

Les OGM sont-ils bénéfiques pour les consommateurs?

Rapport 3

Les OGM sont-ils bénéfiques pour les consommateurs?

Septembre 2015

Pour plus de détails, consulter :

Réseau canadien d'action sur les biotechnologies (RCAB)

180, rue Metcalfe, bureau 206

Ottawa, Ontario, Canada, K2P 1P5

info@cban.ca | www.rcab.ca



Agir ensemble pour la souveraineté alimentaire et la justice environnementale

Vigilance OGM

contact@infoogm.qc.ca

www.vigilanceogm.org



L'Enquête OGM 2015 est un projet du Réseau canadien d'action sur les biotechnologies (RCAB) en partenariat avec Vigilance OGM. Le RCAB est une coalition regroupant 17 organismes qui fait du travail de recherche, de suivi et de sensibilisation sur des questions liées au génie génétique en matière d'alimentation et d'agriculture. Il englobe des associations d'agriculteurs, des organisations pour la justice sociale et l'environnement, ainsi que des coalitions régionales de groupes de base.

Remerciements

Le RCAB désire remercier Dr. Ricarda Steinbrecher, Claire Robinson, Dr. Michael Hansen, Maureen Kirkpatrick, Eric Darier, Brewster Kneen, Dr. Meg Sears.

Le RCAB veut aussi reconnaître le travail réalisé par Bradford Duplesea pour obtenir divers documents gouvernementaux par l'entremise de demandes d'accès à l'information en 2001.

L'analyse de ce rapport ne reflète pas forcément celle des personnes qui l'ont révisé et celle d'autres participants. Toute erreur ou omission dans ce rapport est imputable aux auteurs et au Réseau canadien d'action sur les biotechnologies

Conception : jwalkerdesign.ca

Table des matières

Sommaire 2

Une note sur notre approche 3

L'Enquête OGM 2015 4

Préoccupations des consommateurs 5

INTRODUCTION 6

Sondage des consommateurs 2015 6

Encadré : Qu'est-ce que la modification génétique? 7

Confusion sur les termes 8

LES ALIMENTS GM PRÉSENTENT-ILS DES AVANTAGES POUR LE CONSOMMATEUR? .. 9

Figure 1 : % des cultures GM par rapport au total des superficies GM 10

Figure 2 : % des caractéristiques GM par rapport au total des superficies GM 10

Tableau 1 : Aliments GM au Canada 11

Plus savoureux? 12

Plus nutritifs? 12

Meilleurs pour la santé? 13

Moins de pesticides? 13

Plus pratiques? 14

Moins chers? 14

LES OGM SONT-ILS SANS DANGER À MANGER? 15

Il n'existe aucun consensus scientifique 15

Encadré : « Personne n'en est mort » 16

Risques inhérents au processus de génie génétique 17

La science indépendante demeure nécessaire 19

Encadré : « L'affaire Séralini » 21

Il n'y a pas suffisamment de tests évaluant la sûreté des aliments GM 22

Que nous indiquent les expériences d'alimentation animale à long terme qui ont été menées? 25

Risques potentiels pour la santé humaine 27

Toxicité 27

Allergénicité 29

Utilisation de gènes de résistance aux antibiotiques comme marqueurs génétiques .. 30

Le rôle de l'exposition alimentaire 31

Encadré : Évaluation d'innocuité de Santé Canada 32

Les risques pour la santé découlant de la contamination par les OGM 33

Encadré : Des exceptions dans les évaluations d'innocuité de Santé Canada 33

Surveillance et dépistage 34

POURQUOI LES ALIMENTS GM NE SONT-ILS PAS ÉTIQUETÉS? 35

Encadré : Fonds publics versés à l'Association des consommateurs du Canada .. 36

Encadré : Principales interventions de relations publiques du gouvernement sur les biotechnologies 38

Encadré : Identification des aliments GM dans les épiceries au Canada 41

QUEL EST L'AVENIR DES ALIMENTS GM? ... 42

Conclusion 42

Références citées dans le texte 43

SOMMAIRE

Ce troisième rapport du RCAB aborde des questions que se posent toujours les consommateurs Canadiens, vingt ans après l'approbation par le gouvernement des premiers organismes génétiquement modifiés (OGM) destinés à la consommation humaine.

Au Canada (et aux É.-U.), on a permis que des aliments GM se retrouvent sur les tablettes d'épicerie sans étiquetage, sans débat public sérieux, sans tests du gouvernement et sans études à long terme sur l'alimentation animale

Malgré les promesses faites aux consommateurs à leur lancement, vingt ans plus tard, **les aliments GM sur le marché ne sont pas moins chers, plus savoureux, plus frais, plus nutritifs ou plus écologiques**. De fait, l'utilisation des cultures GM a augmenté plutôt que réduit l'utilisation d'herbicides de synthèse, avec des conséquences que l'on n'évalue pas sur l'environnement et sur la santé.

Il n'y a pas d'étiquetage obligatoire des aliments GM au Canada (ni aux É.-U.), même si les sondages démontrent depuis vingt ans qu'une écrasante majorité de Canadiens veulent que les aliments GM soient étiquetés comme tels. Commandé par le RCAB en 2015, le dernier sondage confirme que 88 % des Canadiens sont en faveur de l'étiquetage obligatoire. Au Canada, la pression publique se révéla particulièrement intense avant le rejet du projet de loi C-287 sur l'étiquetage obligatoire en 2001. Ce rapport étudie les efforts de l'industrie en vue d'assurer la défaite de ce projet de loi, et les investissements du gouvernement fédéral en vue de rassurer les Canadiens que les aliments GM sont sans danger.

Même après vingt ans, la documentation scientifique sur l'innocuité des aliments GM reste contradictoire et incertaine, **laissant en suspens plusieurs questions sans réponses**. Il y a peu d'études indépendantes sur les questions relatives à la santé humaine et les tests à long terme sur les animaux via leur alimentation sont encore plus rares. Les études existantes indiquent que certaines modifications génétiques pourraient avoir des effets toxiques, provoquer des réactions allergiques ou modifier les propriétés nutritionnelles –tout en soulignant le besoin manifeste de poursuivre les recherches. Et surtout, en l'absence de suivi des aliments GM, nous ignorons si les aliments que nous mangeons depuis vingt ans ont eu des impacts quelconques sur notre santé.

À l'échelle mondiale, **il se fait très peu de recherche scientifique indépendante sur les questions relatives à l'innocuité des aliments GM**, en partie parce que cela fait l'affaire des gouvernements de se fier aux recherches de l'industrie pour évaluer l'innocuité des nouveaux aliments GM. La recherche scientifique se bute à plusieurs obstacles, dont le manque de financement et l'accès difficile à des semences GM pour les tests. L'importance extrême des enjeux liés à la commercialisation de nouveaux produits GM ajoute à l'hostilité du milieu envers la critique, qu'elle vienne du public ou même de la communauté scientifique.

Les risques potentiels liés à la consommation d'aliments GM n'ont pas été pleinement étudiés et aucune base scientifique ne permet d'établir que les aliments GM sont sans danger.

La dissémination d'OGM dans notre système alimentaire et notre environnement est une expérience qui a encore besoin d'être soumise à des tests et des évaluations.

Les risques potentiels liés à la consommation d'aliments GM n'ont pas été pleinement étudiés et aucune base scientifique ne permet d'établir que les aliments GM sont sans danger

UNE NOTE SUR NOTRE APPROCHE

Ce rapport présente une vue d'ensemble de l'état actuel de la science en matière d'innocuité des aliments GM, y compris ce que nous savons et ce que nous ignorons, à partir d'ouvrages scientifiques. Il offre également une analyse des questions les plus pertinentes de l'heure sur le plan de la sécurité. Cette analyse repose sur vingt ans d'expérience et de recherche dans divers domaines du Réseau canadien d'action sur les biotechnologies, et sur des décennies de travail de la communauté scientifique et du mouvement mondial pour la souveraineté alimentaire.

Ce rapport n'est pas une étude des publications scientifiques; il évite donc ce que les auteurs du rapport *GMO Myths and Truths* qualifient de tactique des longues listes d'études, soit la présentation d'une liste d'études sur les questions relatives à la sécurité des aliments GM, souvent inégales sur le plan de la portée et des résultats. Ces listes sont souvent trompeuses et utilisées à mauvais escient pour tirer des conclusions sur l'innocuité des aliments. Ce rapport évite aussi de faire double emploi, notamment avec le travail exhaustif réalisé dans *GMO Myths and Truths* (voir ci-dessous), qui résume les risques potentiels des aliments GM et présente une liste exhaustive des écrits scientifiques. Le RCAB recommande cet ouvrage au lecteur qui désire obtenir pour plus de détails.

En ce qui a trait à l'innocuité des aliments GM, notre rapport s'appuie sur des études et analyses de scientifiques indépendants, notamment quatre sources en anglais :

- *Éléments de précaution : Recommandations pour la réglementation de la biotechnologie alimentaire au Canada*. Rapport du Groupe d'experts de la Société royale du Canada sur l'avenir de la biotechnologie alimentaire, préparé par la Société royale du Canada à la demande de Santé Canada, de l'Agence canadienne d'inspection des aliments et d'Environnement Canada. 2001. En ligne à <https://rsc-src.ca/sites/default/files/pdf/GMreportFR.pdf>
- *Genome Scrambling – Myth or Reality? Transformation-Induced Mutations in Transgenic Crop Plants* par Allison Wilson, PhD, Jonathan Latham, PhD et Ricarda Steinbrecher, PhD. 2004. En ligne à www.econexus.info
- *GMO Myths and Truths*, par John Fagan, PhD, Michael Antoniou, PhD et Claire Robinson, publié par Earth Open Source. 2014. En ligne à www.earthopensource.org
- *No scientific consensus on GMO safety*, publié dans *Environmental Sciences Europe* (27:4), par Angelika Hilbeck et autres. 2015. Voir aussi www.ensser.org/media/0115/

RCAB utilise couramment des citations directes pour ne pas résumer de façon erronée des données scientifiques ou des discussions scientifiques, et détourner ainsi le sens du travail réalisé par d'autres; la plus infime nuance dans les termes peut modifier la signification précise voulue par le chercheur

Au besoin, ce rapport aborde aussi des enjeux sociaux et des questions liées à la démocratie. Il n'est pas seulement une analyse *fondée sur des données scientifiques*.^A

A Le gouvernement canadien déclare que sa réglementation des OGM est *fondée sur des données scientifiques*. Cette description exclut toute considération d'ordre socioéconomique. Le RCAB estime quant à lui que la réglementation canadienne doit englober des préoccupations autres que scientifiques, telles que les impacts économiques.

L'ENQUÊTE OGM 2015

Il y a vingt ans, le gouvernement du Canada approuvait pour la première fois des cultures génétiquement modifiées. En 1995, des appareils de réglementation fédéraux ont approuvé des variétés de canola GM ainsi que le premier soja GM, les premières tomates GM (retirées du marché par l'entreprise) et les premières pommes de terres GM (aussi retirées du marché par l'entreprise). Ces décisions du gouvernement fédéral ont permis aux cultures génétiquement modifiées d'atteindre nos champs et nos assiettes.

Vingt ans plus tard, il reste encore d'importantes questions sans réponse et on entend des messages contradictoires sur l'impact et les risques des cultures et aliments GM. Malgré l'absence de réponse à des questions majeures, il se peut que le gouvernement canadien approuve bientôt de nouveaux aliments GM, y compris la toute première pomme GM (qui serait le premier fruit GM cultivé au pays) et le premier animal GM destiné à la consommation humaine dans le monde (un saumon GM).

Quels sont les véritables impacts des OGM sur notre environnement, sur nos systèmes alimentaires et agricoles, et sur notre santé? Nous voulons savoir ce que nous cultivons, ce que nous achetons et ce que nous mangeons. Nous voulons savoir à qui profitent vraiment les OGM et qui en paie le prix.

Le gouvernement canadien n'a ni contrôlé ni diffusé de renseignements détaillés susceptibles de répondre à nos questions. Il est temps de réunir les résultats de la recherche effectuée au Canada et partout dans le monde, ainsi que l'expérience des agriculteurs du Canada et d'autres pays, afin de mettre en lumière les impacts de la culture des OGM au cours des deux dernières décennies. Il est temps de décider si nous voulons que les OGM fassent partie de l'avenir de notre alimentation et de notre agriculture.

Voici le deuxième d'une série de rapports produits dans le cadre de l'Enquête OGM 2015. Le premier rapport répond à la question Mais où sont donc les OGM? On le trouve à [enqueteOGM](http://enqueteOGM.ca) ou accompagné d'un résumé.

Les rapports à venir vont répondre aux questions suivantes :

- Mais où sont donc les OGM? enqueteogm.ca/ou/
- Les OGM sont-ils bénéfiques pour l'environnement? enqueteogm.ca/environnement/
- Les OGM sont-ils bénéfiques pour les consommateurs? enqueteogm.ca/consommateurs
- Les OGM sont-ils bénéfiques pour les agriculteurs? *À paraître*
- Les OGM sont-ils bien réglementés? *À paraître*
- Avons-nous besoin des OGM pour nourrir le monde? *À paraître*



Pour lire le résumé de ce rapport et l'imprimer, consulter enqueteOGM.ca/consommateurs

PRÉOCCUPATIONS DES CONSOMMATEURS

Le sondage réalisé par le RCAB en 2015 confirme que les modifications génétiques dans l'agriculture et l'alimentation soulèvent plusieurs préoccupations du public – sur le plan social, éthique et environnemental. Dans six rapports, *l'Enquête OGM 2015* se penche sur d'importantes questions que se pose le public canadien. Pour répondre à la question *Les aliments GM sont-ils meilleurs pour les consommateurs?*, nous avons toutefois regroupé dans ce rapport une série de questions sur les préoccupations des consommateurs. Elles sont fondées sur les questions du public tirées du site web de *l'Enquête OGM 2015* et inspirées par vingt ans de débat public à ce sujet au Canada.

Il y a des éléments récurrents dans les questions reçues par le RCAB du point de vue du consommateur : l'innocuité des aliments GM (questions plus pointues et questions d'ordre général); l'état des connaissances scientifiques en matière d'innocuité; et l'avenir de l'étiquetage des aliments GM. On nous a aussi transmis plusieurs questions sur la façon dont le Canada réglemente l'innocuité des aliments GM, un sujet abordé de façon détaillée dans un prochain rapport, *Les OGM sont-ils bien réglementés ?* Le RCAB a déjà répondu à la question *Quels sont les aliments GM dans mon assiette?* dans le premier rapport de *l'Enquête OGM 2015*, *Mais où sont donc les OGM?*

Voici un aperçu des questions envoyées par le public à l'Enquête OGM 2015 :

OUÛ EST L'AVANTAGE POUR LE CONSOMMATEUR?

Est-ce que les OGM ont apporté des baisses du coût du panier alimentaire des Québécois et des Canadiens?

QUELLE A ÉTÉ L'AMPLEUR DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE?

Y a-t-il eu des études indépendantes sur les impacts à court et à long terme des OGM sur la santé?

Que démontre la science – à partir de preuves fondées sur l'expérimentation – quant aux effets négatifs des OGM sur la santé humaine?

Je voudrais de l'information sur les études multigénérationnelles à long terme qui auraient été réalisées pour démontrer que les OGM (et leurs pesticides, y compris les nouveaux produits conçus pour l'utilisation avec le 2-4,D) sont sans danger pour la santé humaine.

Quels sont les scientifiques – et où sont-ils dans le monde – qui réalisent des recherches indépendantes sur les effets des OGM sur la santé et l'environnement?

Sur quelles preuves scientifiques le gouvernement canadien s'est-il fondé pour décider que les OGM peuvent être utilisés sans danger dans l'alimentation humaine?

À quels tests ou analyses le gouvernement procède-t-il pour établir l'impact des OGM et leur innocuité? Quelle est la durée de ces études, quelle information recueille-t-on, comme s'y prend-on pour prédire l'exposition à long terme?

QUELS SONT LES EFFETS DES OGM SUR LA SANTÉ?

Est-ce que les OGM en alimentation représentent une menace pour ma santé?

Quel est vraiment l'ensemble des risques pour la santé découlant des OGM et comment peut-on se prémunir contre ces risques?

Quels sont les impacts à long terme des cultures GM sur la santé?

Quels sont les effets des aliments GM sur la santé des enfants, des femmes enceintes, des adolescents et des personnes âgées?

Les OGM accroissent-ils les allergies?

Quelles sont les maladies causées par ces cultures GM?

Y a-t-il un lien entre les OGM et les maladies auto-immunes ou le cancer?

Est-ce que la valeur nutritive des aliments OGM reste la même que celle des aliments authentiques?

Les aliments rendent les gens malades dans le monde occidental développé – ça n'était pas du tout comme ça il y a 30 ans. Cela serait-il dû aux OGM dans nos aliments?

Quelle est la quantité de résidus de pesticides dans le produit final?

POURQUOI N'Y A-T-IL PAS D'ÉTIQUETAGE OBLIGATOIRE DES ALIMENTS GM?

Pourquoi les aliments GM sont-ils étiquetés comme tels en Europe et pas en Amérique du Nord?

Pourquoi le Canada est-il réticent à l'étiquetage obligatoire des produits GM? Après 20 ans, comment se fait-il qu'il n'y ait pas encore d'étiquetage des OGM?

Pourquoi les grandes multinationales (comme Monsanto) font-elles du lobbying contre l'étiquetage des aliments GM?

INTRODUCTION

En 1995, Monsanto écrivait : « Selon les recherches actuelles, les consommateurs sont prêts à acheter des produits génétiquement modifiés pourvu qu'ils soient sans danger pour la santé, qu'ils aient bon goût, qu'ils ne nuisent pas à l'environnement et qu'ils ne coûtent pas plus cher que les produits existants »¹. Vingt ans plus tard, quel est le verdict des consommateurs sur les aliments GM? Sont-ils prêts à acheter des aliments GM?

Les consommateurs sont les mieux placés pour établir eux-mêmes si *les aliments GM présentent des avantages pour eux*. Sans étiquetage obligatoire, ils ne disposent cependant pas des outils dont ils ont besoin pour faire un choix.

Sondage des consommateurs 2015

Un sondage mené par Ipsos en août 2015 à la demande du RCAB montre qu'en très grande majorité, les Canadiens sont sensibilisés et se sentent préoccupés sur le sujet des aliments OGM :

- 71% des Canadiens se disent au courant des OGM en alimentation.
- 88% des Canadiens souhaitent l'étiquetage obligatoire des OGM.
- Six Canadiens sur dix (59%) s'opposent aux modifications génétiques des cultures et des animaux pour la production alimentaire et un tiers (34 %) disent soutenir cette technologie.
- 48% soutiennent une interdiction totale des OGM dans l'alimentation.

Parmi les Canadiens qui souhaitent l'étiquetage obligatoire des OGM :

- 87% veulent juste savoir ce qu'ils mangent,
- 55% sont inquiets pour des questions de sécurité,
- 47% sont inquiets à propos de la transparence du processus de régulation gouvernemental,
- 46% sont inquiets à propos du contrôle corporatif,
- 46% pensent que les OGM ne sont pas naturels,
- 45% ont des préoccupations d'ordre environnementales,
- 30% ont des préoccupations d'ordre éthique,
- 58% sont inquiets qu'il n'y ait pas eu assez d'études d'impacts à long terme sur les impacts des OGM sur la santé et l'environnement.

www.rcab.ca/sondage2015

Il y a plus de 20 ans que l'industrie biotechnologique et le gouvernement fédéral se soucient d'*éducation des consommateurs et de perception du public* sur les aliments GM. Comme l'a déclaré Bob Ingratta de Monsanto Canada lors d'un atelier du gouvernement sur la biotechnologie en 1993, « La disponibilité

future [de la biotechnologie alimentaire] exigera deux choses, l'approbation réglementaire et l'acceptation du public, et ce sont deux secteurs clés sur lesquels nous travaillons depuis plusieurs années et dont nous tentons de favoriser le développement »².

Malgré les millions dépensés par le gouvernement et l'industrie pour apprivoiser les consommateurs et les rassurer (le fédéral a dépensé 13 millions \$ en communication sur les biotechnologies entre 1997 et 2003 seulement³), le public canadien et québécois continue de débattre des mérites des aliments GM et d'exiger l'étiquetage obligatoire.

L'innocuité des aliments est l'une des questions sérieuses et évidentes soulevées par l'utilisation du génie génétique dans l'agriculture et l'alimentation. La Commission du Codex Alimentarius des Nations unies, qui établit les normes internationales de sécurité des aliments^B, déclare : « Pour de nombreux aliments, le niveau de sécurité sanitaire généralement accepté par la société reflète l'historique de leur consommation sûre par l'homme. Il est reconnu que dans la plupart des cas, les connaissances requises pour gérer les risques associés aux aliments ont été acquises au cours de leur longue histoire d'usage⁴. Les aliments génétiquement modifiés sont sur le marché depuis seulement vingt ans et pourtant, on demande aux consommateurs de considérer ces nouveaux aliments comme sécuritaires.

La plupart des pays l'admettent, « Il n'est pas possible de se prononcer de façon générale sur l'innocuité de tous les OGM et il faut les évaluer au cas par cas »⁵. Il en est de même au Canada, où le gouvernement réglemente séparément chaque aliment GM. **Plutôt que de demander s'il est dangereux de manger des aliments GM, on devrait poser une question directe, plus précise et à laquelle il existe une réponse : peut-on garantir l'innocuité des aliments GM que nous mangeons présentement?** L'Organisation mondiale de la santé déclare : « Ceux qui sont actuellement sur les marchés internationaux ont passé avec succès des évaluations du risque et il est improbable qu'ils présentent un quelconque risque pour la santé humaine »⁶ et Santé Canada nous dit qu'il est sans danger de manger les aliments GM vendus au Canada.

Toutefois, vingt ans plus tard, que savons-nous des aliments génétiquement modifiés? En 1999, quatre ans avant les premières approbations d'aliments GM, David Suzuki déclarait : « Nous sommes en train de réaliser une vaste expérience. Les résultats seront connus seulement après que des millions de personnes auront été exposées à (ces aliments) pendant des

Qu'est-ce que la modification génétique?

La modification génétique (MG) est l'introduction de nouveaux traits dans un organisme, réalisée en modifiant directement sa constitution génétique – son ADN – par une intervention au niveau moléculaire, sans recours aux méthodes de sélection classiques. On utilise aussi pour cela le terme de *génie génétique* ou GG. Grâce au génie génétique, les scientifiques peuvent modifier les caractéristiques d'une plante ou d'un animal en insérant des brins d'ADN, des gènes complets ou de longs segments d'ADN issus de plusieurs organismes différents. On peut aussi prendre les séquences d'une seule espèce ou créer de nouvelles séquences. Les scientifiques peuvent également supprimer ou déplacer des séquences d'ADN dans des organismes ou introduire du matériel génétique pour neutraliser certains gènes.

Contrairement à la sélection ou l'hybridation classiques, le génie génétique est une technologie de laboratoire qui permet de transférer directement des gènes d'un organisme à l'autre – entre espèces ou règnes qui ne se fécondent pas dans la nature – et d'introduire de nouvelles séquences qui n'existent pas dans la nature.

^B La Commission du Codex Alimentarius, ou Codex, est un mécanisme des Nations unies administré conjointement par deux appareils onusiens, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, et l'Organisation mondiale de la santé. Son rôle consiste à établir des normes mondiales et à émettre des directives quant à la sécurité des aliments. Le Codex est le point de référence de l'Organisation mondiale du commerce sur les questions relatives à la sécurité des aliments. Cela signifie que les mesures nationales fondées sur les directives du Codex ne peuvent être contestées en tant qu'obstacles au commerce et, par ailleurs, que l'on peut demander de justifier des normes nationales plus élevées que celles prescrites par le Codex. Les directives du Codex telles que la *Directive régissant la conduite de l'évaluation de la sécurité sanitaire des aliments dérivés de plantes à ADN recombiné* sont le résultat d'années de négociations entre les gouvernements des pays participants, avec une certaine participation de représentants d'organisations non gouvernementales et de l'industrie.

dizaines d'années... Si un politicien ou un scientifique vous dit que ces produits sont sûrs, soit il est très stupide, soit il vous ment ». Affirmant que l'on connaît mal les risques liés à ces aliments, il ajoutait : « Compte tenu de notre profonde ignorance, l'application prématurée de la biotechnologie est carrément

dangereuse »⁷. M. Suzuki déclarait également : « On n'a tout simplement pas fait les expériences »⁸. Sont-elles faites aujourd'hui, quinze ans plus tard? Si l'introduction des aliments GM au Canada en 1995 était *une vaste expérience*, disposons-nous maintenant des résultats?

Confusion sur les termes

En français, ce rapport emploie de façon interchangeable les termes *génie génétique (issu du génie génétique)* et *modification génétique (génétiquement modifié-GM)* pour décrire la technologie de l'ADN recombiné (ADNr), avec une préférence pour l'utilisation de génie génétique quand il est question de la science.

Les expressions utilisées pour décrire cette technologie font l'objet de débats depuis des dizaines d'années et sont une source de grande confusion pour le public. Cette querelle terminologique de longue date est due en grande partie à la stratégie de relations publiques de l'industrie en vue de trouver une description qui rassure le consommateur plutôt que de l'alermer, tout en évitant l'application d'une nouvelle réglementation. Ainsi, l'industrie a décrit la technologie de l'ADNr dans un continuum de la fabrication de la bière et du travail d'hybridation de l'agriculteur⁹, malgré le virage radical que constitue le déplacement direct de gènes entre espèces non apparentées.

En 2000, le dépliant du gouvernement fédéral *Des aliments sains... chez vous!* (livré dans chaque foyer canadien) faisait référence à « des aliments issus de la biotechnologie », déclarant : « Certains de ces produits sont appelés *aliments nouveaux, aliments issus de la biotechnologie, aliments génétiquement modifiés ou aliments génétiquement améliorés* »¹⁰.

GM est l'expression utilisée dans les accords internationaux et dans la réglementation européenne, ainsi que dans la plupart des pays de langue anglaise (*genetically modified*). *Genetic engineering* (génie génétique) est le terme utilisé dans la législation des É.-U. Le gouvernement canadien n'utilise aucun de ces termes dans sa réglementation de la technologie : il réglemente plutôt les « végétaux à caractères nouveaux » et les « aliments nouveaux », ce qui inclut les produits issus du génie génétique, mais aussi ceux qui sont issus des méthodes d'hybridation classiques.

Le gouvernement canadien utilise des termes et des définitions qui ne correspondent pas à l'utilisation courante dans le public. Santé Canada fait ainsi référence aux organismes génétiquement modifiés (OGM) : « si son matériel génétique a été modifié par une quelconque méthode, y compris la reproduction conventionnelle » et définit un organisme comme génétiquement modifié « s'il a été modifié génétiquement au moyen de techniques consistant à supprimer ou à transférer directement des gènes dans l'organisme. Ces techniques sont connues sous les noms de recombinaison génétique, d'ADN recombiné ou recombinant ».¹¹

LES ALIMENTS GM PRÉSENTENT-ILS DES AVANTAGES POUR LE CONSOMMATEUR?

« L'objectif de la biotechnologie agricole est de rendre nos produits alimentaires et non alimentaires meilleurs, plus sains, plus sécuritaires et plus économiques, tout en imposant un fardeau moins lourd à l'environnement.

— Comité des communications du Canada-Saskatchewan Agriculture Green Plant Agreement en collaboration avec Ag-West Biotech Inc. (avec un financement du gouvernement de la Saskatchewan et du gouvernement du Canada) 1996, *Agriculture Awareness Series*¹²

« La biotechnologie est la science qui consiste à modifier la constitution génétique des semences cultivées pour nos aliments afin d'y ajouter de nouveaux avantages. »

— Monsanto, 1998 « Let the Harvest Begin »¹³

A quel point les aliments GM sont-ils à la hauteur des promesses faites aux consommateurs depuis vingt ans? En 1998, Monsanto publicisait cette vision des bienfaits du génie génétique pour les consommateurs : « Imaginez du bétail qui produit de la viande plus maigre et plus de lait pour moins cher. La biotechnologie offre de nouveaux moyens d'améliorer la santé et l'efficacité du bétail... et de nouveaux moyens de rendre les aliments plus sains pour les consommateurs. »¹⁴.

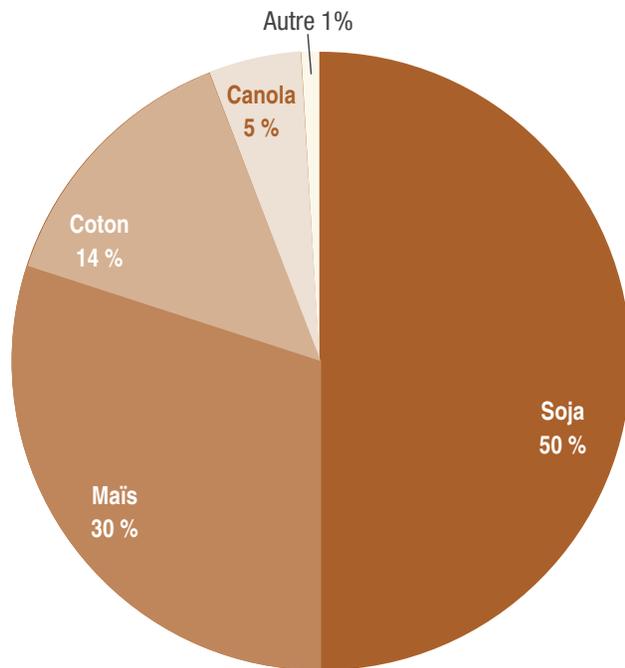
Les produits GM sur le marché n'ont toujours pas tenu cette promesse. Et peut-être plus important encore, les faits démontrent que les produits conçus par Monsanto et les autres compagnies de biotechnologies

ne correspondent pas à ce que le consommateur canadien désire ou ce qu'il est prêt à accepter. L'allégation de Monsanto « plus de lait pour moins cher » fait référence à l'hormone de croissance recombinante bovine, un médicament vétérinaire conçu pour accroître la production de lait chez les vaches laitières. C'est le premier produit GM ayant fait l'objet d'une demande d'approbation de Monsanto auprès des gouvernements canadien et étatsunien, mais il a été rejeté, tant par les consommateurs que par les agriculteurs, en raison de son inutilité et de ses dangers potentiels¹⁵. Santé Canada a fini par refuser l'approbation pour des motifs de santé animale, après dix ans de controverse et de protestations du public.

En réponse à la question *Les aliments issus de la biotechnologie sont-ils vraiment plus nutritifs que les aliments traditionnels?*, le Conseil d'information sur les biotechnologies – une division des relations publiques de Monsanto, Dow Chemical, DuPont et autres compagnies de biotechnologies – s'en remettait en 2000 à **des promesses futures** : « À l'heure actuelle et dans un proche avenir, les produits de la biotechnologie offrent la possibilité d'améliorer la qualité des aliments. Certains aliments biotechnologiques peuvent aider à prévenir les maladies cardiaques et le cancer en raison de leur teneur plus élevée en vitamine C et en vitamine E. La recherche est en cours sur le *golden rice*, qui pourrait combattre les déficiences en vitamine A dans les pays en développement en raison de sa teneur accrue en bêta-carotène. D'autres aliments issus de la biotechnologie, comme la pomme de terre qui absorbe moins d'huile, peuvent prévenir les maladies cardiaques en réduisant la consommation d'acides gras. La biotechnologie pourrait améliorer la nutrition à d'autres égards, notamment par la production d'arachides et de riz non allergènes. Les chercheurs travaillent même à la mise au point d'une banane capable d'administrer des vaccins contre l'hépatite B et d'autres maladies mortelles. »¹⁶

Au fil des ans, les médias ont fait état de plusieurs expériences en vue de mettre au point des aliments GM dotés de nouvelles caractéristiques bénéfiques pour la santé, mais la plupart en sont restés au stade du laboratoire. À l'exception de la nouvelle pomme et de la nouvelle pomme de terre GM, toutes les cultures GM sur le marché dans le monde sont génétiquement modifiées avec des traits visant à simplifier et améliorer la gestion des mauvaises herbes et des nuisibles. De

FIGURE 1 : % DES CULTURES GM PAR RAPPORT AU TOTAL DES SUPERFICIES GM



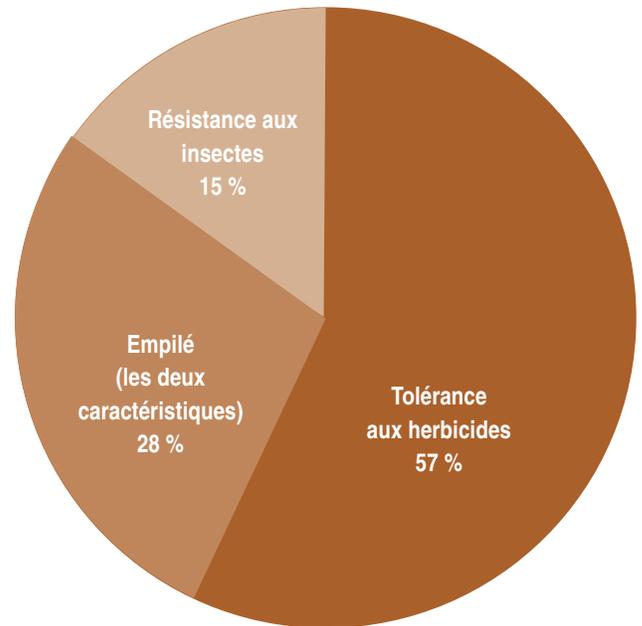
PRINCIPALES CULTURES GM :

1. Soja
2. Maïs
3. Coton
4. Canola

CULTURES GM MINEURES :

5. Betterave à sucre
6. Papaye
7. Courge
8. Luzerne
9. Aubergine

FIGURE 2 : % DES CARACTÉRISTIQUES GM PAR RAPPORT AU TOTAL DES SUPERFICIES GM



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES GM :

- Tolérance aux herbicides
- Résistance aux insectes

CARACTÉRISTIQUES GM MINEURS :

- Résistance aux virus
- Tolérance à la sécheresse

fait, les quatre cultures GM produites au Canada – maïs, canola, soja et betterave à sucre – sont modifiées à partir de l’un ou deux de ces caractéristiques, soit la résistance aux herbicides et la tolérance aux insectes.

Pour plus de détails, voir le rapport de l’Enquête OGM, Mais où sont donc les OGM?

Malgré le piètre dossier de l’industrie en matière d’avantages directs ou même indirects pour le consommateur, Santé Canada se montre optimiste envers **les futurs produits GM**. En 2015, en réponse à la question *Quels sont les avantages de l’application de la modification génétique aux aliments?*, Santé Canada affirme sur son site : « Les avantages découlant de telles modifications peuvent comprendre notamment une amélioration de la durée et du goût

des fruits et des légumes, des récoltes qui exigent moins de pesticides, une amélioration de la teneur en nutriments de certains aliments, etc. En général, la production d’aliments pourrait être plus efficace ou moins coûteuse et contribuer à améliorer l’approvisionnement mondial en aliments »¹⁷. Ces nombreux avantages ne sont que spéculation, à l’exception de la promesse de réduire l’utilisation de pesticides. Le RCAB a calculé que les ventes d’herbicides ont augmenté de 130 % depuis l’adoption de cultures GM au Canada¹⁸.

Pour la première fois en vingt ans, les É.-U. et le Canada ont approuvé de nouveaux aliments GM dotés d’avantages potentiels pour le consommateur (par opposition aux deux principaux traits – résistance

Tableau 2 : Aliments GM au Canada

Cultures GM cultivées au Canada

Culture	Caractère	Produits qui le contiennent
1. Le maïs	Résistance aux insectes, tolérance aux herbicides	Flocons de maïs • croustilles de maïs • féculé de maïs • sirop de maïs • huile de maïs et autres ingrédients à base de maïs dans les produits transformés • édulcorants (p. ex., glucose, fructose) • oeufs, lait, viande* • maïs sucré (parfois)
2. Le canola	Tolérance aux herbicides	Huile de canola • oeufs, lait, viande*
3. Le soja	Tolérance aux herbicides	Huile de soja • protéine de soja • lécithine de soja • tofu • boissons au soja • poudings au soja • oeufs, lait, viande*
4. La betterave à sucre	Tolérance aux herbicides	Sucre

Cultures GM importées au Canada

Produit	Origine	Produits qui le contiennent
5. L'huile de coton	É.-U.	Huile de coton • huile végétale dans les produits transformés (ex., croustilles)
6. La papaye	É.-U. (Hawaii)	Certains jus de fruits et produits transformés
7. Les courges	É.-U.	Certaines courgettes • courge jaune torticolis ou à cou droit
8. Les produits laitiers (somatotropine bovine)	É.-U.	Solides et poudre de lait • desserts glacés laitiers • boissons mélangées importées contenant des substances lactières

LES AGRICULTEURS BIOLOGIQUES CERTIFIÉS N'UTILISENT PAS DE SEMENCES GM NI DE CÉRÉALES GM POUR L'ALIMENTATION ANIMALE

* On utilise couramment des céréales GM pour nourrir le bétail et les vaches laitières.

Ces nombreux avantages ne sont que **spéculation**, à l'exception de la promesse de réduire l'utilisation de pesticides. Le RCAB a calculé que les ventes d'herbicides ont augmenté de 130 % depuis l'adoption de cultures GM au Canada.

aux herbicides et tolérance aux insectes), qui pourraient bientôt être offerts sur le marché.

Dans les sections suivantes, vous trouverez une liste d'aliments GM et les avantages pour le consommateur promis pour chacun. Certaines de ces cultures pourraient être approuvées sous peu et d'autres le sont déjà. **La plupart de ces aliments GM ne sont pas sur le marché** : quelques-uns sont sur le marché, d'autres pourraient bientôt l'être et d'autres ont disparu du marché.

PLUS SAVOUREUX?

TOMATE *FLAVR SAVR* :

Le premier aliment GM approuvé au Canada et aux É.-U. était la tomate *Flavr Savr* de Calgene, une société rachetée plus tard par Monsanto. Elle était génétiquement modifiée pour ramollir moins vite afin de mûrir plus longtemps sur le plant avant d'être cueillie pour le transport, « ce qui la rendait plus savoureuse »¹⁹. (On cueille généralement les tomates avant leur mûrissement afin qu'elles supportent le transport et se conservent plus longtemps en épicerie.) La tomate GM a été lancée aux É.-U. en 1994 et approuvée au Canada en 1995, mais Monsanto l'a retirée du marché en 1997 en raison de problèmes financiers²⁰. Malgré la disparition de la *Flavr Savr*, l'industrie continuait de la citer en exemple trois ans plus tard pour mousser les avantages des modifications génétiques auprès du consommateur. Le Conseil d'information sur les biotechnologies (financé par Monsanto et d'autres biotechnologies) faisait circuler au Canada en 2000 une trousse d'information où elle affirmait : « La biotechnologie produit des aliments qui sont plus savoureux et restent frais plus longtemps. Notre nouveau type de tomate mûrit lentement, ce qui permet d'en préserver plus longtemps la fraîcheur »²¹.

SITUATION

DISPARUE.

On ne la trouve plus sur le marché. Il y en a eu une petite quantité pour une brève période en 1995-1996 aux É.-U. et au Canada seulement. Il n'y a aucune tomate GM sur le marché en ce moment, nulle part au monde.

PLUS NUTRITIFS?

RIZ *GOLDEN RICE* À TENEUR ACCRUE EN VITAMINE A :

Un exemple frappant des promesses faites au sujet d'aliments GM à valeur ajoutée sur le plan nutritif est un riz génétiquement modifié pour produire du bêta-carotène, que le corps peut transformer en vitamine A. Ce produit fait cependant toujours l'objet de test et « il n'a pas encore été établi que la consommation quotidienne de *Golden Rice* peut améliorer le niveau de vitamine A chez les personnes souffrant d'une carence en vitamine A »²². Même si on arrivait à démontrer l'efficacité et l'innocuité du riz GM, le corps absorbe la vitamine A uniquement s'il y a aussi apport de lipides, qui font rarement partie de la diète des enfants et des adultes souffrant de malnutrition. On applique déjà plusieurs autres solutions pour combler les déficiences en vitamine A. *Pour obtenir plus de détails et approfondir la question, voir le rapport du RCAB www.cban.ca/GoldenRiceFactsheet*

SITUATION

PAS ENCORE PRÊT.

*Aucun pays n'a reçu de demande d'approbation. On en est encore aux essais en champ (le premier essai en champ dans différents sites des « versions les plus avancées » du *Golden Rice* a commencé en 2012)*²³.

HUILE DE SOJA PLUS SAINNE :

Dupont Pioneer et Monsanto ont mis au point deux variétés de soja à teneur élevée en acide oléique pour produire des huiles de cuisson contenant moins de gras saturés et aucun gras trans. Monsanto déclare : « Pour les consommateurs soucieux de leur santé cardiaque, Monsanto a mis au point une variété de soja offrant une combinaison plus saine – à forte teneur en gras mono-insaturés, à faible teneur en gras saturés, sans gras trans et offrant une meilleure stabilité »²⁴.

SITUATION

APPROUVÉE. PAS ENCORE SUR LE MARCHÉ.

*Approuvée au Canada et aux É.-U., mais pas encore sur le marché; en instance d'approbation dans les marchés d'exportation*²⁵.

TOMATE VIOLETTE :

Une tomate a été génétiquement modifiée avec des gènes de muflier pour lui donner la teneur élevée en anthocyanines et en antioxydants que l'on trouve habituellement dans des fruits comme le bleuet et la mûre (c'est une tomate à chair violette)²⁶. Les médias ont cité divers avantages – contestés – pour la santé, faisant notamment référence à ses propriétés anticancéreuses et au rôle des antioxydants dans la prévention des maladies²⁷.

SITUATION

PAS ENCORE PRÊTE.

Approuvée nulle part dans le monde. Testée en serre au Canada²⁸.

MEILLEURS POUR LA SANTÉ?

POMME DE TERRE RÉSISTANT AUX MEURTRISSURES, A TENEUR RÉDUITE EN ASPARAGINE :

Une pomme de terre GM de Simplot, l'*Innate*, réduit la production potentielle d'acrylamide, un carcinogène présumé, quand on la fait frire. La pomme de terre GM résiste aussi aux meurtrissures. Selon Simplot, « Les pommes de terre *Innate* ont moins de taches noires dues aux meurtrissures, restent blanches plus longtemps quand on les coupe ou qu'on les épluche, et ont une teneur réduite en asparagine, ce qui se traduit par une quantité moindre d'acrylamide quand elles sont cuites à température élevée »²⁹.

SITUATION

PAS ENCORE APPROUVÉE AU CANADA. SUR LE MARCHÉ AUX É.-U.

La pomme de terre a été approuvée par les É.-U. en 2015 et il y aurait une petite quantité de pommes de terre GM fraîches sur le marché aux É.-U.³⁰, à partir des récoltes sur 400 acres en 2014³¹ et sur quelques milliers d'acres en 2015³². Simplot dit que la pomme de terre GM est destinée à la production de croustilles et à la vente de pommes de terre fraîches³³. Elle n'est pas encore approuvée au Canada et Santé Canada ne dévoilera pas si elle procède présentement à une évaluation de la pomme de terre GM³⁴. (Une pomme de terre GM de Monsanto résistant aux insectes a été approuvée au Canada en 1995. Après l'avoir mise à l'essai sur le marché, Monsanto l'a retirée en 2001 en raison de l'opposition des consommateurs³⁵.)

MOINS DE PESTICIDES?

CULTURES TOLÉRANT LES HERBICIDES :

Les cultures GM tolérant aux herbicides ont augmenté – plutôt que de réduire – l'utilisation d'herbicides de synthèse en agriculture. En 2000, le dépliant financé par le gouvernement *A Growing Appetite for Information* (voir page 37) promettait : « Grâce aux biotechnologies, on a mis au point des végétaux qui tolèrent ces herbicides. Cela permet aux agriculteurs de pulvériser moins souvent et d'utiliser moins de produits chimiques »³⁶. Toutefois, selon un rapport précédent de l'Enquête OGM 2015 du RCAB, *Les OGM sont-ils bénéfiques pour l'environnement?*, les ventes d'herbicides au Canada ont augmenté de 130 % entre 1994 et 2011³⁷.

SITUATION

SUR LE MARCHÉ. PROMESSE NON TENUE.

La quasi-totalité des quatre cultures GM produites au Canada – maïs, canola, betterave à sucre et soja – est génétiquement modifiée pour tolérer les herbicides et la plupart tolèrent le glyphosate³⁸. De nouvelles variétés de maïs et de soja GM tolérantes aux herbicides, modifiées pour tolérer notamment le 2,4- D et le dicamba, ont été approuvées au Canada et aux É.-U. On pourrait bientôt les cultiver en masse.

MAÏS GM RÉSISTANT AUX INSECTES :

On modifie le maïs pour qu'il résiste aux insectes en utilisant des gènes de la bactérie *Bacillus thuringiensis* (Bt). (On cultive aussi des variétés de coton Bt dans d'autres pays.) Toxiques pour certains nuisibles, les plantes Bt ont pour but de remplacer l'utilisation de certains insecticides. Toutefois, les cultures Bt n'ont pas réduit de manière constante l'utilisation d'insecticides, et plusieurs insectes ont développé une résistance à la toxine Bt, ce qui neutralise les avantages potentiels de ces cultures³⁹. L'industrie alléguait que les consommateurs allaient bénéficier de l'utilisation moindre de pesticides et de la réduction des dégâts causés par les insectes dans la culture du maïs. Ainsi, en 2000, le professeur Douglas Powell de l'Université de Guelph a réalisé une expérience dans un stand agricole – les consommateurs ontariens devaient choisir entre « du maïs sucré véreux » traité aux pesticides et du maïs sucré GM résistant aux insectes⁴⁰.

SITUATION

**SUR LE MARCHÉ.
AVANTAGE NON
DÉTERMINÉ.**

Même si plus de 80 % du maïs-grain cultivé au Canada est GM, il n'y a qu'une minime quantité (inconnue) de maïs sucré GM sur le marché⁴².

Les cultures GM ont augmenté l'utilisation des herbicides en agriculture. Pour les détails, voir le rapport de l'Enquête OGM 2015, Les OGM sont-ils bénéfiques pour l'environnement?

PLUS PRATIQUES?

POMME GM SANS BRUNISSEMENT :

Le gouvernement canadien a approuvé une pomme GM sans brunissement en 2015. La société qui les a mises au point dit que les pommes GM « sont plus attrayantes, mettant fin à l'affreux brunissement »⁴³ et que cela augmentera la consommation de pommes, notamment parce que « les enfants trouveront plus pratique et plus attrayant de manger des tranches de pommes plutôt que le fruit entier »⁴⁴.

SITUATION

**APPROUVÉE AUX
É.-U. ET AU CANADA.
PAS ENCORE SUR
LE MARCHÉ.**

Selon la société productrice, les pommes GM pourraient être introduites sur le marché à la fin 2017⁴⁵.

MOINS CHERS?

CULTURES GM :

La Grocery Manufacturers Association of America déclare : « La technologie des OGM contribue à maintenir le prix des cultures vivrières plus bas de 15 % à 30 % »⁴⁶. L'association ne fournit toutefois aucune donnée pour étayer cette affirmation⁴⁷. De fait, le prix des aliments n'a pas diminué⁴⁸, et la grande majorité des cultures GM produites dans le monde – maïs, canola, coton et soja – est utilisée pour l'alimentation animale, comme ingrédient des aliments transformés et pour la production de biocarburants.

LES OGM SONT-ILS SANS DANGER À MANGER?

« Après douze ans d'évaluation de l'innocuité de ces aliments, Santé Canada n'est au courant d'aucune preuve scientifique qui démontre qu'elle est moindre que celle des aliments conventionnels.

— Santé Canada ⁴⁹

« À la lumière des preuves disponibles, et vu le caractère inadéquat des tests exigés par les appareils réglementaires, on ne peut affirmer de façon catégorique pour le moment que les aliments et cultures GM peuvent être consommés de façon sécuritaire, notamment sur une base à long terme tout au long de la vie.

— Michael Antoniou, 2013 ⁵⁰

IL N'EXISTE AUCUN CONSENSUS SCIENTIFIQUE

En réponse aux affirmations « faites par les développeurs de semences GM de même que certains scientifiques, commentateurs et journalistes voulant qu'il existe un "consensus scientifique" au sujet de l'innocuité des OGM et que le débat sur ce sujet soit "clos" », un groupe formé de 93 scientifiques, universitaires et chercheurs a rédigé en 2013 une déclaration proclamant plutôt l'« absence de consensus scientifique⁵¹ ». Endossée par plus de 300 chercheurs en date de janvier

2015, cette déclaration, qui a ensuite été publiée dans un journal scientifique avec comité de révision (Hilbeck et coll., 2015), faisait la conclusion suivante : « **la rareté et la nature contradictoire des résultats scientifiques publiés jusqu'à présent empêchent toute conclusion définitive quant à l'innocuité, ou à l'absence d'innocuité, des OGM. Les affirmations indiquant que l'innocuité des OGM fait consensus ne sont pas soutenues par une analyse objective de la littérature spécialisée⁵²** ».

Selon la déclaration, affirmer l'existence d'un consensus sur l'innocuité des OGM est « trompeur, et projette une image biaisée des résultats scientifiques actuellement disponibles et de la vaste divergence d'opinions sur cette question qui règne parmi les scientifiques ». Elle soutient encore qu'une telle affirmation « encourage un climat de complaisance qui pourrait induire un manque de rigueur réglementaire et scientifique de même qu'un manque de prudence, ce qui pourrait compromettre la santé des humains, des animaux et de l'environnement⁵³ ».

À quoi ressemblerait un consensus scientifique quant à l'innocuité des aliments génétiquement modifiés? Un consensus scientifique est interprété comme une décision, une position ou une opinion que partage la communauté scientifique œuvrant dans un champ d'études particulier; il implique un accord généralisé, mais pas nécessairement unanime⁵⁴. Les partisans du génie génétique ont récemment comparé de manière erronée le consensus scientifique établi en climatologie à l'état du débat scientifique au sujet de la sûreté des aliments GM⁵⁵. Cette comparaison ne tient pas la route. Néanmoins, comparer le consensus scientifique atteint en climatologie au désaccord scientifique sur le plan de l'innocuité des aliments GM souligne l'ampleur des efforts de recherche qu'il reste à accomplir pour faire la lumière sur ce dernier point.

Selon la NASA, au moins 97 % des climatologues qui publient activement sont d'accord sur le fait que la tendance au réchauffement climatique observée au cours du dernier siècle est fort probablement causée par l'activité humaine⁵⁶. Au contraire, comme le concluent Hilbeck et ses collaborateurs, il subsiste sur le plan du génie génétique une « diversité d'opinions sur les OGM au sein de la communauté scientifique⁵⁷. » Fait peut-être encore plus important, le nombre et la rigueur des études climatologiques éclipsent les travaux de recherche sur la sûreté des

aliments GM. La littérature évaluée par les pairs qui traite des questions de sûreté des aliments GM est principalement constituée d'études à court terme, en plus de comporter une forte variabilité sur le plan des cultures GM étudiées, des types de tests effectués, de la finalité et de la durée des tests, ainsi que des animaux employés lors de ces tests.

Contrairement à l'impressionnante quantité d'articles en climatologie, la littérature scientifique se rapportant aux questions concernant la sûreté des aliments GM s'est vue reprocher, d'abord en 2000 puis à nouveau en 2006, d'être caractérisée par « une abondance d'opinions et une très faible quantité de données⁵⁸ ». Dans sa revue de 2003 portant sur les tests d'aliments GM menés sur des animaux, le scientifique Arpad Pusztai (qui a mené le premier test indépendant dont les résultats ont été publiés en 1999) a dénoncé le nombre limité d'études et leur faible qualité scientifique. Il a ainsi indiqué que « nous ne savons absolument

rien des dangers potentiels (si toutefois ils existent) pour la santé humaine» en plus d'ajouter que « Nous avons besoin de plus de science, pas moins⁵⁹. » Bien que le nombre de tests effectués à partir de 2006 a augmenté⁶⁰, la littérature scientifique demeure imparfaite et a laissé nombre de questions en suspens (pour plus de détails, voir la section sur les tests expérimentaux). Par ailleurs, la majeure partie des données scientifiques sur lesquelles est fondé le processus d'approbation gouvernemental sont générées par des entreprises et ne sont pas publiées dans la littérature scientifique accessible au public (au Canada, les données transmises aux fins des évaluations réglementaires en matière de sûreté sont classées comme étant de l'« information commerciale confidentielle »). Comme le résumait Hilbeck et ses collaborateurs dans leur article publié en 2015, « **En réalité, plusieurs questions demeurent sans réponse et dans certains cas, il y a tout lieu de s'inquiéter⁶¹.** »

« Personne n'en est mort »

On répond souvent par un sophisme aux préoccupations des consommateurs quant à l'innocuité des aliments GM : personne n'est mort d'avoir mangé des aliments GM⁶². Dans les mots de l'Organisation mondiale de la santé : « on n'a démontré aucun effet sur la santé humaine découlant de la consommation de ces aliments par la population en général dans les pays où ils ont été approuvés »⁶³. **Cet énoncé ne repose toutefois sur aucun fondement scientifique.** Il n'y a pas eu d'études sur les populations humaines pour établir la possibilité d'effets négatifs sur la santé en raison de la consommation d'aliments GM. De toute façon, il est impossible de réaliser de telles études en l'absence de traçabilité ou d'étiquetage des aliments GM⁶⁴.

De plus, l'allégation selon laquelle « personne n'est mort d'avoir mangé des aliments GM » n'est pas une réponse adéquate aux préoccupations du public sur l'innocuité des aliments GM. Non seulement parce qu'elle n'est pas fondée, mais aussi parce qu'elle banalise le besoin de protéger la santé publique – elle est notamment contraire au principe de précaution qui recommande d'agir pour éviter les risques. Comme l'a déclaré Conrad Brunk, coprésident du Groupe d'experts 2001 sur l'avenir de la biotechnologie alimentaire de la Société royale du Canada, « **Quand il est question de sécurité pour l'homme et l'environnement, il faut des preuves formelles de l'absence de risque; la simple absence de preuves [quant aux risques] ne suffit pas** »⁶⁵. Le principe de précaution a également été résumé en ces termes : « Quand une activité présente un risque potentiel pour l'homme ou pour l'environnement, il faut prendre des mesures de précaution même si certaines relations de cause à effet ne sont pas pleinement établies sur le plan scientifique »⁶⁶, avec l'argument additionnel que le fardeau de la preuve revient alors aux promoteurs de l'activité plutôt qu'au public.

RISQUES INHÉRENTS AU PROCESSUS DE GÉNIE GÉNÉTIQUE

Le processus de génie génétique peut engendrer des changements fortuits et inattendus chez les organismes qui peuvent avoir des conséquences sur le plan de la santé et de la sécurité. Les avis généraux en matière de sûreté des aliments GM supposent qu'aucun effet fortuit ne sera déclenché et affirment, dans l'éventualité où de tels effets surviendraient, que les organismes de réglementation à travers le monde seraient en mesure de les dépister, de les considérer avec sérieux, et de prendre les moyens nécessaires afin de faire annuler l'approbation du produit en cause jusqu'à ce que des tests supplémentaires démontrent avec certitude l'absence d'impacts négatifs. **Affirmer que les aliments GM sont généralement sûrs revient à présumer que le processus consistant à transférer des gènes n'aura aucun autre impact que les changements envisagés chez l'organisme hôte. Une telle déclaration tient davantage de l'opinion que du fait scientifique.**

Le débat sur la sûreté des aliments GM peut en grande partie être interprété comme une divergence d'opinions fondamentale quant aux risques inhérents au processus de génie génétique (de même qu'à notre capacité à détecter les dangers qui en résultent et à déterminer leurs possibles conséquences sur la santé). **Par exemple, Santé Canada affirme que « La modification génétique n'ajoute pas de risques particuliers⁶⁷. »** Cette affirmation va toutefois à l'encontre des préoccupations que partagent plusieurs scientifiques voulant que les conséquences inattendues ne découlent pas seulement du transgène inséré, mais également du processus d'insertion de gènes en soi. La première étude indépendante d'alimentation sur l'animal a été menée par Arpad Pusztai en 1999; il s'agissait également de la première étude indiquant que des impacts négatifs pouvaient découler du processus de génie génétique en soi⁶⁸. **Le fait que le génie génétique puisse créer des organismes en mesure d'exprimer de nouveaux caractères attendus ne permet pas en soi de conclure qu'il s'agit là des seuls changements auxquels nous pouvons nous attendre.**

Le génie génétique permet aux scientifiques de modifier des plantes ou des animaux à l'échelle moléculaire par l'insertion de gènes provenant d'autres organismes – ou, plus récemment, par la modification du génome d'organismes, voire la création de gènes à partir de leurs composantes de base. Avec le génie génétique,

les scientifiques sélectionnent un caractère désirable et isolent le gène ou les gènes responsables de ce dernier pour insérer ce matériel au sein de l'organisme hôte. Tout transgène inséré consiste en réalité en un assemblage complet de divers morceaux d'ADN qui sont souvent obtenus à partir de multiples espèces distinctes. Ces assemblages de gènes (ou « cassettes de gènes ») comprennent également des segments d'ADN dotés de fonctions régulatrices variées, tels des promoteurs (souvent extraits de virus) servant à confirmer la fonctionnalité des gènes introduits au sein de l'organisme hôte (consultez les directives de EcoNexus« Qu'est-ce que le génie génétique? »www.rcab.ca/cest-quoi-les-OGM) Avant l'avènement du génie génétique, différentes méthodes traditionnelles étaient employées pour sélectionner et améliorer génétiquement les meilleurs individus afin d'obtenir les caractères désirés. Plus tard, de nouveaux caractères ont également été créés en laboratoire à l'aide de rayons gamma, de rayons X et de produits chimiques induisant des mutations (un procédé appelé mutagenèse).

Le génie génétique confère aux scientifiques la possibilité singulière de créer des gènes auxquels les sélectionneurs traditionnels n'auraient probablement jamais eu accès. Nombre de ces gènes et des protéines qui y sont associées n'ont jamais fait partie du régime alimentaire humain, du moins ni sous cette forme ni dans ce contexte. La technologie rend possible le transfert direct de gènes entre des organismes d'espèces distinctes ou même de règnes distincts, un phénomène naturellement impossible. Elle rend également possible l'introduction de nouvelles séquences génétiques qui n'existent même pas dans la nature. Or, comme le précisent les auteurs de *GMO Myths and Truths*, « Le fait que le processus de transformation induit par modification génétique soit non naturel et artificiel ne le rend pas nécessairement indésirable ou dangereux. Ce sont plutôt les conséquences de ce processus, combinées à l'absence d'évaluation systématique des risques potentiels, qui constituent une source de préoccupations⁶⁹. »

Les incertitudes engendrées par le processus de génie génétique sont exacerbées par la complexité des organismes de même que notre compréhension limitée de cette complexité. Bien que cette complexité qui influe sur le métabolisme des organismes soit de plus en plus reconnue et établie, il reste encore beaucoup à faire pour en affiner la compréhension ou la définition. Comme l'a expliqué le groupe d'experts de la Société royale du Canada sur l'avenir de la biotechnologie, « Bien que notre compréhension des subtilités des réseaux d'interaction génétique

ne soit pas très avancée, il est évident que les cellules vivantes réagissent fortement à leurs environnements interne et externe. Des perturbations dans l'un ou l'autre de ces environnements peuvent produire différents changements quant à l'expression des gènes, la synthèse des protéines et les modèles métaboliques, qui servent tous à améliorer la capacité de survie et de développement de l'organisme. On sait depuis longtemps que les mutations d'un seul gène produisent habituellement des effets multiples (effets pléiotropiques) dans l'organisme dérivé⁷⁰. »

En 2001, le Projet génome humain a permis de découvrir que les humains possédaient beaucoup moins de gènes que prévu. Or, selon les paradigmes et les modèles génétiques de l'époque, ce nombre de gènes était insuffisant pour expliquer la complexité de nos caractères héréditaires et le nombre de protéines que nous sommes capables de synthétiser. À la suite de cette découverte, le biologiste Garry Compton a tourné en dérision le « dogme central » établissant qu'« un seul gène code un seul caractère » qui avait jusqu'à présent servi de cadre de référence pour la science⁷¹. En 1995, Agriculture Canada a mentionné que les gènes sont « les unités de base de l'hérédité et chacun d'eux est responsable d'une caractéristique particulière⁷² ». Bien que cette théorie constitue le fondement du génie génétique, elle ne répond plus à notre compréhension actuelle, encore lacunaire, de la génétique. Nous comprenons maintenant, par exemple, qu'un seul gène peut influencer ou coder deux caractères ou plus qui n'ont aucun lien en apparence (pléiotropie). En contrepartie, plusieurs gènes peuvent être nécessaires pour activer ou coder un seul caractère (polygénie).

Les auteurs de *GMO Myths and Truths* fournissent une description résumée de cette complexité qui pose d'ailleurs de sérieux défis sur le plan de l'évaluation du risque : « manipuler un ou deux gènes ne produira pas seulement un ou deux caractères désirés. Au contraire, un seul changement apporté à l'ADN peut engendrer de multiples changements au sein de l'organisme [...] les gènes ne se comportent pas comme des unités isolées, mais interagissent plutôt entre eux et sont régulés par un ensemble superposé complexe de processus génétiques et épigénétiques (les effets épigénétiques sont des changements héréditaires que subissent l'expression de gènes ou les cellules, qui sont causés par d'autres mécanismes que la modification de la séquence d'ADN)⁷³ ». Ils concluent ainsi qu'« **En raison de ces interactions diverses, et parce que même l'organisme le plus simple demeure extrêmement complexe, il est impossible de prévoir les impacts ne serait-ce que d'un seul gène GM sur**

l'organisme.⁷⁴ » En fin de compte, le génie génétique est employé pour modifier des plantes, et ce, en dépit de notre incapacité à prédire tous les impacts découlant du processus et de la nature lacunaire de notre connaissance du fonctionnement de l'ensemble du matériel génétique retrouvé dans les organismes.

Le génie génétique a souvent été et est encore décrit comme une technologie précise. Il va sans dire que certains, dont Santé Canada, la considèrent comme plus précise que les méthodes de sélection traditionnelles. Selon Santé Canada (2015) : « Les techniques modernes de modification génétique permettent aux scientifiques de transférer d'une espèce à une autre, plus rapidement et avec plus de précision, le matériel génétique à l'origine de ces caractéristiques⁷⁵. » **Bien que l'isolement et le transfert de matériel génétique donnent une impression de précision, le processus du génie génétique n'est pas précis et demeure, en dernière instance, également hautement mutagène.**

Les aliments GM retrouvés sur le marché sont le résultat d'un ou deux systèmes de livraison de gènes. Le nouveau matériel génétique est transféré aux organismes hôtes soit en les infectant à l'aide d'une bactérie qui porte le transgène (modification médiée par *Agrobacterium*), soit à l'aide d'un « canon à gènes » (particules projetées à grande vitesse). Ces deux techniques insèrent du matériel génétique aléatoirement à divers sites au sein du génome (un site d'insertion ne pouvant être choisi ou localisé de manière précise), un procédé qui peut lui-même mener à des changements imprévus, ce qui comprend l'expression altérée de gènes non ciblés. Comme l'indique le rapport intitulé *Genome Scrambling* préparé par Wilson et ses collaborateurs (2004), « En théorie, la modification d'une plante pourrait résulter de l'insertion exacte d'un seul transgène sans perturber davantage le génome. En pratique, cela se produit rarement, voire jamais⁷⁶. »

Le processus de modification en soi induit des mutations au site d'insertion ainsi qu'aléatoirement à d'autres endroits au sein du génome (Wilson et coll., 2006)⁷⁷. Ces mutations ne sont pas nécessairement dangereuses, mais leurs conséquences peuvent s'avérer extrêmes. De telles mutations s'expriment sous la forme de changements imprévisibles, qui peuvent comporter des conséquences sur la santé humaine. « Lorsque des mutations surviennent au sein de séquences fonctionnelles d'ADN, elles peuvent causer une perte de l'activité des gènes, une altération de leurs fonctions ou de leur expression, et éventuellement affecter les protéines impliquées dans les systèmes complexes de régulation génétique et les voies biochimiques⁷⁸. » Bien que les mutations

engendrant des conséquences observables (sur le plan du phénotype) puissent être subséquemment éliminées par une série de rétrocroisements, certains caractères inattendus peuvent subsister⁷⁹.

Wilson et ses collaborateurs (2004) observent qu'« En raison de sa nature, l'insertion de transgènes perturbe les séquences dans lesquelles ils sont insérés. Cette opération est habituellement accompagnée d'un réarrangement additionnel, de la duplication ou de la suppression de l'ADN génomique de la plante, et par l'insertion d'ADN superflu⁸⁰... » Arpad Pusztai ajoute que « **Lorsque vous insérez la construction transgénique, vous changez la totalité du génome. Tout peut alors arriver**⁸¹. »

Les modifications fortuites ou non prévues survenant dans les cultures de plantes GM peuvent passer inaperçues pendant des années. Par exemple, en 2003, une étude indépendante a révélé que la structure du transgène employé dans le maïs GM MON810 de Monsanto était différente de la description transmise par l'entreprise aux organismes de réglementation⁸². Selon les auteurs de l'étude, leur découverte suggère un réarrangement du génome impliquant le site d'insertion du transgène. Plus récemment, en 2013, les organismes de réglementation européens ont découvert la présence d'un gène « caché » – un segment substantiel du gène VI multifonctionnel provenant du virus de la mosaïque du chou-fleur – chez plusieurs cultures GM commercialisées⁸³. Or, parce qu'il n'avait pas été identifié, ce gène n'a pas été considéré lors de l'évaluation du risque pour ces produits⁸⁴.

Wilson et ses collaborateurs (2004) parviennent à la conclusion suivante : « Tant que la transformation de plantes [modification génétique de plantes] engendre la mutagenèse et qu'il est impossible de contrôler le site d'insertion du transgène, nous considérons qu'il est inacceptable et inexact que les sélectionneurs de plantes affirment que le processus de modification de plantes et ses produits sont précis, prévisibles ou sans danger en soi⁸⁵. »

De nouvelles technologies telles que la modification génomique (parfois appelée « modification génétique précise⁸⁶ »), où l'ADN peut être coupé et modifié à des endroits préétablis, sont en cours d'élaboration et d'essai. Il est souvent prétendu que ces technologies permettent d'éliminer certains facteurs de risque inhérents aux techniques employées auparavant en génie génétique. Toutefois, de telles affirmations demeurent non prouvées, et ces nouvelles technologies de sélection pourraient également engendrer des effets non visés (fortuits)⁸⁷. Pour le moment toutefois, aucun aliment GM conçu à l'aide de ces techniques ne se trouve sur le marché.

LA SCIENCE INDÉPENDANTE DEMEURE NÉCESSAIRE

Les évaluations de la sûreté des aliments GM menées par Santé Canada se fondent exclusivement sur des données scientifiques produites par l'industrie, sauf dans de rares cas où il existe déjà des études pertinentes dans la littérature accessible au public. Cette dépendance envers de l'information générée et détenue par les entreprises signifie également que la plupart des données scientifiques sur lesquelles est basée l'approbation des aliments GM au Canada ne sont pas accessibles au domaine public. Cela implique encore que ces mêmes données ne sont ni publiées ni évaluées par les pairs; elles ne font conséquemment pas partie de la littérature scientifique normalement accessible à la communauté scientifique mondiale à des fins de commentaire et d'utilisation. **En l'absence d'un mécanisme de révision par les pairs, la qualité des données auxquelles les responsables de la réglementation à Santé Canada ont accès ne peut être vérifiée.**

En 2001, le groupe d'experts de la Société royale du Canada a ainsi conclu qu'en l'absence d'un accès aux données scientifiques à la base de l'approbation des aliments GM, « ni le public ni les scientifiques indépendants ne peuvent faire une évaluation objective et complète de la rigueur scientifique des évaluations portant sur les effets potentiels⁸⁸ ». Le groupe d'experts a par ailleurs clairement indiqué que « L'examen par les pairs et la corroboration indépendante des données sont les principes à la base de la méthode scientifique, et ils font partie intégrante de la définition même de l'objectivité et de la neutralité de la science.⁸⁹ »

Les évaluations de la sûreté des aliments GM menées par Santé Canada se fondent exclusivement sur des données scientifiques produites par l'industrie

L'indépendance du processus scientifique et de l'évaluation du risque par rapport à l'industrie est également importante parce que **les études financées par cette dernière tendent à générer des résultats qui sont plus favorables aux produits des entreprises**. Ce phénomène par lequel la source de financement induit une certaine partialité a été observé à maintes reprises, par exemple au sein d'études portant sur les risques pour la santé de la nicotine⁹⁰ et lors d'essais cliniques de médicaments⁹¹. En ce qui concerne les aliments GM, une revue de la littérature effectuée en 2011 a révélé qu'une importante proportion d'études concluant à l'innocuité et au caractère nutritif des aliments GM a été rédigée par des auteurs entretenant des liens professionnels avec l'industrie biotechnologique⁹².

Les études indépendantes d'alimentation sur l'animal portant sur la sûreté des aliments GM sont rares⁹³. Il existe plusieurs obstacles importants à mener des essais indépendants, comprenant leur financement. L'étude de deux ans menée par l'équipe de Gilles-Éric Séralini (2012/2014), par exemple, a coûté 3,2 millions d'euros⁹⁴, et l'étude de suivi commandée par la Commission européenne se chiffre à 3,77 millions d'euros⁹⁵. En 2007, selon certaines estimations, le coût des études d'alimentation sur l'animal de 90 jours variait entre 300 000 et 845 000 \$ US⁹⁶.

L'obtention de matériel nécessaire aux essais (le produit GM et les lignées isogéniques à partir desquelles les variétés GM sont obtenues qui servent de témoins) s'avère également difficile, voire impossible, car les produits GM sont protégés par brevet. Les entreprises qui tirent profit de la commercialisation des cultures GM sont propriétaires des plasmas germinaux et des nouvelles séquences de gènes; elles peuvent ainsi exiger aux chercheurs de signer des contrats pour pouvoir accéder aux semences. Ces contrats peuvent obliger les chercheurs à montrer leurs résultats à l'entreprise avant leur publication, et à obtenir la permission de cette dernière afin de pouvoir les publier⁹⁷. Les scientifiques Judy Carman et Gilles-Éric Séralini ont tous deux décrit les difficultés qu'ils ont eues à obtenir les semences nécessaires à leurs tests⁹⁸. En 2009, 26 entomologistes spécialistes du maïs ont écrit (de manière anonyme) au gouvernement des États-Unis pour dénoncer le contrôle de l'industrie sur l'accès aux semences GM à des fins de recherche⁹⁹.

Mener des recherches sur des questions comportant de tels hauts enjeux peut également exposer les chercheurs à des réactions hostiles sur la scène médiatique mondiale.

Comme le résumait les auteurs de *GMO Myths and Truths*, « les scientifiques qui ont publié des résultats controversés au sujet des cultures GM ont été vilipendés au-delà de toute justification scientifique¹⁰⁰ ». Pour répondre aux critiques qu'ont publiquement essuyées Gilles-Éric Séralini et les membres de son équipe, un groupe de scientifiques a rédigé une lettre ouverte plaçant que « Séralini et ses collègues sont les derniers d'une série de chercheurs dont les découvertes ont déclenché des campagnes de harcèlement orchestrées¹⁰¹. » En fait, les signataires de cette lettre évoquent un « musellement systématique des scientifiques indépendants qui œuvrent dans l'intérêt du public ». Les scientifiques considèrent ce phénomène de musellement comme faisant partie des « défis fondamentaux auxquels la science fait face dans un monde de plus en plus dominé par l'influence des entreprises », défis qui, selon eux, sont rarement abordés dans l'arène scientifique¹⁰².

Le fait que les organismes de réglementation gouvernementaux à travers le monde dépendent de données générées par les entreprises est l'une des principales raisons pour lesquelles il existe aussi peu de données scientifiques indépendantes sur les questions touchant la sûreté des aliments GM – elles ne sont pas nécessaires. Il y a huit ans, soit en 2007, les scientifiques Terje Traavik et Jack Heinemann ont demandé : « Faudra-t-il attendre encore 20 ans pour que les sociétés réalisent l'urgence du besoin de financement public pour de la recherche réellement indépendante en matière de risque et de danger? C'est dès maintenant qu'il faut faire cet investissement, de manière à ce qu'une nouvelle culture scientifique procédant à partir d'hypothèses de travail ancrées dans le principe de précaution puisse aboutir à d'autres questions, possiblement plus importantes, en matière de sûreté¹⁰³. » Outre quelques exceptions notables, comme le financement, par la Commission européenne, du suivi des travaux de Séralini, un tel investissement dans la recherche publique n'a toujours pas été fait¹⁰⁴.

Les enjeux de la recherche sur la sûreté des aliments GM sont énormes. Le pouvoir des entreprises en quête de profit constitue l'un des facteurs qui viennent compliquer le travail des scientifiques indépendants. **Les pressions commerciales derrière la mise en marché des produits GM influencent hors de tout doute la qualité et la quantité du travail scientifique.**

« L’Affaire Séralini »

La controverse mondiale suscitée par l’étude à long terme sur le maïs GM et l’herbicide Roundup de Gilles-Éric Séralini constitue le débat récent le plus médiatisé impliquant une étude indépendante sur la sûreté des aliments GM (voir les pages 25-26 pour de l’information sur cette étude). Elle sert d’ailleurs de mise en garde aux autres scientifiques indépendants.

Les résultats publiés en 2012 ont fait état d’effets néfastes chez des rats de laboratoire alimentés avec du maïs GM, que celui-ci soit additionné ou non de Roundup¹⁰⁵. La plupart des réactions ont été immédiatement hostiles, voire « véhémentes »¹⁰⁶. Les attaques contre la méthodologie de l’étude et la réputation de Séralini ont été alimentées et soutenues par une réponse coordonnée¹⁰⁷ comportant même une campagne exigeant le retrait de l’article¹⁰⁸. Le journal a conséquemment retiré l’article en 2013, et ce dernier a été republié dans un autre journal en 2014¹⁰⁹.

GMWatch a indiqué que le retrait de l’étude de Séralini était « illicite, non scientifique et malhonnête », en plus de juger que cela violait les directives du Committee on Publication Ethics en matière de retrait de publications¹¹⁰. Ces directives établissent sur quels motifs un journal peut retirer un article : preuves manifestes que les résultats ne sont pas fiables en raison d’une fraude (ex. fabrication de données) ou d’une erreur; plagiat ou publication redondante; ou recherche non éthique. Or, aucun de ces motifs n’est intervenu dans l’argument évoqué (résultats non concluants¹¹¹) pour justifier le retrait de l’étude de Séralini¹¹². Quels que soient les biais reprochés à la méthodologie de l’étude, son retrait n’était pas justifié.

Une fois retirée, une étude est exclue de la littérature scientifique de manière à ce qu’il ne soit pas possible d’y faire référence ou de l’utiliser dans le cadre d’un examen scientifique ultérieur. Les autres scientifiques ne peuvent donc pas l’examiner de manière approfondie ni s’en servir comme base pour leurs travaux. Séralini et son équipe ont finalement qualifié ce geste de censure, ajoutant que « Censurer la recherche

sur les risques sanitaires dévalorise et discrédite la science¹¹³. »

De leur côté, en 2012, Santé Canada et l’Agence canadienne d’inspection des aliments ont réagi à l’étude de Séralini et de ses collaborateurs en ces termes généraux : « La méthodologie employée a été décrite de manière inadéquate, l’ensemble des données n’a pas été présenté, et les données rapportées n’ont pas été présentées de manière transparente. De plus, les approches statistiques qu’ont employées les auteurs pour analyser les données ont été jugées inappropriées. En raison de ces lacunes, il est difficile de se prononcer sur la validité des résultats de cette étude¹¹⁴. » Santé Canada a approuvé le maïs GM (NK603) étudié par l’équipe de Séralini en 2001 en ne faisant référence à aucune donnée provenant d’études d’alimentation sur l’animal, et ce, quatre ans avant que Monsanto publie les résultats de son propre essai de 90 jours¹¹⁵.

Les graves implications découlant de cette étude unique en son genre expliquent en grande partie la virulence de la réaction qu’elle a suscitée, l’attention des médias de la planète, et les réponses qu’ont faites les organismes de réglementation de manière publique à travers le monde. Comme l’indiquent les auteurs de *GMO Myths and Truths*, « Un examen objectif de l’étude de Séralini aurait conclu qu’il est nécessaire de soumettre tous les aliments GM et toutes les formulations commerciales de pesticides à des études de toxicité chronique et de cancérogénicité sur le long terme, et ce, avant leur commercialisation¹¹⁶. » Un tel examen risquerait de compromettre l’ensemble des approbations d’aliments GM, passées tant que futures.

*Plusieurs scientifiques, y compris les membres de l’équipe de Séralini,¹¹⁷ ont répondu aux critiques spécifiques visant la méthodologie de l’étude dans le rapport *GMO Myths and Truths* et sur le site web www.gmoseralini.org/fr. Pour plus de détails sur les arguments en accord ou en désaccord avec l’étude, veuillez consulter la liste des ressources au www.rcab.ca/Seralinireponse*

IL N'Y A PAS SUFFISAMMENT DE TESTS ÉVALUANT LA SÛRETÉ DES ALIMENTS GM

Nous entendons souvent dire que « les aliments provenant de cultures GM ont été soumis à plus de tests que n'importe quel autre aliment dans l'histoire¹¹⁸ ». L'affirmation de l'entreprise Okanagan Specialty Fruits, voulant que ses pommes « résistantes au brunissement » nouvellement approuvées soient « probablement les pommes qui ont subi le plus de tests¹¹⁹ », illustre bien cette tendance. Si ces affirmations sont factuellement justes, elles sont néanmoins dénuées de sens. D'abord, les aliments n'ont jamais été testés en laboratoire, du moins jusqu'à ce qu'ils soient créés en laboratoire. Ensuite, les tests auxquels sont soumis les aliments GM demeurent justifiés. En effet, les aliments GM n'ont pas été testés de manière extensive ni systématique; en outre, la qualité et la rigueur de ces tests sont remises en cause.

Cela fait 20 ans que le gouvernement canadien a approuvé les premières cultures et les premiers aliments GM; or, **il n'existe que peu d'études d'alimentation sur l'animal à long terme portant sur les aliments GM actuellement sur le marché**¹²⁰. Quatre études à long terme ont récemment été réalisées par des scientifiques indépendants, mais celles-ci sont parues **plusieurs années après l'approbation des produits GM par Santé Canada**. La première de ces études est celle de Seralini et de ses collaborateurs, qui ont testé le maïs GM NK603 de Monsanto sur le long terme. Sa publication initiale a eu lieu en 2012¹²¹, soit dix ans après l'approbation de ce maïs GM par Santé Canada (cette étude a par la suite été retirée, pour être republiée en 2014¹²²)¹²³. La seconde de ces études a été la toute première évaluation toxicologique à long terme d'un mélange de maïs et de soya GM; menée par Judy Carman et ses collaborateurs, elle a été publiée en 2013¹²⁴. (Ces deux études sont abordées dans les pages qui suivent.) Il n'existe que deux autres études à long terme portant sur les effets d'une culture tolérante au glyphosate et de cet herbicide; celles-ci ont été publiées en 2008 par Malatesta et ses collaborateurs de même que par Sakamoto et ses collaborateurs. La variété de soya GM testée par Malatesta et son équipe a été approuvée en 1995 par Santé Canada¹²⁵. **Au Canada, la mise en marché d'aliments GM s'appuie sur un nombre insuffisant d'études à long terme... mais s'agit-il là d'un problème?**

Hilbeck et ses collaborateurs (2015) mentionnent que « Des études rigoureuses visant à évaluer la sûreté des cultures et des aliments GM devraient normalement comprendre [entre autres choses] des études d'alimentation sur l'animal au sein desquelles un groupe d'animaux est nourri d'un régime GM, et un autre groupe nourri d'un régime non GM équivalent¹²⁶. » Par ailleurs, selon Michael Antoniou, le nombre croissant de résultats révélant les effets perturbateurs des modifications génétiques et différents signes de toxicité lors d'études d'alimentation sur l'animal, « nécessite que la toxicité soit confirmée ou infirmée à l'aide d'études d'alimentation sur l'animal s'étalant sur toute la vie des animaux de laboratoire¹²⁷ ».

Il n'est toutefois pas unanimement admis que les études d'alimentation sur l'animal sont nécessaires pour déterminer la sûreté des aliments GM¹²⁸. Par exemple, **Santé Canada n'exige aucune étude d'alimentation sur l'animal pour les aliments GM**. En l'absence d'une telle exigence, il semble que Santé Canada n'a reçu que très peu d'études d'alimentation sur l'animal sur lesquelles fonder ses évaluations de la sûreté des aliments GM^C. Par exemple, aucune étude d'alimentation sur l'animal n'a été menée pour détecter les risques potentiels de la pomme GM « résistante au brunissement » qui a récemment été approuvée¹²⁹; de même, le document de décision de Santé Canada portant sur le maïs GM NK603 ne mentionne l'utilisation d'aucune donnée découlant d'études d'alimentation sur l'animal¹³⁰ (le RCAB a demandé à Santé Canada de confirmer cela, mais ce ministère ne divulgue aucune information autre que celle apparaissant dans le document de décision¹³¹). Dans son analyse de l'article de Seralini et de ses collaborateurs (2012), le groupe d'experts mis sur pied d'urgence par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a souligné que « la capacité des méthodes d'évaluation actuelle à détecter d'éventuels effets sur le long terme et la plausibilité de ces effets font débat dans la communauté scientifique¹³² ». Or, ces experts ont ajouté que ce débat risque de se poursuivre étant donné « [l]a rareté des études venant documenter ces effets ».

Jusqu'à ce que la Commission européenne rende obligatoires les expériences d'alimentation de 90 jours en 2013¹³³, la Chine et la Russie étaient les seuls pays à exiger de tels tests dans le cadre de

C Une analyse des documents de décision de Santé Canada effectuée en 2000 par Ann Clark, professeure agrégée de l'Université de Guelph, a révélé que 70 % des cultures GM qui ont été approuvées « n'ont été soumises à aucun examen, en laboratoire ou sur l'animal, de leur toxicité ». Chez les 30 % restant de ces cultures, les expériences n'ont porté que sur des protéines purifiées isolées (au lieu d'une exposition par l'entremise du régime alimentaire). Aucune des études ne semble avoir été publiée dans la littérature spécialisée. (*Food Safety of GM Crops in Canada: toxicity and allergenicity*, E. Ann Clark, 2000.)

l'évaluation de la sûreté des aliments GM¹³⁴. Certaines entreprises choisissent de mener ces tests et de soumettre leurs résultats aux instances gouvernementales afin qu'elles procèdent à une évaluation de la sûreté des aliments GM, mais de tels tests ne sont pas obligatoires au Canada. Selon Santé Canada, « Comme la modification génétique n'ajoute pas de risques particuliers, les effets à long terme que peuvent poser ces aliments ne diffèrent pas de ceux des aliments que les Canadiens consomment depuis longtemps. Il n'existe pas de preuves indiquant que des études de longue durée s'imposent pour assurer l'innocuité des aliments produits au moyen de cette technologie¹³⁵. »

Monsanto a publié les résultats d'expériences d'alimentation sur l'animal (le plus long étant de 90 jours) pour certains aliments GM retrouvés sur le marché, mais cette entreprise maintient que de tels tests ne sont pas nécessaires. « Tant que le gène introduit est reconnu sûr (une des premières étapes du processus d'évaluation de la sûreté), et que les cultures GM et non GM sont similaires en tout point, la culture GM est considérée substantiellement équivalente ou "équivalente" à son produit traditionnel de référence et ne devrait donc poser aucun risque pour la santé. Les experts de l'innocuité des aliments considèrent que cette approche est suffisante et fiable, et qu'elle permet d'assurer que les cultures GM sont aussi sûres que leurs produits traditionnels de référence. Cette même communauté d'experts ne voit pas la nécessité de mener des tests à long terme chez l'humain afin de démontrer l'innocuité de ces aliments et par conséquent, ne recommande pas le recours à de tels tests¹³⁶. » Le Service international pour l'acquisition d'applications agricoles biotechnologiques (ISAAA), un groupe financé par l'industrie, affirme que l'utilisation de fortes doses de protéines transgéniques purifiées, en lieu et place des aliments GM entiers, est « suffisante pour évaluer la toxicité potentielle des nouvelles protéines¹³⁷. »

La durée de ces tests est également matière à débat. **La plupart des expériences d'alimentation sur l'animal portant sur les aliments GM ne sont menées que sur le court ou le moyen terme¹³⁸.** La durée prescrite pour ces expériences sur l'animal, lorsqu'elles sont menées, est généralement de 90 jours¹³⁹. Cette période équivaut approximativement à sept années (soit 10 % de la longévité des animaux de laboratoire), alors que les expériences d'alimentation de deux ans, équivalent à 60-65 années, sont considérées de longue durée¹⁴⁰. L'hypothèse sous-tendant ces expériences veut que tout effet notable soit décelé avant le terme de 90 jours et qu'en conséquence, il devienne inutile

d'en augmenter la durée. Jusqu'à présent, toutefois, il n'existe aucun motif clair justifiant que les tests doivent prendre fin au bout de 90 jours. Comme le remarque Ulrich E. Loening, « On doit noter que le protocole de 90 jours est devenu la norme après qu'il eut été arbitrairement établi par Monsanto pour son propre usage; il a depuis été adopté par d'autres sans plus de question ou justification apparente¹⁴¹. » La rédactrice en chef de *Nature Biotechnology*, Laura DeFrancesco, mentionne de son côté que « cette notion semble provenir d'études menées dans les années 1990 par l'US National Toxicology Program », et cite Martijn Katan, professeur émérite de nutrition à l'Université libre d'Amsterdam, qui soutient que « Les essais de 90 jours sont plus ou moins un dogme faute de mieux¹⁴². »

Alors que les études à court terme sont employées pour évaluer la toxicité aiguë, elles ne permettent pas d'examiner les problèmes de santé chroniques ou de fournir une quelconque preuve d'innocuité à long terme. Comme le font remarquer les auteurs de *GMO Myths and Truths*, « Les effets qui demandent longtemps à se manifester, comme le cancer, les atteintes graves aux organes, la compromission des capacités reproductives, la tératogénicité ou la mort prématurée, ne peuvent être détectés avec fiabilité qu'à l'aide d'études à long terme ou d'études multigénérationnelles¹⁴³. »

Jusqu'en 2006, très peu d'études révisées par les pairs examinant les aliments GM ont été publiées.

Après cette date, le nombre de références à ces études a cependant « augmenté de façon spectaculaire », bien que « le nombre d'études visant spécifiquement à évaluer la sûreté des plantes GM demeure encore limité¹⁴⁴ ». Une revue de littérature menée par *Nature Biotechnology* en 2013 n'a permis de retrouver dans la littérature scientifique que 30 études d'alimentation visant l'évaluation des effets chroniques¹⁴⁵. Depuis la parution de cette revue de littérature et de celles menées par Domingo et Bordonaba (2011)¹⁴⁶ et par Snell et coll. (2012)¹⁴⁷, il semblerait que deux autres études à long terme révisées par les pairs portant sur les aliments GM ont été publiées, soit Carman et coll. (2013) de même que Seralini et coll. (2012/2014), qui sont toutes deux abordées dans le présent document.

Fait important, en examinant la revue de littérature menée par *Nature Biotechnology*, Laura DeFrancesco parvient aux mêmes conclusions que Domingo et Bordonaba (2011) et Snell et coll. (2012) : les études scientifiques varient grandement sur le plan du type de tests menés (méthodologies distinctes), des questions ou des paramètres à l'étude, de la durée des tests, des aliments GM examinés, et du choix des animaux employés lors de ces tests (cochons,

souris, etc.)¹⁴⁸. De plus, comme l'a soulevé Sheldon Krimsky (2015) en examinant huit revues de littérature, les réviseurs ont également fait des choix différents en ce qui concerne les paramètres qu'ils ont évalués, les articles sélectionnés, la manière de pondérer l'importance des études, et la manière de pondérer les résultats¹⁴⁹. À l'instar de la revue de littérature menée par Snell et ses collaborateurs, les auteurs de *GMO Myths and Truths* ne manquent pas de souligner que **plusieurs « longues listes » de tests menés sur les aliments GM recensent également des études qui ne traitent pas vraiment de questions de sûreté alimentaire, mais plutôt de problèmes de production pertinents au regard de l'élevage animal**¹⁵⁰.

Les différentes revues de littérature parviennent à des conclusions divergentes quant à la signification des résultats¹⁵¹. Domingo et Bordonaba notent qu'il existait en 2010 « un certain équilibre » entre les études concluant à l'innocuité et celles soulevant des préoccupations¹⁵². Ces deux auteurs indiquent cependant qu'« il vaut la peine de mentionner que la plupart des études démontrant que les aliments GM sont aussi nutritifs et sûrs que ceux obtenus selon des méthodes conventionnelles ont été effectuées par des entreprises de biotechnologies ou leurs associés, qui sont également responsables de la commercialisation de ces plantes GM¹⁵³. »

L'interprétation des résultats des études est souvent matière à débat. Plusieurs études émanant de l'industrie rapportent avoir observé, chez les animaux nourris aux OGM, des effets statistiquement significatifs qu'elles ont toutefois délibérément ignorés, les jugeant non significatifs sur le plan biologique ou non nuisibles¹⁵⁴. Les auteurs de *GMO Myths and Truths* mentionnent que ces derniers termes « n'ont pas été correctement définis en ce qui concerne les OGM » et peuvent ainsi être employés pour rejeter des résultats potentiellement pertinents et importants¹⁵⁵. Ils affirment également qu'une analyse des données retrouvées dans plusieurs études à court terme ou à moyen terme menées ou financées par l'industrie montre que les aliments GM peuvent être toxiques, allergènes ou comporter des changements fortuits sur le plan de leur valeur nutritive. Par exemple, en 2007, Séralini, Cellier et de Vendomois ont analysé les données de l'expérience d'alimentation sur l'animal de 90 jours menée par Monsanto sur le maïs GM MON863 (ce maïs avait été approuvé en 2005 en Europe, et les données ont été divulguées en raison d'un procès intenté cette même année)¹⁵⁶. Or, ces scientifiques affirment que ces données ne peuvent permettre de conclure à l'innocuité de ce maïs. En 2009, Séralini, Cellier, Roullier et de Vendomois ont analysé les données provenant de tests menés sur trois

variétés de maïs GM présentes sur le marché (NK603, MON810 et MON863), révélant ainsi de nouveaux effets secondaires dont certains possiblement « dus aux nouveaux pesticides spécifiques à chaque variété de maïs GM. De plus, des conséquences métaboliques fortuites directes ou indirectes découlant des modifications génétiques ne peuvent être exclues ». Cette analyse a incité Séralini à entreprendre la première étude à long terme sur le maïs NK603.

C'est notamment en raison de son unicité que l'étude à long terme de Séralini sur le maïs GM et le Roundup (2012/2014) a eu droit à un examen aussi approfondi. Bien que l'Anses ait jugé que les données de l'étude de Séralini étaient insuffisantes pour étayer ses conclusions, elle a néanmoins souligné « l'originalité de cette étude qui aborde un sujet jusqu'ici peu étudié : celui des effets à long terme des OGM associés aux préparations phytopharmaceutiques¹⁵⁷ ». L'Anses a également souligné « le nombre limité de publications traitant des effets potentiels à long terme d'une consommation d'OGM associés à des pesticides » et « recommande, dans ce cadre, d'engager des travaux sur ces questions » (la recherche bibliographique effectuée par l'Anses n'a permis de retracer que deux études à long terme comparables à celle de Séralini). Cette agence a conséquemment appelé à la mobilisation de fonds européen « dédiés à la réalisation d'études et de recherches d'envergure visant à consolider les connaissances sur les risques sanitaires insuffisamment documentés ». **Pour donner suite à l'étude de Séralini, la Commission européenne a lancé une étude de deux ans visant à évaluer la toxicité et la cancérogénicité du maïs NK603 (qui devrait être complétée en 2018)**¹⁵⁸.

Les auteurs de *GMO Myths and Truths* soutiennent que « Des études à long terme et multigénérationnelles sur les OGM sont nécessaires pour vérifier si les changements suggérant la présence d'effets nocifs sur la santé observés lors d'études à court et moyen termes finissent par mener à de graves maladies, à des morts prématurées ou encore à des effets sur le système reproducteur ou le développement¹⁵⁹. » Ils soulignent en outre qu'il est également nécessaire de mener des études de toxicité sur des animaux de ferme de même que des essais à long terme sur l'humain. De manière similaire, le groupe d'experts de la Société royale du Canada a indiqué que « Des tests sur des animaux à relativement brève échéance peuvent révéler de l'information utile, mais la détermination des impacts de l'ingestion d'un aliment à long terme exigerait la surveillance systématique de populations humaines¹⁶⁰. » Selon Arpad Pusztai, « Les expériences sur l'animal ne constituent qu'une

première étape, et il n'existe aucun substitut aux études sur l'humain. S'il n'y a aucun signe de préjudices sur l'animal, ces résultats devront être validés sur des sujets humains volontaires à l'aide de tests cliniques à double insu contrôlés par placebo, similaires aux essais de médicaments. De telles études pourraient devoir se poursuivre sur de longues périodes¹⁶¹. » Il serait également nécessaire que ce type de tests tienne compte des différents impacts potentiels sur les individus malades, jeunes et âgés.

En 2014, une ONG russe a annoncé le lancement d'une vaste étude indépendante à long terme (deux ou trois ans) portant sur une variété de maïs GM tolérant au glyphosate. Celle-ci comprend des expériences multigénérationnelles d'alimentation sur l'animal (cinq générations) visant à évaluer sa toxicité et sa cancérogénicité. Selon Facteur OGM, « il n'y a jamais eu d'étude scientifique jusqu'à présent, qui soit suffisamment complète afin de leur apporter [aux agriculteurs, aux détaillants, aux gouvernements, aux scientifiques et aux consommateurs] une réponse claire en ce qui concerne la sécurité pour la santé humaine de toute denrée alimentaire génétiquement modifiée », et propose conséquemment de palier cette lacune¹⁶². Les expériences, qui coûteront 25 millions de dollars, permettront aux scientifiques d'effectuer des tests sur des milliers de rats nourris de différents régimes composés d'une variété de maïs GM de Monsanto et de l'herbicide glyphosate qui lui est associé. Le groupe s'attend à ce que cette étude fournisse des données capables de répondre aux questions suivantes :

- L'aliment GM (ou le pesticide qui lui est associé) est-il toxique sur le long terme pour les organes?
- L'aliment GM (ou le pesticide qui lui est associé) cause-t-il le cancer, une réduction de la fertilité ou des anomalies congénitales?
- La toxicité du mélange de produits chimiques contenu dans l'herbicide Roundup est-elle plus élevée ou moindre que celle du glyphosate, son ingrédient actif?

Oxana Sinitsyna est sous-directrice pour les Sciences à l'Institut de recherche A. N. Sysin d'écologie humaine et d'écosalubrité (une organisation de l'État fédéral rattachée au ministère de la Santé de la Fédération russe), ministre de la Santé de la Fédération russe, et l'une des trois scientifiques siégeant au comité d'examen du projet Facteur OGM. Selon elle, « L'échelle et le format de ce projet de recherche nous permettront de créer un ensemble de données réellement objectif et complet sur la mécanique des impacts d'un régime alimentaire OGM sur la santé des organismes vivants sur le long terme¹⁶³. »

QUE NOUS INDIQUENT LES EXPÉRIENCES D'ALIMENTATION ANIMALE À LONG TERME QUI ONT ÉTÉ MENÉES?

Comme l'observent Hilbeck et ses collaborateurs (2015), certaines études indépendantes d'alimentation animale ont révélé la présence d'effets toxiques et de signes de toxicité chez les animaux nourris aux OGM. Fait grave, « Les préoccupations soulevées par ces études n'ont pas fait l'objet d'une recherche ciblée subséquente qui aurait pu confirmer ou infirmer les résultats initiaux¹⁶⁴. » Deux études d'alimentation animale menées à long terme récemment publiées ont testé des aliments GM que les Canadiens consomment depuis plusieurs années. Or, chose inhabituelle, la première de ces études a incité la Commission européenne à financer une étude de suivi (toujours en cours).

SÉRALINI ET COLL. (2012/2014) – MAÏS NK603

L'expérience d'alimentation animale menée à long terme (deux ans) sur le maïs GM NK603 par une équipe de scientifiques français dirigée par le biologiste moléculaire Gilles-Éric Séralini de l'Université de Caen constitue l'étude la plus approfondie jamais menée sur un aliment GM et les pesticides qui y sont associés¹⁶⁵. L'étude toxicologique a d'abord été publiée en septembre 2012 dans *Food and Chemical Toxicology*, un journal scientifique avec comité d'évaluation par les pairs. À la suite d'une vive controverse, l'article a toutefois été retiré par le journal en novembre 2013 pour être à nouveau publié, en 2014 cette fois, dans *Environmental Sciences Europe* (voir la page 21 pour plus de détails sur cette affaire). Cet article a fait l'objet d'un important débat international. Alors que Santé Canada, par exemple, juge que les méthodes statistiques employées par les auteurs pour analyser les données étaient inappropriées¹⁶⁶, d'autres défendent l'intégrité de l'étude¹⁶⁷. **L'étude de Séralini demeure particulièrement importante pour les Canadiens parce que Santé Canada a approuvé l'utilisation du maïs GM NK603 en 2001, soit dix ans avant la parution de cette première étude à long terme** (et trois ans avant la publication des résultats de l'expérience d'alimentation de 90 jours effectuée par Monsanto).

L'étude de Séralini est sans précédent, comme l'a reconnu l'équipe d'experts mandatée par le gouvernement français pour l'analyser. Ces derniers

ont conclu que les données ne corroborent pas les interprétations de l'équipe de Séralini, mais ont néanmoins admis que « Cette étude présente la particularité de tester parallèlement sur cette longue période et à plusieurs doses une PGM [plante génétiquement modifiée] traitée et non traitée par un produit phytopharmaceutique ainsi que la formulation phytopharmaceutique complète seule. À ce titre, il n'a pas été trouvé d'équivalent dans la littérature. Elle se caractérise également par le suivi d'un nombre important de paramètres sanguins et urinaires et le fait que les auteurs indiquent qu'elle a été conduite dans un environnement BPL [bonnes pratiques de laboratoire]¹⁶⁸. »

Pour étudier les impacts sanitaires chroniques, l'équipe de Séralini a mené une expérience d'alimentation pendant deux ans (ce qui correspond généralement à l'espérance de vie des rats de laboratoire) impliquant le maïs GM. Ce dernier est génétiquement modifié afin de tolérer l'herbicide à base de glyphosate de Monsanto appelé « Roundup » (les champs de maïs GM peuvent faire l'objet de pulvérisations de Roundup pour éradiquer les mauvaises herbes sans que cela tue les plantes GM). Les rats ont été exposés à trois régimes différents : un premier constitué uniquement de maïs GM; un autre de maïs GM cultivé avec du Roundup (ce qui reflète la manière de cultiver ce maïs, qui contient alors des résidus de Roundup); et un dernier de Roundup seulement.

L'équipe de Séralini a observé divers effets dus au Roundup et au maïs GM en soi. Des lésions aux organes ont été détectées chez les rats nourris au maïs GM, que ce dernier soit exempt ou non de résidus de Roundup, de même que chez les rats ayant consommé de l'eau potable contenant uniquement du Roundup à des concentrations inférieures à celles permises dans l'eau potable aux États-Unis. Les chercheurs ont constaté une augmentation du nombre de lésions rénales et hépatiques ainsi que des perturbations endocriniennes chez la plupart des groupes traités. Bien qu'il s'agisse d'une étude portant sur la toxicité chronique plutôt que sur la cancérogénicité, l'équipe a tenu compte des tumeurs qu'elle a observées, comme le recommandent les directives internationales et parce que certains types de tumeurs peuvent révéler la présence de problèmes nécessitant d'être examinés¹⁶⁹. Les premières tumeurs ont été observées un mois après l'échéance du test de 90 jours, leur présence culminant au bout de 18 mois.

Si les résultats de l'étude viennent à être validés, les implications auront un impact majeur sur l'avenir de l'évaluation de l'innocuité des aliments GM et sur l'avenir de ces derniers. Un suivi s'avère nécessaire.

CARMAN ET COLL. (2013) – MÉLANGE DE SOYA ET DE MAÏS GM

Judy Carman et ses collaborateurs ont mené une étude toxicologique à long terme sur des porcs¹⁷⁰. Ces derniers ont été nourris d'un mélange constitué de maïs GM comportant deux ou trois caractères GM empilés (pour un total de trois protéines GM lui conférant une tolérance aux herbicides et une résistance aux insectes) et de soya GM Roundup Ready (tolérant à l'herbicide Roundup). Ce mélange alimentaire reflète l'utilisation courante d'OGM au sein du régime des animaux destinés à la consommation alimentaire en Amérique du Nord. Les porcs ont été nourris de soya et de maïs GM pendant cinq mois. Les auteurs soutiennent que, « contrairement à la plupart des autres études menées jusqu'à présent », ceux-ci ont « eu recours à un nombre suffisamment élevé d'animaux pour atteindre la signification statistique nécessaire à l'obtention de résultats biologiquement significatifs ». ¹⁷¹ Les auteurs soulignent également la pertinence d'avoir arrêté leur choix sur le porc parce que cette espèce possède un système digestif similaire à celui des humains, « et parce que certains investigateurs ont observé des problèmes reproductifs et digestifs chez les porcs commerciaux nourris aux cultures GM¹⁷². »

- « Nous avons découvert qu'en moyenne, **le poids de l'utérus** des porcs femelles nourris au régime GM, déterminé de manière relative au poids total de l'animal, était 25 % plus élevé que celui des porcs femelles témoins. Nous avons établi que ces résultats biologiquement significatifs étaient également statistiquement significatifs. Cette découverte corrobore les observations que certains d'entre nous ont précédemment faites sur des fermes. »
- « Nous avons découvert que le taux d'inflammation sévère de l'estomac était nettement plus élevé chez les porcs nourris au régime GM. Ces derniers avaient 2,6 fois plus de chances de souffrir d'une inflammation sévère de l'estomac que les porcs témoins. Alors que 22 % des porcs mâles et 42 % des porcs femelles soumis au régime GM souffraient d'une inflammation sévère de l'estomac, une comparaison avec les porcs soumis au régime témoin a révélé que les porcs mâles étaient en réalité plus gravement atteints. Alors que les porcs femelles étaient 2,2 fois plus susceptibles de souffrir d'une inflammation sévère de l'estomac lorsque nourris au régime GM, les porcs mâles étaient 4 fois plus susceptibles. Ces résultats sont significatifs sur le plan biologique autant que statistique. Cette découverte corrobore les observations que certains d'entre nous ont précédemment faites sur des fermes¹⁷³. »

Les auteurs concluent que « Les porcs nourris d'un régime GM présentaient un utérus plus lourd et un taux plus élevé d'inflammation sévère de l'estomac que ceux nourris d'un régime comparable non GM. Considérant l'utilisation répandue d'OGM dans l'alimentation des élevages et des humains, ces conclusions demeurent préoccupantes. Les résultats indiquent qu'il serait avisé de soumettre les cultures GM destinées à l'alimentation humaine et animale, incluant les cultures comprenant des caractéristiques empilées, à des expériences d'alimentation animale à long terme qui aborderaient notamment les effets toxicologiques et ceux sur le système reproducteur, de préférence préalablement à l'implantation de cultures d'échelle commerciale. Les humains possèdent un système gastro-intestinal similaire à celui du porc, et ces cultures GM sont largement consommées par la population, notamment aux États-Unis; il serait donc avisé de déterminer si les conclusions de cette étude s'appliquent aux humains¹⁷⁴. »

Au cours des 20 dernières années, l'importance du soya, du maïs et du canola GM (de même que de la luzerne GM aux États-Unis) a constamment augmenté au sein du régime des élevages bovins nord-américains destinés à la production de viande et de lait. Cette étude a été la première à se pencher sur un régime composé d'un mélange d'aliments GM se rapprochant de ce qui est réellement utilisé sur la ferme.

RISQUES POTENTIELS POUR LA SANTÉ HUMAINE

En 2001, le groupe d'experts de la Société royale du Canada sur l'avenir de la biotechnologie a réparti les risques potentiels immédiats pour la santé humaine en trois catégories : création de nouvelles substances toxiques; changement de la teneur en éléments nutritifs des aliments; et création de nouveaux allergènes. Il s'agit là de risques potentiels pour la santé communément évoqués, et chaque aliment GM doit être examiné en regard de chacun d'eux. Comme les auteurs de *GMO Myths and Truths* l'ont décrit avec force détails, les études existantes montrent que les aliments GM peuvent effectivement être toxiques, allergènes ou comporter des changements fortuits sur le plan du contenu nutritif¹⁷⁶. Nous décrivons brièvement certains de ces risques ci-dessous.

TOXICITÉ

Les modifications génétiques peuvent-elles engendrer des aliments plus toxiques que leurs équivalents non GM? **Plusieurs études ont révélé des signes de toxicité (touchant notamment les reins et le foie, ce qui peut indiquer l'apparition de maladies chroniques), et certaines ont même montré de réels effets toxiques tels que des dommages aux organes¹⁷⁷** (veuillez, par exemple, consulter la précédente discussion sur les études de Seralini et de Carman.) Reproduire ces études permettrait de confirmer ou d'infirmer ces résultats, et mener des tests plus poussés permettrait de déterminer comment les effets observés se répercutent sur la santé humaine et de définir les facteurs qui en sont responsables.

La présomption d'innocuité des aliments GM se fonde en grande partie sur l'hypothèse que leur ADN (transgènes) est dégradé dans le système digestif. À ce sujet, l'ISAAA, un groupe financé par l'industrie, indique que « les toxines contenues dans les plantes GM sur le marché sont facilement et rapidement digérées, et sont conséquemment non toxiques pour l'humain¹⁷⁸ ». De son côté, l'Organisation mondiale de la santé a établi en 2002 que la probabilité que cet ADN soit absorbé par la microflore ou des cellules humaines demeurait minime¹⁷⁹. Toutefois, en 2007, Terje Traavik et Jack Heinemann ont inscrit cette question sur leur liste de « domaines encore négligés par la recherche »¹⁸⁰.

La possibilité que des molécules toxiques, immunogènes/allergènes ou cancérigènes puissent pénétrer dans l'organisme en traversant les cellules de la paroi gastro-intestinale demeure préoccupante¹⁸¹. Si de l'ADN ou des fragments de celui-ci persistent dans le système digestif, du matériel génétique (comprenant les gènes de résistance aux antibiotiques employés lors des modifications génétiques) peut être transféré aux bactéries intestinales. Si de petits fragments d'ADN parviennent à traverser la paroi intestinale, ils peuvent atteindre la circulation sanguine, les organes et les tissus et ainsi engendrer des effets toxiques (comprenant le développement de maladies chroniques).

Par l'entremise de modifications génétiques, les plantes produisent des toxines Bt (normalement produites par *Bacillus thuringiensis*, qui vit dans les sols) afin de tuer les insectes. Les protéines Bt sont présumées ne pas être nocives pour l'humain, car elles sont dégradées dans le système digestif, mais diverses études remettent cette hypothèse en question¹⁸². Une étude menée en 2011 par Aziz Aris et Samuel Leblanc de l'Université de Sherbrooke au Québec a révélé la présence d'une toxine Bt (Cry1Ab)

dans le sang de femmes enceintes et de leurs fœtus¹⁸³. Un débat règne quant au test employé et à la capacité réelle de l'étude à détecter le Bt^D, mais en réponse aux commentaires de Monsanto sur l'étude, Aris a écrit « puisque cette protéine a une origine bactérienne et peut tuer les insectes, il est légitime de se demander si celle-ci peut également causer préjudice aux cellules humaines¹⁸⁴ ». Les auteurs de *GMO Myths and Truths* indiquent pour leur part que « L'étude [d'Aris et Leblanc] soulève des questions sur la raison pour laquelle les cultures GM Bt sont commercialisées à large échelle sans que le devenir et les effets potentiels de la toxine Bt chez l'humain soient examinés¹⁸⁵. »

La toxicité des herbicides employés en association avec la majorité des cultures GM doit également être évaluée.

Mondialement, 85 % de toutes les cultures sont génétiquement modifiées pour tolérer des herbicides spécifiques (à base de glyphosate pour la plupart), ce qui favorise l'utilisation de ces produits chimiques de synthèse. Des recherches antérieures menées par le RCAB dans le cadre de son Enquête OGM ont révélé que les ventes d'herbicides au Canada ont augmenté de 130 % entre 1994 et 2011, et que l'utilisation du glyphosate a triplé entre 2005 et 2011¹⁸⁶. De manière similaire, l'utilisation des herbicides, du glyphosate en particulier, a fortement augmenté aux États-Unis et dans plusieurs pays d'Amérique du Sud où la superficie dédiée aux cultures tolérantes aux herbicides a augmenté.

Pour plus de détails, consultez le rapport émanant de l'Enquête OGM qui s'intitule Les OGM sont-ils bénéfiques pour l'environnement?

En ce qui concerne l'évaluation de la sûreté des aliments GM, le Codex Alimentarius des Nations unies indique que certains caractères GM tels que la tolérance aux herbicides « peuvent engendrer une accumulation potentielle indirecte de résidus de pesticides », et recommande conséquemment que les évaluations de la sûreté des aliments GM prennent ce phénomène en considération¹⁸⁷. Ce dernier n'a toutefois pas été pleinement considéré dans les évaluations de la sûreté des aliments. L'étude de Séralini et de ses collaborateurs (2012/2014) sur

le maïs GM NK603 a été la première expérience d'alimentation sur l'animal à se pencher sur une plante tolérante à un herbicide (en présence ou absence de résidus de cet herbicide). À cette occasion, Séralini a également détecté des résidus de pesticides dans le régime alimentaire témoin, et des études ont subséquemment révélé le fait que les aliments utilisés dans les tests faisant appel aux rongeurs étaient eux aussi contaminés par des pesticides agricoles (ce qui risque d'ailleurs de biaiser les résultats des expériences sur l'animal)¹⁸⁸. Un article publié en 2015 dans le *New England Journal of Medicine* par Landrigan et Benbrook demande au US National Toxicology Program d'« évaluer sans plus tarder la toxicité du glyphosate pur, des formulations à base de glyphosate, et des mélanges constitués de glyphosate et d'autres herbicides ». Cette requête est justifiée par le fait que les évaluations antérieures de cet herbicide sont inadéquates et que les cultures GM font augmenter son utilisation¹⁸⁹.

En 2015, le Centre international de recherche sur le cancer de l'Organisation mondiale de la santé est parvenu à la conclusion que le glyphosate est « potentiellement cancérigène pour l'humain¹⁹⁰ » et que le 2,4-D est « possiblement cancérigène pour l'humain¹⁹¹ ». De récents tests jamais menés jusqu'à présent ont par ailleurs révélé que la formulation Roundup à base de glyphosate est plus toxique que le glyphosate en soi¹⁹². Les effets de l'utilisation concomitante d'herbicides¹⁹³, comme c'est le cas avec le maïs et le soya de Dow qui sont génétiquement modifiés pour résister à la fois au glyphosate et au 2,4-D (herbicide Enlist Duo de Dow), constituent une source additionnelle de préoccupations.

Les gouvernements établissent des limites maximales de résidus (LMR) de pesticides permises pour les aliments, mais la manière d'établir celles-ci au Canada n'est pas claire alors que les LMR augmentent périodiquement sans qu'aucune justification scientifique soit donnée¹⁹⁴. Au Canada, les données de tests servant à établir les LMR ne sont pas accessibles au public. La récente réévaluation du glyphosate par Santé Canada s'est servie de données sur le régime alimentaire étasunien datant de 1990¹⁹⁵, et ce, malgré le fait que l'utilisation du glyphosate a fortement augmenté depuis lors aux États-Unis et au Canada. Au Canada, la surveillance des niveaux de résidus de pesticides dans les céréales, les légumes secs et les graines oléagineuses est du ressort de la Commission canadienne des grains. Or, celle-ci analyse les céréales brutes (avant d'être transformées), non pas aux fins de procéder à une évaluation nationale de leur teneur en résidus, mais bien dans le but d'assurer leur conformité vis-à-vis des exigences étrangères¹⁹⁶.

D La source de la protéine Cry1Ab détectée par Aris et Leblanc (s'il s'agit bien de ce qui a été détecté) est également remise en question (entre autres par l'autorité néo-zélandaise en matière de sûreté des aliments) parce que les auteurs ont omis d'examiner le régime alimentaire des sujets. La protéine provient-elle de la consommation de maïs GM Bt ou d'une exposition à des résidus émanant de pulvérisations agricoles? Toutefois, le RCAB rejette généralement ce type d'explications ad hoc. Dans le cas présent, les pulvérisations de Bt en culture maraîchère sont limitées au Québec, et l'utilisation du Bt pour contrôler les nuisibles dans les plantations d'arbres n'ont lieu que dans le nord du Québec, autrement dit, dans des zones éloignées du lieu d'habitation des sujets.

Dans certains pays, l'exposition directe aux pesticides agricoles par l'entremise de pulvérisations aériennes ou d'eau contaminée constitue un autre grave problème urgent de santé publique qui découle de l'utilisation de cultures GM. Ce problème est particulièrement urgent dans le cas de l'Amérique du Sud, où l'utilisation de l'herbicide à base de glyphosate Roundup de Monsanto a considérablement augmenté depuis l'implantation à grande échelle de cultures de soya GM tolérant à cet herbicide. Par exemple, depuis l'introduction du soya GM, une crise sanitaire caractérisée par des anomalies congénitales et des cancers infantiles se déroule en Argentine. L'exposition répétée aux pulvérisations de pesticides en Amérique du Sud a d'ailleurs mené à la création d'un mouvement de défense des droits des « victimes de la fumigation ». Ce dernier exige notamment l'interdiction immédiate du glyphosate et des autres herbicides susceptibles de le remplacer, et la compensation des personnes affectées¹⁹⁹.

Considérant les risques sanitaires reliés aux produits agrochimiques, une évaluation de la sûreté des aliments GM ne saurait être complètesans une évaluation de la sûreté des pesticides qui leur sont associés et la manière d'utiliser ces derniers avec les cultures GM²⁰⁰. L'évaluation de la sûreté des aliments GM doit comprendre une évaluation systémique des impacts potentiels de l'utilisation des cultures GM sur le plan de la santé, de l'environnement et de la société.

ALLERGÉNICITÉ

La cause de l'augmentation des allergies alimentaires²⁰¹ en Amérique du Nord est largement méconnue²⁰². En ce qui concerne l'évaluation du risque relié aux aliments GM, la question de l'allergénicité demeure complexe, et comme l'a souligné le groupe d'experts de la Société royale du Canada, la multiplication du nombre d'aliments GM présents sur le marché et l'exposition accrue à ceux-ci fera augmenter la probabilité de risque d'allergie²⁰³.

Les allergies alimentaires surviennent lorsque le système immunitaire du corps réagit aux protéines des aliments comme si celles-ci étaient nocives²⁰⁴. Une réponse allergique peut être déclenchée par l'exposition à une protéine étrangère qui n'avait jamais été absorbée par voie alimentaire auparavant ou encore par une augmentation de la quantité d'allergènes naturels (augmentation de l'allergénicité endogène d'un aliment) engendrée par l'introduction de nouveau matériel génétique (comme c'est incontestablement le cas avec le saumon GM abordé ci-dessous).

Conformément aux recommandations du Codex Alimentarius, l'utilisation de matériel génétique issu d'aliments allergènes est maintenant généralement évitée²⁰⁵. Dans le cas contraire, la mise en évidence de l'allergénicité est parfois relativement simple²⁰⁶ comme l'illustre le cas d'une variété de soya génétiquement modifiée à l'aide d'un gène provenant de la noix du Brésil. Ce soya GM a déclenché une réaction allergique chez les personnes allergiques aux noix du Brésil. Or, l'entreprise qui a mis au point ce soya, Pioneer Hi Bred, ne s'attendait pas à ce résultat²⁰⁷.

De manière générale, la mise en évidence de l'allergénicité des aliments GM demeure toutefois difficile, et il n'existe pas de méthode ou de test unique fiable destiné à cette fin²⁰⁸. En conséquence, la détermination de l'allergénicité se base sur d'autres sources d'information²⁰⁹, dont la comparaison de la structure primaire des nouvelles protéines (c.-à-d. leur séquence d'acides aminés) à celle de protéines allergènes connues, de même que l'évaluation de la digestibilité de ces protéines.

Si les protéines retrouvées dans un aliment GM ne sont pas dégradées dans l'intestin, cet aliment peut déclencher une réponse allergique. Les protéines Bt, qui proviennent de la bactérie *Bacillus thuringiensis* vivant dans le sol, sont employées dans les variétés de maïs GM résistant aux insectes. Or, le cas du maïs « StarLink » suggère que les protéines Bt absorbées par voie alimentaire sont potentiellement allergènes. Aux États-Unis, cette variété de maïs Bt a été approuvée pour l'alimentation animale, mais pas pour la consommation humaine en raison de soupçons quant à son potentiel allergène. Les premières études menées par l'entreprise qui a créé cette variété de maïs ont révélé que la protéine Cry9c (exclusive au maïs StarLink et pas encore sur le marché) demeurerait stable ou n'était pas rapidement digérée lorsque soumise à l'action d'un suc gastrique simulé. Ces résultats ont mené l'US Environmental Protection Agency (EPA) à conclure que cette protéine résisterait ainsi probablement à la transformation et à la digestion, et pourrait alors interagir avec le système immunitaire humain. En conséquence, l'EPA a conclu que cette protéine n'offrait aucune « certitude raisonnable d'absence de danger ».

Par ailleurs, aux États-Unis, la Consumers Unions affirme que les données de l'entreprise qui a créé le saumon de l'Atlantique GM montrent que ce dernier a un potentiel allergène supérieur à celui du saumon non GM²¹⁰. La Consumers Union demande également à l'US Food and Drug Administration d'obtenir des données à partir de saumons GM élevés en respectant les mêmes conditions que celles sous lesquelles il

sera produit (au Panama) afin de s'assurer qu'elles n'engendrent pas une augmentation de la teneur ou de l'activité des protéines allergènes. Cette demande est conforme aux directives du Codex Alimentarius²¹¹. Les craintes voulant que les conditions environnementales altèrent l'expression du transgène et la teneur en protéine ont été validées lors d'un test mené en 2015 (il s'agissait du premier test de ce genre)²¹².

La seule manière fiable de déterminer si un aliment GM est allergène consiste à effectuer un suivi de la consommation humaine (voir la page 33 pour plus de détails sur la surveillance après la mise en marché)²¹³.

UTILISATION DE GÈNES DE RÉSISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES COMME MARQUEURS GÉNÉTIQUES

Le génie génétique se sert de gènes marqueurs sélectionnables afin de déterminer si le nouveau matériel génétique a été introduit avec succès dans l'organisme hôte – les gènes marqueurs de la résistance aux antibiotiques, qui sont en fait des gènes de résistance aux antibiotiques, font partie de la séquence génétique introduite (également appelée la cassette de gènes), et les cellules qui survivent à un traitement antibiotique sont celles qui ont intégré avec succès le nouveau matériel génétique. Malgré le fait que l'utilisation de tels gènes marqueurs de la résistance aux antibiotiques demeure fortement déconseillée, notamment parce qu'il existe d'autres gènes marqueurs et d'autres méthodes de sélection, la majorité des aliments GM retrouvés sur le marché canadien en contiennent, y compris la pomme GM « résistante au brunissement » qui a récemment été approuvée.

La résistance aux antibiotiques chez les bactéries pathogènes constitue un problème mondial de plus en plus sérieux, qui menace l'avenir des traitements médicaux aux antibiotiques. Les bactéries développent cette propriété en fabriquant des gènes de résistance aux antibiotiques par l'entremise de mutations spontanées. Considérant ce phénomène, il subsiste des craintes voulant que les bactéries vivant dans l'intestin des humains et des animaux puissent intégrer un gène de résistance aux antibiotiques avant que l'ADN de l'aliment GM ingéré soit complètement digéré. Bien que l'Organisation mondiale de la santé et la Commission européenne considèrent que cette probabilité demeure faible, elles déconseillent l'usage de tels gènes²¹⁴. Comme l'indique la Commission européenne : « Même si, dans de rares cas, des gènes de résistance aux antibiotiques étaient transmis

aux bactéries, l'augmentation du nombre de bactéries résistantes aux antibiotiques dans notre environnement serait infiniment faible²¹⁵. »

Bien que l'Organisation mondiale de la santé affirme que le transfert et l'intégration fonctionnelle d'ADN d'aliments GM aux cellules somatiques ou aux bactéries intestinales représentent un risque minime, elle considère néanmoins qu'il s'agit de quelque chose d'important en ce qui concerne l'utilisation de gènes marqueurs de la résistance aux antibiotiques. Le Codex Alimentarius mentionne ainsi que « la possibilité que de tels événements se produisent ne peut être complètement ignorée²¹⁶ ». La Commission européenne note également que « si les plantes GM dotées de gènes de résistance aux antibiotiques sont cultivées sur une très vaste superficie, la possibilité d'un transfert de gènes à d'autres organismes (transfert génétique horizontal), normalement rare, pourrait devenir prépondérante²¹⁷ ».

En 2013, la nouvelle réglementation introduite par la Commission européenne a réitéré que les entreprises devraient « chercher à concevoir des OGM sans utiliser de gènes marqueurs de la résistance aux antibiotiques²¹⁸ ». En 2001, le groupe d'experts de la Société royale du Canada avait fait la recommandation suivante, considérant notamment l'existence de solutions de rechange : « les marqueurs de la résistance aux antibiotiques ne devraient être utilisés dans aucun aliment GM destiné à être vendu au Canada²¹⁹ ». Malgré cela, depuis 2001, Santé Canada a approuvé des produits GM qui contiennent des gènes marqueurs de la résistance aux antibiotiques.

L'approbation de l'utilisation de tels gènes dépend de leur utilisation clinique²²⁰. Les gènes de résistance à la kanamycine et à l'ampicilline, deux antibiotiques, sont ceux qui sont les plus couramment employés à titre de marqueurs génétiques. Parce que l'ampicilline est toujours largement utilisée en médecine humaine et vétérinaire, l'Autorité européenne de sécurité des aliments (AESA) recommande de ne pas approuver l'utilisation de gènes de résistance à l'ampicilline chez les plantes GM²²¹. L'AESA indique que la kanamycine est rarement prescrite, et n'a conséquemment aucune objection contre l'utilisation de gènes de résistance à cet antibiotique²²² (comme c'est le cas dans la pomme GM « résistante au brunissement »). La kanamycine est toutefois utilisée pour traiter la tuberculose multirésistante aux médicaments. Du reste, l'Organisation mondiale de la santé considère cet antibiotique comme étant d'une « importance critique » pour la médecine humaine, car à l'instar d'autres aminoglycosides, il s'agit du seul ou de l'un des rares moyens de traiter certaines pathologies²²³.

LE RÔLE DE L'EXPOSITION ALIMENTAIRE

Notre exposition aux aliments GM croît et la manière dont nous y sommes exposés change elle aussi au fil du temps. Notre exposition croît de manière concomitante à la généralisation de l'utilisation de caractères GM en agriculture, comprenant la commercialisation de plantes dotées de multiples caractères GM empilés. Les modalités d'exposition changent également au fil du temps alors que différents types d'aliments GM comme des fruits et des légumes entiers (ex. maïs GM) rejoignent sur le marché les ingrédients GM qui entrent dans la composition des aliments transformés (comme le maïs-grain GM, qui est transformé en ingrédient pour l'alimentation humaine, et qui est également utilisé pour l'alimentation animale).

Le groupe d'experts de la Société royale du Canada a souligné la nécessité de tenir compte de l'exposition alimentaire lors de l'évaluation du risque : « la probabilité d'un effet toxicologique est effectivement lié, non seulement à la nature de la substance à laquelle une personne pourrait être exposée, mais aussi au degré d'exposition²²⁴. » Le groupe d'experts a également indiqué que le risque potentiel de développer des réactions toxiques ou allergiques aux aliments GM augmenterait probablement avec une exposition accrue²²⁵. Monsanto semble reconnaître la pertinence de cette question lorsqu'elle indique, par exemple, que « Cry1Ab a été soumis à d'intensives évaluations de son innocuité qui tenaient compte de l'exposition humaine en utilisant une vaste marge de sécurité ».²²⁶

Le procès verbal d'une rencontre de Santé Canada tenue en 2002 a établi la nécessité d'évaluer les effets cumulatifs de l'exposition aux aliments GM et d'analyser les habitudes de consommation alimentaire²²⁷. Toutefois, les autorités réglementaires gouvernementales au Canada ne connaissent pas notre degré d'exposition aux aliments GM, car il n'existe aucun suivi de la consommation humaine d'aliments GM au Canada. De plus, le gouvernement canadien n'a aucune donnée précise sur les quantités de maïs, soya, canola et betterave à sucre GM cultivés ni sur les caractères GM actuellement utilisés, et n'effectue aucun suivi quant aux formes sous lesquelles ces aliments sont consommés²²⁸. Par exemple, lorsque Monsanto a contesté l'étude menée par Aris et ses collaborateurs (2011) portant sur les concentrations sanguines de Bt au Canada, l'entreprise a indiqué que la consommation de la

protéine Bt GM Cry1Ab par l'entremise du maïs GM chez l'humain « est jugée faible²²⁹ ». Cependant, les scientifiques et la population n'ont pas accès à l'information qui étaye la perspective de Monsanto. Les entreprises sont propriétaires de données exclusives sur les ventes de caractères GM qui, en l'absence de suivi de la part du gouvernement, pourraient contribuer à déterminer le degré d'exposition alimentaire.

Le premier rapport du RCAB publié dans le cadre de son *Enquête OGM 2015* a déterminé que la presque totalité du canola (approximativement 95 %) et de la betterave à sucre (presque 100 %), de même qu'une vaste proportion du maïs-grain (plus de 80 %) et environ les deux tiers du soya (au moins 60 %) cultivés au Canada, sont GM²³⁰. Une quantité inconnue, mais vraisemblablement très faible de maïs sucré est également cultivée au Canada. En outre, la papaye et la courge GM sont importées des États-Unis. Enfin, la majeure partie de la viande et des produits laitiers que nous consommons proviennent d'animaux régulièrement nourris d'un régime composé d'aliments GM.

À la lumière des brefs documents de décisions (d'une à trois pages) de Santé Canada, il est impossible de déterminer avec certitude si notre exposition alimentaire actuelle (sur le plan du volume et des modalités) a été considérée de manière exhaustive lorsque ce ministère a approuvé les aliments GM pour la première fois (ce type de document résumé est la seule source d'information que diffuse ce ministère quant aux évaluations sur l'innocuité des aliments GM). Dans une communication avec le RCAB, les personnes responsables de la réglementation à Santé Canada affirment que leurs évaluations « sont fondées sur les estimations d'exposition les plus rigoureuses afin de continuellement assurer l'innocuité de ces produits, quelle que soit la manière dont ils sont subséquemment cultivés », et que « l'exposition alimentaire est déterminée en considérant chaque forme existante de maïs, comprenant la consommation de maïs-grain²³¹ ». Pourtant, le document résumant la décision de Santé Canada en 2001 d'approuver le maïs GM NK603 ne considère que les aliments destinés au bétail et les ingrédients entrant dans la composition d'aliments transformés destinés aux humains. Du reste, bien que Santé Canada indique explicitement que « La lignée 603 de maïs transgénique n'est pas un maïs [sucré]²³² », Monsanto a introduit en 2012 le caractère NK603 dans les variétés de maïs sucré au Canada (aucune approbation supplémentaire n'a été nécessaire pour introduire le caractère NK603 dans le maïs sucré)²³³.

La lignée 603 de maïs transgénique n'est pas un maïs [sucré] : c'est plutôt un maïs cultivé qui doit servir principalement de provende. Certaines utilisations du maïs cultivé dans l'alimentation humaine sont toutefois pertinentes. Les hybrides du maïs 603 seraient habituellement broyés à sec ou par voie humide en divers produits de transformation du maïs. La modification génétique du maïs 603 n'entraînera pas de modification des tendances de la consommation de ce produit. C'est pourquoi on prévoit que l'exposition alimentaire des Canadiens à ce produit sera la même qu'à d'autres lignées de maïs cultivé en vente sur le marché²³⁴. – Santé Canada, Lignée de maïs 603 roundup ready®. (C'est nous qui soulignons.).

Le maïs constitue un aliment de base consommé de diverses manières à travers le monde. Il serait très pertinent de tenir compte de ces différentes habitudes de consommation alimentaire lors des évaluations de sécurité. Par exemple, certains laits maternisés vendus en Amérique du Nord contiennent 42,6 % d'extrait sec de sirop de maïs²³⁵. En 20 ans, l'utilisation du maïs dans les aliments transformés a explosé, cet ingrédient se retrouvant dans le quart des produits vendus en épicerie²³⁶. Or, la majeure partie de ce maïs est actuellement génétiquement modifié.

Évaluation d'innocuité de Santé Canada

On ne peut présumer de l'innocuité des aliments GM. C'est pourquoi, du moins pour le moment^E, Santé Canada – le ministère fédéral – évalue l'innocuité de chaque aliment GM avant d'en autoriser l'introduction sur le marché.

Santé Canada réalise des évaluations d'innocuité des aliments GM, mais ne mène toutefois aucun test d'innocuité.

Santé Canada approuve les aliments GM destinés à la consommation humaine à partir d'une évaluation de l'information transmise par l'industrie. Rarement soumise à un examen par les pairs, cette information est souvent produite en totalité par l'industrie. L'ensemble des données transmises à Santé Canada par les entreprises est classé *renseignement commercial confidentiel*; le public et les scientifiques indépendants n'y ont pas accès, même pas en vertu d'une demande d'accès à l'information. Comme nous l'avons expliqué plus tôt, l'examen par les pairs est le processus par lequel des scientifiques évaluent le travail de leurs pairs – c'est une pratique fondamentale, inhérente à toute démarche scientifique. **Sans examen par les pairs, on ne peut présumer que les données sur lesquelles se fonde l'approbation des aliments GM par le Canada sont valables sur le plan scientifique, ni même qu'elles ne relèvent de la science.**

Les autorités réglementaires fondent leur évaluation sur une série de questions auxquelles doivent répondre les entreprises, sans imposer de test ou de méthodologie particulière. Par exemple, les essais d'alimentation sur les animaux ne sont pas requis. Le public canadien peut consulter un résumé de l'approbation dans un *document de décision* d'une à trois pages, mais faute d'autres détails, **on ne sait pas précisément comment Santé Canada évalue l'innocuité des aliments GM.**

La réglementation des cultures et aliments GM au Canada fera l'objet d'un rapport de l'Enquête OGM intitulé Les OGM sont-ils bien réglementés?

^E Voir à la page 33 la description de la proposition du Canada d'accepter « la présence de faibles concentrations » de contamination par les aliments GM dans les produits importés, sans approbation préalable de ces aliments GM par Santé Canada.

LES RISQUES POUR LA SANTÉ DÉCOULANT DE LA CONTAMINATION PAR LES OGM

La contamination par les OGM peut provenir d'une foule de facteurs, dont l'erreur humaine. La pollution génétique est une pollution vivante qui se reproduit d'elle-même – il est difficile, voire impossible de la contrôler. Chaque culture ou chaque animal GM comporte un potentiel unique de contamination, selon sa biologie et son utilisation. La contamination est probable et parfois inévitable. L'Organisation mondiale de la santé reconnaît que la menace de contamination par les OGM comporte des risques pour la santé²³⁷.

Le Canada a vécu des cas de contamination du système alimentaire par des cultures et des animaux GM non approuvés, au stade expérimental. Il y a eu deux incidents de contamination distincts par des animaux GM expérimentaux (des porcs). En 2004, des porcs génétiquement modifiés (pour la production pharmaceutique) de la société québécoise maintenant disparue TGN Biotech ont été accidentellement transformés en aliment pour les poulets plutôt que d'être incinérés comme biorisque. En 2002, des embryons de porcs issus d'expériences menées à l'Université de Guelph avec le prétendu *Enviro-pig* ont été accidentellement utilisés pour nourrir des poules et des dindes en Ontario²³⁸.

On se souvient plus particulièrement d'un grave incident de contamination par une culture GM, parce qu'on a identifié le risque qui en découlait pour la santé et qu'il a donné lieu à un rappel majeur d'aliments en Amérique du Nord. Le maïs GM StarLink résistant aux insectes était approuvé par le gouvernement des É.-U. pour la consommation animale, mais pas pour la consommation humaine (le risque est décrit à la page 29). La contamination par le maïs GM s'est toutefois répandue dans toute la chaîne alimentaire et a été détectée en 2000 grâce à des tests menés par Les Amis de la Terre E-U. Plusieurs gros producteurs alimentaires ont vite lancé un rappel de leurs produits à base de maïs²³⁹ et la contamination a finalement entraîné le rappel de près de 300 produits alimentaires²⁴⁰.

Starlink n'était approuvé pour aucune utilisation au Canada, mais l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) en a trouvé des traces dans des aliments pour la consommation humaine, des aliments pour la consommation animale et du maïs-grain au Canada²⁴¹. L'ACIA a réagi en recommandant

que l'industrie teste les approvisionnements alimentaires et que toutes les importations de maïs-grain en provenance des É.-U. soient certifiées exemptes de *Starlink*²⁴². Après l'incident *Starlink*, le gouvernement canadien a établi une politique selon laquelle toute culture GM dont la production est approuvée doit d'abord être approuvée pour la consommation humaine.

“Des exceptions dans les évaluations d'innocuité de Santé Canada : la Présence en faible concentration”

La contamination par les OGM continuera d'être un problème et Agriculture Canada propose dorénavant une solution : l'accepter! Le gouvernement canadien veut autoriser qu'un pourcentage (0,2 % et plus) de nos aliments puisse être **contaminé par des aliments génétiquement modifiés (GM) n'ayant pas été approuvés par Santé Canada**, mais qui l'ont été par un autre gouvernement considéré comme fiable par Santé Canada.

Le Canada serait le premier pays au monde à adopter cette **politique de présence de faibles concentrations**. Agriculture Canada allègue que ce « faible niveau » de contamination par des aliments GM non approuvés est sans danger.

L'objectif avoué de la politique est de « fournir un modèle qui pourrait être adopté partout dans le monde²⁴³. L'adoption de cette politique viendrait appuyer la demande répétée du Canada à l'effet que d'autres gouvernements reconnaissent l'innocuité de la contamination par des OGM du Canada – même quand les appareils réglementaires de ces pays n'ont pas encore évalué l'innocuité de l'aliment GM en question.

Pour plus d'information, voir www.rcab.ca/pfc

SURVEILLANCE ET DÉPISTAGE

La surveillance post-commercialisation de la consommation d'aliments GM peut constituer un outil de gestion du risque advenant le cas où un risque particulier a déjà été décelé et qu'il est possible d'effectuer le suivi d'une population de consommateurs²⁴⁴. Ce mécanisme peut également servir à surveiller la valeur nutritive modifiée des aliments GM pourvus de nouveaux profils nutritionnels²⁴⁵. La Commission européenne (2013) considère que la surveillance post-commercialisation ne devrait être envisagée que dans les cas où il est nécessaire de corroborer les prévisions en matière d'habitudes de consommations, de surveiller l'application des conditions d'utilisation, de suivre des effets attendus tels qu'une différence connue sur le plan nutritionnel, ou encore lorsque « la modification génétique est susceptible d'accroître l'allergénicité²⁴⁶ ».

En 2001, le groupe d'experts de la Société royale du Canada a approuvé le concept de surveillance post-commercialisation, considérant d'une part qu'il serait « prudent » de surveiller l'apparition d'effets allergènes fortuits, notamment lorsque des protéines transgéniques nouvellement introduites dans l'alimentation humaine sont en jeu et, d'autre part, qu'il serait « essentiel » de surveiller les aliments GM connus pour leur risque potentiel allergène moyen ou élevé²⁴⁷. Le groupe d'experts a en outre mentionné qu'« il devrait exister des mécanismes pour consigner, évaluer et examiner les plaintes d'allergies suspectes²⁴⁸ ». Or, de tels mécanismes n'ont toujours pas été mis en place.

En 2002, Santé Canada a organisé à Ottawa la « première conférence internationale sur la surveillance après-vente des aliments génétiquement modifiés », et à la fin de 2004, ce ministère était encore en train d'évaluer différentes options en matière de surveillance post-commercialisation. À cette époque, le Centre de coordination de la surveillance de Santé Canada gérait le Projet de surveillance de la biotechnologie (PSB), mais ce dernier ne s'applique plus aux aliments GM. Ce projet était « chargé de mettre sur pied un système national de surveillance afin d'observer les effets tardifs possibles des produits biotechnologiques réglementés au Canada sur la santé des humains », et comprenait « la surveillance des produits thérapeutiques et des vaccins génétiquement modifiés et la surveillance après la mise sur le marché des aliments génétiquement modifiés²⁵⁰ ».

L'US Society of Toxicology affirme qu'« il n'existe aucun registre vérifié consignait les effets nocifs des aliments GM sur la santé, mais l'actuel système passif de déclaration ne permet probablement pas de détecter les effets nocifs mineurs ou rares, ni même l'augmentation modérée d'effets communs tels que la diarrhée²⁵¹ ».

Les associations de consommateurs aux États-Unis appuient l'étiquetage obligatoire des aliments GM, entre autres objectifs de dépister tout effet nocif pour la santé humaine ou tout impact nutritionnel²⁵². Bien qu'à lui seul, l'étiquetage obligatoire ne permettrait pas d'atteindre cet objectif, cette mesure constitue une base nécessaire à tout système de dépistage ou d'études post-commercialisation, système qui reste encore à mettre en place.

POURQUOI LES ALIMENTS GM NE SONT-ILS PAS ÉTIQUETÉS?

« S'il était adopté en tant que modification de la Loi sur les aliments et drogues, le projet de loi de M. Caccia [pour l'étiquetage obligatoire des aliments GM] aurait un impact extrêmement important et menacerait gravement l'industrie alimentaire canadienne; au final, cela pourrait même empêcher les Canadiens de profiter de plusieurs avantages actuels et futurs de cette technologie à l'évolution rapide.

— Pillsbury Canada Limited, lettre à la députée Karen Kraft Sloan, le 18 avril 2001²⁵³

« Il est évident que l'étiquetage obligatoire est largement tributaire des perceptions en ce moment. Les gens ont toujours peur de ce qu'ils ne comprennent pas. La question à se poser : faut-il légiférer en fonction de la perception du public à une période donnée, ou la législation doit-elle plutôt procéder d'une gouvernance éclairée?

— Pierre Nadeau, vice-président, Conseil national de l'industrie laitière du Canada, lettre au député Charles Caccia, le 23 avril 2001²⁵⁴

« L'espoir de l'industrie est que le marché finisse par être tellement inondé [par les OGM] qu'on ne puisse plus rien y faire. Que l'on s'y résigne en quelque sorte.

— Don Westfall, consultant dans l'industrie des biotechnologies et vice-président de Promar International, cité dans le Toronto Star, le 9 janvier 2001²⁵⁵

En 1994, un sondage commandé par Industrie Canada révélait que 83 % à 94 % des Canadiens étaient pour l'étiquetage des aliments GM (la proportion variait selon la façon de poser la question). Entre 1997 et 2003, le gouvernement fédéral dépensa plus de 1 million \$ en sondages sur la biotechnologie auprès du public canadien²⁵⁷. Depuis vingt ans que les aliments GM sont sur le marché, les sondages démontrent de façon constante qu'entre 81 % et 95 % des Canadiens sont pour l'étiquetage des aliments GM²⁵⁸. Récemment, un sondage commandé par le **RCAB (mené par Ipsos Reid) en août 2015 a établi que 88 % des Canadiens veulent l'étiquetage obligatoire**²⁵⁹.

Malgré cet appui constant du public pour l'étiquetage des aliments GM, le Canada et les É.-U. font bande à part en étant les seuls pays développés sans système d'étiquetage obligatoire. Soixante-quatre pays se sont dotés d'une forme quelconque d'étiquetage obligatoire des aliments GM²⁶⁰.

La dernière tentative politique en vue de l'étiquetage obligatoire au Canada remonte à 2013, alors qu'un député du NPD présentait une motion en ce sens. Elle s'inscrivait dans une série de projets de loi d'initiative parlementaire présentés à la Chambre des communes : en 2008, par un député du Bloc québécois; en 2001, par un député du NPD; et en 2001 (puis encore en 2002), par le député libéral Charles Caccia.

La pression publique en vue de l'étiquetage obligatoire fut particulièrement intense entre 1999 et 2001, culminant en octobre par le vote sur le projet de loi C-287 de Charles Caccia. Après avoir frôlé l'adoption, le projet de loi fut finalement rejeté. L'histoire de cet échec témoigne des pressions économiques et politiques qui expliquent pourquoi nous ne pouvons toujours pas identifier les aliments GM sur nos tablettes d'épicerie – vingt ans après l'approbation des premiers aliments GM au Canada, et malgré les sondages démontrant de façon constante que les Canadiens sont pour l'étiquetage obligatoire.

Une question récurrente du public à l'Enquête OGM 2015 : « Pourquoi n'y a-t-il pas d'étiquetage obligatoire des aliments GM au Canada? »

En 1996, Chris Mitchler, alors présidente du comité de l'alimentaire à l'Association des consommateurs du Canada (ACC), déclarait devant le comité permanent sur l'environnement et le développement durable

de la Chambre des communes : « L'ACC croit que l'étiquetage est un moyen laborieux et peu pratique de répondre au besoin d'information des consommateurs »²⁶¹. La position de l'ACC était contraire à celle de Consumers International (CI), l'organisme-cadre dont elle faisait partie. En 2002, Julian Edwards de CI déclarait à la télévision de la CBC : « À ma connaissance, c'est le seul groupe de consommateurs n'ayant jamais fait publiquement du lobbying pour l'étiquetage volontaire plutôt qu'obligatoire des aliments génétiquement modifiés »²⁶².

La position de l'ACC contre l'étiquetage obligatoire fut utilisée par l'industrie biotechnologique pour affaiblir l'impact politique des sondages publics et

le travail réalisé depuis des années par plusieurs groupes d'intérêt public. Cette opposition active à l'étiquetage obligatoire de la part du principal groupe de consommateurs du Canada anglais donnait des munitions importantes à la position anti-étiquetage et renforçait l'argument selon lequel « les consommateurs ne savent pas vraiment ce qu'est la biotechnologie »²⁶³. De 1996 à 2000, l'ACC a reçu des fonds du gouvernement et de l'industrie pour des activités d'éducation du public sur la biotechnologie²⁶⁴. En 2001, Monsanto embauchait une porte-parole de l'ACC, Lee Ann Murphy, comme directrice des affaires publiques et de l'industrie²⁶⁵.

Fonds publics versés à l'Association des consommateurs du Canada

Le gouvernement fédéral a accordé plusieurs subventions et contrats à l'Association des consommateurs du Canada (ACC) pour son travail de communication auprès du public en matière de biotechnologie. L'ACC s'est opposée à l'étiquetage obligatoire jusqu'en 2003, moment où elle a modifié sa position²⁶⁶.

Le gouvernement a versé 1,3 million \$ à l'ACC entre 1997 et 2002²⁶⁷.

- 1996, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) verse 20 000 \$ à l'ACC pour produire une trousse d'information sur la biotechnologie en partenariat avec le Food Biotechnology Communications Network afin de « fournir aux consommateurs une information conviviale sur l'utilisation de la biotechnologie en agriculture » et pour « répondre aux besoins et aux préoccupations des consommateurs. L'information sera aussi offerte aux députés, aux enseignants, au public et à des organismes, tant au palier national qu'international ». L'ACC envoie la trousse aux comités permanents de la Chambre des communes sur l'agriculture et sur le développement durable, avec la note suivante : « **Industrie Canada nous aide à distribuer la trousse à tous les députés et sénateurs** »²⁷⁰.
- En 1999, l'ACIA demande à faire un exposé à l'assemblée générale annuelle de l'ACC. Une note de service de l'ACIA décrit la rencontre

comme l'un des « livrables fournis par l'ACC en contrepartie des fonds versés » (5000 \$)²⁷¹.

- L'ACC reçoit des fonds de l'ACIA entre 1999 et 2001 pour des activités proposées par l'ACC dans le cadre de ce qu'elle appelle « **Possibilités de partenariat entre l'ACC et l'ACIA** ». Cela englobe « la coordination d'une rencontre ACC-ACIA en vue de fixer les priorités ». L'ACIA verse 16 562,65 \$ pour la « séance de planification avec l'Association des consommateurs du Canada »²⁷². Cela comprend 12 000 \$ pour faire venir 16 membres de l'ACC à Ottawa, en plus des frais de logement, de nourriture et de location de salles.
- En 2000-2001, l'ACIA verse 40 000 \$ pour couvrir le salaire d'un adjoint de recherche de l'ACC en matière d'enjeux alimentaires²⁷³, en plus de contribuer au financement d'une fiche d'information sur le caractère sécuritaire des nouveaux aliments dans le cadre d'une série produite par l'ACC (1920 \$)²⁷⁴.
- En 2000, l'ACC reçoit 82 000 \$ du Bureau de la consommation d'Industrie Canada et d'Agriculture et agroalimentaire Canada pour la réalisation d'une étude de marché en vue d'aider l'industrie biotechnologique à vendre son message aux consommateurs canadiens et améliorer son image, notamment pour « recommander des changements dans l'approche et les styles de communication »²⁷⁵.

Déjà en 1993, le gouvernement fédéral appuyait l'industrie émergente des biotechnologies et affirmait notamment aux consommateurs canadiens que les aliments GM étaient sans danger. En 1993, Santé Canada tenait un « atelier sur la biotechnologie alimentaire : séance d'information pour sensibiliser les gens d'Agriculture Canada à la biotechnologie alimentaire ». Un responsable du bureau des politiques scientifiques, de la liaison et de la coordination de Santé Canada y déclara : « Une étude européenne récente démontre que 40 % de la population ne connaît pas la biotechnologie ou ne la comprend pas. Il est évident que ces gens peuvent transposer dans leur vie quotidienne le concept de tomate meurtrière. À titre d'appareil de réglementation, il faut donc faire quelque chose pour combler cette lacune, assurer la confiance en l'industrie, et instiller cette confiance dans la population, faire savoir que ces produits sont sans danger »²⁷⁶. (En 1993, Santé Canada n'avait encore approuvé aucun aliment GM comme sans danger.)

En janvier 1999, Santé Canada rejeta la demande d'approbation de Monsanto pour son hormone de croissance recombinante bovine. C'était le résultat de dix ans d'opposition des consommateurs et des agriculteurs, qui culmina lors des audiences du Sénat, où des scientifiques canadiens de Santé Canada parlèrent des pressions faites par leurs chefs de service afin qu'ils approuvent le produit malgré leurs préoccupations quant à son innocuité²⁷⁷. Peu après, le gouvernement et l'industrie se mirent à coordonner une nouvelle campagne de relations publiques pour rassurer les Canadiens quant au caractère sécuritaire de la technologie.

En avril 1999, le ministre fédéral de l'Agriculture organisa avec l'industrie une table ronde (privée) sur les communications en matière de biotechnologie agricole²⁷⁸. Le ministre invita des représentants du bureau du premier ministre, des ministères gouvernementaux et de l'industrie biotechnologique, notamment le dirigeant de Novartis, le président de Monsanto Canada, le directeur général du Food Biotechnology Communications Network (financé par l'industrie) ainsi que Joyce Groote, de BIOTECCanada, un groupe de pression de l'industrie²⁷⁹. Le ministre dit qu'il s'agissait d'une « réunion officieuse pour discuter de la façon dont le gouvernement, l'industrie et les consommateurs pourraient formuler une stratégie en vue de sensibiliser le public et d'améliorer les communications sur la biotechnologie alimentaire »²⁸⁰. Les buts de la rencontre selon un briefing interne : « échanger idées et points de vue sur le meilleur moyen de répondre au besoin du public d'obtenir une

information fiable et crédible sur la biotechnologie alimentaire, et contrebalancer les reportages à sensation sur les *aliments Frankenstein* »²⁸¹. Selon les notes de Groote, la rencontre « **mit en lumière le besoin immédiat d'une action coordonnée pour surmonter la crise en cours** »²⁸².

De fait, à la suite de cette réunion, le sous-ministre rencontra BIOTECCanada après avoir reçu une note préparatoire l'informant que « le besoin d'un plan de communication coordonné tel que suggéré par Mme Groote était évident et méritait le soutien d'AAC [Agriculture et agroalimentaire Canada] »²⁸³.

Après la rencontre, sous la coordination de la firme de relations publiques Hill and Knowlton, les Fabricants de produits alimentaires et de consommation du Canada, le Conseil canadien des distributeurs en alimentation, la Fédération canadienne des épiciers indépendants et la Fédération canadienne de l'agriculture formèrent un groupe de travail sur la biotechnologie alimentaire. Au sujet du besoin de créer un groupe de travail, Groote déclara : « **Nous sommes passés de la discussion des enjeux à la gestion de crise. Cela veut dire que nous avons sans doute deux ans pour régler le problème des communications** »²⁸⁴. Le groupe de travail se réunit trois fois avec les sous-ministres de Santé Canada et d'Agriculture Canada en 1999²⁸⁵.

Le gouvernement fédéral de l'époque joua un rôle actif dans le financement et l'application des communications en matière de biotechnologie. Les documents obtenus à la suite d'une demande d'accès à l'information par le chercheur Bradford Duplesea, de la Coalition canadienne de la santé, démontrent que **le gouvernement fédéral a dépensé au moins 13 millions \$ en relations publiques pour appuyer la biotechnologie entre 1997 et 2002**²⁸⁶. Une partie des fonds fut remise au groupe de pression de l'industrie BIOTECCanada (5,7 millions \$) et à l'Association des consommateurs du Canada (1,3 million \$).

Cette somme incluait également **2,5 millions \$ pour l'élaboration par le gouvernement du dépliant *Des aliments sains...chez vous!* et sa distribution dans chaque foyer canadien**. Le dépliant situe l'information sur « les aliments issus de la biotechnologie » dans le cadre plus vaste de la salubrité des aliments et de la réglementation par le gouvernement : « La présente brochure porte sur le rôle important que joue le gouvernement du Canada dans la salubrité des aliments »²⁸⁷. En 2000, le ministre libéral de l'Agriculture réagit en Chambre à une motion sur l'étiquetage obligatoire : « Le gouvernement croit important de répondre au désir du public de

comprendre la biotechnologie et la salubrité des produits qui en sont issus. Le gouvernement a fait du bon travail en élaborant de la documentation largement utilisée, comme le Guide alimentaire canadien et le dépliant *Des aliments sains... chez vous!* distribué à tous les ménages d'un bout à

l'autre du pays »²⁸⁸. Il ajouta du même souffle : « Le gouvernement n'est pas contre l'étiquetage, mais ce doit être un étiquetage crédible, sérieux et applicable ». *On peut consulter le dépliant en ligne à www.cban.ca/PRarchives*

Principales interventions de relations publiques du gouvernement sur les biotechnologies

- En 2000, le gouvernement fédéral envoie son dépliant *Des aliments sains...chez vous!* à tous les ménages canadiens, au coût de 2,5 millions \$²⁸⁹.
- Le dépliant **A Growing Appetite for Information** est distribué dans un numéro du *Canadian Living Magazine* en octobre 1999 (et dans *Coup de Pouce*)²⁹⁰. Il provient du groupe paravent de l'industrie, le Food Biotechnology Communications Network (FBCN)²⁹¹ et de l'Association des consommateurs du Canada. Sa préparation est financée par les membres du FBCN²⁹² et l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) pour la somme de 6000 \$²⁹³; l'ACIA en révisé le contenu²⁹⁴ et verse 300 000 \$ pour l'encarter dans le magazine²⁹⁵. 1,2 million d'exemplaires sont en circulation à la fin 2001²⁹⁶.
- En 1997-1998, Agriculture Canada verse 120 000 \$ au Food Biotechnology Communications Network (44 % du budget du FBCN cette année-là), qui compte parmi ses membres cotisants Monsanto

et d'autres compagnies de biotechnologies majeures²⁹⁷. L'ACIA aide à financer « l'installation et la promotion » de la **ligne sans frais du Food Biotechnology Communications Network (FBCN)** au coût de 12 000 \$²⁹⁸. On donne le numéro de téléphone en 1999 à la fin d'un article du *Globe and Mail*, l'un des premiers articles majeurs sur les aliments GM²⁹⁹. L'article se termine ainsi : « Le gouvernement fédéral, l'industrie et des organisations non gouvernementales ont collaboré à la mise sur pied d'une ligne sans frais pour les consommateurs. Un diététiste professionnel du Food Biotechnology Communications Network répond à vos questions au 1-877-FOOBBIO (366 3246) ».

- L'ACIA appuie aussi l'élaboration du **site web du FBCN**, de sa base de données et d'une fiche de ressources (19 000 \$)³⁰⁰.

On peut consulter ce matériel de relations publiques à www.rcab.ca/archives

Malgré ce travail coordonné en vue de rassurer le public en lui garantissant que les aliments GM « sont soumis à un processus d'évaluation rigoureux et complet avant leur introduction »³⁰¹, le public continua de réclamer l'étiquetage obligatoire. Des militants distribuèrent des tracts à la sortie des épiceries dans tout le pays, notamment, en octobre 1999, à St. John's, Charlottetown, Fredericton, Halifax, Ottawa, Toronto, Hamilton, Windsor, Winnipeg, Saskatoon, Regina, Calgary, Edmonton, Salmon Arm,

Richmond et Vancouver. Au 1^{er} avril 2000, il y avait eu trois journées nationales de protestation, et la dernière comptait des activités dans plus de 30 collectivités³⁰². En 2001, Greenpeace et le groupe local GeneAction (l'un des membres fondateurs du RCAB, qui s'appelle maintenant No More GMOs Toronto) affichèrent une banderole de 30 m² devant une épicerie Loblaw au centre-ville de Toronto, exigeant l'« Étiquetage immédiat des aliments GM » auprès du ministre et de Loblaw³⁰³.

Devant ces pressions aussi constantes que visible, **le Conseil canadien des distributeurs en alimentation amorça en 1999 un processus en vue d'établir une norme d'étiquetage – sur une base volontaire plutôt qu'obligatoire toutefois.** L'industrie prit prétexte de ce processus à l'Office des normes générales du Canada (ONGC) pour justifier son refus de l'étiquetage obligatoire. Le processus était coprésidé par l'Association des consommateurs du Canada, mais il fut boycotté par la plupart des groupes d'écologistes et de consommateurs (28) invités à y participer³⁰⁴. Cindy Wiggins, de la Coalition canadienne de la santé, déclara à l'époque : « L'étiquetage volontaire ne protégera pas le consommateur. L'étiquetage obligatoire est le seul moyen de faire le suivi des impacts potentiels de ces aliments sur la santé »³⁰⁵. 21 groupes s'unirent pour exiger que le comité modifie son mandat – de l'étiquetage volontaire à l'étiquetage obligatoire.

Le processus d'élaboration d'une norme d'étiquetage volontaire par l'ONGC fut explicitement utilisé pour se dérober aux appels à l'étiquetage obligatoire. On l'utilisa notamment pour miner l'appui politique au projet de loi d'initiative parlementaire C-287 sur l'étiquetage obligatoire, proposé en 2001³⁰⁶ par Charles Caccia, député libéral de Davenport (Ontario) maintenant décédé.

Des groupes de pression de l'industrie, des participants de l'ONGC et l'Association des consommateurs du Canada utilisèrent tous le processus de l'ONGC pour demander le report de l'étiquetage obligatoire. Des membres de l'ONGC envoyèrent une lettre conjointe à tous les députés en avril 2001³⁰⁷ et dans une lettre similaire, BIOTE-Canada déclara que le projet de loi C-287 allait *contrecarrer* le travail de l'ONGC. Dans une lettre à Charles Caccia, BIOTECanada écrivit : « Selon nous, il est prématuré pour le Parlement d'amorcer un débat législatif sur cette question avant la fin du travail du comité de l'ONGC. Nous avons donc demandé aux députés de ne pas appuyer votre projet de loi pour le moment. Nous vous prions respectueusement de retirer votre soutien à ce projet de loi »³⁰⁸.

Dans un courriel aux députés les priant de voter contre le projet de loi, Lorne Hepworth du groupe de pression de l'industrie Crop Protection Institute of Canada (maintenant CropLife Canada) écrivit : « Consommateurs et experts scientifiques s'entendent sur le fait que l'étiquetage obligatoire n'est pas la solution »³⁰⁹. Hepworth cita pour preuve le témoignage d'un membre de l'ACC lors d'une

audience du comité de la Chambre des communes : « Nous espérons que les débats se terminent par un document consensuel sur l'étiquetage volontaire. Nous exhortons le gouvernement à attendre les résultats des discussions de l'ONGC et à les étudier, ainsi que la façon dont ce travail pourrait être intégré à l'étiquetage avant d'intervenir de quelque façon que ce soit dans le sens de l'étiquetage obligatoire ».

Le député Charles Caccia déclara à l'Ottawa Citizen : « Les gouvernements sont de plus en plus soumis à des pressions bien organisées de la part de l'industrie. Ils doivent choisir : servir l'industrie ou servir le public »³¹⁰. En plus de l'avalanche de lettres et de demandes de rencontres des groupes de l'industrie, tous les députés libéraux de la Chambre des communes trouvèrent sur leur bureau un dépliant de l'industrie le soir du vote, un mode de distribution extrêmement inusité exigeant l'autorisation du whip du parti. Le dépliant *Votez contre le projet de loi C-287 et appuyez l'industrie agroalimentaire du Canada* fut produit par le groupe de travail de l'industrie sur les aliments issus de la biotechnologie. *On peut le consulter en ligne à www.rcab.ca/archives*

Dennis Bueckert, de la Presse canadienne, qualifia de *stratégie du cabinet pour esquiver la question* la lettre conjointe des ministres de la Santé, de l'Agriculture et de l'Industrie et du Commerce, dans laquelle ils demandaient au comité permanent de la santé de la Chambre des communes de tenir des audiences sur l'étiquetage³¹¹. Dans le *Western Producer*, Barry Wilson déclara que le vote final était le résultat « de manœuvres politiques et de la bonne vieille technique du tordage de bras »³¹².

Alors au pouvoir, le parti libéral n'appuyait pas l'étiquetage obligatoire³¹³. Sous la formidable pression du public, le ministre de la Santé déclara toutefois à la CBC : « J'aime bien savoir ce qui se trouve dans mon assiette et dans l'assiette des membres de ma famille. Pour ce qui est de l'étiquetage obligatoire des aliments GM, voyons d'abord si c'est faisable, et ensuite, la meilleure façon de le faire »³¹⁴. Il ajouta : « Il faut étudier la question de l'étiquetage obligatoire... Le fait est que les consommateurs veulent avoir l'information et avoir le choix, et comprendre ce qu'il y a dans leur assiette. Je crois que n'importe quel gouvernement doit faciliter cela. Il est grand temps que le gouvernement réponde au désir des Canadiens d'être informés de façon raisonnable sur ce qu'ils avalent »³¹⁵. Le ministre était toutefois absent de la Chambre au moment du vote sur le projet de loi.

Le projet de loi C-287 fut défait par 126 voix contre 91, à la suite d'un vote libre (les députés n'étaient pas tenus de respecter la ligne de parti)³¹⁶.

Après le rejet du projet de loi, le comité permanent de la santé de la Chambre des communes amorça les audiences sur l'étiquetage ainsi que l'avaient demandé les ministres. Une porte-parole du ministre de la Santé déclara que celui-ci appuyait l'étiquetage et que ces audiences étaient une raison de plus d'attendre : « Le ministre a dit très clairement qu'il appuie l'étiquetage obligatoire. Le projet de loi défait n'est pas le seul moyen d'y arriver. Plusieurs ministres ont demandé au comité permanent de la santé (du Parlement) d'étudier la question. Le forum où étudier la question de l'étiquetage obligatoire est dorénavant le comité de la santé »³¹⁷.

Charles Caccia présenta à nouveau le projet de loi en 2002, mais il fut rejeté en deuxième lecture³¹⁸. En 2004, on établit la norme d'étiquetage volontaire sous le nom de *Norme nationale du Canada sur l'étiquetage volontaire et la publicité visant les aliments issus ou non du génie génétique*³¹⁹. À notre connaissance, **aucune entreprise n'a jamais utilisé cette norme pour identifier volontairement quelque aliment GM que ce soit.**

La défaite du projet de loi de 2001 brisa l'élan du public en vue de l'étiquetage obligatoire et compromit la capacité de mobilisation des groupes pour d'autres interventions. On vit surgir de nouveaux enjeux liés aux aliments GM qui firent l'objet d'autres débats. Depuis 2001, les contestations des consommateurs et des agriculteurs du Canada permirent d'arrêter l'introduction du blé GM tolérant les herbicides de Monsanto; de la pomme de terre GM résistant aux insectes de Monsanto; de l'*Enviropig* GM – et, plus récemment, de retarder l'introduction de la luzerne GM. En 2006, des Canadiens jouèrent également un rôle central dans la protection et le renforcement du moratoire des Nations Unies sur la technologie Terminator (pour la production de semences GM stériles).

En l'absence d'étiquetage obligatoire national, la Colombie-Britannique et le Québec firent de sérieuses tentatives en vue d'adopter l'étiquetage au palier provincial. En 2003, le premier ministre du Québec promit l'étiquetage et en 2004, une commission agricole réunissant tous les partis

recommanda l'étiquetage à l'unanimité³²⁰. En 2007, un député provincial du NPD en Colombie-Britannique présenta un projet de loi d'initiative parlementaire en ce sens³²¹.

Au Canada, les sondages continuent de démontrer le solide appui du public envers l'étiquetage obligatoire et la question est revenue à l'ordre du jour, notamment grâce à la campagne *Kids Right to Know* lancée par l'adolescente Rachel Parent³²².

Depuis cinq ans, l'appel à l'étiquetage obligatoire aux É.-U. est plus virulent que jamais, culminant en 2012 avec le référendum sur la proposition 47 dans l'État de la Californie. Les Californiens votèrent de justesse contre l'étiquetage, après que les géants de l'agroalimentaire et des compagnies de biotechnologies eurent dépensé un total de 46 millions \$ en publicité contre l'étiquetage³²³. En 2013, un projet en vue d'étiqueter les aliments GM dans l'État de Washington fut rejeté par vote populaire à 51 contre 49, après que l'industrie alimentaire eut dépensé plus de 20 millions \$ pour qu'il soit défait. En 2015, les Grocery Manufacturers of America proposèrent un processus en vue d'établir un système national d'étiquetage volontaire, une stratégie qui rappelle l'intervention réussie de 1999 du Conseil canadien des distributeurs en alimentation, citée précédemment.

À notre connaissance,
aucune entreprise
n'a jamais utilisé cette
norme pour identifier
volontairement quelque
aliment GM que
ce soit.

Identification des aliments GM dans les épiceries au Canada

Sans étiquetage obligatoire en Amérique du Nord, la seule façon d'identifier les aliments GM sur les tablettes d'épicerie est de vérifier la présence d'ingrédients issus des aliments GM sur le marché : principalement maïs, canola, soja mais aussi quelques betteraves à sucre, papaye, courge, coton et, de façon limitée aux É.-U., hormone de croissance bovine et pommes de terre GM (voir ce que cela peut englober à la page 11).

LES CULTURES GM PEUVENT SE RETROUVER DANS NOTRE SYSTÈME ALIMENTAIRE DE QUATRE FAÇONS :

- Les aliments transformés contiennent souvent des ingrédients à base de maïs, de canola et de soja – qui seront GM à moins d'être certifiés produits ou ingrédients biologiques. Les aliments biologiques sont cultivés selon des normes qui interdisent l'utilisation d'OGM.
- Les produits laitiers, les œufs et la viande peuvent provenir d'animaux nourris aux céréales GM (soja, maïs, canola et parfois luzerne GM aux É.-U.).
- En Amérique du Nord, il se peut que le sucre provienne de betteraves à sucre GM. Le sucre de canne n'est pas GM.
- Du maïs sucré GM peut encore être cultivé en quantité minime au Canada et aux É.-U. Le rayon des fruits et légumes frais est encore exempt d'OGM au Canada, à l'exception d'une quantité minime de maïs sucré GM (cultivé au Canada et aux É.-U.), de papaye GM (importée d'Hawaï) et de courge GM (des É.-U.).

Pour plus de détails, voir [Maïs où sont donc les OGM?](#)

Le **code PLU (code d'appel de prix)** est une suite de chiffres sur l'étiquette des produits, mais **ce n'est pas un moyen d'identifier les aliments GM**. À l'origine, le préfixe 8 devait servir à identifier les aliments GM, mais il sera bientôt utilisé pour identifier des aliments produits de façon classique.³²⁴ Le chiffre 9 au début du code indique qu'il s'agit d'un aliment biologique.

ÉTIQUETAGE D'ALIMENTS EXEMPTS D'OGM

Il existe deux grandes étiquettes d'aliments exempts d'OGM sur le marché nord-américain. Les deux s'appuient sur un solide programme de certification. Certains produits portent les deux étiquettes, mais il s'agit de programmes très différents.



LOGO BIOLOGIQUE La norme biologique nationale au Canada (et aux É.-U.) interdit l'utilisation de semences et d'autres produits GM, y compris dans l'alimentation du bétail et des vaches laitières. Les agriculteurs paient pour

obtenir la certification d'une tierce partie sur leur ferme et leurs procédures. La norme biologique impose aux agriculteurs une série de pratiques en matière de production. Ces pratiques ne se limitent pas à la simple interdiction des OGM et bannissent aussi l'utilisation de pesticides de synthèse, ce qui oblige l'agriculteur à utiliser d'autres méthodes pour contrôler les nuisibles et les mauvaises herbes. L'agriculture biologique est un modèle défini d'agriculture écologique qui établit, entre autres, des pratiques de conservation des sols et des normes relatives au bien-être des animaux. Choisir des aliments biologiques peut aider les consommateurs à régler d'un seul coup plusieurs problèmes liés à la salubrité des aliments et à l'environnement.

Voir pensezbiocanada.ca



LOGO DU PROJET SANS OGM

Le Projet sans OGM vérifie que les produits sont exempts d'OGM.

La norme du Projet exige le testage de tous les ingrédients susceptibles d'avoir été contaminés par des OGM, tolérant un taux maximal de contamination de 0,9 %, avec l'ambition d'atteindre le zéro. Le Projet exige aussi des pratiques de traçabilité et de séparation de la ferme jusqu'à l'assiette. Même si la production de ces aliments est exempte d'OGM, à moins d'être **aussi** certifiés biologiques, ils peuvent être (et sont sans doute) produits avec des pesticides de synthèse. Voir www.nongmoproject.org

QUEL EST L'AVENIR DES ALIMENTS GM?

Si l'étiquetage obligatoire n'est toujours pas disponible pour les Canadiens, les inquiétudes des consommateurs ont eu un impact majeur sur les aliments GM que l'on trouve sur nos tablettes d'épicerie. Les contestations des consommateurs et des agriculteurs ont arrêté l'introduction de l'hormone de croissance recombinante bovine (1999)³²⁵ et du blé GM (2004)³²⁶ de Monsanto au Canada, et la réaction négative des consommateurs a incité Monsanto à retirer du marché ses pommes de terre GM résistantes aux insectes (2001)³²⁷. Depuis sa création en 2007, le Réseau canadien d'action sur les biotechnologies (RCAB) a coordonné plusieurs campagnes stratégiques qui ont permis aux consommateurs canadiens de se faire entendre haut et fort. Consommateurs et agriculteurs ont arrêté les travaux de l'Université de Guelph sur l'*Enviropig* GM (2012)³²⁸ et retardé l'introduction de la luzerne GM au Canada (en date de septembre 2015)³²⁹. Les craintes des consommateurs exprimées haut et fort semblent aussi avoir conservé à un niveau minime la production de maïs sucré GM, tant au Canada qu'aux É.-U.³³⁰. Les consommateurs ont rejeté ces produits en raison de préoccupations relatives à leur sécurité, à la fois sur le plan environnemental, éthique, économique et social.

Un sondage mené par Ipsos en 2015 à la demande du RCAB démontre qu'en très grande majorité, les Canadiens savent qu'il existe des aliments GM et ont un grand nombre de préoccupations quant à leurs impacts. La quasi-totalité des Canadiens estime que l'étiquetage obligatoire des aliments GM est une mesure nécessaire.

Ce sont les consommateurs qui vont décider de l'avenir des aliments GM, avec ou sans étiquetage obligatoire. Le tout premier animal GM, un saumon de l'Atlantique, pourrait être approuvé au Canada ou aux É.-U. à tout moment, et le premier fruit GM cultivé au Canada est déjà approuvé (une pomme GM *sans brunissement*). On constate toutefois une très faible demande du marché pour ces produits et, qui plus est, un net rejet de la part de près de la moitié des Canadiens³³¹. L'histoire des aliments GM au Canada démontre clairement que l'approbation d'un produit par le gouvernement n'est pas forcément synonyme d'acceptation par le marché.

En l'absence d'étiquetage obligatoire, des consommateurs réussissent à chercher et à créer des options d'aliments non GM qui sont en train de modifier le marché. En plus du marché croissant des aliments biologiques³³² (la production biologique interdit l'utilisation d'OGM), la demande des consommateurs a incité plusieurs entreprises à offrir des choix exempts d'OGM, notamment par l'entremise du Projet sans OGM.

En 1993, Bob Ingratta de Monsanto Canada déclarait : « La disponibilité future [de la biotechnologie alimentaire] exigera deux choses, l'approbation réglementaire et l'acceptation du public »³³³. Même si Santé Canada continue d'approuver de nouveaux aliments GM, rien ne garantit que les consommateurs canadiens vont les accepter, et jusqu'ici, tout indique que ce ne sera pas le cas.

CONCLUSION

Le génie génétique est un exemple de la façon dont l'appât du gain des grandes sociétés peut modifier l'évolution de la recherche scientifique et la façon de transmettre l'information scientifique. La commercialisation de semences, d'animaux et d'aliments nouveaux est extrêmement lucrative et il y a énormément à perdre s'il survient un problème. La possibilité de modifier directement la structure génétique des organismes est un « triomphe de l'innovation humaine » – l'introduction de cette puissante technologie sur le marché sans test indépendant à long terme est un triomphe de l'arrogance sur la prudence. L'insistance de la part de l'industrie de laisser les consommateurs nord-américains dans l'ignorance la protège de son incapacité à convaincre les consommateurs que les aliments GM sont sans danger, conformes à l'éthique, avantageux ou nécessaires. Les consommateurs exigent une vérification indépendante de leur innocuité, ils veulent de la transparence et un débat démocratique. La dissémination d'OGM dans notre système alimentaire et notre environnement est une expérience qui a encore besoin d'être soumise à des tests et des évaluations

REFERENCES CITED

- 1 Monsanto. 1995. Answers to questions food industry groups often ask us about biotechnology. November 27.
- 2 Ingratta, Bob. 1993. Quoted in proceedings: Workshop on Food Biotechnology, An information session to increase awareness of food biotechnology within Agriculture Canada, March 29.
- 3 Aubrey, Jack. 2003. Canada Gov't Spends \$13M to Polish Tarnished Image of Biotech. The Ottawa Citizen. November 11.
- 4 Codex Alimentarius. 2003. Principles for the risk analysis of foods derived from modern biotechnology. CAC/GL 44-2003. Paragraph 1.
- 5 Hilbeck, A., R. Binnelis, N. Defarge, Ricarda Steinbrecher, Andra's Sze'ka'cs, Fern Wickson, Michael Antoniou, Philip L. Bereano, Ethel Ann Clark, Michael Hansen, Eva Novotny, Jack Heinemann, Hartmut Meyer, Vandana Shiva, and Brian Wynne. 2015. No Scientific Consensus on GMO Safety. Environmental Sciences Europe 27 (4): 1-6. <http://www.enveurope.com/content/pdf/s12302-014-0034-1.pdf>
- 6 World Health Organization. 2015. Frequently asked questions on genetically modified foods. Accessed August 3. http://www.who.int/foodsafety/areas_work/food-technology/faq-genetically-modified-food/en/
- 7 Baillie, Andrea. 1999. Suzuki Warns of "Frankenstein Foods", Canadian Press. October 18. <http://www.iatp.org/news/suzuki-warns-of-frankensteins-foods>
- 8 Ibid.
- 9 BIOTECANADA and Council for Biotechnology Information. Biotechnology Timeline: Celebrating Innovation in Canadian Agriculture. Undated.
- 10 Gouvernement du Canada. 2000. "Des aliments sains...chez vous!"
- 11 Santé Canada. 2008. Rôle de Santé Canada en matière de réglementation des produits issus de la biotechnologie. http://www.hc-sc.gc.ca/sr-sr/pubs/biotech/reg_bio_mod-fra.php
- 12 Communications Committee of the Canada-Saskatchewan Agriculture Green Plant Agreement in collaboration with Ag-West Biotech Inc. 1996. Food safety, crop protection, Prairie grasslands, Agriculture Awareness Series. Part 1 of 4, Agriculture in the Classroom, from the 1996 Summer Writing Workshop.
- 13 Monsanto. 1998. Let the Harvest Begin. Quoted in Brewster Kneen. Farmageddon: Food and the Culture of Biotechnology. New Society Publishers, 1999. Page 42.
- 14 Monsanto. 1988. Advertisement. Quoted by Lucy Sharratt, "Improving Nature" Genetic Engineering as Biohazard: An Introduction to the Issues. October 23, 1998. <http://www.mindfully.org/GE/Genetic-Engineering-Biohazard-Introduction.htm>
- 15 Sharratt, Lucy. 2001. No to BGH: Ten Years of Resistance. Redesigning Life?: The Worldwide Challenge to Genetic Engineering, ed. Brian Tokar, Zed Books.
- 16 Council for Biotechnology Information. 2000. Questions & Answers.
- 17 Santé Canada. 2015. Les questions les plus demandées - Biotechnologie et aliments génétiquement modifiés. http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/gmf-agm/fs-if/faq_1-fra.php
- 18 Réseau canadien d'action sur les biotechnologies. 2015. Les OGM sont-ils bénéfiques pour l'environnement? *L'Enquête OGM 2015*. Mai. www.enqueteogm.ca/environnement
- 19 Calgene Fresh Inc. 1995. FactSheet: MacGregor's Tomatoes Grown From FLAVR SAVR Seeds.
- 20 Martineau, Belinda. 2001. First Fruit: The creation of the Flavr Savr TM tomato and the birth of biotech food. McGraw-Hill.
- 21 Council for Biotechnology Information. 2000. The Promise of Biotechnology: Providing Better Nutrition.
- 22 International Rice Research Institute. 2013. Clarifying recent news about Golden Rice. February 21. http://www.irri.org/index.php?option=com_k2%26view=item%26id=12483.
- 23 International Rice Research Institute. 2014. What is the status of the Golden Rice project coordinated by IRRI? March. <http://irri.org/golden-rice/faqs/what-is-the-status-of-the-golden-rice-project-coordinated-by-irri>
- 24 Monsanto Hawaii. 2015. Do genetically modified foods tend to be more nutritious than non-GMO foods? January 14. <http://www.monsantohawaii.com/do-genetically-modified-foods-tend-to-be-more-nutritious-than-non-gmo-foods/>
- 25 Pratt, Sean. 2015. High oleic soybean debut delayed again. The Western Producer. March 12.
- 26 Norfolk Plant Sciences. 2015. Purple tomatoes. Accessed Sept 7. <http://www.norfolkplantsciences.com/> and John Innis Centre. 2014. Bumper harvest for GM purple tomatoes, Press Release, January 25. <https://www.jic.ac.uk/news/2014/01/gm-purple-tomatoes/>
- 27 GM Watch. Purple Tomato Can Beat Cancer. Undated. <http://gmwatch.org/purple-tomato-can-beat-cancer#5>
- 28 Shukman, David. 2014. Genetically-modified purple tomatoes heading for shops, BBC News. January 24. <http://www.bbc.com/news/science-environment-25885756>
- 29 Simplot. 2015. INNATE™ Potato Receives FDA Safety Clearance, Press Release. March 20. http://www.simplot.com/news/innate_potato_receives_fda_safety_clearance
- 30 Meyer Nick. 2015. Unlabeled GMO Potatoes Have Landed on Store Shelves: 6 Steps to Avoid Them, Before Its News. July 14. <http://beforeitsnews.com/health/2015/07/unlabeled-gmo-potatoes-have-landed-on-store-shelves-6-steps-to-avoid-them-2581008.html>
- 31 2015. Simplot Innate Potatoes pass voluntary FDA safety review, PotatoPro.com. March 22. <http://www.potatopro.com/news/2015/simplot-innate-potatoes-pass-voluntary-fda-safety-review>
- 32 Philipott, Tom. 2014. Will This New GMO Potato Take Off? McDonald's Has Spoken, Mother Jones. Nov. 14.
- 33 2015. Simplot Innate Potatoes pass voluntary FDA safety review, PotatoPro.com. March 22. <http://www.potatopro.com/news/2015/simplot-innate-potatoes-pass-voluntary-fda-safety-review>
- 34 Email from Luc Bourbonnière, Section Head, Novel Foods Section, Health Canada to Lucy Sharratt, Coordinator, Canadian Biotechnology Action Network. June 24, 2015.
- 35 Réseau canadien d'action sur les biotechnologies. 2015. Mais où sont donc les OGM? *L'Enquête OGM 2015*. Mars. www.enqueteogm.ca/ou
- 36 Consumers' Association of Canada and the Food Biotechnology Communications Network, A Growing Appetite for Information
- 37 Réseau canadien d'action sur les biotechnologies. 2015. Les OGM sont-ils bénéfiques pour l'environnement? *L'Enquête OGM 2015*. Mai. www.enqueteogm.ca/environnement
- 38 Réseau canadien d'action sur les biotechnologies. 2015. Mais où sont donc les OGM? *L'Enquête OGM 2015*. Mars. www.enqueteogm.ca/ou
- 39 Réseau canadien d'action sur les biotechnologies. 2015. Les OGM sont-ils bénéfiques pour l'environnement? *L'Enquête OGM 2015*. Mai. www.enqueteogm.ca/environnement
- 40 Powell, D.A., K. Blaine, S. Morris and J. Wilson. 2003. Agronomic and consumer considerations for Bt and conventional sweet-corn. British Food Journal, Vol. 105. No.10. Pp 700-713 and also see Lambert, Tim. 2007. Would you eat wormy sweet corn? September 7. <http://scienceblogs.com/deltaoid/2007/09/07/would-you-eat-wormy-sweet-corn/>
- 42 Réseau canadien d'action sur les biotechnologies. 2015. Mais où sont donc les OGM? *L'Enquête OGM 2015*. March. www.enqueteogm.ca/ou
- 43 Okanagan Specialty Fruits. 2015. Who benefits from Arctic® Apples? You! Accessed September 7. <http://www.arcticapples.com/about-arctic-apples/arctic-apple-benefits>
- 44 Okanagan Specialty Fruits. 2012. Looking out for kids' diets. Accessed July 31, 2015. <http://www.arcticapples.com/blog/joel/looking-out-kids%E2%80%99-diets>
- 45 Kayleigh Csaszar. 2015. US: Commercial nonbrowning apples planted, Freshplaza.com June 18. <http://www.freshplaza.com/article/141633/US-Commercial-nonbrowning-apples-planted>
- 46 Grocery Manufacturers Association, Grocery Manufacturers Association Position on GMOs. 2015 Accessed July. <http://factsaboutgm.org/disclosure-statement> Also see Bailey, Pamela G. President and CEO Grocery Manufacturers Association Washington. 2014.11 GMO Products Lower Prices, Raise Yields and Concerns Letter to the Editor, Wall Street Journal. Aug. 18.
- 47 Il n'y a pas de référence associée à cette déclaration sur le site web de la Grocery Manufacturers Association, et les demandes d'information du Réseau canadien d'action sur les biotechnologies sont restées sans réponse.
- 48 The Food Institute of the University of Guelph. 2015. Food Price Report <https://www.uoguelph.ca/foodinstitute/system/files/Food%20Price%20Report%202015.pdf>
- 49 Santé Canada. 2015. Les questions les plus demandées - Biotechnologie et aliments génétiquement modifiés. Partie 2: Évaluation de l'innocuité d'aliments génétiquement modifiés Y a-t-il des preuves scientifiques qui indiquent que les aliments génétiquement modifiés sont moins salubres que ceux qui sont produits par des méthodes classiques? http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/gmf-agm/fs-if/faq_1-fra.php
- 50 Antoniou, Michael. 2013. Sources and Mechanisms of Health Risks from Genetically Modified Crops and Foods. Biosafety Briefing, Third World Network. September.

- 51 European Network of Scientists for Social and Environmental Responsibility. 2013. Statement: No scientific consensus on GMO safety. October 21. <http://www.ensser.org/increasing-public-information/no-scientific-consensus-on-gmo-safety/>
- 52 Hilbeck, A., R. Binnemelis, N. Defarge, Ricarda Steinbrecher, Andra's Sze'ka'cs, Fern Wickson, Michael Antoniou, Philip L. Bereano, Ethel Ann Clark, Michael Hansen, Eva Novotny, Jack Heinemann, Hartmut Meyer, Vandana Shiva, and Brian Wynne. 2015. No Scientific Consensus on GMO Safety. Environmental Sciences Europe 27 (4): 1-6. <http://www.enveurope.com/content/pdf/s12302-014-0034-1.pdf>
- 53 European Network of Scientists for Social and Environmental Responsibility. 2013. Statement: No scientific consensus on GMO safety. October 21. <http://www.ensser.org/increasing-public-information/no-scientific-consensus-on-gmo-safety/>
- 54 Wikipedia, Scientific Consensus. Accessed September 7, 2015. https://en.wikipedia.org/wiki/Scientific_consensus
- 55 The Independent. 2015. The GM crops debate: Campaigners for and against go head-to-head, Claire Robinson of GMWatch and Mark Lynas, an author and proponent of GM technology, debate the pros and cons of GM crops. March 30. <http://www.independent.co.uk/news/uk/home-news/the-gm-crops-debate-campaigners-for-and-against-go-head-to-head-10139833.html>
- 56 NASA. 2015. Scientific Consensus: Earth's climate is warming. Accessed September 7. <http://climate.nasa.gov/scientific-consensus/>
- 57 Réseau européen de scientifiques pour la Responsabilité Sociale et Environnementale (ENSSER). 2013. Pas de consensus scientifique sur la sécurité des organismes génétiquement modifiés - Déclaration de scientifiques en réaction au Prix mondial de l'alimentation décerné à Monsanto et Syngenta. Communiqué de presse. 21 Octobre. http://www.ensser.org/fileadmin/user_upload/FR_PR_no_consensus_ENSSER_LV.pdf
- 58 Domingo, Jose L. 2000. Health Risks of GM Foods: Many Opinions but Few Data. *Science*. Vol. 288 no. 5472. June 9. Pp. 1748-1749.
- 59 Pusztai, A, S. Bardocz, and S.W.B. Ewen. 2003. Genetically Modified Foods: Potential Human Health Effects, in *Food Safety: Contaminants and Toxins*. Editor: J P F D'Mello. Page 368.
- 60 Domingo, J.L. and Bordonaba, J.G. 2011. A literature review on the safety assessment of genetically modified plants. *Environ. Int.* 37, 734-742.
- 61 European Network of Scientists for Social and Environmental Responsibility. 2013. No scientific consensus on safety of genetically modified organisms - Scientists release statement as World Food Prize goes to Monsanto and Syngenta, Press release. October 21. <http://www.ensser.org/media/0513/>
- 62 For example: Healy, Alison. 2014. Food safety head calls for an end to irrational fears over GM technology. *The Irish Times*. Aug 28.
- 63 World Health Organization. 2015. Frequently Asked Questions on Genetically Modified Foods. http://www.who.int/foodsafety/areas_work/food-technology/faq-genetically-modified-food/en/
- 64 Hilbeck, A., R. Binnemelis, N. Defarge, Ricarda Steinbrecher, Andra's Sze'ka'cs, Fern Wickson, Michael Antoniou, Philip L. Bereano, Ethel Ann Clark, Michael Hansen, Eva Novotny, Jack Heinemann, Hartmut Meyer, Vandana Shiva, and Brian Wynne. 2015. No Scientific Consensus on GMO Safety. Environmental Sciences Europe 27 (4): 1-6. <http://www.enveurope.com/content/pdf/s12302-014-0034-1.pdf>
- 65 Brunk, Conrad, Co-chair of the 2001 Royal Society of Canada Expert Panel on the Future of Food Biotechnology quoted in Royal Society of Canada Expert Panel Raises Serious Questions About the Regulation of GM Food Press Release February 5, 2001. <http://www.mindfully.org/GE/Royal-Society-Canada-Questions.htm>
- 66 The Wingspread Consensus Statement on the Precautionary Principle. January 26, 1998. <http://www.sehn.org/wing.html>
- 67 Santé Canada. 2015. Les questions les plus demandées - Biotechnologie et aliments génétiquement modifiés. Partie 2: Évaluation de l'innocuité d'aliments génétiquement modifiés, Savons-nous quelque chose des interactions entre différents aliments génétiquement modifiés? http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/gmf-agm/fs-if/faq_1-fra.php
- 68 Ewen, Stanley W.B. and Pusztai, Arpad. 1999. Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing Galanthus nivalis lectin on rat small intestine. *The Lancet*, 354: 1353-4.
- 69 Fagan, John, Michael Antoniou, and Claire Robinson. 2014. *GMO Myths and Truths*. Second edition, Version 1.0. Earth Open Source. Page 29.
- 70 Groupe d'experts de la Société royale du Canada sur l'avenir de la biotechnologie alimentaire. 2001. *Éléments de précaution : Recommandations pour la réglementation de la biotechnologie alimentaire au Canada*. Page 184. <https://rsc-src.ca/sites/default/files/pdf/GMreportFR.pdf>
- 71 Commoner, Barry. 2002. *Unraveling the DNA Myth*, Harper's Magazine. February.
- 72 Agriculture and Agri-Food Canada. 1995. *Regulation of Agricultural Products: Food Derived from Biotechnology*. *BioInfo*, Vol. 1 No. 6, March 15.
- 73 Fagan, John, Michael Antoniou, and Claire Robinson. 2014. *GMO Myths and Truths*. Second edition, Version 1.0. Earth Open Source. Page 34.
- 74 Ibid. Page 35.
- 75 Santé Canada. 2015. Les questions les plus demandées - Biotechnologie et aliments génétiquement modifiés. Partie 4: Autres questions, Qu'est-ce qu'une modification génétique? http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/gmf-agm/fs-if/faq_1-fra.php
- 76 Wilson, Allison, Jonathan Latham, and Ricarda Steinbrecher. 2004. *Genome Scrambling - Myth or Reality?: Transformation-Induced Mutations in Transgenic Crop Plants*. October. <http://www.econexus.info/publication/genome-scrambling-%E2%80%93myth-or-reality>
- 77 Wilson, Allison K, Jonathan R Latham, and Ricarda A Steinbrecher. 2006. Transformation-induced mutations in transgenic plants: Analysis and biosafety implications. *Biotechnology and Genetic Engineering Reviews* – Vol. 23, pp. 209-237. December.
- 78 Wilson, Allison, Jonathan Latham and Ricarda Steinbrecher. 2004. *Genome Scrambling - Myth or Reality?: Transformation-Induced Mutations in Transgenic Crop Plants*. October. Page 20. <http://www.econexus.info/publication/genome-scrambling-%E2%80%93myth-or-reality>
- 79 Wilson, Allison, Jonathan Latham and Ricarda Steinbrecher. 2006. Transformation-induced mutations in transgenic plants: Analysis and biosafety implications. *Biotechnology and Genetic Engineering Reviews* – Vol. 23, pp. 209-237. December.
- 80 Wilson, Allison, Jonathan Latham and Ricarda Steinbrecher. 2004. *Genome Scrambling - Myth or Reality?: Transformation-Induced Mutations in Transgenic Crop Plants*. October. Page 24. <http://www.econexus.info/publication/genome-scrambling-%E2%80%93myth-or-reality>
- 81 Quoted in Anderson, Samuel W. 2009. *A Conversation with Dr. Arpad Pusztai, in The GMO Deception*, Editors Sheldon Krinsky and Jeremy Gruber. Skyhorse Publishing. 2014. Page 23
- 82 Hernández M., M. Pla, T. Esteve, S. Prat, P. Puigdomènech and A. Ferrando. 2003. A specific real-time quantitative PCR detection system for event MON810 in maize YieldGard® based on the 3' -transgene integration sequence. *Transgenic Research*, 12: 179-189.
- 83 Podevin, Nancy and Du Jardin, Patrick. 2012. Possible consequences of the overlap between the CaMV 35S promoter regions in plant transformation vectors used and the viral gene VI in transgenic plants. *GM Crops & Food: Biotechnology in Agriculture and the Food Chain*. August 15.
- 84 Lantham, Johnathan and Wilson, Allison. 2013. *Regulators Discover a Hidden Viral Gene in Commercial GMO Crops*. *Independent Science News*. January 21. <http://www.independentsciencenews.org/commentaries/regulators-discover-a-hidden-viral-gene-in-commercial-gmo-crops>
- 85 Wilson, Allison, Jonathan Latham and Ricarda Steinbrecher. 2004. *Genome Scrambling - Myth or Reality?: Transformation-Induced Mutations in Transgenic Crop Plants*. October. Page 26. <http://www.econexus.info/publication/genome-scrambling-%E2%80%93myth-or-reality>
- 86 Shen, Helen. 2013. Precision gene editing paves way for transgenic monkeys. *Nature*. November 6.
- 87 Inf'OGM, BEDE, GIET and RSP. 2012. *Nouvelles techniques de manipulation du vivant*. <http://boutique.infogm.org/36-nouvelles-techniques-de-manipulation-du-vivant>
- 88 Groupe d'experts de la Société royale du Canada sur l'avenir de la biotechnologie alimentaire. 2001. *Éléments de précaution : Recommandations pour la réglementation de la biotechnologie alimentaire au Canada*. Page 215. <https://rsc-src.ca/sites/default/files/pdf/GMreportFR.pdf>
- 89 Ibid. Page 214.
- 90 Turner, Christina and Spilich, George J. 1997. Research into smoking or nicotine and human cognitive performance: does the source of funding make a difference? *Addiction* 92 (11): 1423-1426.
- 91 Lundh A, S. Sismondo, J. Lexchin, OA. Busuioc and L. Bero. 2012. Industry sponsorship and research outcome. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 12.
- 92 Diels J., M. Cunha, C. Manaia, B. Sabugosa-Madeira and M. Silva. 2011. Association of financial or professional conflict of interest to research outcomes on health risks or nutritional assessment studies of genetically modified products. *Food Policy*. 36: 197-203.

- 93 Hilbeck, A., R. Binmelis, N. Defarge, Ricarda Steinbrecher, Andra's Sze'ka'cs, Fern Wickson, Michael Antoniou, Philip L. Bereano, Ethel Ann Clark, Michael Hansen, Eva Novotny, Jack Heinemann, Hartmut Meyer, Vandana Shiva, and Brian Wynne. 2015. No Scientific Consensus on GMO Safety. *Environmental Sciences Europe* 27 (4): 1-6. <http://www.enveurope.com/content/pdf/s12302-014-0034-1.pdf>
- 94 Spiroux, Joel interviewed by Morgane Bertrand. 2012. GMOs: Nine criticisms and nine answers on the Seralini study, *Le Nouvel Observateur*. September 20 Article in French: <http://tempsreel.nouvelobs.com/ogm-le-scandale/20120920.OBS3130/ogm-9-critiques-et-9-reponses-sur-l-etude-de-seralini.html> English translation by GMWatch <http://www.gmwatch.org/news/archive/2012/14306-nine-criticisms-of-seralini-study-answered-by-co-author>
- 95 European Commission, Community Research and Development Information Service. GMP Two Year Safety Testing, G-TWYST Project reference: 632165 http://cordis.europa.eu/project/rcn/191522_en.html
- 96 Kalaitzandonakes, Nicholas, Julian M. Alston and Kent J. Bradford. 2007. Compliance costs for regulatory approval of new biotech crops. *Nature Biotechnology*, 25, 509 – 511.
- 97 Fagan, John, Michael Antoniou, and Claire Robinson. 2014. *GMO Myths and Truths*. Second edition, Version 1.0. Earth Open Source. Page 91.
- 98 Ibid. Page 91.
- 99 Pollack, Andrew. 2009. Crop scientists say biotechnology seed companies are thwarting research. *New York Times* 19 Feb 2009.
- 100 Loening, Ulrich E. 2015. A challenge to scientific integrity: a critique of the critics of the GMO rat study conducted by Gilles-Eric Seralini *et al.* 2012. *Environmental Sciences Europe*. 27:13.
- 101 Seralini and Science: an Open Letter. 2012. October 2. <http://www.independentsciencenews.org/health/seralini-and-science-nk603-rat-study-roundup/>
- 102 Ibid.
- 103 Traavik, Terje and Heinemann, Jack. 2007. Genetic Engineering and Omitted Health Research: Still No Answers to Ageing Questions. *TWN Biotechnology & Biosafety Series 7*, Third World Network.
- 104 European Commission, Community Research and Development Information Service. GMP Two Year Safety Testing, G-TWYST Project reference: 632165 http://cordis.europa.eu/project/rcn/191522_en.html
- 105 Seralini GE, E. Clair, R. Mesnage, *et al.* 2012. [RETRACTED:] Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Food Chem Toxicol.* 50:4221-4231.
- 106 Loening, Ulrich E. 2015. A challenge to scientific integrity: a critique of the critics of the GMO rat study conducted by Gilles-Eric Seralini *et al.* 2012. *Environmental Sciences Europe*. 27:13.
- 107 GMWatch. 2012. How independent is the Science Media Centre and its experts? September 24. <http://www.gmoseralini.org/gmwatch-how-independent-is-the-science-media-centre-and-its-experts/>
- 108 Matthews, Jonathan. 2012. Smelling a corporate rat. *Spinwatch*. December 11. <http://www.spinwatch.org/index.php/issues/science/item/164-smelling-a-corporate-rat>
- 109 Seralini, G.-E., R. Mesnage, N. Defarge and Spiroux de Vendômois, J. 2014. Republished study: long-term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Environ. Sci. Eur.* 26, 13.
- 110 GMWatch. 2013. Journal retraction of Seralini study is illicit, unscientific, and unethical. November 28. <http://www.gmwatch.org/index.php/news/archive/2013/15184-journal-retraction-of-Seralini-study-is-illicit-unscientific-and-unethical>
- 111 Hayes A. Wallace, Editor-in Chief, *Food and Chemical Toxicology*. 2013. Letter to Gilles Eric Seralini, November 19. http://www.gmwatch.org/files/Letter_AWHayes_GES.pdf
- 112 Fagan, John, Michael Antoniou, and Claire Robinson. 2014. *GMO Myths and Truths*. Second edition, Version 1.0. Earth Open Source.
- 113 Seralini, Gilles-Eric, Robin Mesnage, Nicolas Defarge and Joël Spiroux de Vendômois. 2014. Conflicts of interests, confidentiality and censorship in health risk assessment: the example of an herbicide and a GMO. *Environmental Sciences Europe*, 26:13 <http://www.enveurope.com/content/26/1/13>
- 114 Santé Canada. 2012. Position de Santé Canada et de l'Agence canadienne d'inspection des aliments concernant la publication d'une étude toxicologique de longue durée portant sur le maïs NK603 Roundup Ready et l'herbicide Roundup par Seralini et coll. (2012). Octobre 25. <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/gmf-agm/seralini-fra.php> <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/gmf-agm/Seralini-eng.php>
- 115 Canadian Biotechnology Action Network. 2012. Seralini et al. GM corn safety study in context: Introduction and basic comparison. September 27. <http://www.cban.ca/Resources/Topics/Human-Health-Risks/Seralini-et-al.-GM-corn-safety-study-in-context>
- 116 Fagan, John, Antoniou, Michael, and Robinson, Claire. 2014. *GMO Myths and Truths*. Second edition, Version 1.0. Earth Open Source. Page 149.
- 117 Seralini, Gilles-Eric, Robin Mesnage, Nicolas Defarge, Steeve Gress, Didier Hennequin, Emilie Clair, Manuela Malatesta, and Joël Spiroux de Vendômois. 2013. Answers to critics: Why there is a long term toxicity due to a Roundup-tolerant genetically modified maize and to a Roundup herbicide. *Food and Chemical Toxicology*, Volume 53. March
- 118 International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA). 2009. Pocket K No. 3: Are Food Derived from GM Crops Safe? <http://isaaa.org/resources/publications/pocketk/3/default.asp>
- 119 Okanagan Speciality Fruits. 2015. U.S. to deregulate Arctic® apples! February 13. <http://www.arcticapples.com/blog/real/us-deregulate-arctic%C2%AE-apples>
- 120 Par exemple, voir Avis de l'Anses Saisine n° « 2012-SA-0227 » Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à l'analyse de l'étude de Seralini et al. (2012) « Long term toxicity of a ROUNDUP herbicide and a ROUNDUP-tolerant genetically modified maize » <https://www.anses.fr/sites/default/files/files/BIOT2012sa0227.pdf>
- 121 Seralini GE, E. Clair, R. Mesnage et al. 2012. [RETRACTED:] Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Food Chem Toxicol.* 50:4221-4231.
- 122 Carman, Judy A., Howard R. Vlieger, Larry J. Ver Steeg, Veryl N. E. Sneller, Garth W. Robinson, Catherine A. Clinch-Jones, Julie I. Haynes and John W. Edwards. 2013. A long-term toxicology study on pigs fed a combined genetically modified (GM) soy and GM maize diet. *Journal of Organic Systems* 8 (1): 38-54. Open access full text: <http://www.organic-systems.org/journal/81/8106.pdf>
- 123 Malatesta M Borsaldi F, Annovi G, Baldelli B, Battistelli S, Biggiogera M, Quaglino D. 2008. A long-term study on female mice fed on a genetically modified soybean: effects on liver ageing. *Histochem Cell Biol.* Nov;130(5):967-77. Jul 22.
- 124 Sakamoto Y, Tada Y, Fukumori N, et al. [A 104-week feeding study of genetically modified soybeans in F344 rats]. *Shokuhin Eiseigaku Zasshi J Food Hyg Soc Jpn.* 2008;49:272–82. [Article in Japanese] voir aussi Avis de l'Anses Saisine n° « 2012-SA-0227 » Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à l'analyse de l'étude de Seralini et al. (2012) « Long term toxicity of a ROUNDUP herbicide and a ROUNDUP-tolerant genetically modified maize » <https://www.anses.fr/sites/default/files/files/BIOT2012sa0227.pdf>
- 125 Health Canada. 2000. Glyphosate Tolerant Soybean 40-3-2 <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/gmf-agm/appro/ofb-096-100-d-rev-eng.php>
- 126 Hilbeck, A., R. Binmelis, N. Defarge, Ricarda Steinbrecher, Andra's Sze'ka'cs, Fern Wickson, Michael Antoniou, Philip L. Bereano, Ethel Ann Clark, Michael Hansen, Eva Novotny, Jack Heinemann, Hartmut Meyer, Vandana Shiva, and Brian Wynne. 2015. No Scientific Consensus on GMO Safety. *Environmental Sciences Europe* 27 (4): 1-6. <http://www.enveurope.com/content/pdf/s12302-014-0034-1.pdf>
- 127 Antoniou, Michael. 2013. Sources and Mechanisms of Health Risks from Genetically Modified Crops and Foods. *Biosafety Briefing*. Third World Network. September.
- 128 For example, see Bartholomaeus A, W. Parrott W and G. Bondy. 2013. On behalf of the ILSI International Food Biotechnology Committee Task Force on the Use of Mammalian Toxicology Studies in the Safety Assessment of GM Foods K. The use of whole food animal studies in the safety assessment of genetically modified crops: Limitations and recommendations. *Critical Reviews in Toxicology*. 43(Suppl 2):1-24.
- 129 Email to from John Armstrong, Research Manager, Okanagan Specialty Fruits Inc. to Lucy Sharratt, Coordinator, Canadian Biotechnology Action Network. September 28, 2012.
- 130 Santé Canada. 2001. Lignée de maïs 603 roundup ready® http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/gmf-agm/appro/roundup_ready_corn_603-mais_603_roundup_ready-fra.php
- 131 Email from Luc Bourbonnière, Section Head, Novel Foods Section, Health Canada to Lucy Sharratt, Coordinator, Canadian Biotechnology Action Network, July 17, 2015.
- 132 l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. 2012. Avis de l'Anses Saisine n° « 2012-SA-0227 » Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à l'analyse de l'étude de Seralini et al. (2012) « Long term toxicity of a ROUNDUP herbicide and a ROUNDUP-tolerant genetically modified maize » <https://www.anses.fr/sites/default/files/files/BIOT2012sa0227.pdf>
- 133 European Commission. 2013. Building a European Knowledge Based Bio-Economy, FP7 Cooperation Work Programme: Food, Agriculture and Fisheries, and Biotechnologies. European Commission C 3953 of 27 June. http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/fp7/192042/b-wp-201302_en.pdf

- 134 Bartholomaeus A, Parrott W, Bondy G, on behalf of the ILSI International Food Biotechnology Committee Task Force on the Use of Mammalian Toxicology Studies in the Safety Assessment of GM Foods K. 2013. The use of whole food animal studies in the safety assessment of genetically modified crops: Limitations and recommendations. *Critical Reviews in Toxicology*. 43 (Suppl 2):1-24.
- 135 Santé Canada. 2015. Les questions les plus demandées - Biotechnologie et aliments génétiquement modifiés. Partie 2: Évaluation de l'innocuité d'aliments génétiquement modifiés, Comment le processus d'évaluation de l'innocuité tient-il compte du risque d'effets à long terme que les aliments génétiquement modifiés posent pour les êtres humains? http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/gmf-agm/fts-if/faq_1-fra.php
- 136 Monsanto. 2015. Commonly asked questions about the food safety of GMOs, In addition to animal feeding studies, are human clinical trials used to test the safety of biotech (GM) crops? <http://www.monsanto.com/newsviews/pages/food-safety.aspx#q7>
- 137 International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA). 2009. Pocket K No. 3: Are Food Derived from GM Crops Safe? <http://isaaa.org/resources/publications/pocketk/3/default.asp>
- 138 Fagan, John, Michael Antoniou and Claire Robinson. 2014. GMO Myths and Truths. Second edition, Version 1.0. Earth Open Source. p144
- 139 Codex Alimentarius. 2000. Codex safety aspects of genetically modified foods of plant origin, Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Foods Derived from Biotechnology 29 May – 2 June.
- 140 See Fagan, John, Terje Traavik and Thomas Bohn. 2015. The Seralini affair: degeneration of Science to Re-Science? *Environ Sci Eur* 27:19 and Andreollo, NA, EF Santos, MR Araújo and LR Lopes. 2012. Rat's age versus human's age: what is the relationship? *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*. Vol. 25, No.1. Jan./Mar. See also: Sengupta, P. 2013. The Laboratory Rat: Relating Its Age With Human's. *International Journal of Preventive Medicine*. 4(6):624-630.
- 141 Loening, Ulrich E. 2015. A challenge to scientific integrity: a critique of the critics of the GMO rat study conducted by Gilles-Eric Seralini et al. (2012) *Environmental Sciences Europe*. 27:13.
- 142 DeFrancesco, Laura. 2013. How safe does transgenic food need to be? *Nature Biotechnology*. Volume 31. Number 9. September.
- 143 Fagan, John, Michael Antoniou and Claire Robinson. 2014. GMO Myths and Truths. Second edition, Version 1.0. Earth Open Source. Page 109.
- 144 Domingo, J.L. and Bordonaba, J.G. 2011. A literature review on the safety assessment of genetically modified plants. *Environ. Int.* 37, 734–742.
- 145 DeFrancesco, Laura. 2013. How safe does transgenic food need to be? *Nature Biotechnology*. Volume 31. Number 9. September.
- 146 Domingo, J.L. and Bordonaba, J.G. 2011. A literature review on the safety assessment of genetically modified plants. *Environ. Int.* 37, 734–742.
- 147 Snell, Chelsea, Aude Bernheim, Jean-Baptiste Bergé, Marcel Kuntz, Gérard Pascal, Alain Paris, and Agnès E. Ricroch. 2012. Assessment of the health impact of GM plant diets in long-term and multigenerational animal feeding trials: A literature review. *Food and Chemical Toxicology*, Volume 50, Issues 3–4, March–April. Pages 1134–1148.
- 148 Ibid.
- 149 Krinsky, Sheldon. 2015. An Illusory Consensus behind GMO Health Assessment. *Science, Technology & Human Values*, 1-32.
- 150 Ibid.
- 151 DeFrancesco, Laura. 2013. How safe does transgenic food need to be? *Nature Biotechnology*. Volume 31. Number 9. September.
- 152 Domingo, J.L. and Bordonaba, J.G. 2011. A literature review on the safety assessment of genetically modified plants. *Environ. Int.* 37, 734–742.
- 153 Ibid.
- 154 Fagan, John, Michael Antoniou, and Claire Robinson. 2014. GMO Myths and Truths. Second edition, Version 1.0. Earth Open Source. Pages 135 - 138.
- 155 Ibid. Page 144.
- 156 Seralini GE, D. Cellier and JS de Vendomois. 2007. New analysis of a rat feeding study with a genetically modified maize reveals signs of hepatorenal toxicity. *Arch Environ Contam Toxicol*. 2007 May;52 (4):596-602. March 13.
- 157 l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. 2012. Avis de l'Anses Saisine n° « 2012-SA-0227 » Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à l'analyse de l'étude de Seralini et al. (2012) « Long term toxicity of a ROUNDUP herbicide and a ROUNDUP-tolerant genetically modified maize » <https://www.anses.fr/sites/default/files/files/BIOT2012sa0227.pdf>
- 158 European Commission, Community Research and Development Information Service. GMP Two Year Safety Testing, G-TWYST Project reference: 632165 http://cordis.europa.eu/project/rcn/191522_en.html
- 159 Fagan, John, Michael Antoniou, and Claire Robinson. 2014. GMO Myths and Truths. Second edition, Version 1.0. Earth Open Source. Page 144.
- 160 Royal Society of Canada Expert Panel on the Future of Food Biotechnology. 2001. Elements of Precaution: Recommendations for the Regulation of Food Biotechnology in Canada. Prepared by The Royal Society of Canada. Page 84.
- 161 Pusztai A., S. Bardocz and S.W.B. Ewen. 2003. Genetically Modified Foods: Potential Human Health Effects, in *Food Safety: Contaminants and Toxins*. Editor: J P F D'Mello. Page 369.
- 162 Factor GMO. Accessed Sept 4, 2015. <http://factorgmo.com/en/>
- 163 Factor GMO. 2014. World's Largest Ever Study on GMO and Pesticide Safety, Press Release. November 11. <http://factorgmo.com/une-etude-de-25-millions-de-dollars-sur-la-securite-des-pesticides-et-des-ogm-lancee-londres/>
- 164 Hilbeck, A., R. Binmelis, N. Defarge, Ricarda Steinbrecher, Andra's Sze'ka'cs, Fern Wickson, Michael Antoniou, Philip L. Bereano, Ethel Ann Clark, Michael Hansen, Eva Novotny, Jack Heinemann, Hartmut Meyer, Vandana Shiva, and Brian Wynne. 2015. No Scientific Consensus on GMO Safety. *Environmental Sciences Europe* 27 (4): 1-6. <http://www.enveurope.com/content/pdf/s12302-014-0034-1.pdf>
- 165 Seralini GE, E. Clair, R. Mesnage, et al. 2012. [RETRACTED:] Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Food Chem Toxicol*. 50:4221-4231.
- 166 Health Canada. 2012. Health Canada and Canadian Food Inspection Agency statement on the Seralini et al. (2012) publication on a 2-year rodent feeding study with glyphosate formulations and GM maize NK603. October 25. <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/gmf-agm/Seralini-eng.php>
- 167 GMO Seralini. 2012. Scientists support Seralini. October 20. <http://www.gmoseralini.org/category/scientists-support-seralini/>
- 168 l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. 2012. Avis de l'Anses Saisine n° « 2012-SA-0227 » Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à l'analyse de l'étude de Seralini et al. (2012) « Long term toxicity of a ROUNDUP herbicide and a ROUNDUP-tolerant genetically modified maize » <https://www.anses.fr/sites/default/files/files/BIOT2012sa0227.pdf>
- 169 Fagan, John, Michael Antoniou, and Claire Robinson. 2014. GMO Myths and Truths. Second edition, Version 1.0. Earth Open Source. Page 150.
- 170 Carman, Judy A., Howard R. Vlieger, Larry J. Ver Steeg, Veryl E. Sneller, Garth W. Robinson, Catherine A. Clinch-Jones, Julie I. Haynes and John W. Edwards. 2013. A long-term toxicology study on pigs fed a combined genetically modified (GM) soy and GM maize diet. *Journal of Organic Systems* 8 (1): 38-54. Open access full text: <http://www.organic-systems.org/journal/81/8106.pdf>
- 171 GMOJudyCarman, What makes this GMO feeding study a world-first? <http://gmojudycarman.org/faq-items/what-makes-this-gmo-feeding-study-a-world-first/>
- 172 Ibid.
- 173 GMOJudyCarman. What are the main take-home messages from this landmark study in pigs? <http://gmojudycarman.org/faq-items/what-are-the-main-takeaways-from-the-landmark-study-in-pigs/>
- 174 Carman, Judy A., Howard R. Vlieger, Larry J. Ver Steeg, Veryl E. Sneller, Garth W. Robinson, Catherine A. Clinch-Jones, Julie I. Haynes and John W. Edwards. 2013. A long-term toxicology study on pigs fed a combined genetically modified (GM) soy and GM maize diet. *Journal of Organic Systems* 8 (1): 38-54. Open access full text: <http://www.organic-systems.org/journal/81/8106.pdf>
- 175 Groupe d'experts de la Société royale du Canada sur l'avenir de la biotechnologie alimentaire. 2001. Éléments de précaution : Recommandations pour la réglementation de la biotechnologie alimentaire au Canada.. Page 44. <https://rsc-src.ca/sites/default/files/pdf/GMreportFR.pdf>
- 176 Fagan, John, Michael Antoniou, and Claire Robinson. 2014. GMO Myths and Truths. Second edition, Version 1.0. Earth Open Source. Page 128.
- 177 Ibid. Page 183
- 178 International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA). 2009. Pocket K No. 3: Are Food Derived from GM Crops Safe? <http://isaaa.org/resources/publications/pocketk/3/default.asp>
- 179 Domingo, José L. 2007. Toxicity Studies of Genetically Modified Plants: A Review of the Published Literature, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 47:8, Pp 721 – 733.
- 180 Traavik, Terje and Heinemann, Jack. 2007. Genetic Engineering and Omitted Health Research: Still No Answers to Ageing Questions. *Third World Network*.

- 181 Ibid. Page 11.
- 182 Fagan, John, Michael Antoniou, and Claire Robinson. 2014. *GMO Myths and Truths*. Second edition, Version 1.0. Earth Open Source. Page 182.
- 183 Aris, Aziz and Leblanc, Samuel. 2011. Maternal and fetal exposure to pesticides associated to genetically modified foods in Eastern Townships of Quebec, Canada. *Reprod Toxicol*. May; 31(4): 528-33.
- 184 Aris, Aziz. 2012. Response to comments from Monsanto scientists on our study showing detection of glyphosate and Cry1Ab in blood of women with and without pregnancy, Letter to the Editor, *Reportative Toxicology* 22, 122-123
- 185 Fagan, John, Michael Antoniou, and Claire Robinson. 2014. *GMO Myths and Truths*. Second edition, Version 1.0. Earth Open Source. (173
- 186 Réseau canadien d'action sur les biotechnologies. 2015. Les OGM sont-ils bénéfiques pour l'environnement? *L'Enquête OGM 2015*. Mai. www.enquet-eogm.ca/environnement
- 187 Codex. 2003. Guideline for the conduct of food safety assessment of foods derived from recombinant-DNA plants, CAC/GL 45-2003. Paragraph 54.
- 188 Mesnage R, N Defarge, L-M Rocque, J Spiroux de Vendômois, and G-E Séralini G-E. 2015. Laboratory Rodent Diets Contain Toxic Levels of Environmental Contaminants: Implications for Regulatory Tests. *PLoS ONE* 10(7): e0128429.
- 189 Landrigan, Philip J. and Benbrook, Charles. 2015. Perspective: GMOs, Herbicides, and Public Health. *New England Journal of Medicine*, 373:693-695. August 20. <http://www.nejm.org/doi/ref/10.1056/NEJMp1505660#article>
- 190 The International Agency for Research on Cancer, World Health Organization. 2015. IARC Monographs Volume 112: evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides. March 20.
- 191 The International Agency for Research on Cancer, World Health Organization. 2015. IARC Monographs evaluate DDT, lindane, and 2,4-D, Press Release No 236, June 23.
- 192 Mesnage, R., Defarge, N., Spiroux de Vendômois, J., and Séralini, G.-E. 2014. Major Pesticides Are More Toxic to Human Cells Than Their Declared Active Principles. *BioMed Research International*, 2014, 179691.
- 193 See The Halifax Project, http://www.gettingtoknowcancer.org/taskforce_environment.php
- 194 Interview with Dr. Meg Sears, *Prevent Cancer Now*, August 24, 2015.
- 195 Health Canada. 2015. Proposed Re-evaluation Decision PRVD2015-01, Glyphosate. April 13.
- 196 Correspondence between Meg Sears, *Prevent Cancer Now* and Sheryl Tittlemier, Research Scientist, Trace Organic Trace Element Analysis, Grain Research Laboratory Canadian Grain Commission, July 2015.
- 197 The African Centre for Biodiversity, the Network for a GE Free Latin America (RALLT) and the Third World Network. 2015. What next after a ban on glyphosate—more toxic chemicals and GM crops? Or the transformation of global food systems? <http://acbio.org.za/wp-content/uploads/2015/06/Glyphosate-report-2015.pdf>
- 198 Antoniou, Michael, Paulo Brack, Andrés Carrasco, John Fagan, Mohamed Habib, Paulo Kageyama, Carlo Leifert, Rubens Onofre Nodari and Walter Pengue. 2010. GM Soy Sustainable? Responsible? September. <http://earthopen-source.org/earth-open-source-reports/gm-soy-sustainable-responsible/>
- 199 The African Centre for Biodiversity, the Network for a GE Free Latin America (RALLT) and the Third World Network. 2015. What next after a ban on glyphosate—more toxic chemicals and GM crops? Or the transformation of global food systems? <http://acbio.org.za/wp-content/uploads/2015/06/Glyphosate-report-2015.pdf>
- 200 Landrigan, Philip J. and Benbrook, Charles. 2015. Perspective: GMOs, Herbicides, and Public Health. *New England Journal of Medicine*, 373:693-695. August 20. <http://www.nejm.org/doi/ref/10.1056/NEJMp1505660#article>
- 201 Le Canada vient juste de commencer à étudier la prévalence d'allergies alimentaires, mais les Centers for Disease Control and Prevention (centres de contrôle et de prévention des maladies) des É.-U. rapportent que chez les enfants de moins de 18 ans, la prévalence des allergies est passée de 3,4 % en 1997 à 5,1 % en 2009-2011. See Kristen D. Jackson, LaJeana D. Howie, Lara J. Akinbami. 2013. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics Data Brief Number 121, May. Trends in Allergic Conditions Among Children: United States, 1997–2011 <http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db121.htm>
- 202 Tucker, Erika. 2014. Why are potentially deadly food allergies in kids on the rise? *Global News*. October 17.
- 203 Groupe d'experts de la Société royale du Canada sur l'avenir de la biotechnologie alimentaire. 2001. Éléments de précaution : Recommandations pour la réglementation de la biotechnologie alimentaire au Canada.. Page 55. <https://rsc-src.ca/sites/default/files/pdf/GMreportFR.pdf>
- 204 Codex Alimentarius, 2013. Guideline for the conduct of food safety assessment of foods derived from recombinant-DNA plants, CAC/GL 45-2003. Paragraph 43.
- 205 Pusztai, A., S. Bardocz. and S.W.B. Ewen. 2003. Genetically Modified Foods: Potential Human Health Effects, in *Food Safety: Contaminants and Toxins*. Editor: J P F D'Mello.
- 206 Weiss, Rick. 1999. *Biotech Food Raises a Crop of Questions*. Washington Post. Aug 15.
- 207 Codex Alimentarius, 2003. Guideline for the conduct of food safety assessment of foods derived from recombinant-DNA plants, CAC/GL 45-2003. Annex 1, Paragraph 2.
- 208 Andreassen, Monica, Elena Rocca, Thomas Böhn, Odd-Gunnar Wikmark, Johnnie van den Berg, Martinus Lovik, Terje Traavik and Unni Cecilie Nygaard. 2014. Humoral and cellular immune responses in mice after airway administration of *Bacillus thuringiensis* Cry1Ab and MON810 Cry1Ab-transgenic maize, *Food and Agricultural Immunology*, Volume 26, Issue 4. December.
- 209 Taylor, Michael R. and Tick, Jody S. 2001. The StarLink Case: Issues for the Future. *Pew Initiative on Food and Biotechnology*. October.
- 210 Consumers Union. 2010. Comments of Consumers Union on Genetically Engineered Salmon, Food and Drug Administration Docket No. FDA-201034-N-0001, Veterinary Medicine Advisory Committee Meeting. Prepared by Michael Hansen, Ph.D. September 16. <http://consumersunion.org/pdf/CU-comments-GE-salmon-0910.pdf>
- 211 Codex Alimentarius. 2003. Guideline for the conduct of food safety assessment of foods derived from recombinant-DNA plants, CAC/GL 45-2003. Paragraph 44.
- 212 Trtikova, Miluse, Odd-Gunnar Wikmark, Niklaus Zemp, Alex Widmer and Angelika Hilbeck. 2015. Transgene Expression and Bt Protein Content in Transgenic Bt Maize (MON810) under Optimal and Stressful Environmental Conditions. April 8.
- 213 Pusztai, A., S. Bardocz. and S.W.B. Ewen. 2003. Genetically Modified Foods: Potential Human Health Effects, in *Food Safety: Contaminants and Toxins*. Editor: J P F D'Mello.
- 214 World Health Organization, Frequently asked questions on genetically modified foods. Accessed August 23, 2015. http://www.who.int/foodsafety/areas_work/food-technology/faq-genetically-modified-food/en/
- 215 European Commission, GMO Compass. Food Safety Evaluation Antibiotic Resistance Genes: A Threat? Accessed August 23, 2015. http://www.gmo-compass.org/eng/safety/human_health/46.antibiotic_resistance_genes_threat.html
- 216 Codex Alimentarius. 2003. Guideline for the conduct of food safety assessment of foods derived from recombinant-DNA plants, CAC/GL 45-2003. Paragraph 56.
- 217 European Commission, GMO Compass. Food Safety Evaluation Antibiotic Resistance Genes: A Threat? Accessed August 23, 2015. http://www.gmo-compass.org/eng/safety/human_health/46.antibiotic_resistance_genes_threat.html
- 218 European Commission. 2013. Commission Implementing Regulation (EU) No 503/2013 April 2013 on applications for authorisation of genetically modified food and feed in accordance with Regulation (EC) No 1829/2003 of the European Parliament and of the Council and amending Commission Regulations (EC) No 641/2004 and (EC) No 1981/2006. Official Journal of the European Union, 8.6.2013, No L 157/1
- 219 Groupe d'experts de la Société royale du Canada sur l'avenir de la biotechnologie alimentaire. 2001. Éléments de précaution : Recommandations pour la réglementation de la biotechnologie alimentaire au Canada.. Page 49. <https://rsc-src.ca/sites/default/files/pdf/GMreportFR.pdf>
- 220 Codex Alimentarius, 2003. Guideline for the conduct of food safety assessment of foods derived from recombinant-DNA plants, CAC/GL 45-2003. Paragraph 58.
- 221 European Commission, GMO Compass. Ampicillin Resistance. Accessed August 14, 2015. http://www.gmo-compass.org/eng/glossary/82.ampicillin_resistance.html
- 222 European Commission, GMO Compass. Position of EFSA on Antibiotic Resistance Markers Limited Use. Accessed August 14, 2015. http://www.gmo-compass.org/eng/safety/human_health/126.position_efs_a_antibiotic_resistance_markers.html
- 223 World Health Organization, Advisory Group on Integrated Surveillance of Antimicrobial Resistance, Critically Important Antimicrobials for Human Medicine 3rd Revision. Published 2012.
- 224 Groupe d'experts de la Société royale du Canada sur l'avenir de la biotechnologie alimentaire. 2001. Éléments de précaution : Recommandations pour la réglementation de la biotechnologie alimentaire au Canada.. Page 46. <https://rsc-src.ca/sites/default/files/pdf/GMreportFR.pdf>
- 225 Ibid. Pages 47 and 55.
- 226 Goldstein, Daniel A., Samuel Dubelman, David Grothaus and Bruce G. Hammond. 2012. Letter to the Editor, Comment: Aris and Leblanc "Maternal and fetal exposure to pesticides associated to genetically modified foods in Eastern Townships of Quebec, Canada", *Reproductive Toxicology* 33 (2012) 120– 121.

- 227 Health Canada, Technical Discussion on the Health and Safety Aspects of the Government of Canada Action Plan, Meeting minutes April 30, 2002. http://www.hc-sc.gc.ca/sr-sr/pubs/gmf-agm/tech-rep-rap_04_2002-eng.php
- 228 Canadian Biotechnology Action Network. 2015. Where in the World are GM Crops and Foods? *GMO Inquiry 2015*. March. www.gmoenquiry.ca/where
- 229 Goldstein, Daniel A., Samuel Dubelman, David Grothaus and Bruce G. Hammond. 2012. Letter to the Editor, Comment: Aris and Leblanc "Maternal and fetal exposure to pesticides associated to genetically modified foods in Eastern Townships of Quebec, Canada", *Reproductive Toxicology* 33 (2012) 120–121.
- 230 Réseau canadien d'action sur les biotechnologies. 2015. Mais où sont donc les OGM? *L'Enquête OGM 2015*. March. www.enqueteOGM.ca/ou
- 231 Email from Luc Bourbonnière, Section Head, Novel Foods Section, Health Canada to Lucy Sharratt, Coordinator, Canadian Biotechnology Action Network. July 28, 2011.
- 232 Santé Canada. 2001. Lignée de maïs 603 roundup ready@ http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/gmf-agm/appro/roundup_ready_corn_603-mais_603_roundup_ready-fra.php
- 233 Email from Luc Bourbonnière, Section Head, Novel Foods Section, Health Canada to Lucy Sharratt, Coordinator, Canadian Biotechnology Action Network. July 28, 2011.
- 234 Santé Canada. 2001. Lignée de maïs 603 roundup ready@ http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/gmf-agm/appro/roundup_ready_corn_603-mais_603_roundup_ready-fra.php
- 235 Telpner, Meghan. Undated. What's Lurking In That Baby Formula? <http://www.donotlink.com/framed?66063>
- 236 Sismondo, Christine. 2006. Children of the Corn. *Toronto Star*. May 14. <http://michaelpollan.com/reviews/children-of-the-corn/>
- 237 World Health Organization, What are the main issues of concern for human health?, Frequently asked questions on genetically modified foods. Accessed September 9, 2015. http://www.who.int/foodsafety/areas_work/food-technology/faq-genetically-modified-food/en/
- 238 Polaris Institute. 2004. Unapproved Genetically Engineered Pigs Accidentally Used for Animal Feed....Again. Press Release. February 17. <http://www.mindfully.org/GE/2004/Pigs-Animal-Feed17feb04.htm>
- 239 Greenpeace. 2001. Kellogg's Corn Contamination Confirmed. Media Release. March 14. <http://www.greenpeace.org/usa/en/media-center/news-releases/kellogg-s-corn-contamination-c/>
- 240 Greenpeace. 2000. Contaminated corn dumped on EPA. Media Release. November 16. <http://www.greenpeace.org/usa/en/media-center/news-releases/contaminated-corn-dumped-on-ep/>
- 241 Ewins, Adrian. 2001. StarLink stopped at Canadian border, Western Producer. September 20.
- 242 Ibid.
- 243 Finstad, Kirsten. 2013. Agriculture and Agri-Food Canada, Addressing Low-level Presence in Food, Feed and Seed – an update, Presentation to the Canadian Seed Trade Association, Quebec City, July 1.
- 244 Codex Alimentarius. 2003. Principles for the risk assessment of foods derived from modern biotechnology CAC/GL 44-2003
- 245 Codex Alimentarius, Principles for the risk assessment of foods derived from modern biotechnology CAC/GL 44-2003. Paragraph 20.
- 246 European Commission. 2013. Commission Implementing Regulation (EU) No 503/2013 April 2013 on applications for authorisation of genetically modified food and feed in accordance with Regulation (EC) No 1829/2003 of the European Parliament and of the Council and amending Commission Regulations (EC) No 641/2004 and (EC) No 1981/2006. *Official Journal of the European Union*, 8.6.2013, No L157/1
- 247 Groupe d'experts de la Société royale du Canada sur l'avenir de la biotechnologie alimentaire. 2001. Éléments de précaution : Recommandations pour la réglementation de la biotechnologie alimentaire au Canada.. Page 71. <https://rsc-src.ca/sites/default/files/pdf/GMreportFR.pdf>
- 248 Ibid. Page 71.
- 249 Joint Response: Agriculture and Agri-Food Canada, Environment Canada, Health Canada, Response of the federal departments and agencies to the petition filed August 16, 2004, by Jenn Robus under the Auditor General Act: Environmental, Livestock Feed, and Human Health Safety Assessments of Plants with Novel Traits. December 24, 2004. http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/English/pet_125_e_28851.html
- 250 Health Canada. 2002. Health and the Environment: Critical Pathways Biotechnology Surveillance Project. <http://www.hc-sc.gc.ca/sr-sr/pubs/hpr-rpms/bull/2002-4-environ/index-eng.php>
- 251 Society of Toxicology. 2003. The Safety of Genetically Modified Foods Produced through Biotechnology, *Toxicol. Sci.* 71 (1): 2-8. <http://toxsci.oxfordjournals.org/content/71/1/2.full>
- 252 Hansen, Michael. 2013. Testimony on I-522, the legislative initiative to label genetically engineered seeds and food, before the Senate Agriculture, Water and Rural Economic Development Committee, Olympia, WA. February 14. https://consumersunion.org/wp-content/uploads/2013/02/WA_GE_Testimony_02_14_13.pdf
- 253 Jamieson, Martin R., President, Pillsbury Canada Limited. 2001. Letter to Hon. Charles Caccia, Member of Parliament, April 18.
- 254 Nadeau, Pierre, Vice-President, National Dairy Council of Canada. 2001. Letter to Hon. Charles Caccia, Member of Parliament, April 23.
- 255 The Center for Media and Democracy. Monsanto Notable Quotes, http://www.sourcewatch.org/index.php/Monsanto_Notable_Quotes
- 256 Canadian Coalition for the Mandatory and Specific Labelling of Novel Foods Derived through Genetic Engineering, 1996. February 1. See also Ricard Dagenais, Researcher, Fédération national des associations de consommateurs du Québec, Testimony, House of Commons Standing Committee on the Environment and Sustainable Development, June 5, 1996.
- 257 Aubrey, Jack. 2003. \$13M polishes biotech image, critics charge, *Ottawa Citizen* November 24.
- 258 Canadian Biotechnology Action Network, Polls on GM Food Labelling. Canada. 1994-Present. www.cban.ca/labellingpolls
- 259 Reid, Ipsos. 2015. Commissioned by the Canadian Biotechnology Action Network, August. See www.cban.ca/2015poll
- 260 Centre for Food Safety, International Labeling Laws, Accessed September 7 2015. www.centerforfoodsafety.org/issues/976/ge-food-labeling/international-labeling-laws
- 261 Mitchler, Chris, Chair, National Food Committee, Consumers' Association of Canada, House of Commons Committee on Environment and Sustainable Development, June 5, 1996. http://www.parl.gc.ca/content/hoc/archives/committee/352/sust/evidence/24_96-06-05/sust24_blk-e.html
- 262 CBC TV Marketplace. 2002. Does the Consumer Association of Canada speak for Canadians? Transcript. March 6. <http://www.duplisea.ca/cbc-cac.pdf>
- 263 This was the CAC position as summarized in a government interdepartmental briefing. See Freeman, Aaron. 2003. Feds, consumers' association help market GM foods. *The Hill Times*, March 17.
- 264 Freeman, Aaron. 2001. Federal Government's Pro-Biotech Bias is Most Evident at CFIA, *The Hill Times*. November 19.
- 265 Stewart, Lyle. 2002. Good PR is growing. *THIS Magazine*. May/June. <http://healthcoalition.ca/wp-content/uploads/2010/02/This-Magazine-GM-Food.pdf>
- 266 CBC News. 2003. Consumers' Association changes course on GM labelling, December. <http://www.cbc.ca/news/canada/consumers-association-changes-course-on-gm-labelling-1.398302>
- 267 Freeman, Aaron. 2003. Feds, consumers' association help market GM foods, *The Hill Times*, March 17.
- 268 Agriculture Canada, Authority Request, Food Production and Inspection Branch, August 1, 1996. Obtained through Access to Information, Bradford Duplesea. July 9, 2001. And, that it was developed with FBCN see: Gordon Surgeoner, Chair, Food Biotechnology Communications Network, Testimony to the Standing Committee on Agriculture and Agri-Food, Tuesday May 12, 1998.
- 269 Agriculture Canada, Authority Request, Food Production and Inspection Branch, August 1, 1996. Obtained through Access to Information, Bradford Duplesea. July 9, 2001.
- 270 Letter to Donald Biloan, Material Services Officer, Food Production and Inspection Branch, Agriculture and Agri-Food Canada from [name redacted] Consumers Association. Cc'd to Joyce Groote, Executive Director, Food Biotechnology Centre. October 21, 1996. Obtained through Access to Information, Bradford Duplesea. June 21, 2001.
- 271 Memo and Invoice to Jo Ann Myer, Canadian Food Inspection Agency from [name redacted], Acting General Manager, Consumers' Association of Canada, January 12, 1999
- 272 Authority Request, Public & Regulatory Affairs/Issues & Media Relations Division, CFIA. March 13, 2000. For payment of \$16,562.65. Obtained through Access to Information, Bradford Duplesea. June 21, 2001.
- 273 Letter from [name redacted], Interim Executive Director, Consumers Association of Canada Jo Ann Meyer, Executive Director, Public Affairs CFIA Re: CAC-CFIA Partnership Opportunities, November 2 1999. Obtained through Access to Information, Bradford Duplesea. June 21, 2001.
- 274 Canadian Food Inspection Agency. 2001. Authority Request, Corporate Communications Division, For payment of \$1920 to the Consumers Association of Canada, date redacted. Obtained through Access to Information, Bradford Duplesea. July 9.

- 275 Freeman, Aaron. 2003. Feds, consumers' association help market GM foods, *The Hill Times*, March 17.
- 276 Dr. Welsh, Frank. 1993. Scientific and Policy Liason, Health and Welfare Canada, Proceedings of the Workshop on Food Biotechnology, An information session to increase awareness of food biotechnology within Agriculture Canada, March 29.
- 277 Sharratt, Lucy. 2001. No to BGH: Ten Years of Resistance, in *Redesigning Life?: The Worldwide Challenge to Genetic Engineering*, ed. Brian Tokar, Zed Books.
- 278 Briefing Note, Minister Vanclief's Roundtable on Communications and Agricultural Biotechnology, BNM 015670. "Biotechnology Roundtable – Facilitated by [redacted]". Obtained through Access to Information by Bradford Dupelsea, December 13, 2001.
- 279 Peekhaus, Wilhelm. 2013. Resistance is Fertile: Canadian Struggles on the BioCommons. UBC Press.
- 280 Opening Remarks for Minister Vanclief. 2001. Obtained through Access to Information Brad, December 13.
- 281 Briefing Note, Minister Vanclief's Roundtable on Communications and Agricultural Biotechnology, BNM 015670. 1999. Biotechnology Roundtable – Facilitated by [redacted]. March 31. Obtained through Access to Information Brad Dupelsea. December 13, 2001.
- 282 Stewart, Lyle. 2002. Good PR is Growing. *THIS Magazine*. May/June. <http://healthcoalition.ca/wp-content/uploads/2010/02/This-Magazine-GM-Food.pdf>
- 283 Briefing Note to the Deputy Minister. 1999. Meeting with BioteCanada May 7, 1999. Obtained through Access to Information by Bradford Dupelsea, December 13, 2001.
- 284 Stewart, Lyle. 2002. Good PR is Growing. *THIS Magazine*. May/June. <http://healthcoalition.ca/wp-content/uploads/2010/02/This-Magazine-GM-Food.pdf>
- 285 Briefing, Minister's Roundtable, Ottawa. BNM 020489. "Stakeholder Communications and Food Biotechnology" December 6, 1999. Obtained through Access to Information by Brad Dupelsea.
- 286 Aubrey, Jack. 2003. \$13M polishes biotech image, critics charge. *The Ottawa Citizen* November 24.
- 287 Gouvernement du Canada. 2000. "Des aliments sains...chez vous!"
- 288 Minister of Agriculture, Lyle Vanclief. 2000. House of Commons. May 2. <http://www.parl.gc.ca/HousePublications/Publication.aspx?DocId=2332210>
- 289 Peekhaus, Wilhelm. 2013. Resistance Is Fertile: Canadian Struggles on the BioCommons. UBC Press.
- 290 Freeman, Aaron. 2001. Canadian Consumers Concerned About Biotechnology and GMO Food. *Watershed Sentinel*, Reprinted from the *Hill Times*, November. <http://www.watershedsentinel.ca/content/canadian-consumers-concerned-about-biotechnology-and-gmo-food>
- 291 Kneen, Brewster. 1999. *Farmageddon: Food and the Culture of Biotechnology*. New Society Publishers. Page 151-152.
- 292 Stewart, Lyle. 2002. Good PR is Growing. *THIS Magazine*. May/June. <http://healthcoalition.ca/wp-content/uploads/2010/02/This-Magazine-GM-Food.pdf>
- 293 Weherall, Diane, Executive Director, Food Biotechnology Communications Network, Invoice to Bart Bilmer, Director, Office of Biotechnology, CFIA, October 2, 2000. Obtained through Access to Information by Brad Dupelsea.
- 294 Stewart, Lyle. 2002. Good PR is Growing. *THIS Magazine*. May/June. <http://healthcoalition.ca/wp-content/uploads/2010/02/This-Magazine-GM-Food.pdf>
- 295 Freeman, Aaron. 2001. Federal government's pro-biotech bias most evident at CFIA, *The Hill Times*, November 19.
- 296 FBCN gave honest portrait of GM foods, Letter of the Editor from Diane Wetherall, Executive Director, Food Biotechnology Communications Network, *Montreal Gazette*, July 24, 2001
- 297 Kneen, Brewster. 1999. *Farmageddon: Food and the Culture of Biotechnology*. New Society Publishers. Pages 151-2.
- 298 Food Biotechnology Communications Network, Diane Wetherall, Executive Director. Invoice to Bart Bilmer, Canadian Food Inspection Agency. March 31, 1999.
- 299 1999. Safety activists want labels for modified foods. *The Globe and Mail*. July 13. <http://www.gene.ch/genet/1999/Jul/msg00040.html>
- 300 Weherall, Diane, Executive Director, FBCN. 2000. Invoice to Bart Bilmer, Director, Office of Biotechnology, CFIA, October 2. Obtained through Access to Information by Brad Dupelsea.
- 301 Gouvernement du Canada. 2000. "Des aliments sains...chez vous!"
- 302 Sharratt, Lucy. 2000. Building Resistance in Canada: A View from the North *Synthesis/Regeneration* 23. Fall. <http://www.greens.org/s-r/23/23-20.html>
- 303 FoodNavigator.com 2001. Greenpeace Canada attacks Health Minister over GMO labelling. Oct 30. <http://www.foodnavigator.com/Policy/Greenpeace-Canada-attacks-health-minister-over-GMO-labelling>
- 304 Letter to Members of the House of Commons in support of Bill C-287. 2001. Signed by 82 groups. June.
- 305 Council of Canadians. 1999. Groups denounce government inaction on labelling genetically engineered foods. Press Release. November 16. <http://www.gene.ch/genet/1999/Nov/msg00046.html>
- 306 Bill C-287, An Act to amend the Food and Drugs Act (genetically modified food), 1st Session, 37th Parliament, 2001.
- 307 The Canadian General Standards Board Committee on the Voluntary Labelling of Foods Obtained or Not Obtained Through Genetic Modification. 2001. Letter to Hon. Charles Caccia, April 30.
- 308 Inrig, Eileen. 2001. Director of Communications, BIOTECCanada, letter to Hon. Charles Caccia, Member of Parliament, April 20.
- 309 Hepworth, Lorne. 2001. Email to Charles Caccia, Member of Parliament. April 18.
- 310 Jaimert, Kate. 2001. Label GM Foods: Liberal MP. *Ottawa Citizen*. May 6.
- 311 Bueckert, Dennis. 2001. Rock Absent from House as MPs vote against labelling of GMOs, *Canadian Press*. Oct 17.
- 312 Wilson, Barry. 2001. Closest vote yet on GM labels, *The Western Producer*. Oct 25.
- 313 Wilson, Barry. 2001. Cabinet split on GMO labels. *The Western Producer*. Oct 11.
- 314 Canadians Against Pesticides. 2001. Caccia Pushes for Labelling of GM Foods. *CAPS Bulletin*, April 13. <http://www.caps.20m.com/cacciagmbill.htm>
- 315 INFAC Canada. 2001. Rock flip flops on mandatory labeling of GMOs. Summer/Fall. http://www.infactcanada.ca/rock_flip_flops_on_mandatory_la.htm
- 316 Wilson, Barry. 2001. Closest vote yet on GM labels, *The Western Producer*. Oct 25.
- 317 FoodNavigator.com 2001. Greenpeace Canada attacks Health Minister over GMO labelling. Oct 30. <http://www.foodnavigator.com/Policy/Greenpeace-Canada-attacks-health-minister-over-GMO-labelling>
- 318 Parliament of Canada, Bill C-220. <http://www.parl.gc.ca/LegisInfo/BillDetails.aspx?Bill=C220&billId=510260&Language=E&Mode=2&Parl=37&Ses=2&View=4>
- 319 Canadian General Standards Board. 2004. Voluntary labelling and advertising of foods that are and are not products of genetic engineering. April. <http://publications.gc.ca/site/eng/9.540664/publication.html>
- 320 Greenpeace Canada. 2006. Lettre a tous les deputes et toutes les deputees de l'Assemblée nationale du Quebec: "Étiquetage obligatoire des OGM: Une promesse, c'est une promesse." April 26.
- 321 Peekhaus, Wilhelm. 2013. Resistance Is Fertile: Canadian Struggles on the BioCommons. UBC Press. Page 109.
- 322 See Kids Right to Know, www.kidsrighttoknow.com
- 323 Chaussee, Jennifer. 2014. CORRECTED-California lawmakers reject bill requiring labeling on GMO foods. *Reuters*. May 28.
- 324 International Federation of Produce Standards. 2015. IFPS Media Release: PLU code transition. September 3
- 325 Sharratt, Lucy. 2001. No to BGH: Ten Years of Resistance, *Redesigning Life?: The Worldwide Challenge to Genetic Engineering*, ed. Brian Tokar, Zed Books.
- 326 Andree, Peter and Sharratt, Lucy. 2009. *Unsatisfactory Democracy: Conflict Over Monsanto's Genetically Engineered Wheat*. Environmental Conflict and Democracy in Canada edited by Laurie E. Adkin. UBC Press.
- 327 Sharratt, Lucy. 2003. One Potato, Two Potato, Five Potato, None: The Demise of Monsanto's Genetically Engineered Potato. *EcoFarm & Garden*. Canadian Organic Growers magazine. Summer.
- 328 See Canadian Biotechnology Action Network www.cban.ca/enviropig
- 329 Voir le Réseau canadien d'action sur les biotechnologies. www.rcab.ca/luzerne
- 330 Voir Vigilance OGM. 2015. Aucune épiluchette OGM détectée au Québec <http://www.vigilanceogm.org/aucune-epiluchette-ogm-detectee-au-quebec/>
- 331 Ipsos Reid. 2015. Commissioned by the Canadian Biotechnology Action Network, August. See www.rcab.ca/sondage2015
- 332 MacKinnon, Shauna. 2013. Canada Organic Trade Association. *The National Organic Market Growth, Trends & Opportunities*. November.
- 333 Ingratta, Bob. 1993. Quoted in proceedings: Workshop on Food Biotechnology, An information session to increase awareness of food biotechnology within Agriculture Canada, March 29.



Agir ensemble pour la souveraineté alimentaire et la justice environnementale