation démontre l'imprécision de la technique d'insertion. Deux pommes de terre transgéniques, produites en même temps dans des environnements et dans des conditions identiques, présentent des différences. La seule explication, selon lui, est que l'incorporation du transgène dans le génome hôte est survenue à deux endroits différents produisant un effet différent. Il ajoute qu'en génie génétique plusieurs plantes ne voient jamais le jour parce que pour une raison ou pour une autre elles ne poussent pas ou parce que le résultat a une couleur déplaisante comme le saumon transgénique qui est devenu vert. Boyens (1999) illustre d'autres exemples où la chance joue un rôle dans cette science dite rationnelle : excroissances et bosses sur environ 20 % des poissons dont les gènes d'hormone de croissance ont été remaniés au laboratoire du ministère des Pêcheries et Océans du Canada de Vancouver Ouest, ou maigreur, cécité, stérilité et arthrite chez les porcs du Centre de recherche de Beltsville où des travaux d'insertion d'un gène humain responsable de la croissance ont été réalisés, en 1984, par le ministère de l'Agriculture des États-Unis. Holden (1999) s'inquiète qu'en résultat, il y a des conséquences imprévues qui surviennent lors de transfert de gènes dans des espèces non apparentées.

Le Dr Pusztai (1999) dénonce le fait que les aliments transgéniques aient été introduits sur le marché avec seulement comme assise une étude publiée, une seule en quinze ans de biotechnologie. La publication de 1996 des scientifiques de Monsanto portait sur l'étude du soya Roundup Ready administré à des rats, poissons-chats, poulets et bovins. Le problème majeur de cette étude, selon Pusztai, est que les chercheurs semblent avoir recherché l'absence de problèmes. Ils ont utilisé des animaux matures qui n'ont besoin que d'une petite quantité de protéines puisque leurs tissus et leurs organes sont déjà développés. Avec des animaux matures, il n'est pas possible de voir des différences dans le poids des organes, et ce, même si la nourriture ingérée n'était pas nutritive. Pour démontrer quoi que ce soit, dit-il, il aurait fallu que l'animal soit amaigri ou empoisonné. Dans l'étude, les expérimentateurs gavent les rats avec une nourriture commerciale contenant 20 % de protéine, seulement un dixième est remplacé par la protéine de soya transgénique. Presque toute la protéine alimentaire est utilisée par le rat en énergie, ce qui masque les effets possibles de la protéine du soya modifiée. De plus, il est nécessaire d'induire un stress aux animaux pour qu'il soit possible de constater des effets expérimentaux dans une brève période de temps. Dans la méthodologie post-mortem utilisée, les organes n'ont pas été pesés, mais seulement regardés. Pusztai dit avoir réalisé lui-même des centaines de post-mortem et affirme qu'une différence de poids aussi grande que 25 % n'est pas visible par examen visuel.

4.2. Le risque d'allergénicité

Dès qu'une protéine est ingérée, elle est susceptible d'être allergène et il est difficile de mesurer et de prévoir la capacité allergène d'une molécule. Des études ont été réalisées dans le but d'examiner la résistance des protéines dans le milieu gastrique.

Il ressort dans certaines études que la protéine est dégradée en quelques secondes; 15 secondes pour la protéine introduite dans le soya transgénique Round up Ready. Par contre, des précautions sont à prendre au niveau du transgène pour limiter le risque d'allergénicité. Si le transgène code pour un allergène connu, il est probable que la plante transgénique va exprimer la protéine exogène avec son potentiel allergénique. Les laboratoires qui étudient ces risques d'allergies évitent d'utiliser des gènes provenant d'organismes connus pour leur allergénicité.

Schubbert et ses collaborateurs (1997) ont fait le suivi de molécules d'ADN absorbées par des souris. Houdebine (2000) rapporte qu'il est apparu que, si l'ADN du virus étant comme attendu largement dégradé, une petite partie de cet ADN était transférée dans le sang des animaux. Un examen plus détaillé a révélé que l'ADN était retrouvé dans le sang à l'état libre, mais aussi dans certaines cellules sanguines, les globules blancs essentiellement, et dans le foie, entre autres organes. Les fragments d'ADN retrouvés étaient relativement de petite taille et seulement quelques-uns étaient d'une longueur qui correspond à peu près aux plus petits gènes connus. Ces fragments d'ADN ont pu être retrouvés jusque dans le noyau des cellules. Toutefois, ils avaient tous disparu quelques jours plus tard et aucun de ces fragments n'a été retrouvé intégré dans le génome des souris. Houdebine considère que ces travaux sont plutôt rassurants puisqu'ils tendent à démontrer l'efficacité du processus de digestion qui fait que nous ne devenons en rien ce que nous mangeons (Document technique : Aspect scientifique). Il explique que l'expérimentateur a dû, pour faire la distinction entre l'ADN absorbé et l'ADN de souris, purifier l'ADN dont les sujets ont été gavés. L'ADN dans les aliments est normalement enrobé de protéines qui le protègent et qui orchestrent la réplication, lors de la division cellulaire. Houdebine décrit le processus d'apoptose qui fait le clivage en fragments de petite taille, ne contenant plus de gènes entiers, dès que la cellule subit un stress. Après quoi, l'ensemble des gènes de la cellule est définitivement inactivé. Il aurait, selon lui, été intéressant d'examiner le devenir de l'ADN absorbé dans les conditions réelles de la digestion, pour voir s'il a subi un processus similaire à celui de l'apoptose.

4.3. La résistance aux antibiotiques

L'insertion de gène dans une cellule hôte nécessite le marquage du gène transféré par un gène de résistance à un antibiotique, et cela, parce que le gène introduit ne se retrouve pas ou ne s'exprime pas dans le génome de toutes les cellules hôtes. Les spécialistes font donc l'ajout de gènes qui confèrent la résistance à un antibiotique afin de permettre la sélection des cellules modifiées (Document technique : Aspect scientifique). Ces gènes de résistance se présentent sous une forme fractionnée et auraient peut-être pour risque d'être transférés à un organisme de la flore intestinale. De plus, certaines bactéries, par transformation, seraient capables d'intégrer le génome d'un autre organisme.

Courvalin (1998), directeur de l'unité des agents bactériens à l'Institut Pasteur et responsable du Centre national de référence des antibiotiques du Ministère de la santé française s'inquiète du transfert de gènes de résistance aux antibiotiques. À son avis, il aurait été de bon sens d'appliquer le principe de précaution à des constructions génétiques faisant appel aux gènes marqueurs de résistance aux antibiotiques puisque ce procédé est peut-être inadéquat pour être utilisé sur le terrain. Il considère que la propagation à de très nombreuses copies de ces gènes favorisera leur dissémination et leur évolution par mutation ponctuelle vers des résistances encore plus grandes. Il remet sérieusement en question le choix des gènes utilisés en précisant qu'il n'y a pas de gènes anodins de résistance aux antibiotiques. Le gène « bla » confère la résistance aux pénicillines, il est utilisé notamment dans les maïs MS3 et 176 reconnus au Canada (Document technique : Aspect scientifique). Ces gènes ne s'expriment pas chez la plante, mais sont sous le contrôle de signaux d'expression qui seront d'emblée opérationnels chez les bactéries. S'il y avait rétro transfert dans la bactérie, le plus petit événement génétique, le changement d'une seule paire de base pourrait, selon Courvalin, abolir 15 ans de recherche de toute l'industrie pharmaceutique. Il rappelle que, depuis 20 ans, aucune nouvelle famille d'antibiotique n'a été introduite en thérapeutique. Selon lui, un enzyme pourrait, non seulement inactiver toutes les pénicillines, mais toutes les céphalosporines, c'est-à-dire les molécules les plus récentes. Une mutation ponctuelle consécutive de l'utilisation du gène qui confère la résistance à la kanamycine ou à la néomycine, peut engendrer la résistance à l'amikacine, antibiotique largement utilisé dans les unités de soins intensifs pour le traitement des infections

acquises à l'hôpital. Le gène de résistance à la kanamycine était notamment utilisé dans la tomate « Flavr Savr » avant son retrait volontaire du marché par Calgène.

La Société royale de Londres (1998) est d'avis qu'il est peu probable que le risque soit plus grand que le déploiement actuel de l'utilisation des antibiotiques chez les humains et leur ajout à la nourriture animale. Toutefois, elle indique que d'autres recherches sont nécessaires et recommande l'utilisation d'alternatives.

Selon Courvalin (1998), l'utilisation des gènes de résistance aux antibiotiques est reconnue comme étant parfaitement inutile à la technique de recombinaison. Gay (1998), de la multinationale Novartis, reconnaît que le progrès de la technologie fait que ce type de marqueur ne sera probablement plus présent dans les nouvelles générations de plantes transgéniques.

Le Groupe d'experts sur l'avenir de la biotechnologie alimentaire (2001) est d'avis que les marqueurs de résistance aux antibiotiques ne devraient pas être utilisés dans aucun AGM destiné à la vente au Canada (Document technique : Aspect scientifique).

Questionnement 3

Est-ce que les risques potentiels de toxicité, d'allergénicité et de transfert de résistance aux antibiotiques évoqués par plusieurs chercheurs reconnus dans le domaine devraient être pris au sérieux ?

4.4. Les décisions de Santé Canada relatives aux aliments nouveaux

Santé Canada conclut que les AGM autorisés ne soulèvent aucune préoccupation en ce qui concerne l'innocuité. Les produits tirés de ces aliments sont aussi sécuritaires et nutritifs que ceux qui proviennent d'autres variétés cultivées actuellement disponibles sur le marché, car ils ne diffèrent pas des aliments traditionnels (Document technique : Aspect scientifique).

Questionnement 4

Pourrait-on mieux évaluer les mécanismes du transfert génique et de leurs effets sur les plantes ainsi que leurs impacts sur la santé humaine ?

Questionnement 5

Est-ce que l'absence de recherches indépendantes et accessibles empêche l'évaluation adéquate des risques à la santé ?

5. ASPECT RÉGLEMENTAIRE

Le gouvernement canadien a investi 90 millions de dollars dans son budget de l'année 2000 pour améliorer le système de réglementation des produits issus de la biotechnologie. Une partie de cette somme a servi à financer plusieurs activités de l'Agence canadienne d'inspection des aliments visant à accroître sa capacité scientifique, à renforcer les politiques, à accroître la participation du grand public et à le sensibiliser davantage à la question de la biotechnologie (ACIA, 2001). L'aspect réglementaire du document technique présente les différentes instances impliquées dans le processus réglementaire et d'approbation des produits issus de la biotechnologie.

5.1. La notion d'aliment nouveau

La réglementation de la biotechnologie au Canada repose sur la notion d'aliment nouveau du règlement Fédéral sur les aliments et drogues (Gazette du Canada, 1999). L'aliment est considéré nouveau lorsqu'il contient une substance nouvellement utilisée à titre d'ingrédient, y compris les micro-organismes, les produits d'animaux et de végétaux génétiquement modifiés, les produits d'animaux et de végétaux nouvellement sur le marché canadien et n'ayant pas démontré leur innocuité à titre d'aliment dans d'autres pays. Le produit est approuvé pour la commercialisation s'il est jugé aussi salubre qu'un équivalent traditionnel, qu'un produit approuvé déjà sur le marché et s'il a une « équivalence en substance » avec les autres produits approuvés. Le produit approuvé est jugé équivalent et traité comme tel, par la suite.

Questionnement 6

Est-ce que la méthode d'homologation actuelle, reposant sur le concept de l'équivalence en substance dont la validité scientifique est questionnée par plusieurs experts, demeure encore une méthode d'homologation acceptable ?

5.2. Une marge de manœuvre laissée au promoteur

Le processus d'approbation des produits issus de la biotechnologie laisse une marge de manœuvre au promoteur. Le produit est soumis à l'ACIA pour une évaluation des risques lorsque le promoteur juge qu'il doit être réglementé en invoquant la législation existante. L'ACIA révisé l'évaluation de risque qui a été élaborée par la compagnie intéressée. Les scientifiques de l'ACIA et de Santé Canada sont chargés d'effectuer un examen critique des données recueillies sur les expériences de laboratoire et au champ exécutées par les scientifiques de la multinationale. La qualité du changement et son potentiel de dangerosité sont, en bonne partie, jugés par l'expérience du fabricant.

La modification au Règlement sur les aliments et drogues (Santé Canada, 1999) indique, plus clairement, à l'industrie alimentaire, les aliments qui sont nouveaux et qui, de ce fait, sont assujettis au préavis. Santé Canada ne souhaite pas examiner tous les aliments qui sont nouveaux pour le marché canadien, mais uniquement ceux qui sont véritablement non conventionnels. Les notions d'utilisation antérieure sûre en tant qu'aliment et de changement majeur apporté à l'aliment ont été introduites. Il n'est donc plus nécessaire aux promoteurs de soumettre un préavis dans le cas des aliments qui, tout en étant nouveaux pour le marché canadien, ont des antécédents d'utilisation sûre dans d'autres pays.

Pas plus qu'il ne lui soit nécessaire de soumettre un préavis dans le cas des aliments auxquels le procédé de transformation fait subir un changement mineur. L'objectif est de restreindre les préavis attribuables à l'introduction de nouveaux procédés aux seuls procédés qui sont véritablement nouveaux et qui font subir à l'aliment un changement majeur. L'expérience du fabricant ou la théorie généralement admise en science nutritionnelle ou en science des aliments juge si l'aliment modifié demeure dans les limites de variations naturelles reconnues pour cet aliment.

Santé Canada effectue aussi l'évaluation environnementale des produits issus de la biotechnologie sous la Loi sur les aliments et drogues. La dissémination dans l'environnement des AGM suit donc la même logique de non-nécessité de suivi et de traçabilité.

Questionnement 7

Est-ce que la définition d'aliment nouveau ne laisse pas une marge trop grande au promoteur pour soustraire un aliment à l'homologation ?

5.3. Une approche réglementaire qui se veut rassurante

Par son règlement de préavis, Santé Canada améliore les chances de succès commercial des aliments nouveaux, parce qu'il donne à la population une certaine garantie quant à leur innocuité. En effet, l'acceptation d'aliments nouveaux par les consommateurs dépend largement du degré de satisfaction de ces derniers à l'égard des méthodes mises en place pour juger de l'innocuité de ces aliments (Santé Canada, 1999b). L'organisme répond à la critique du processus d'évaluation de l'innocuité en assurant qu'elle adopte une approche complète et rigoureuse pour apprécier la sûreté de tous les aliments d'origine biotechnologique. L'approche utilisée pour prédire la toxicité et l'allergénicité, faisant partie du processus d'appréciation de la sûreté des aliments, est reconnue au plan international et endossée comme une approche scientifique rationnelle par la consultation conjointe des experts de l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture et de l'Organisation mondiale de la santé sur la biotechnologie et la sûreté des aliments.

Le Comité d'experts de la Société royale du Canada (SRC, 2001) identifie des facteurs qui contribuent à l'émergence de sérieuses inquiétudes concernant l'affaiblissement des assises scientifiques de la réglementation du risque au Canada :

- ❑ le conflit d'intérêts découlant de l'attribution aux organismes de réglementation des mandats : 1) de promotion du développement de la biotechnologie agricole; 2) de sa réglementation;
- ❑ l'obstacle de la confidentialité qui compromet la transparence et l'ouverture à l'examen par les pairs des résultats scientifiques sur lesquels sont fondées les décisions en matière de réglementation;
- ❑ les conflits d'intérêts importants et croissants au sein de la communauté scientifique engendrés par le climat entrepreneurial dans lequel baigne l'émergence de nouvelles technologies et par la prépondérance croissante des intérêts de l'entreprise privée dans la détermination des orientations de recherche (Document technique : Aspect réglementaire).

Questionnement 8

Est-ce que la crédibilité de l'État dans son rôle de réglementation est affectée par le fait qu'il est aussi promoteur des AGM ?

Questionnement 9

Est-ce acceptable qu'un processus d'homologation soit basé exclusivement sur des études faites par le promoteur **non publiées et non accessibles** à des scientifiques externes ?

5.4. Le manque de transparence et l'absence d'étiquette

La réglementation prévoit qu'un AGM sera étiqueté dans le cas où une modification importante sur le plan nutritif aurait été rapportée ou s'il comporte un risque d'allergie. La réglementation basée sur l'équivalence en substance fait l'objet de critique de consommateurs quant à leurs droits de libre choix. Les lois actuelles prévoient l'étiquetage volontaire des aliments issus de la biotechnologie, une option dont peuvent se prévaloir les compagnies alimentaires pour se conformer aux exigences du marché (ACIA, 2001b).

Le Projet de loi C-309 (Chambre des communes du Canada, 1999) prévoit des modalités d'étiquetage obligatoire. L'étiquette apposée sur l'aliment comporterait la mention « Ce produit ou un ou plusieurs de ses composants ont été modifiés génétiquement ». Sans l'établissement de procédures efficaces de traçabilité, pratiquement tous les produits porteraient cette étiquette. La notion d'étiquetage perd alors son sens.

Questionnement 10

Est-ce que le consommateur devrait être informé précisément sur les modifications génétiques des aliments qu'il se procure ?

6. INTÉRÊTS ÉCONOMIQUES ET PRÉOCCUPATIONS DES CONSOMMATEURS

6.1. L'importance des AGM

Le Canada est le troisième plus grand producteur de culture transgénique au monde, après les États-Unis et l'Argentine (RSC, 2001). Au Québec, les superficies ensemencées en canola transgénique représentent 80 % des superficies totales de cette production (MAPAQ, mai 2001). Les ingrédients des aliments du garde-manger à base de maïs, de soja et de canola proviennent communément de plantes modifiées génétiquement. Les consommateurs estiment que l'huile de canola est meilleure pour la santé. Ils le savent, mais ne savent pas pourquoi et comment. La plupart y croient simplement parce que les autorités et les médias l'ont dit. D'autres font le lien avec le cholestérol et les graisses. La surprise est évidente lorsqu'il leur est dit que le canola est une invention humaine¹. Il s'agit de variétés de colza issues d'hybridation ou de modifications génétiques. Selon Boyens, 45 % des récoltes de colza de l'Amérique du Nord étaient génétiquement modifiées, en 1998 et en 1999; le pourcentage s'élevait à 60 %. En 1998 et 1999, 25 à 30 % du soja était résistant aux herbicides. Le soja génétiquement modifié est utilisé comme ingrédient de 60 % des aliments préparés en industrie : huile à salade, margarine, mayonnaise, aliments pour bébé, crème glacée en sont des exemples. Le soja est une des sources riches de protéines, est peu coûteuse et est facilement accessible. Boyens, en 1999, prévoyait, qu'en 2000, les cultures génétiquement modifiées couvriraient 60 millions d'hectares sur l'ensemble de la planète, 81 % des terres arables en Amérique du Nord, 10 % des terres arables en Asie, 8 % de celles de l'Amérique latine et 1 % de celles de l'Europe (Document technique : Aspect scientifique). En Amérique du Nord, en 1998, 10 % du maïs portait le gène de la Bt², 35 % du coton était insecticide et l'Université de Guelph estimait que 20 % des récoltes de pommes de terre étaient résistantes aux insectes (Document technique : Aspect scientifique).

Toutefois, ces données ne peuvent pas être que des estimés puisque l'aliment nouveau est traité et mis en marché au même titre que tout autre aliment traditionnel. Plusieurs produits et dérivés sont actuellement disponibles, achetés et consommés, de nombreux autres sont ou seront portés en évaluation. La statistique officielle n'est pas accessible au consommateur pour juger de la quantité d'AGM qu'il consomme quotidiennement. Sans traçabilité, il est impossible de fournir une liste des aliments qui contiennent des AGM. Les chiffres sont plutôt fournis par des organismes ou auteurs anti-OGM qui les présentent avec une allure scientifique, mais sans en avoir la rigueur.

6.2. Différence de consommation entre l'Europe et l'Amérique

Les Européens ont refusé la consommation d'AGM, demandé un moratoire et exigé l'étiquetage. À la fin de 1998, les instances de contrôle de l'Union européenne n'avaient approuvé que neuf aliments issus du génie génétique et, de plus, aucun grain de céréale modifié génétiquement n'est cultivé dans les pays européens (Anderson).

¹ Le canola est une marque déposée du Canola Council of Canada. L'appellation canola a été forgée à partir de CANadian Oil Low in erucid Acid pour signifier la faible teneur de ce colza en acide érucique et en glucosinolate. (Boyens, 1999).

² La toxine dite Bt, ainsi appelée parce qu'elle est sécrétée par la bactérie *Bacillus thuringiensis*, est connue pour ses capacités à détruire un certain nombre d'insectes dont la pyrale qui fait des ravages dans les champs de maïs (Houdebine, p.79) Voir aussi Document technique : Aspect scientifique.

En Amérique du Nord, la pression des consommateurs n'a pas encore occasionné le rejet en bloc des AGM. Les consommateurs d'AGM canadiens pourraient se distinguer en quatre catégories : 1) ceux qui font confiance parce qu'ils estiment que la consommation d'AGM comporte un risque de dangerosité négligeable; 2) ceux qui sont inquiets parce qu'ils disposent de peu d'information; 3) ceux qui sont inquiets parce qu'ils ont plus d'information; 4) ceux qui ne sont pas inquiets parce qu'ils ne sont pas conscients qu'ils ne sont pas informés.

L'Association médicale canadienne (2000) a procédé à un sondage par courriel auprès de ses membres afin de vérifier à quelle fréquence les patients posent à leur médecin des questions sur les dangers possibles des AGM. Des 130 médecins répondants, 17 % avaient entendu un patient poser des questions sur les aliments modifiés génétiquement. La plupart des médecins qui ont répondu (61 %) étaient un peu ou légèrement préoccupés par la question des aliments modifiés génétiquement.

Plusieurs consommateurs canadiens n'ont peut-être pas massivement refusé les AGM parce qu'ils ne sont pas informés qu'ils en consomment. L'apposition d'une étiquette au produit contenant des OGM créerait probablement une pression économique puisque la grande majorité des consommateurs de la quatrième catégorie rejoindrait la seconde catégorie. L'inquiétude des peu informés les inciterait à éviter les aliments étiquetés. L'étiquetage obligatoire des AGM ferait chuter les ventes des produits issus de la biogénétique et bloquerait toute exportation en Europe. La recherche d'information chez un consommateur inquiet peut mener à une confiance relative envers les hauts fonctionnaires qui indiquent par la réglementation et le suivi jugé nécessaire, que les AGM ne présentent aucun risque pour la santé humaine, animale et environnementale. Les consommateurs qui ne sont pas inquiets demeureraient toutefois minoritaires, puisque la recherche d'information d'un consommateur inquiet le mène plutôt à joindre le deuxième groupe, ceux qui sont inquiets parce qu'ils sont mal informés.

L'information alarmiste est largement diffusée par les différents médias, incluant internet. En l'absence d'une acceptation générale et d'un processus ouvert de consultation, la discussion des conséquences devient polarisée (EU-U.S, 2000). Dans la communauté scientifique, les différences d'opinions surviennent fréquemment dans les domaines où il y a un manque d'évidence et d'information scientifique substantielle. Les interprétations personnelles déguisent les informations validées, elles parviennent aux citoyens par les médias, l'industrie, les groupes d'intérêts, autant que par les scientifiques et, par conséquent, rendent l'interprétation plus difficile (EU-U.S, 2000). La controverse publique entourant le risque relié aux AGM pourrait être solutionnée par une meilleure évaluation et un meilleur contrôle des facteurs de risque et par un encadrement qui facilite un débat public raisonnable (Leiss, 2000).

Questionnement 11

Est-ce que les Québécois qui consomment actuellement des AGM le font avec suffisamment d'information ?

Questionnement 12

Au Québec, pourrait-on assurer un débat public plus large sur les AGM ?

6.3. Positions de groupes écologiques et d'associations de consommateurs

Les associations québécoises les plus impliquées dans la problématique des AGM sont : le Réseau québécois contre les OGM, Greenpeace, Biotech Action Montréal, Étiquetage-Volontaire-Collectif-Citoyen et Option consommateurs. Selon des données provenant de ces associations, on estime qu'au Canada, environ 60 % des produits que l'on retrouve sur les rayons des supermarchés renferment des OGM et que la ration alimentaire des animaux d'élevage peut contenir jusqu'à 25 % d'OGM (Greenpeace, a, p.2).

Certaines associations parmi les plus actives demandent un moratoire sur l'utilisation des AGM et des OGM. Des références scientifiques et le rappel d'erreur historique viennent appuyer leurs propos et confirmer la nécessité de la mobilisation dans l'action. Un des mythes du génie génétique, selon eux, est que le gouvernement canadien fait tout ce qui est nécessaire pour que le génie génétique soit sûr pour l'environnement et la santé humaine. On affirme que « les pathologies induites à long terme par la consommation d'aliments transgéniques ne sont pas plus imaginables aujourd'hui que ne l'était le lien entre la maladie de Creutzfeldt-Jacob et la consommation de viande de vache nourrie avec des résidus d'animaux dans l'épidémie de la "vache folle" » (Greenpeace, a, p.4).

Questionnement 13

Est-ce que l'image négative générée par l'industrie des AGM ne risque pas de compromettre le développement futur de la biotechnologie agroalimentaire ?

6.4. Les biotechnologies au Québec

Le journal Les Affaires nomme le Québec champion des biotechs (Les Affaires, 2000). Le Québec est le dixième centre de biotechnologie d'Amérique du Nord, devant toutes les provinces canadiennes et plusieurs villes et États américains dont Washington et l'État de New York (Étude du groupe des technologies Ernst & Young). En fait, 33 % du capital de risque canadien en biotechnologie est investi dans des entreprises québécoises. Quatre universités à Montréal, l'Université Laval et l'Université de Sherbrooke sont actives en biologie moléculaire. Le bio-alimentaire compte actuellement une soixantaine d'entreprises au Québec et croît au rythme de sept à dix nouvelles entreprises par année. Medicago développe une technologie de pointe dans les plantes transgéniques pour la production en vrac de molécules et de protéines médicales. Nexia est une des entreprises les plus avancées au monde dans le développement de chèvres transgéniques, oeuvrant notamment sur la production d'une « soie d'araignée » à partir du lait de chèvre. L'alliance Boviteq a cloné Starbuck 2, l'un des plus grands géniteurs du monde bovin qui a engendré plus de 100 000 bœufs et rapporté environ 50 millions de dollars en revenus (Les Affaires, 2000).

Cependant, avant de pouvoir mettre des produits sur le marché, une société biotechnologique voit son encaisse fondre au rythme de ses efforts de recherche (Les affaires, 2000). Les multinationales investissent des sommes importantes dans la recherche et désirent obtenir un retour rapide sur leur investissement (OAQ, 2000). Lorsque le développement technologique requiert d'importants investissements en recherche et développement et offre aussi la possibilité de revenus et bénéfices considérables, la tendance – ou la tentation – de sous-estimer le potentiel de risques et de dangers à long terme est présent; en particulier lorsque le matériel est non familier et que les évaluations et les

processus de consultation sont déficients. De plus, lorsque les pressions de recouvrir les coûts d'investissement sont présentes, elles peuvent s'accompagner du désir de mise en marché rapide (EU-U.S., 2000, p.5).

6.5. Des recherches sans test clinique et protégées de brevets

L'industrie bio-alimentaire, pour le développement de nouveaux produits, n'a pas à passer à travers de séries de tests cliniques qui peuvent s'étendre sur six à huit ans et qui sont très coûteux comme c'est le cas dans le secteur pharmaceutique (Les Affaires, 2000). De fait, les essais en cours de développement des aliments nouveaux ne sont pas régis, supervisés et contrôlés comme le sont ceux du domaine pharmaceutique. Pourtant, les résultats des recherches en bio-alimentaire sont considérés comme étant des inventions humaines pouvant être protégées par brevets. À la fin de 1998, le Bureau des brevets et des marques déposées des États-Unis a reçu des demandes de brevets pour 1 800 gènes, 85 souris, 3 rats, 3 lapins, 1 mouton, 1 nématode, 1 oiseau, 1 poisson, 1 porc, 1 cobaye, 1 ormeau et 1 vache (Boyens, 1999). La notion de brevet implique la confidentialité et les droits exclusifs. La recherche et le développement appartiennent presque exclusivement aux géants du bio-alimentaire DuPont, Novartis, Monsanto, AgrEvo, Dow AgroSciences et Northrup King. Dans le secteur du bio-alimentaire, l'exclusivité est assurée. Par exemple, aucun des compétiteurs ne copie les produits de Mosento GTS 40-3-2, le GT200, le GA21 ou le MON832 qui ont une tolérance accrue au glyphosate, produit herbicide utilisé dans la fabrication du Roundup MD.

Avec le développement des techniques de contrôle de la pollinisation (Document technique : Aspect scientifique), la ressource monétaire est intarissable, car à chaque saison, le fermier devra revenir s'approvisionner en graine. Les ventes de l'herbicide sont aussi assurées; celles du Roundup ont considérablement augmenté. Il serait intéressant de connaître les budgets et les ressources humaines investis afin de favoriser le succès des étapes d'accréditation. La concurrence demeurant féroce, d'autres compagnies s'intéressent au concept. Le Canada se voit donc doter de près de dix nouvelles manipulations génétiques pour satisfaire les besoins de résistance des uns et des autres (résistance au bromoxynil, au séthoxydime, au triasulfuron, metsulfuron-méthyl, glufosinate, glufosinate-ammonium, imazethapyr, imidazolinone) (Document technique : Aspect scientifique). Les scientifiques des milieux universitaires ou gouvernementaux peuvent difficilement effectuer des essais en contre-expertise sur les produits qui sont ou ont été accrédités puisque les recherches sont protégées par brevets.

6.6. Documentation scientifique indépendante quasi-inexistante

La documentation scientifique provient en grande partie de la même souche, l'industrie. Le consommateur ne peut avoir une opinion juste du risque potentiel à sa santé, et ce, même en connaissant mieux les opinions d'organismes, les techniques de fabrication et d'analyse, la réglementation et les accréditations de mise en marché. La documentation sur les OGM en lien avec les intérêts de santé publique demeure encore embryonnaire. Les moteurs de recherche de revues scientifiques ne font apparaître qu'une trentaine de titres dont la majorité sont des commentaires. Les promoteurs sont responsables de la démonstration de leur produit auprès des autorités d'accréditation. Ce sont eux aussi qui financent la recherche d'innocuité et d'allergologie. La recherche scientifique indépendante de l'industrie semble quasi-inexistante.

Santé Canada est présentée au public comme la référence au premier plan de l'appareil gouvernemental en matière de santé et d'AGM puisque l'organisme est chargé d'en évaluer l'innocuité. En termes d'information, elle met à sa disposition les avis d'accréditation de mise en marché des aliments nouveaux. Les documents rapportent les textes que les promoteurs ont présentés sans aucun renseignement commercial confidentiel. Leur lecture ne peut permettre au consommateur de se former une opinion. L'aspect réglementaire du Document technique tente pourtant de vulgariser les procédés de recombinaison d'ADN et de mieux cerner quels gènes sont utilisés, démontre bien la largeur du fossé entre les biogénétiens et les profanes.

Les techniques sont complexes et en pleine évolution. Des groupes restreints de bio-ingénieurs sont capables de bien apprécier les techniques, ceux-là même qui sont responsables de les appliquer. Le dossier des OGM est tellement compliqué et son évolution tellement rapide que peu de gens peuvent en comprendre réellement les dimensions scientifiques.

Questionnement 14

Est-ce que le monopole des grandes sociétés commerciales sur l'industrie des AGM et sur la recherche et le développement dans ce secteur n'est pas excessif ?

6.7. Une mise en marché rapide

Le développement des OGM évolue à l'ère de la science fiction dans une société axée sur l'économie. Dans ces domaines de haute technologie, la recherche avant-gardiste nécessite des ressources scientifiques hyperspécialisées. D'un point de vue capitaliste, le développement onéreux de nouvelles techniques doit comporter des avantages pécuniaires. D'abord, pour en retirer un intérêt, ensuite pour financer la croissance. Le dossier des OGM demeure sous la gouverne des multinationales, responsables de son développement. La rapidité de la croissance laisse supposer l'importance du budget accordé et, de fait, la hauteur des attentes des actionnaires. La vitesse et l'expansion sont facteurs de réussite dans une société moderne. La mise en marché, l'infiltration des marchés, le développement des marchés sont les préoccupations premières de toute multinationale dans la recherche légitime de profit. Les meilleurs spécialistes travaillent au dossier : scientifiques, avocats, économistes et ex-politiciens³.

Questionnement 15

Est-ce que la biotechnologie dans le domaine agroalimentaire ne sert qu'à accroître la productivité et la rentabilité de l'industrie alors qu'elle pourrait apporter des bénéfices réels à la population ?

³ Chez Monsanto, Mickey Kantor, ancien représentant du commerce américain et ancien ministre du commerce, a été nommé au conseil d'administration; Marcia Hale, ancienne conseillère du président des États-Unis en matière de relations intergouvernementales, est devenue coordonnatrice des relations publiques et directrice des stratégies commerciales; Josh King, ancien organisateur des événements à la Maison blanche, est nommé directeur de la coordination générale des bureaux de la firme à Washington (Boyens, 1999).

6.8. L'absence d'imputabilité

Le tout premier AGM accrédité au Canada est la lignée de soja GTS 40-3-2 (Document technique : Aspect scientifique). Récemment, le promoteur a fait subir au produit des séries de tests plus sensibles et a détecté des séquences d'ADN non fonctionnelles qui n'étaient pas soupçonnées au départ. Santé Canada, selon les données supplémentaires qui lui sont présentées, conclut que ces informations ne modifient aucunement l'approbation du soja, que les produits qui en sont tirés sont aussi sécuritaires et nutritifs que ceux qui proviennent de variétés de soja actuellement disponibles sur le marché. Heureusement qu'il n'est pas nécessaire dans ce cas de retirer les produits du marché puisque cela est actuellement impossible en l'absence d'un processus de traçabilité.

Au Canada, les AGM accrédités et leurs dérivés sont disséminés dans les marchés au même titre que les aliments conventionnels. Dans le cas où il y aurait des effets secondaires imprévus, les autorités responsables de la santé publique ne pourraient ni retracer, ni retirer les lots du marché. De plus, les individus touchés n'auraient ni recours légal, ni compensation, faute de pouvoir démontrer une responsabilité quelconque des AGM à leur état de santé.

Questionnement 16

Est-ce que l'absence de mécanismes de contrôle ne rend pas difficile, sinon impossible, l'imputabilité des promoteurs envers les organismes réglementaires et les consommateurs ?

Questionnement 17

Est-ce que ceux qui profitent des bénéfices assument correctement les risques et vice versa, est-ce que ceux qui assument les risques tirent profit de l'utilisation des AGM ?

6.9. La perte de confiance et moratoire sur le développement des OGM

Le consommateur apprend avec surprise que la biotechnologie s'introduit dans son alimentation quotidienne. En plus, des différentes inquiétudes soulevées par les AGM aux niveaux éthique, économique et politique, on questionne le manque de rigueur scientifique en ce qui a trait aux risques à la santé discutés sur la place publique. La confiance des consommateurs est ébranlée puisque le doute est semé dans l'opinion publique.

La relation de confiance nécessaire à la mise en marché des AGM doit éviter que le consommateur ait le sentiment d'être une victime passive. L'étiquetage obligatoire des AGM ferait probablement chuter à court terme les ventes des produits issus de la biogénétique, mais l'absence de transparence peut amener une perte de confiance des consommateurs envers leurs organismes réglementaires. L'investissement de fonds publics et le temps nécessaire pour établir un règlement d'étiquetage volontaire peuvent paraître inutiles pour les promoteurs publics et privés. Cependant, les consommateurs n'apprécient guère apprendre qu'ils ont réagi à une publicité d'une multinationale faisant appel à la conscience environnementale et au désir d'un monde en meilleure santé (Boyens,

p.37), et cela, en achetant sans le savoir 14 000 sacs de 5 kg de pommes de terre transgéniques New Leaf, en cinq jours.

Les technologies des sciences de la vie évoluent à grande vitesse alors que le lent processus de réflexion et d'adaptation sociale n'arrive plus à suivre. Ceci amène de nombreux groupes de militants à demander ou exiger un moratoire sur le développement des OGM ainsi que leur introduction dans les marchés.

Questionnement 18

Est-ce que l'inquiétude de la population face à l'objectivité de l'information disponible sur les AGM ne risque pas de créer des situations d'opposition non justifiées ?

7. COMITÉS D'EXPERTS ET POSITIONS D'ORGANISMES RECONNUS EN SANTÉ

De nombreux comités d'experts discutent le dossier des OGM. La position d'organismes reconnus en santé publique est détaillée dans le Document technique.

7.1. Société royale du Canada (SRC)

Le Comité d'experts de la SRC a formulé, en janvier dernier, 53 recommandations sur l'avenir de la biotechnologie alimentaire.

Il indique que « le recours au concept d'équivalence substantielle comme seuil de décision pour soustraire les produits alimentaires génétiquement modifiés à une évaluation scientifique rigoureuse est scientifiquement intenable et ne respecte pas le principe d'une réglementation prudente de la technologie » (SRC, p.3).

Il recommande que « les organismes de réglementation canadiens fassent preuve de la plus grande diligence dans le maintien d'une position objective et impartiale face au débat sur les risques et les avantages de la biotechnologie et dans leur interprétation du processus réglementaire » (SRC, p.6).

Il recommande que « les organismes de réglementation canadiens identifient des façons d'accroître la transparence des données et des bases scientifiques sur lesquelles les décisions réglementaires sont fondées » (SRC, p.6).

7.2. Comité consultatif canadien de la biotechnologie (CCCB)

Le CCCB consulte sur la réglementation des AGM, la protection et l'exploitation de la propriété intellectuelle en biotechnologie, l'intégration des questions sociales et d'éthique à la biotechnologie, le recours aux applications nouvelles basées sur la génétique et la protection des renseignements génétiques. Les aspects éthiques, sociaux, économiques et juridiques devraient ainsi être traités et communiqués au public.

7.3. Codex alimentarius

Sur le plan international, l'important travail du Codex alimentarius est attendu, en 2003. Il devrait établir des normes, des directives ou des recommandations, en se basant sur l'évaluation du risque, des évidences et des analyses scientifiques et présenter les précautions applicables dans le cas où l'information scientifique disponible serait incomplète ou contradictoire.

Cependant, à sa réunion de mai 2001, qui se tenait à Ottawa, le Canada a appuyé une proposition des États-Unis pour remettre en question l'étiquetage obligatoire des OGM. Ainsi, les États-Unis et le Canada préfèrent toujours une façon non obligatoire d'étiqueter, celle qui n'est requise que lorsque l'aliment transgénique n'est plus considéré comme équivalent à son homologue conventionnel. En attendant, chaque pays fixe ses règles et les impose à ceux qui veulent commercer chez eux. Les fabricants canadiens qui exportent en Europe devront donc encore spécifier la présence ou non d'OGM.

7.4. Organisation mondiale de la santé (OMS)

L'OMS croit que la biotechnologie offre un grand potentiel d'efficacité dans la production alimentaire et dans l'amélioration de la santé publique comme l'augmentation du contenu nutritif et la diminution de l'allergénicité en autant que, de façon simultanée, les effets potentiels sur la santé humaine soient étudiés suivant les principes scientifiques. En janvier 2000, l'OMS indiquait qu'elle devrait déterminer quels besoins de recherche sont nécessaires afin d'évaluer si les AGM ont des implications potentielles pour la santé humaine.

7.5. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nation

La FAO of the United Nation (FAO, 2000) est d'avis que les biotechnologies constituent un outil important pour le développement durable à la condition d'être judicieusement associées à d'autres technologies de production de denrées alimentaires ou de produits et de services agricoles. Elle constate que l'investissement dans la recherche biotechnologique a tendance à être concentré sur le secteur privé. Elle propose le renforcement des financements publics et du dialogue entre les secteurs public et privé. L'organisme se dit favorable à un système d'évaluation sur des bases scientifiques qui déterminerait, de manière objective, les avantages et les risques liés à chaque OGM. Enfin, la FAO indique que la plus grande précaution est de rigueur pour limiter les risques de transfert de toxines d'une forme de vie à une autre, de création de nouvelles toxines et de transfert de composés allergènes d'une espèce à une autre, phénomènes qui pourraient donner lieu à des réactions allergiques non prévues.

7.6. Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA)

La France, par le biais de l'AFSSA, a introduit un budget important dans l'évaluation et la gestion du risque. Des lignes directrices sur l'évaluation de l'innocuité des OGM sont en cours d'élaboration. Le Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement indique qu'une plus grande transparence de l'ensemble des procédures d'agrément sera garantie, que l'information des consommateurs sera assurée par un étiquetage précis et que le respect du principe de précaution doit s'imposer dans tous les cas.

7.7. Organisation de coopération et de développement économique (OCDE)

Les rapporteurs de l'OCDE indiquent la nécessité d'une ouverture et d'une transparence plus grande tant au niveau du débat que du processus de prise de décision. Le concept d'équivalence en substance doit être soumis à un examen plus approfondi. Les méthodes d'évaluation de la toxicité et de l'allergénicité des aliments transgéniques demandent à être réexaminées. Le principe de précaution reste encore à être transposé dans la pratique.

Un document de consensus sur la sécurité de la fève de soya et sur celle de l'huile de canola devrait être complété, en 2002.

7.8. American Medical Association (AMA)

L'AMA a décidé, en 1999, de revoir sa position de 1990 qui faisait la promotion de la biotechnologie comme étant bénéfique pour la société sans fournir d'information scientifique sur la sécurité pour la consommation humaine et l'environnement. Elle qualifie d'urgent le besoin d'information à propos du potentiel allergène et toxique des AGM. L'AMA maintient la reconnaissance des multiples bénéfices potentiels des AGM et, de ce fait, ne supporte pas un moratoire sur la plantation. Elle encourage plutôt le développement de la recherche.

7.9. Food and Drug Administration (FDA)

Jusqu'à tout récemment, la FDA offrait des consultations aux compagnies qui désiraient s'assurer que les aliments dérivés de la biotechnologie rencontrent les standards réglementaires de sécurité avant la mise en marché. Depuis mai 2000, la FDA s'assure d'être informée 120 jours avant qu'un aliment nouveau soit introduit sur le marché de la consommation. Les informations des promoteurs et les conclusions de la FDA sont obligatoirement disponibles pour le public.

Questionnement 19

Quelles seront les conclusions auxquelles arriveront la majorité des organismes qui révisent leur position quant aux processus d'évaluation de l'innocuité, d'homologation et de suivi des AGM ?

8. LA GESTION DU RISQUE RÉSIDUEL

La rigueur, la transparence de l'information, la reproductibilité des résultats et la révision par les pairs sont des fondements de la recherche et de la crédibilité scientifique. Les organismes gouvernementaux responsables d'assurer l'innocuité de nouvelles substances ou produits (médicaments, pesticides, AGM) avant leur mise en marché doivent se fonder sur des processus scientifiques reconnus et fiables. Même dans de tels cas, il n'est pas possible, compte tenu des diverses incertitudes scientifiques qui existent, d'assurer le public d'un risque zéro. Dans le cas des médicaments, le degré de risque résiduel tolérable sera fonction de la sévérité de la maladie à traiter et de l'efficacité thérapeutique relative du nouveau médicament. La présence d'effets indésirables sévères sera plus acceptable pour un médicament contre le cancer que pour un autre qui vise à soulager les démangeaisons de la peau. Dans le cas des traitements, la notion de risque-bénéfice est assez facile à établir puisque c'est la même personne qui prend les risques et qui en reçoit les bénéfices. Cependant, même dans ces cas, les organismes de réglementation vont prévoir un processus continu de gestion du risque résiduel. En effet, en ce qui concerne les nouveaux médicaments, la réglementation définit clairement les obligations du fabricant en ce qui concerne la surveillance d'apparition d'effets secondaires imprévus au moment de la mise en marché. Ces programmes de pharmacovigilance entraînent fréquemment des modifications ou des avis concernant l'usage des médicaments et peuvent aller jusqu'au retrait définitif du produit du marché si les effets indésirables sont jugés trop sévères. Dans le domaine de l'industrie pharmaceutique, une très grande part de responsabilité en ce qui concerne l'évaluation préclinique et clinique des nouveaux médicaments, ainsi que le suivi après la mise en marché, est laissée aux fabricants, sous la supervision de Santé Canada. Le même principe semble appliqué aux fabricants d'AGM sans tenir compte de différences fondamentales qui existent entre ces deux secteurs. La gestion du risque résiduel des AGM, à l'opposé des médicaments, ne peut être confiée à l'industrie, ni à quiconque, compte tenu de l'absence de traçabilité.

Questionnement 20

Est-ce que l'absence de mécanismes de traçabilité permet la gestion de la surveillance des effets inattendus et la gestion appropriée du risque résiduel, par exemple, le retrait rapide d'un produit inadéquat ?

Il faut bien réaliser, selon Couvalin (1998), que le système de biovigilance sera incapable d'évaluer la contribution des nouveaux gènes de résistance à l'évolution vers la multirésistance des bactéries. Nous avons donc créé délibérément un risque parfaitement inutile que nous sommes incapables d'évaluer.

À notre avis, une simple étiquette apposée au produit, sans le préalable d'une démonstration scientifique d'innocuité, retournerait au consommateur la responsabilité de l'évaluation des risques à sa santé. Pour une meilleure gestion du risque et pour une plus grande confiance des consommateurs, Schrecker (1999) indique que l'élaboration d'un cadre de réglementation transparent devrait s'inspirer des principes éthiques suivants : 1) ne rien négliger sur le plan scientifique; 2) se tenir prêt à démontrer que le travail scientifique a été fait, indiquer qui s'est chargé de le faire, parler des recherches entreprises et publier les résultats obtenus; 3) reconnaître que toute décision de considérer un niveau de risque comme acceptable comporte normalement une dimension éthique et ne peut être prise en tenant compte uniquement de considérations scientifiques; 4) être prêt à expliquer comment les incertitudes ont été aplanies, et sur la foi de quelles valeurs ou de quels principes; 5) être prêt à

démontrer qu'il existe des moyens efficaces et rapides de revenir sur une décision si de nouvelles découvertes ou des conséquences imprévues le justifient.

La précaution vise à limiter les risques encore hypothétiques ou potentiels. Elle exige des modalités d'action : évaluer la réalité des risques, dégager les solutions qui peuvent les réduire, comparer les scénarios, décider d'une action, engager les recherches qui peuvent dissiper l'incertitude, suivre la situation, adapter les mesures et réviser les décisions autant qu'il est nécessaire (Kourilsky, 1999). La mise en marché des AGM a eu lieu sans qu'aucune étude indépendante d'innocuité n'ait été réalisée, sans étiquetage et sans mécanisme de traçabilité.

Questionnement 21

Est-ce que l'absence d'un processus adéquat d'homologation peut permettre la mise en place d'une politique d'étiquetage efficace pour assurer le suivi des produits et la protection des consommateurs ?

CONCLUSION

Il n'existe pas de conclusions définitives sur des sujets nouveaux comme les OGM (Houdebine, 2000). À l'heure actuelle, personne ne peut affirmer avec certitude que les OGM ne posent aucun problème pour la santé (OAQ, 2000).

Le Comité OGM de l'INSPQ a consulté différents intervenants, vérifié la position d'organismes reconnus en santé et relevé la littérature pertinente aux AGM en lien avec la santé publique. Notre réflexion amène différents questionnements.

Le développement des méthodes de la transgénèse et l'évaluation de son innocuité se sont faits, en vase clos, à l'intérieur de l'industrie agroalimentaire. L'industrie des AGM est actuellement sous le monopole des grandes sociétés commerciales qui contrôlent la recherche et le développement du secteur alimentaire. L'absence de recherches scientifiques publiées sur les effets potentiels sur la santé des AGM nous amène à questionner le manque de transparence des multinationales productrices d'AGM. Bien que la biotechnologie dans le domaine agroalimentaire soit susceptible d'apporter des bénéfices certains à la population, dans le contexte actuel, elle ne sert qu'à accroître la productivité et la rentabilité de l'industrie. Ceux qui profitent des bénéfices ne sont pas ceux qui assument les risques. L'image négative générée par l'industrie des AGM risque de compromettre le développement futur de la biotechnologie agroalimentaire.

La validité scientifique du principe d'équivalence substantielle sur lequel repose l'homologation des produits alimentaires issus de la biotechnologie ne semble pas avoir été établie. Un retour historique dans le domaine de la pharmacologie démontre des erreurs dans l'appréciation du processus d'innocuité. Le cas de certains génériques prouvent qu'il peut y avoir des différences significatives entre deux produits présumés identiques.

Les données scientifiques sont insuffisantes, il n'est pas possible, avec l'état actuel des connaissances, de prédire les effets sur la santé des AGM. Des risques potentiels de toxicité, d'allergénicité et de transfert de résistance aux antibiotiques ont été évoqués par plusieurs chercheurs reconnus dans le domaine. Il existe encore des incertitudes sur les mécanismes du transfert génique et de leurs effets sur les plantes. L'impact de ceci sur la santé humaine n'a jamais été évalué. L'absence de recherches indépendantes et accessibles empêche l'évaluation adéquate des risques à la santé.

Le processus d'homologation est basé sur des études faites, par le promoteur, non publiées et non accessibles à des scientifiques externes. La définition d'aliment nouveau de la réglementation canadienne laisse une marge très grande au promoteur pour soustraire un aliment à l'homologation.

À ce jour, il y a insuffisance de débat public sur les AGM. La majorité des organismes sont actuellement à réviser leur position quant aux processus d'évaluation de l'innocuité, d'homologation et de suivi des AGM. L'objectivité de l'information disponible sur les AGM est mise en doute, ce qui entraîne une polarisation des positions aux deux extrêmes. Les Québécois consomment actuellement des AGM sans en être informés. Le consommateur ne peut pas savoir s'il consomme ou non des AGM puisque l'étiquetage est inexistant. La crédibilité de l'État dans son rôle de réglementation est affectée par le fait qu'il est aussi promoteur des AGM.

L'absence d'un processus adéquat d'homologation ne permettrait pas de mettre en place une politique d'étiquetage efficace pour assurer le suivi des produits et la protection des consommateurs. L'absence de mécanismes de traçabilité rend impraticable la gestion de la surveillance des effets inattendus et la gestion appropriée du risque résiduel, par exemple, le retrait rapide d'un produit inadéquat. L'absence

de mécanismes de traçabilité rend difficile, sinon impossible, l'imputabilité des promoteurs et des organismes réglementaires envers les consommateurs.

En termes de santé publique, lorsque la collectivité prend des risques, ils doivent être réduits au minimum. Elle doit être informée de l'importance du risque et elle doit mettre sur pied des dispositifs efficaces de gestion du risque résiduel. Une approche basée sur le principe de précaution demande des actions concrètes pour limiter les risques encore hypothétiques ou potentiels.

Questionnement 22

Est-ce que l'État ne devrait pas s'appuyer davantage sur le principe de précaution dans son approche de réglementation concernant les AGM ?

RÉFÉRENCES

- ACIA (Agence canadienne d'inspection des aliments). 1997. Produits agricoles issus de la biotechnologie : Un bref état de la situation. 1 avril 1997.
At : <<http://www.cfia-acia.agr.ca/francais/ppc/biotech/gen/statusf.shtml>>
- ACIA. 2001 La capacité de l'Agence canadienne d'inspection des aliments en matière de biotechnologie. 5 février 2001.
At: <<http://www.cfia-cia.agr.ca/francais/ppc/biotech/reg/capacf.shtml>>
- ACIA. 2001b Questions fréquemment posées concernant les aliments génétiquement modifiés. 13 février 2001.
At: <<http://www.cfia-acia.agr.ca/francais/ppc/biotech/gen/faqf.shtml>>
- AFSSA (Agence française de sécurité sanitaire des aliments). 2000. Évaluation des risques alimentaires en Europe. 15 décembre 2000.
At: <http://www.afssa.fr/dossiers/index.asp?id_dossier=2652>
- AMA (American Medical Association). 1999. Under Pressure American Medical Association Announces it will Revise its Policy on Safety of Genetically Engineered Foods. Pesticide and Toxic Chemical News, September 2, 27 (45).
- AMC (Association Médicale Canadienne). 2000. Le premier sondage en direct auprès des membres porte avant tout sur les inquiétudes liées à la biotechnologie. Actualités AMC 25 juillet 2000;10(8) 6. At: <<http://www.cma.ca/cmnews/f/col-10/issue-8/006.htm>>
- Berger, A. 1999. Media: Hot potato. BMJ 318 (7183), February 27: 611.
- Boyens, I. 1999. Les OGM. Comment la science de l'industrie biotechnologique altère secrètement nos aliments. Berger.
- Chambre des communes du Canada (1999) Projet de loi C-309, 2^e session, 36^e législature. At: <http://www.parl.gc.ca/36/2/parlbus...rivate/C-309/C-309_1/362326bF.html>
- Christie, B. 1999. Scientists call for moratorium on genetically modified foods. BMJ 318 (7182): 483
- CCCB (Comité consultatif canadien de la biotechnologie) At : <<http://cbac.gc.ca/francais/>>
- Comité interministériel OGM. At : <<http://finances.gouv.fr/ogm>> France.
- Courvalin, P. 1998. Rapport sur : De la connaissance des gènes à leur utilisation. Première partie : l'utilisation des OGM en agriculture et dans l'alimentation. Tome I : Conclusion du rapporteur. Allocution à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques. 8 juillet 1998 At : <http://www.assemblee-nationale.fr/2/oecst/ogm_rap.htm>
- Davies, RO, Zarowny, DP, Robin, HR, Ruedy, John. 1972. Bioavailability. Can Med Assoc J. 107 (3):183-4

- EU-U.S. (European Union-United States). 2000. The EU-U.S. Biotechnology Consultative Forum. Final Report. December 2000. At: <http://www.europa.eu.int/comm/external_relations/us/biotech/biotech.htm>
- Ewen, S.W.B, Pusztai, A. 1999. Effects of diets containing genetically modified potatoes expressing *Galanthus nivalis* lectin on rat small intestine. *Lancet* 354 (9187), October 16: 1353-1354.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nation). 2000. Déclaration de la FAO sur les biotechnologies At: < <http://www.fao.org/biotech/fr/X4338F.htm>>
- FDA (Food and Drug Administration). 1995. FDA's Policy for Foods Developed by Biotechnology. At: <<http://vm.cfsan.fda.gov/~lrd/biopolcy.html>>
- FDA. 2000. FDA to strengthen pre-market review of bioengineered foods. May 3, 2000. At: <<http://www.fda.gov/bbs/topics/NEWS/NEW00726.html>>
- Gazette du Canada. 1999. Règlement sur les aliments et drogues- modification, partie ii, 27 octobre. At : <http://www.hc-sc.gc.ca/food-aliment/francais/sujets/aliment_nouveau/sch948f.pdf>
- Greenpeace. 1999. Santé et génie génétique : inquiétudes soulevées. Feuillet d'information de Greenpeace. Novembre.
- Greenpeace. a. L'Alimentation Animale : Un enjeu majeur dans la lutte contre les OGM.
- Greenpeace. b. Les aliments génétiquement modifiés : l'ingrédient secret, ce que l'industrie agroalimentaire ne veut pas que vous sachiez.
- Greenpeace. 2000. Le génie génétique : mythes et réalités. Feuillet d'information de Greenpeace. Avril.
- Gay, P . 1998. Rapport sur : De la connaissance des gènes à leur utilisation. Première partie : l'utilisation des OGM en agriculture et dans l'alimentation. Tome I : Conclusion du rapporteur. Allocution à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques. 8 juillet 1998. At : <http://www.assemblee-nationale.fr/2/oecst/ogm_rap.htm>
- Holden, P. 1999. Safety of genetically engineered foods is still dubious. *BMJ* 318(7179): 332.
- Houdebine, L. M. 2000. OGM Le vrai et le faux. Le Pommier-Fayar.
- Kourilsky, P, Viney, G. 1999. Le principe de precaution. Rapport au premier ministre. 15 octobre. At: <<http://www.premier-ministre.gouv.fr/fr/p.cfm?ref=388>>
- La Presse. 2001. Perreault M. La capacité du Canada d'évaluer les OGM est mise en doute. 10 février 2001.
- Leiss, W. 2000. The Trouble with Science: Public Controversy over Genetically-modified Foods. *Environmental Health Review*, Summer: 42-53.
- Le Devoir. 2000. Des avis scientifiques ignorés. 24 novembre 2000. A1.

- Les Affaires. 2000. Le Québec champion des biotechs, cahier détachable. 11 novembre 2000.
- Le Soleil. 2001. Les OGM, un fiasco pour les consommateurs. 17 février 2001. A27.
- Lippincott, Williams & Wilkins. 2000. Thalidomide. *Drugs in Pregnancy and Lactation*. 26-34.
- MacLeod, C, Rabin, H, Ruedy, J, Caron, M, Zarowny, D, Davies, R. O. 1972. Comparative bioavailability of three brands of ampicillin. *Can Med Assoc J*. 107(3):203-9.
- Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement. 1998. Les organismes génétiquement modifiés (ogm) : risques et perspectives. Juin 1998. At :
<<http://www.environnement.gouv.fr/actua/cominfos/dosdir/DIRGAD/ogm.htm#s>>
- OCDE (Organisation de coopération et de développement économique). 2000. Biotechnology Update. Internal Coordination Group for Biotechnology. June 2000 At:
<<http://www.ocde.org/subject/biotech/Newsletter7.pdf>>
- OCDE. 2000b. Conférence OCDE d'Edimbourg sur les aspects scientifiques et sanitaires des aliments génétiquement modifiés. La sécurité des aliments génétiquement modifiés : Faits, incertitudes et évaluation. 19 mai 2000 At :
<http://www.oecd.org/subject/biotech/chair_rep_ecsha-fr.pdf >
- OAQ (Ordre des agronomes du Québec). 2000. Position de l'Ordre des agronomes du Québec sur les organismes génétiquement modifiés (OGM). 19 avril 2000. At :
<<http://www.oaq.qc.ca/agronome/memoires/le-19-avril-2000.htm>>
- Ogilvie, R. I. , Ruedy, J. 1967. Adverse reactions during hospitalization. *Can Med Assoc J*. 97(24):1450-7.
- Ogilvie, R. I., Ruedy, J. 1972. An educational program in digitalis therapy. *JAMA*. 222(1): 50-55.
- Pusztai, A. 1999. Why I cannot remain silent. *GM-FREE* Vol. 1 no. 3 August/September 1999. At:
<<http://natural-law.ca/genetic/NewsJuly-Aug99/GEN8-12PatPusztaiGE-Free.html>>
- Rhodes, J. M. 1999. Genetically modified foods and the Pusztai affair. *BMJ* 318(7193): 1284.
- RSC (Royal Society of Canada). 2001. Element of Precaution: Recommendations for the Regulation of Food Biotechnology in Canada. At:<<http://www.rsc.ca>>
- Ruedy, J. 1967. Therapeutic response to oral dosage forms. *Med Serv J Can*. 23(3):360-2.
- Santé Canada. 1994. Lignes directrices relatives à l'évaluation de l'innocuité des aliments nouveaux. Volumes I et II. Direction des aliments, Direction générale de la protection de la santé. Septembre 1994.
At : <http://www.hc-sc.gc.ca/food-aliment/francais/sujets/aliment_nouveau/novelf.pdf>

- Santé Canada. 1999. Modification du règlement sur les aliments et drogues, Annexe No 948, Titre 28 article B.28.001. 7 octobre 1999. At : <http://www.hs-sc.gc.ca/food-aliment/francais/sujets/aliment_nouveau/aliment_nouveau.html>
- Santé Canada. 1999b. Résumé de l'étude d'impact de la réglementation. 30 septembre 1999. At : <http://www.hc-sc.gc.ca/food-aliment/francais/sujets/aliment_nouveau/resume_de_l_etude_d_impact.html>
- Santé Canada. 2000. Réponse du Bureau de l'intégration des politiques alimentaires (Direction des aliments) à: Sécurité alimentaire des cultures génétiquement modifiées au Canada : toxicité et allergénicité. 19 janvier 2000. At : <http://www.hc-sc.gc.ca/food-aliment/francais/sujets/aliment_nouveau/reponse_sante_Canada_ogm.html>
- Santé Canada. 2000b. Décisions relatives aux aliments nouveaux. 4 décembre 2000. At : <http://www.hc-sc.gc.ca/food-aliment/francais/sujets/aliments_nouveau/aliment_nouveau.html>
- Santé Canada. 2000c. Les questions les plus demandées. Biotechnologie et aliments génétiquement modifiés. 24 janvier 2000. At : <http://www.hc-sc.gc.ca/food-aliment/francais/sujets/aliment_nouveau/faq_4.html#11>
- Schrecker, T. 1999. Risques et confiance : la réglementation à la frontière de la biotechnologie. Consultation sur la réglementation des animaux d'élevage issus de la biotechnologie. Rapport de séance, Avril. At : <<http://www.cfia-acia.agr.ca/francais/ppc/biotech/tech/aniconsultf.shtml#schrecker>>
- Schubert R, Renz D, Schmitz B, Doerfler W. 1997. Foreign (M13) DNA ingested by mice reaches peripheral leukocytes, spleen, and liver via the intestinal wall mucosa and can be covalently linked to mouse DNA. *New England Journal of Medicine* 94:961-6.
- Séralini, G. E. 1998. Rapport sur : De la connaissance des gènes à leur utilisation. Première partie : l'utilisation des organismes génétiquement modifiés en agriculture et dans l'alimentation. Tome I : Conclusion du rapporteur. Allocution à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques. 8 juillet 1998. At : <http://www.assemblee-nationale.fr/2/ocst/ogm_rap.htm>
- RS (Royal Society). 1998. Genetically modified plants for food use. September. At: <<http://www.royalsoc.ac.uk/files/statfiles/document-56.pdf>>
- SRC (Société royale du Canada). 2001. Éléments de précaution : recommandations pour la réglementation de la biotechnologie alimentaire au Canada. Rapport du Groupe d'experts sur l'avenir de la biotechnologie alimentaire. Sommaire exécutif. Janvier.
- WHO (World Health Organisation). 2000. WHO responds to new challenges in food safety. Press Release WHO/4, January 2000. At: <http://www.who.int/inf-pr-2000/en/pr2000_04.html>

WHO. 2000b. Office of the Director-General. 47th Session of Codex Alimentarius Executive Committee. 28 June 2000. Geneva, Switzerland.

At: < http://www.who.int/director-general/speeches/2000/20000628_codex.html>

WHO. Genetically Modified Foods in the 53rd World Health Assembly, Food Safety report by the Director General (EB/105/10).

At: < <http://www.who.int/fsf/GMfood/105thEB.htm> >