

LA CONTAMINATION PAR LES OGM AU CANADA

**ÉCHEC DU CONFINEMENT DES ORGANISMES VIVANTS
MODIFIÉS - INCIDENTS ET IMPACTS**



La contamination par les OGM au Canada

Échec du confinement des organismes vivants modifiés : incidents et impacts

Mai 2019

Ce rapport a été préparé par le Réseau canadien d'action sur les biotechnologies (RCAB) avec le soutien du Fonds de protection de l'agriculture biologique de SaskOrganics (OAPF).

Les 16 groupes qui forment le Réseau canadien d'action sur les biotechnologies (RCAB) font du travail de recherche, de surveillance et de sensibilisation sur les questions relatives au génie génétique dans l'agriculture et l'alimentation. Le RCAB réunit des associations d'agriculteurs, des organismes voués à l'environnement et à la justice sociale ainsi que des coalitions de groupes locaux. Le RCAB est un projet de la plateforme commune de Tides Canada. www.RCAB.ca

En octobre 2001, SOD (maintenant SaskOrganics) a mis sur pied le Fonds de protection de l'agriculture biologique afin de payer les coûts d'un recours collectif intenté au nom des producteurs de grain biologique de la Saskatchewan contre Monsanto et Aventis afin qu'ils soient compensés pour les dommages imputables à leur canola génétiquement modifié (GM ou transgénique) et obtenir une injonction en vue d'interdire l'introduction en Saskatchewan du blé GM de Monsanto. Cela a donné le coup d'envoi à une série d'interventions importantes réalisées au fil des ans par le comité et par ses membres dévoués et passionnés. <http://saskorganics.org/organic-agriculture-protection-fund/>

Rédigé en anglais par Lucy Sharratt et Taarini Chopra.

On peut consulter ce rapport en ligne à www.RCAB.ca/RapportContamination2019
Pour prendre connaissance des mises à jour et en savoir plus, consulter www.RCAB.ca/contamination



Table des matières

SOMMAIRE	iv
INTRODUCTION	1
<i>Les voies de contamination</i>	1
LA CONTAMINATION PAR LES OGM AU CANADA	2
Canola GM	4
<i>Les agriculteurs biologiques paient la note</i>	5
Lin GM	7
<i>Triffid</i>	7
Blé GM	10
<i>Le risque de dissémination des essais d'OGM en champ</i>	11
Porc GM	12
LA CONTAMINATION PAR LES OGM EN AMÉRIQUE DU NORD	13
Maïs GM StarLink	14
Riz GM LibertyLink	15
Luzerne GM	16
Maïs GM au Mexique	18
LES RISQUES LIÉS AUX CULTURES ET AUX ANIMAUX GM	20
Arbres fruitiers GM : le pommier et le papayer	21
Arbres forestiers et de plantation : le pin, le peuplier, l'épinette, l'eucalyptus, le châtaignier d'Amérique	22
Poisson GM : le saumon de l'Atlantique	23
Insectes GM : les moustiques génétiquement forcés	24
<i>Les risques liés à la Technologie Terminator</i>	25
RÉAGIR À LA CONTAMINATION	26
Prévenir la contamination	27
Accepter la contamination	28
Surveiller la contamination	28
CONCLUSION	29
Autres lectures	29
References	30

Sommaire

Une fois autorisée la présence d'organismes génétiquement modifiés (OGM) dans l'environnement, il peut être difficile, voire impossible, de les contrôler ou les retirer. Dans les vingt ans – et bientôt plus – de commercialisation des OGM au **Canada, plusieurs se sont échappés – canola, blé et porc génétiquement modifié (GM).**

Ce fut parfois des incidents de dissémination isolés, mais il y a eu aussi des cas de contamination généralisée ou continue. Certaines disséminations impliquaient des OGM approuvés par le gouvernement du Canada (canola et lin) et d'autres, des végétaux et des animaux GM expérimentaux qui ne l'étaient pas (blé et porc).

La dissémination fortuite et la propagation de traits et d'organismes GM peuvent avoir de profondes conséquences économiques, sociales et environnementales. Jusqu'ici, les agriculteurs ont été les premiers à payer le prix de la contamination par les OGM. Au Canada, cette contamination a fait perdre des marchés d'exportation de façon temporaire ou permanente, empêché l'accès à une culture particulière et compromis gravement la conservation des semences à la ferme. Avant d'approuver de nouvelles cultures GM, le gouvernement canadien n'évalue pas pleinement le risque de contamination ni les dommages qu'ils peuvent causer sur le plan économique et social.

En raison de la contamination généralisée par le canola GM au Canada, la plupart des agriculteurs biologiques ne peuvent plus cultiver de canola; la contamination par le lin GM a modifié le marché d'exportation du lin pour les producteurs canadiens; et la commercialisation de luzerne GM au Canada comporte des risques immédiats de contamination des producteurs biologiques et conventionnels.

Il est aussi survenu de graves cas de contamination par les OGM aux É.-U. et au Mexique – les cas de contamination au Canada ne sont donc pas des anomalies. Citons notamment la contamination par le maïs GM *StarLink*, le riz GM *LibertyLink* et l'agrostide traçante (*Agrostis stolonifera* L.) GM aux É.-U., ainsi que la contamination du maïs indigène au Mexique, centre mondial de la diversité du maïs.

Plusieurs nouveaux OGM et OGM proposés comportent des risques de dissémination sérieux, comme les arbres forestiers, ou peuvent causer de graves dommages à l'environnement en cas d'évasion, comme le saumon GM. De plus, certains nouveaux OGM, comme les moustiques génétiquement forcés, sont conçus pour la dissémination en nature dans le but spécifique de se croiser avec les populations sauvages.

Erreur humaine, biologie, pollinisation, effet du vent et phénomènes météorologiques extrêmes, tous ces facteurs et bien d'autres rendent prévisible la contamination par les OGM.

Les divers cas de dissémination d'OGM ou de contamination par les OGM au Canada démontrent que la réglementation actuelle ne permet pas de gérer ces risques, pas plus que les bonnes pratiques élaborées par l'industrie. Le gouvernement doit plutôt réglementer les mesures de séparation et de confinement de certains OGM et admettre que dans certains cas, **le seul moyen de prévenir la contamination par un OGM est de ne pas l'autoriser.** Certains OGM sont trop susceptibles de dissémination et d'autres entraînent des conséquences trop graves en cas de dissémination.

Ce rapport documente – pour la première fois – les incidents de dissémination d'OGM et de contamination par les OGM survenus au Canada. Ces expériences nous enseignent des leçons qu'il faut évaluer et prendre en compte avant toute autre dissémination de végétaux, d'animaux, d'insectes et d'arbres GM.

Introduction

Une fois autorisée la présence d'organismes génétiquement modifiés (OGM) dans l'environnement, il peut être difficile, voire impossible, de les contrôler ou les retirer. La dissémination d'un organisme GM est chaque fois une expérience – certaines sont plus contrôlées ou plus contrôlables que d'autres. Dans les presque vingt-cinq années de commercialisation des OGM, nous avons observé plusieurs cas de dissémination d'OGM et nous pouvons maintenant documenter les résultats de ces expériences en contexte réel.

Ce rapport énumère les cas connus de dissémination et de contamination par les OGM au Canada, ainsi que des cas sérieux survenus aux É.-U. et au Mexique. Ils illustrent le risque persistant de contamination lié à la dissémination d'OGM et ses conséquences éventuelles. Le rapport se termine par l'étude des risques de contamination par certains OGM nouveaux ou proposés – arbres, poissons et insectes GM.

La contamination par les OGM est la dissémination et la propagation d'organismes génétiquement modifiés (OGM) ou de matériel génétique issu d'OGM non souhaité parmi des végétaux, des animaux et des aliments non GM. La dispersion peut emprunter plusieurs voies, notamment la propagation du pollen et l'évasion des semences, ainsi que le mélange à des denrées humaines et des aliments pour animaux.

La plupart du temps, la dissémination est prévisible. La biologie et les modes d'utilisation de certaines cultures, comme la luzerne GM, rendent inévitable leur propagation fortuite.

La contamination par les OGM est une pollution vivante susceptible de se reproduire. Elle peut avoir des impacts négatifs sur le plan social, économique et environnemental. Jusqu'ici, les agriculteurs ont été les premiers à payer le prix de la contamination par les OGM.

LES VOIES DE CONTAMINATION

La contamination de cultures non GM par des traits GM peut survenir de plusieurs façons et dans divers maillons de la chaîne alimentaire, par des processus naturels ou par l'activité humaine.

POLLINISATION CROISÉE : le pollen de végétaux GM peut atteindre des végétaux non GM, transporté par le vent, les insectes ou d'autres animaux. La probabilité et la distance de contamination varient d'une espèce à l'autre selon le mode de pollinisation, la distance parcourue par les pollinisateurs et d'autres aspects de sa biologie. Les végétaux GM spontanés et sauvages^a peuvent aussi perpétuer la pollinisation croisée.

SEMENCES MÉLANGÉES DANS L'ALIMENTATION HUMAINE OU ANIMALE : la semence GM se mêle à une semence non GM pendant la production des semences, par la contamination de l'équipement agricole, dans le transport et l'entreposage, et même par la contamination des vêtements et des chaussures. Les semences qui s'échappent durant le transport peuvent produire des plantes GM spontanées ou sauvages sur le bord des routes. Les animaux domestiques ou sauvages peuvent propager des semences GM. Les cultures GM et non GM peuvent se mêler dans l'entreposage, la mouture et la transformation de denrées humaines ou animales.

^a Les plantes spontanées sont des plantes cultivées qui apparaissent dans les champs agricoles sans y avoir été plantées. Elle peuvent provenir de semences transportées par les oiseaux, les animaux, la machinerie ou le vent; avoir été échappées au moment de la récolte; ou être issues des semences dormantes d'une culture antérieure. Les plantes sauvages sont celles qui persistent dans des zones sauvages et non cultivées, notamment dans les fossés, sur le bord des routes et à proximité des champs de culture.



**LA CONTAMINATION PAR
LES OGM AU CANADA**

« Le mouvement des transgènes au-delà de leurs destinations prévues est une quasi-certitude. »

— Michelle Marvier et Rene Van Acker, 2005¹

Il y a eu plusieurs cas de dissémination d'OGM au Canada. Certains étaient des incidents isolés qui n'ont pas atteint le système alimentaire ou n'y ont pas laissé de trace, et d'autres, des cas de contamination généralisée ou continue. Certains ont exercé de graves impacts négatifs pour les agriculteurs et sur l'économie agricole. L'un des cas a soulevé des préoccupations pour la santé humaine. Ces incidents sont des avertissements sérieux quant au risque de dissémination lié à la dissémination d'organismes génétiquement modifiés et à ses impacts éventuels. La contamination par les OGM – qualifiée par l'industrie des biotechs de *présence fortuite* – peut être imputable à des cultures GM produites commercialement (canola GM); des cultures GM approuvées mais non commercialisées (lin GM); et des OGM expérimentaux non approuvés (blé et porc GM).

Les agriculteurs canadiens produisent cinq cultures GM : le canola, le maïs, le soja, la betterave à sucre et une quantité minime de luzerne.

Au Canada, il y a eu des cas de contamination par le canola et le lin GM, et deux fois, par du porc GM. Il y a aussi eu un incident de dissémination isolé de plusieurs plants de blé GM.

Chaque organisme GM présente un profil unique de risque de contamination, en partie parce que chacun dispose de mécanismes biologiques distincts qui facilitent ou entravent sa propagation et déterminent la persistance de la contamination. Il existe toutefois des causes de dissémination qui peuvent s'appliquer à tous les types de cultures, notamment la possibilité d'une erreur humaine.



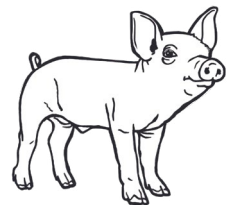
LE CANOLA



LE LIN



LE BLÉ



LES PORCS



CANOLA GM

« Depuis son introduction dans l'environnement de l'Ouest canadien, le canola GM s'est répandu en abondance et on en trouve sur des terres où il n'a jamais été prévu d'en cultiver. »

— Déclaration, Larry Hoffman et Dale Beaudoin c. Monsanto Canada Inc. et Aventis CropScience Canada Holding. 2002²

Au Canada, la contamination du canola par la dissémination du pollen et des semences de canola GM a compromis la pureté des semences à un tel point que sept ans après l'introduction du canola GM, les producteurs de semences ont cessé de garantir que leurs semences de canola étaient exemptes d'OGM. Les producteurs de grain biologique des Prairies ont cessé de cultiver le canola en raison des niveaux élevés de contamination par les OGM; ils se sont adressés aux tribunaux en vue d'obtenir une compensation de l'industrie pour la perte de cette culture. Le canola GM a été largement adopté au Canada - environ 97 % du canola canadien est maintenant GM.

Le canola tolérant les herbicides a été la première culture GM approuvée au Canada, en 1995. **Beaucoup d'agriculteurs ont vite adopté le canola GM et le taux**

de contamination a suivi la même courbe. En 2000, la moitié du canola cultivé dans l'Ouest canadien était GM et la contamination par le canola GM était si élevée qu'en 2002, la plupart sinon la totalité des producteurs de semences^b de la Saskatchewan ne pouvaient garantir que leurs stocks de semences étaient exempts d'OGM.³ En outre, la plupart sinon la totalité des agriculteurs céréaliers de la Saskatchewan ne pouvaient garantir que leur culture de canola n'était pas contaminée, même s'ils avaient semé des graines réputées sans OGM.⁴

La contamination par le canola GM peut se faire par le pollen du canola, transporté par le vent sur de longues distances (plus de deux km);⁵ par le mélange de semences GM et non GM; et par l'entremise des plantes spontanées et sauvages.⁶ Cette contamination est difficile à prévenir : la semence de canola

^b La semence homologuée est une semence génétiquement pure d'une variété connue, dotée de caractéristiques uniques, comme la résistance aux maladies, ou de qualités particulières. Elle est soumise à des inspections rigoureuses pour assurer le respect des exigences relatives à la qualité et aux caractéristiques.

est minuscule, son pollen voyage sur de longues distances et il est cultivé partout dans les Prairies.

On a trouvé des traits GM dans des plants de canola spontanés dès 1998, et dans le système de production de semences de canola homologuées en 2003, sans doute à la suite du mélange des semences ou de la contamination dans la production de générations antérieures de semences homologuées.⁷ En 2007, on a documenté l'existence de traits GM dans des populations échappées et spontanées au bord des routes.⁸ En 2010, on a trouvé du canola GM en bordure de champs cultivés et au bord des routes au Manitoba,⁹ ainsi qu'à Vancouver, d'où sont expédiées par bateau la plupart des exportations de canola.¹⁰ Ces populations échappées d'OGM continuent de propager des traits GM, « ce qui confirme les inquiétudes sur l'impossibilité de retirer les transgènes échappés une fois qu'ils ont été disséminés ».¹¹

Dans le cas du canola, l'industrie des semences n'a pas réussi à prévenir la contamination – malgré les rigoureux systèmes de contrôle en matière de gestion de la pureté variétale et les incitatifs économiques en vue d'en assurer l'efficacité. **Si les producteurs professionnels de semences ne peuvent éviter la présence fortuite d'OGM dans leurs semences, il n'est pas raisonnable de s'attendre à ce que d'autres agriculteurs puissent y arriver.** Un sondage réalisé en 2003 sur l'expérience des agriculteurs avec le canola GM a démontré qu'ils estimaient en général impossible d'empêcher que les traits de tolérance aux herbicides se propagent dans l'environnement.¹²

Après son approbation, le canola GM des fermes voisines a commencé à apparaître dans des champs où poussaient d'autres cultures biologiques – blé, avoine ou pois. Les agriculteurs touchés devaient assumer eux-mêmes le coût des mesures requises pour éviter la contamination. Apparue dans des champs de canola biologique, le canola GM n'a pu être détecté avant la récolte. Les acheteurs du marché biologique ont vérifié la présence de canola GM et la contamination des semences est vite devenue un problème. Finalement, sauf dans une poignée d'endroits isolés où les voisins ne cultivent pas de canola, **les producteurs certifiés de grain biologique ne peuvent plus cultiver, vendre, ni exporter de canola.**

LES AGRICULTEURS BIOLOGIQUES PAIENT LA NOTE

La contamination par les OGM coûte plus cher à certains agriculteurs qu'à d'autres. Plutôt que les producteurs de plantes GM, ce sont les agriculteurs dont la production est destinée aux marchés non GM qui assument le fardeau de prévenir la contamination. Et en cas de contamination par les OGM, ce sont les agriculteurs biologiques ou ceux qui ne cultivent pas d'OGM qui paient la note.

Les agriculteurs biologiques doivent assumer des coûts particulièrement élevés en cas de contamination par les OGM. Comme ils n'ont pas le droit d'utiliser des semences GM, ils appliquent des mesures de prévention onéreuses. La contamination par les OGM pourrait mettre en péril le gagne-pain des agriculteurs biologiques.

« Si les sociétés de biotech détiennent des droits de monopole sur leurs gènes brevetés, où qu'ils se trouvent, selon la décision de la Cour suprême du Canada dans la cause Schmeiser c. Monsanto, alors nous affirmons qu'elles doivent aussi être tenues responsables des pertes imputables à la présence de leurs gènes brevetés. »

— onds de protection de l'agriculture biologique, SaskOrganics¹⁶

Le canola GM est à l'origine d'un procès célèbre pour violation de brevet intenté par Monsanto contre Percy Schmeiser, un agriculteur de la Saskatchewan. M Schmeiser maintenait que le canola GM trouvé sur ses terres était tombé de camions circulant sur la route, alors que Monsanto alléguait que M Schmeiser avait délibérément utilisé son trait GM breveté sans acheter la semence. En 2004, la Cour suprême a décrété que Monsanto pouvait revendiquer ses droits de brevet sur des plantes GM, où qu'elles se trouvent et quelle que soit la façon dont elles sont arrivées dans le champ d'un agriculteur.

La contamination du canola est à l'origine de la seule poursuite par des agriculteurs canadiens, qui ont demandé à être dédommagés à la suite d'une contamination par les OGM. En 2002, le Fonds de protection de l'agriculture biologique (OAPF) d'un organisme agricole – actuellement SaskOrganics – a déposé un recours collectif en vue d'obtenir une compensation de Monsanto et Bayer (auparavant Aventis) en raison de la contamination par leur canola GM.¹³ Les plaignants alléguaient que lorsque Monsanto et Aventis ont introduit leurs variétés de canola GM, elles savaient, ou auraient dû savoir, que le canola génétiquement modifié allait se propager et contaminer l'environnement, et que les deux sociétés n'ont pas tenu compte des dommages

que ces cultures allaient causer à l'agriculture biologique. L'OAPF a soutenu que la perte du canola en tant que culture biologique privait les agriculteurs biologiques d'un marché lucratif en pleine expansion.¹⁴ Le recours collectif n'a pas été jugé recevable en Saskatchewan et la Cour suprême a refusé d'accueillir l'appel. En 2007, l'action en justice s'est donc terminée sans que les tribunaux aient pu entendre les arguments relatifs au bien-fondé de la cause.

Pour éviter les frais liés à la prévention ou au nettoyage de la contamination, et se prémunir de toute poursuite ou menace de poursuite, **il restait seulement deux stratégies possibles pour les agriculteurs canadiens : cesser de cultiver du canola ou acheter des semences de canola GM et payer les redevances** (qualifiées de *frais d'utilisation de la technologie*). Au moment où le canola GM était largement adopté, les semencières ont fait radier l'approbation de la plupart des variétés de canola non GM, réduisant l'éventail des options sans OGM offert aux agriculteurs, en plus d'assurer la domination du canola GM sur le marché. Ainsi, en 2000, 80 % des 120 variétés de canola enregistrées étaient non GM, alors qu'en 2007, on n'a enregistré que cinq variétés de canola non GM.¹⁵



LIN GM

« L'Homme croyait qu'il pouvait dominer le truffide. »

— John Wyndham, *The Day of The Triffids*, 1951

Près de dix ans après que les agriculteurs eurent arrêté l'introduction du lin GM au Canada, on a trouvé du lin canadien contaminé par une variété GM, le Triffid. Mis au point au Canada, ce lin GM n'a jamais été offert aux agriculteurs sur le marché. Suite à la contamination de semences de lin homologuées, les producteurs de lin ont perdu d'importants marchés d'exportation en Europe et en Asie, certains ont perdu les semences qu'ils conservaient et le prix du lin a chuté, comme les superficies de culture du lin.

Mis au point par Alan McHughen au Centre de développement des cultures (CDC) de l'Université de la Saskatchewan, le lin Triffid GM résistait aux résidus d'herbicides à base de sulfonilurée dans le sol.¹⁷ Il a été approuvé pour la consommation humaine et la dissémination dans l'environnement au Canada et aux É.-U., et enregistré pour la vente en 1998. On prévoyait le commercialiser au Canada en 2001, mais les producteurs de lin ont craint que le lin GM contamine les exportations destinées au marché européen, où il n'était pas encore approuvé. Représentés par le Conseil du lin du Canada et la Commission de développement du lin de la Saskatchewan, **les agriculteurs ont convaincu l'université de faire annuler l'autorisation de la variété de lin GM en 2001, ce qui a arrêté son introduction sur le marché.**

TRIFFID

Le nom de Triffid est tiré du roman de John Wyndham paru en 1951, *Le jour des truffides* (en français). Après qu'une pluie de météores eut rendu aveugles la plupart des Terriens, une plante transgénique carnivore s'échappa d'un laboratoire et s'attaque aux gens.

« Il est sûr que cela va changer l'industrie à jamais. »

— Barry Hall, président, Conseil du lin du Canada, 2010²⁵

Quand l'approbation a été retirée, la semence de lin GM était sur le point d'être vendue aux agriculteurs – une quarantaine de producteurs de semences avaient multiplié quelque 200 000 boisseaux de semences de lin.¹⁸ Le Conseil du lin du Canada a alors acheté les stocks pour les détruire ou les broyer.¹⁹ **Près de 10 ans plus tard, en septembre 2009, on détectait du lin GM dans des cargaisons de lin exportées dans au moins 35 pays où il n'était pas approuvé.** Environ 3,5 % des échantillons prélevés chez les agriculteurs et dans les élevateurs ont révélé la présence de 0,01 % ou plus de lin GM (une semence sur 10 000), comme 10 à 15 % des expéditions ferroviaires et 7 % des cargaisons par bateau.²⁰

Le Canada est un chef de file mondial de la production et l'exportation du lin, et la contamination a eu des conséquences profondes :

- Le Canada a encore du mal à reconquérir son marché d'exportation le plus important, l'Europe. Au moment de la contamination, 60 % du lin canadien était exporté vers l'Europe, par rapport à seulement 12 % en 2017.
- En 2009, le prix du lin a chuté de 32 % au Manitoba sur la base de simples rumeurs, avant même que la contamination soit confirmée.²¹
- La superficie agricole occupée par le lin au Canada a chuté de 47 % après la découverte de la contamination (de 692 000 hectares de lin planté en 2009 à 370 000 en 2010).²² Il a fallu attendre en 2014 pour que la situation se rétablisse.²³
- Le marché du lin du Canada est passé du statut de marché alimentaire à prix élevé à celui de marché industriel à prix inférieur.²⁴

- **On estime que l'incident de contamination a coûté 29,1 millions \$ à l'industrie du lin du Canada.**²⁶

Les producteurs de lin ont tenu le lin GM à l'écart du marché justement pour prévenir ce genre de situation. « C'est un cauchemar absolu pour les producteurs de lin, après tant d'efforts pour faire retirer le lin GM. Ils ont chassé le lin GM du marché il y a huit ans pour prévenir tout risque de contamination et protéger leurs marchés d'exportation. Nous ne voulions pas du lin GM, nous n'en avons pas besoin. Nous savions que cela allait détruire nos marchés européens et aujourd'hui, j'ai bien peur que nos craintes se réalisent, » déclarait Terry Boehm, ex-président de l'Union Nationale des Fermiers.²⁷

Sous prétexte de mettre fin à la contamination, les semencières ont tenté en vain d'obliger les producteurs de lin à acheter et planter uniquement des semences homologuées.²⁸ Une politique du Conseil du lin du Canada obligeant les agriculteurs à acheter des semences homologuées a été abandonnée quand on a découvert que le système des semences homologuées était lui aussi contaminé.

Finalement, les stocks de cinq variétés de semences de sélection du CDC de l'université étaient contaminés²⁹ – la contamination s'est donc produite dans un petit centre de sélection rigoureusement contrôlé. Ces variétés pourraient être à la source de l'incident, parce qu'à peu près 80 % des superficies de culture du lin au Canada ont étéensemencées avec des variétés du CDC. La suite d'événements à l'origine de la contamination n'a toutefois pas été établie et ne le sera peut-être jamais.³⁰

En 2014, l'industrie du lin a mis sur pied un programme de reconstitution de la semence de lin

« On ne sait pas encore comment le Triffid est entré dans le système. Oui, il était censé avoir été détruit. Nous essayons encore d'établir ce qui est arrivé. »

— Commission de développement du lin de la Saskatchewan, 2019³¹

et incité les agriculteurs à acheter des semences provenant des stocks reconstitués. « Les producteurs de lin doivent remplacer leurs stocks de semences pour la saison 2014 afin d'éliminer toute trace de Triffid dans l'approvisionnement en semences. »³² L'industrie a reconstitué ses semences de sélection à partir de variétés de lin mises au point au Centre de développement du lin de l'Université de la Saskatchewan.

En 2010, le gouvernement fédéral a versé jusqu'à 3 millions \$ au Conseil du lin du Canada pour une campagne de tests, dont des subventions afin que les laboratoires offrent aux agriculteurs un rabais de 50 % sur les tests.³³

On a demandé aux agriculteurs de tester leurs semences de lin avant la plantation ou d'acheter de nouvelles semences, certifiées.³⁴ Pour plusieurs, cela revenait à perdre les variétés plus anciennes conservées à la ferme – adaptées aux conditions locales ou à des demandes particulières du marché – sans savoir si on pourrait se les procurer à nouveau. Avant 2009, environ 75 % des producteurs de lin du Canada utilisaient des semences conservées à la ferme.³⁵

Avec le temps, on a toutefois constaté que les semences conservées à la ferme étaient de moins en moins contaminées par les OGM. Rappelant que c'était les semences homologuées qui étaient contaminées, Terry Boehm, ex-président de l'Union Nationale des Fermiers, observait : « Au bout du compte, ce sont les semences conservées à la ferme, testées et exemptes de contamination, qui ont permis de poursuivre la production du lin au Canada, quoiqu'à un prix plus bas et pour un plus petit segment du marché ». ³⁶



BLÉ GM

« Nous ne saurons peut-être jamais comment du blé GM est arrivé sur cette voie d'accès ».

— L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA), 2018

Aucun blé GM n'a été approuvé ou commercialisé dans le monde. En 2018, l'Agence canadienne d'inspection des aliments annonçait pourtant la découverte de plants de blé GM au bord d'une route en Alberta. Le gouvernement n'a pu établir comment le trait GM s'est retrouvé là, 17 ans après les derniers essais en champ au Canada. C'était un incident isolé et le premier cas de dissémination de blé GM au Canada. Il y avait eu trois incidents du genre aux É.-U.

Aucun blé GM n'a été approuvé ou commercialisé dans le monde. En 2004, Monsanto a retiré la demande d'approbation de son blé Roundup Ready® tolérant les herbicides au Canada et aux É.-U. à la suite des pressions publiques, notamment de la Commission canadienne du blé et d'organismes d'agriculteurs qui savaient que le blé GM allait fermer la porte de la plupart des grands marchés d'exportation du pays.³⁷ Depuis, il y a eu quatre incidents de dissémination en Amérique du Nord.

En 2018, le gouvernement fédéral a révélé la découverte de plants de blé GM tolérant les herbicides au bord d'une route en Alberta. On les a décelés en 2017, quand plusieurs plants de blé ont résisté à une pulvérisation pour contrôler les mauvaises herbes. Ils contenaient des traits de la lignée GM MON71200, testée en champ par Monsanto de 1998 à 2000 en Alberta, au Manitoba

et en Saskatchewan. Incapable d'établir la cause de dissémination, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) a déclaré : « Nous ne saurons peut-être jamais comment du blé GM est arrivé sur cette voie d'accès ».³⁸ L'ACIA n'a pu infirmer ni confirmer de lien direct avec les essais en champ réalisés par le passé : « Vu le temps écoulé et la distance considérable, rien ne peut expliquer comment – ou si – cette découverte de blé GM est liée à un essai antérieur ».³⁹ L'agence a toutefois établi l'absence de lien (d'association génétique) avec les trois incidents de contamination survenus aux É.-U. par le blé GM de Monsanto tolérant les herbicides.

L'ACIA a pu conclure que la contamination n'avait pas touché la chaîne alimentaire humaine ou animale parce qu'il n'y avait pas d'association génétique entre les plants de blé trouvés en Alberta et les variétés de semences de blé enregistré cultivées présentement au Canada ou exportées du Canada dans les trois dernières années. Cette information épaissit toutefois le mystère qui entoure la source et la cause de dissémination d'OGM. Des tests réalisés ensuite par l'ACIA puis par le Japon et la Corée du Sud – qui avaient suspendu leurs activités commerciales dans l'attente des résultats – ont confirmé que **le blé GM n'était pas entré dans la chaîne alimentaire humaine ou animale.**

Concluant que les plants de blé GM étaient présents « dans une zone extrêmement localisée », l'ACIA a dit qu'elle allait surveiller le site au cours des trois prochaines années et continuer « à apporter des améliorations dans tous les domaines identifiés ».⁴⁰

Il y a eu trois cas de dissémination de blé GM aux É.-U. – en 2013, 2014 et 2016 – et tous impliquaient le blé GM Roundup Ready de Monsanto tolérant le glyphosate. L'incident de 2013 a entraîné la fermeture temporaire des deux marchés – Japon et Corée du Sud – qui avaient suspendu les exportations canadiennes en 2018:

- En 2013, une agricultrice de l'Orégon a trouvé du blé GM de Monsanto dans son champ.⁴¹ Le département de l'Agriculture des É.-U. a été « incapable d'établir précisément comment le blé GM s'est retrouvé dans le champ de l'agricultrice ».⁴² Le Japon et la Corée du Sud ont suspendu les importations de blé des É.-U.⁴³ tandis que la Chine, la Thaïlande, les membres de l'Union européenne et les Philippines ont resserré les inspections.^{44,45,46} Des agriculteurs ont remporté deux poursuites contre Monsanto, alléguant que la société avait omis de protéger leurs marchés contre la contamination. **Monsanto a versé 2,75 millions \$ aux agriculteurs comme règlement.**⁴⁷
- En 2014, on a trouvé du blé GM de Monsanto dans l'ancien site d'essai du centre de recherche d'une université du Montana.⁴⁸
- En 2016, un agriculteur de l'État de Washington a découvert dans un champ en friche 22 plants de blé GM de Monsanto tolérant le glyphosate.^{49,50} La variété avait été testée en champ dans le nord-ouest du Pacifique entre 1998 et 2000.

Au fil des ans, des sociétés du secteur de biotechs, dont Monsanto (maintenant Bayer), et Agriculture et Agroalimentaire Canada ont poursuivi les essais en champ d'autres variétés de blé GM au Canada. En 2018, il y avait 12 essais en champ de blé GM tolérant les herbicides ou résistant aux insectes au Manitoba, et en Saskatchewan, 40 essais en champ du blé GM de Bayer à rendement supérieur et tolérant les herbicides.⁵¹

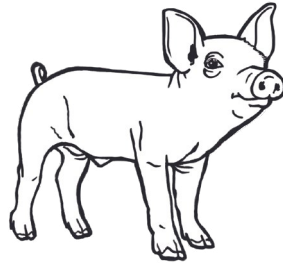
LE RISQUE DE DISSÉMINATION DES ESSAIS D'OGM EN CHAMP

Les essais en champ de plantes cultivées et d'arbres GM comportent un risque de contamination. En 2018, dans la foulée de la dissémination du blé GM, L'Union Nationale des Fermiers a réitéré sa demande de 2001 d'arrêter les tests d'OGM en plein champ. Il a aussi demandé – sans obtenir de réponse – où se trouvaient précisément les sites des essais actuels et passés de blé GM.⁵²

Au Canada, le gouvernement fédéral fournit une liste des essais en champ des années passées selon la province, mais **l'emplacement précis des essais reste confidentiel**. Cette lacune signifie que les agriculteurs ne savent pas si on teste des OGM en champ près de chez eux et ils ne peuvent donc pas appliquer de mesures d'atténuation pour se protéger de la contamination.

En 2013, l'*Ottawa Citizen* rapportait une brèche du confinement dans une recherche en espace ouvert sur le blé GM à la ferme expérimentale d'Agriculture Canada à Ottawa. Des bernaches ont atterri sur la parcelle d'essai à l'été 2012 et mangé du blé GM expérimental résistant au fusarium.⁵³ Puis elles se sont envolées et ont pu disséminer par leurs fientes des semences de blé GM viables, non digérées.⁵⁴

L'Agence canadienne d'inspection des aliments réglemente les essais en champ et les qualifie « d'essais en milieu confiné dans l'environnement ».



PORC GM


« Il peut survenir des choses
que l'on n'avait pas prévues »

Alan Wildeman, le vice-président à la Recherche, l'Université de Guelph, 2002

Il y a eu deux incidents distincts de contamination par des porcs GM expérimentaux, non approuvés, au Canada - l'un dans une université et l'autre, dans une entreprise privée. Dans les deux cas, les porcs GM non approuvés sont entrés dans la chaîne alimentaire. Ces incidents rappellent que l'erreur humaine est une cause prévisible de contamination par les OGM.

En 2004, trois porcs GM expérimentaux de l'entreprise québécoise maintenant disparue TGN Biotech ont été transformés par mégarde en moulée pour les poulets plutôt que d'être incinérés. Le gouvernement a saisi 800 tonnes de moulée, mais 1 % du matériel contaminé avait déjà été servi à des poulets et des porcs au Québec et en Ontario.⁵⁵ Les porcs étaient génétiquement modifiés pour produire des composés pharmaceutiques dans leur sperme.⁵⁶

En 2002, onze cochonnets GM utilisés dans des expériences à l'Université de Guelph en Ontario ont été expédiés par mégarde à une usine d'équarrissage et transformés en moulée plutôt que d'être détruits en tant que déchet biologique. Cet *Enviropig* GM devait éliminer moins de phosphore dans ses excréments grâce à l'ajout de matériel génétique de souris et de la bactérie *E coli*.⁵⁷ Non approuvé comme propre à l'alimentation animale ou la consommation humaine, le porc GM a contaminé 675 tonnes de moulée pour des volailles qui ont ensuite été vendues à des producteurs d'œufs, de dinde et de poulet. L'Agence canadienne d'inspection des aliments a ordonné le rappel de la moulée. Dans une déclaration au *The Globe and Mail*, Alan Wildeman, le vice-président à la Recherche de l'université déclarait : « Il peut survenir des choses que l'on n'avait pas prévues ».⁵⁸



**LA CONTAMINATION
PAR LES OGM
EN AMÉRIQUE DU NORD**

Des incidents de contamination par les OGM survenus aux É.-U. et au Mexique montrent que les cas observés au Canada ne sont pas des anomalies. De plus, la contamination par les OGM survenue aux É.-U. est entrée au moins une fois dans la chaîne alimentaire du Canada (par le maïs *StarLink*).

MAÏS GM STARLINK

En 2000, on a découvert dans la chaîne alimentaire nord-américaine une variété de maïs GM que les É.-U. avaient refusé d'approuver pour la consommation humaine en raison de préoccupations relatives à son innocuité. L'incident a donné lieu à des rappels massifs de produits du maïs offerts en épicerie au Canada et aux É.-U., qui ont coûté une fortune aux fabricants et au gouvernement des É.-U.

« Les bateaux viraient littéralement de bord et devaient déverser leur cargaison dans la mer. »

— John Wichtrich, ex-chef de l'exploitation, Aventis CropScience⁵⁹

Le maïs GM StarLink, propriété d'Aventis (maintenant Bayer), a été mis au point avec un gène de la bactérie *Bacillus thuringiensis* (Bt) afin de résister aux insectes. La protéine Bt Cry du StarLink était toutefois différente de celles que l'on utilisait pour d'autres maïs GM Bt déjà sur le marché. L'Agence de protection de l'environnement des É.-U. a refusé d'approuver le StarLink pour la consommation humaine en raison de préoccupations relatives au caractère potentiellement allergène de la nouvelle

protéine, mais l'a **approuvé pour l'alimentation animale ou à des fins industrielles**. Ce maïs GM n'a pas été approuvé par le Canada ni par d'autres pays.

Selon le permis accordé en 1998 pour la culture aux É.-U., Aventis devait s'assurer que les agriculteurs respectent la séparation du maïs GM des autres maïs propres à la consommation humaine. En 2000, la moitié des champs de maïs de l'Iowa présentaient toutefois au moins une trace de contamination par le StarLink, même s'il avait été planté dans seulement 1 % des champs de l'État.⁶⁰ La contamination s'est ensuite propagée au Canada, en Égypte, en Corée du Sud, au Japon, au Guatemala et en Bolivie.

La contamination a été découverte quand Greenpeace a fait analyser des produits du maïs. Les résultats ont déclenché **le tout premier rappel d'aliments GM**.⁶¹ Le rappel volontaire a commencé par les tacos, incitant onze entreprises – dont Kraft, Safeway, Mission Foods, Western Family et Kellogs – à retirer plus de dix millions d'articles alimentaires des tablettes aux É.-U.⁶² Le département de l'Agriculture des É.-U. a ordonné le rappel des 350 000 acres de maïs StarLink plantés en 2000⁶³ et versé entre 172 et 776 millions \$ en paiements et en prêts dans le cadre de programmes de compensation des producteurs quand le prix d'un produit de base descend plus bas qu'un taux donné.⁶⁴

Aventis a dépensé 110 millions \$ pour racheter du maïs contaminé et versé 110 millions \$ aux agriculteurs à la suite d'un recours collectif.⁶⁵ Des analystes ont estimé qu'en 2000-2001 seulement, l'incident a coûté aux agriculteurs entre 26 et 288 millions \$ en perte de revenus⁶⁶ et causé une chute de 6,8 % du prix du maïs pour une période d'un an.⁶⁷ **On a estimé qu'Aventis a dû payer au moins 1 milliard \$ pour rappeler les récoltes et compenser les producteurs, les acheteurs de grain et l'industrie alimentaire.**⁶⁸

StarLink n'a été approuvé pour aucun usage au Canada, mais à la suite de sa découverte aux É.-U., l'ACIA a testé plus de 135 produits de consommation humaine, d'alimentation animale et de semences. Les tests ont entraîné quatre rappels volontaires de produits alimentaires des É.-U., la destruction de toute une cargaison de grain, un rappel d'aliments pour

animaux et un rappel de semences.⁶⁹ L'intervention du gouvernement canadien a coûté 900 000 \$ selon les estimations.⁷⁰ L'ACIA a d'abord recommandé à l'industrie de tester l'approvisionnement alimentaire, puis exigé un an plus tard que le maïs à grains entiers provenant des É.-U. soit accompagné d'un certificat garantissant qu'il ne contient pas de StarLink.⁷¹

On détectait encore de la contamination par le StarLink dans les stocks de semences en 2003.⁷² En 2005, on a constaté que l'aide alimentaire expédiée par le Programme alimentaire mondial de l'ONU au Guatemala, au Nicaragua, au Honduras et au Salvador était largement contaminée par le StarLink – détecté dans 80 % des 50 échantillons.⁷³ Quelques échantillons recueillis en 2009 et en 2019 en Arabie saoudite avaient un taux de contamination supérieur à 1 %.⁷⁴

La contamination par le StarLink a incité le gouvernement fédéral à appliquer une politique interdisant l'introduction d'une culture GM dans l'environnement ou l'alimentation animale à moins qu'elle ait été approuvée comme sécuritaire pour la consommation humaine.

RIZ GM LIBERTYLINK

En 2006 et en 2007, on a découvert du riz LibertyLink de Bayer dans des cargaisons destinées à l'exportation depuis les É.-U. et estimé par la suite que la contamination avait atteint 30 % de l'approvisionnement en riz du pays. Plusieurs pays ont fermé la porte au riz étatsunien après l'incident, qui aurait coûté plus de 1 milliard \$ à l'industrie mondiale du riz selon les estimations. Le gouvernement des É.-U. a été incapable d'établir précisément comment la contamination était survenue.

En 2006, la variété de riz GM LibertyLink LL601 de Bayer a été décelée dans des cargaisons des É.-U. destinées à l'exportation dans 30 pays, dont le Canada.⁷⁵ Aucun pays n'avait approuvé le riz. C'était une des deux variétés de riz GM non commercialisées qui se sont révélées la source de la contamination des exportations – les deux toléraient le Liberty, un herbicide de Bayer à base de glyphosate. Le riz GM avait été testé en champ cinq ans plus tôt.

La contamination était généralisée : on a estimé qu'elle touchait 30 % de l'approvisionnement en riz ainsi que les stocks de semences des É.-U.⁷⁶ Plusieurs pays – dont certains grands marchés des É.-U. – ont fermé la porte au riz étatsunien et d'autres ont imposé de rigoureux protocoles de tests.⁷⁷ **On estime à plus de 1 milliard \$ le coût total pour l'industrie mondiale du riz.** Quelque 11 000 agriculteurs des É.-U. ont poursuivi Bayer pour la perte des marchés et les coûts de nettoyage. En 2011, **la société a accepté de leur verser 750 millions \$.**⁷⁸

Aucune des deux variétés GM n'avait fait l'objet d'une culture commerciale. Aventis (rachetée par Bayer) avait mené des essais en champ de 1998 à 2001, cinq ans avant la découverte de la contamination. Le département de l'Agriculture des É.-U. a rapporté **que des essais en champ étaient à l'origine de la contamination** sans pouvoir en établir la cause.⁷⁹

Pour se protéger, Bayer a demandé – et obtenu – aux É.-U. une approbation d'innocuité pour la santé humaine pour la variété de riz GM LL601 après que l'on eut constaté la contamination.⁸⁰



LUZERNE GM

La luzerne est la première culture GM vivace dont la culture a été approuvée au Canada. Importante sur le plan économique, cette culture comporte un risque élevé de dispersion des gènes. En 2013, une semence de luzerne GM a été enregistrée malgré le risque de contamination et vendue dans l'Est du Canada. Depuis, on a découvert la contamination par de la luzerne GM aux É.-U. et les scientifiques du gouvernement des É.-U. ont rapporté la dispersion élevée de luzerne GM sauvage.

En 2005, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et Santé Canada ont approuvé la luzerne GM Roundup Ready tolérant le glyphosate, mais l'ACIA a enregistré la première variété en avril 2013 seulement. Une petite quantité de semences de luzerne GM a été vendue en 2016, aux fins de pâturage et de foin pour le bétail, et on en a cultivé plus de 9000 acres au Québec et en Ontario en 2017.⁸¹

Forage Genetics International a accepté de ne pas vendre de luzerne GM dans l'Ouest canadien pour le moment, en raison de l'opposition des producteurs de semences de luzerne et d'autres agriculteurs.⁸²

La société a depuis ajouté un trait GM de faible teneur en lignine à la luzerne GM tolérant les herbicides.

Les É.-U. ont autorisé la culture de la luzerne GM en 2005, mais en 2007, un tribunal a imposé un moratoire sur les ventes des nouvelles semences, le temps d'étudier davantage leur impact sur l'environnement. Les ventes ont repris en 2010 et en 2013, il y avait 810 000 acres de luzerne GM en culture, environ le tiers des nouvelles superficies de culture cette année-là.⁸³ En 2017, on cultivait la luzerne GM sur 2,9 millions d'acres aux É.-U.⁸⁴

Une contamination par les OGM a aussi été découverte dans les exportations de luzerne des É.-U. :

- En 2014, la Chine a commencé à tester ses importations des É.-U. après avoir découvert des traits GM dans les cargaisons de foin de trois sociétés⁸⁵ – mises par la suite sur la liste noire des exportations vers la Chine. Plusieurs autres cargaisons de foin des É.-U. ont été rejetées pour le même motif.⁸⁶ Les exportations de luzerne des É.-U. en Chine ont fondu : entre août et octobre 2014, les envois de luzerne vers la Chine ont chuté de 22 % (en poids) par rapport à l'année précédente.⁸⁷
- En 2013, un agriculteur de l'État de Washington rapportait que l'acheteur rejetait ses cargaisons de luzerne quand il détectait de la luzerne GM dans ses tests. Le département de l'Agriculture des É.-U. a jugé que cela *relevait de la sphère commerciale* : le gouvernement n'avait pas à intervenir parce que la luzerne GM était approuvée pour la culture commerciale.⁸⁸

Aucun incident de contamination par la luzerne GM n'a été confirmé au Canada, mais en 2016, un agriculteur albertain rapportait aux médias sous le couvert de l'anonymat que ses semences de base de luzerne, commandées quatre ans plus tôt chez un fournisseur des É.-U., étaient contaminées par des semences de luzerne GM Roundup Ready.⁸⁹ À l'époque, il avait communiqué avec Forage Genetics International (FGI), détentrice des droits sur les traits GM, pour l'inspection de sa ferme. FGI n'a pas rendu publics les résultats de l'enquête, mais quand on lui a demandé quatre ans plus tard de commenter l'affaire dans les médias, elle a déclaré

Le seul moyen de prévenir la contamination par la luzerne GM est d'arrêter sa culture et détruire les peuplements existants.

que la semence contaminée viendrait des É.-U. en raison du piètre contrôle de la qualité de certaines semencières. « Si on achète des semences des É.-U., on peut se retrouver avec de la luzerne Roundup... Certaines entreprises peuvent bâcler leur travail, ne pas procéder à un contrôle rigoureux de la qualité et ne pas tester leurs semences. »⁹⁰ **L'importation de semences de luzerne des É.-U. est une autre source éventuelle de contamination au Canada.**

En 2016, des scientifiques du gouvernement des É.-U. ont publié une étude confirmant la dispersion importante de luzerne GM dans l'environnement aux É.-U. Après avoir étudié des zones de production de semences de luzerne en 2010-2011, ils ont découvert que 20,5 % de la population sauvage possédait le trait GM.⁹¹ À leur avis, cela était imputable en très grande partie au déversement de semences : « Les plantes transgéniques sauvages peuvent propager des transgènes dans les plantes sauvages des alentours, voire dans les champs de cultures non transgéniques. »⁹² Ils croyaient aussi que le trait GM pouvait avoir été propagé par des abeilles – les peuplements de luzerne GM sauvage sont à distance de butinage d'abeilles mellifères, d'abeilles découpeuses et d'abeilles des terres alcalines.⁹³ La culture de la luzerne a augmenté de façon importante depuis 2011, moment où l'étude a été réalisée.

Si la culture de la luzerne GM prend de l'expansion au Canada, il sera impossible d'éviter la dispersion de gènes et de traits GM dans la luzerne non GM. Cette contamination aura un impact négatif pour les agriculteurs du Canada qui cultivent de la luzerne non GM, utilisent des produits de luzerne non GM ou vendent leurs produits de luzerne à des marchés qui n'acceptent pas les cultures GM. Plusieurs seront gravement touchés, vu l'importance de la luzerne dans divers systèmes de production.

La luzerne est la première culture GM vivace au Canada. Sa biologie et ses modes d'utilisation en font une source de contamination particulièrement prévisible – par la dissémination de semences, la pollinisation croisée et la prolifération de plants de luzerne spontanés ou sauvages. La graine de luzerne est minuscule, ce qui décuple le risque qu'elle s'échappe pendant la plantation, le transport et la récolte. Il peut rester des semences dans la machinerie agricole et elle peut aussi être transportée par des animaux. Sa *graine dure* peut aussi rester en dormance et germer des mois voire des années plus tard.

La luzerne dépend des insectes pour la pollinisation. Elle peut être pollinisée par les abeilles découpeuses, les abeilles mellifères et plusieurs pollinisateurs indigènes. La variabilité des pratiques de gestion agricole et de la météo augmente la possibilité que des peuplements de luzerne GM ne soient pas fauchés avant la floraison, ce qui augmente le risque de contamination par dispersion du pollen. De plus, la luzerne survit facilement à l'état sauvage dans des habitats naturels comme les fossés et les pâturages, ce qui augmente le risque de contamination de champs non GM par des OGM.

La luzerne est une culture très importante pour la diversité des systèmes agricoles. On l'utilise comme aliment haut de gamme pour les animaux et comme fertilisant du sol en vue d'autres cultures. Le Canada est l'un des cinq grands exportateurs de produits de la luzerne pour l'alimentation animale. La contamination par la luzerne GM coûtera cher aux agriculteurs biologiques, aux agriculteurs traditionnels qui ne veulent pas utiliser ou cultiver de luzerne GM et aux exportateurs de produits de la luzerne.

Voir www.RCAB.ca/alfalfa

pour des rapports détaillés et des mises à jour sur la luzerne GM au Canada

AGROSTIDE TRAÇANTE GM

Scotts Company a testé en champ une agrostide rampante GM aux É.-U. en 1999. En 2003, des vents violents en ont dispersé le pollen et les semences. En 2010, on en trouvait de grands tapis en Orégon. Cette graminée GM a produit dans le sol une banque de semences quasiment impossible à contrôler.

Dans les années 1990, Scotts Company et Monsanto ont mis au point une agrostide traçante (*Agrostis stolonifera* L.) GM Roundup Ready tolérant le glyphosate, surtout destinée aux terrains de golf. L'agrostide est une herbe vivace adaptée à un grand nombre d'habitats – on en trouve à l'état sauvage dans les fossés et les canaux partout aux É.-U. Elle produit des graines minuscules qui peuvent voyager sur de longues distances dans l'air et dans l'eau, ou grâce aux oiseaux (jusqu'à 21 km). Elle se reproduit de façon végétative par ses stolons agressifs.⁹⁴

Scotts procède à des essais en champ de son agrostide GM dans 21 États depuis 1999. En 2003, des agriculteurs en avaient semé 80 acres en Idaho et 420 acres en Orégon pour la production semencière avant que **deux tempêtes de vent l'est de l'Orégon et répandent le pollen et les graines jusqu'à 13 milles de distance.**⁹⁵

En 2007, le gouvernement des É.-U. a imposé à Scotts une amende de 500 000 \$ – le maximum prévu – pour n'avoir pas contrôlé ses essais en champ, notamment pour avoir omis de respecter les protocoles de nettoyage de la machinerie et les zones tampons requises.⁹⁶

En 2010, on a trouvé de grands tapis de l'herbe GM dans tout le système d'irrigation de Malheur County en Orégon. La plante a produit dans le sol une banque de semences presque impossible à éliminer.⁹⁷

En 2015, le département de l'Agriculture des É.-U. (USDA) et Scotts ont signé un accord de dix ans par lequel la société s'engageait à ne pas vendre l'agrostide GM et à appliquer un plan de gestion pour ces « disséminations non autorisées dans l'environnement ». ⁹⁸ Ils n'ont toutefois pas réussi à enrayer la contamination. L'agrostide GM a été déclarée mauvaise herbe nuisible dans Malheur County en 2016.⁹⁹

La USDA a approuvé la diffusion commerciale de l'herbe en 2017 : la contamination par l'herbe GM n'est donc plus illégale aux É.-U. et le gouvernement n'est plus responsable de contrôler la contamination qui en découle. Ce nouveau statut juridique de l'agrostide GM signifie aussi que la société n'est plus tenue de payer les coûts de nettoyage de la contamination.¹⁰⁰

MAÏS GM AU MEXIQUE

En 2001, on a constaté la contamination de variétés de maïs indigène par du maïs GM dans une région isolée du Mexique. Les autorités mexicaines avaient décrété un moratoire sur la culture du maïs GM en 1998, mais le maïs GM avait été importé des É.-U. sous forme de produit alimentaire. Le Mexique est le centre mondial d'origine du maïs et cette contamination par les OGM menace gravement la biodiversité et la sécurité alimentaire.

Il y a eu plusieurs incidents de contamination dans le monde, mais le plus significatif est sans doute la contamination de variétés indigènes de maïs au Mexique. Le Mexique est le centre d'origine mondial du maïs et on y trouve un éventail de variétés adaptées à un vaste ensemble de conditions. Cette diversité constitue le bassin génétique où vont puiser les sélectionneurs – c'est un élément fondamental des cultures autochtones au Mexique. **La contamination de ce centre d'origine par le maïs GM menace gravement la biodiversité et la sécurité alimentaire, au Mexique et partout dans le monde.**

Le Mexique a imposé un moratoire sur la culture du maïs GM en 1998, mais il est quand même parvenu à s'y faufiler depuis la frontière des É.-U., en grande partie par l'entremise des programmes d'aide dans les villages.¹⁰¹ En 2001, les chercheurs Ignacio Chapela et David Quist de l'Université de la Californie-Berkeley ont rapporté avoir découvert des niveaux significatifs d'ADN transgénique dans des variétés indigènes des montagnes isolées de l'Oaxaca, au Mexique.¹⁰² La découverte a été faite quand les chercheurs ont répondu à l'appel des collectivités autochtones, inquiètes des risques de contamination. Les scientifiques prévoient utiliser du maïs local



comme témoin afin que les habitants puissent vérifier la contamination par les OGM, mais ils ont plutôt découvert que le maïs autochtone était déjà contaminé.¹⁰³

La même année, le gouvernement mexicain corroborait les faits en décelant une contamination dans 15 des 22 collectivités échantillonnées.¹⁰⁴ Les résultats d'Ignacio Chapela et David Quist se sont toutefois butés au scepticisme et à la critique. Après avoir reçu plusieurs lettres contestant la validité de leur recherche, le journal *Nature* a déclaré en 2002 qu'il n'aurait pas dû publier l'article révisé par des pairs, sans toutefois se rétracter. Il a aussi rejeté l'article du gouvernement mexicain rapportant la contamination.

En 2003, une autre étude a testé 2000 plants dans 138 collectivités, et constaté que 24 % des échantillons étaient contaminés. Une deuxième

vérification sur 1500 plants a révélé des niveaux de contamination de 1,5 % à 33 %.¹⁰⁵

Chapela et Quist ont aussi observé que l'ADN transgénique était instable - la contamination par les OGM pouvait donc **avoir des effets inattendus sur les plantes indigènes**. L'ADN transgénique se déplaçait avec le génome et avait plusieurs effets non prévus sur le maïs indigène.¹⁰⁶ En 2003, Gabriela Linares Sosa - porte-parole de la collectivité autochtone - rapportait la découverte de maïs contaminé dans deux des onze villages de la Sierra Juárez de l'Oaxaca : « Même si on n'a pu établir la source de la contamination dans les deux villages, les tests ont permis de détecter que trois gènes GM s'écartaient nettement de la norme : les plants s'élevaient à plus de six pieds et pouvaient porter jusqu'à sept épis sans grains ».¹⁰⁷

A black and white photograph of three salmon swimming horizontally in water. The fish are arranged vertically, with the top one slightly above the middle one, and the bottom one below. The water is filled with numerous small, light-colored bubbles, creating a textured background. The lighting highlights the scales and fins of the fish.

**LES RISQUES LIÉS
AUX CULTURES ET
AUX ANIMAUX GM**

Plusieurs OGM nouveaux ou proposés comportent de graves risques de dissémination ainsi que des risques pour l'environnement ou d'autres risques liés aux disséminations. De plus, certains sont spécifiquement conçus pour être disséminés dans la nature et se croiser délibérément avec les populations sauvages.

ARBRES FRUITIERS GM : le pommier et le papayer

Une pomme GM sans brunissement est le premier arbre transgénique approuvé pour la culture au Canada. Il y a des vergers GM commerciaux dans l'État de Washington (600 acres en 2017, avec l'intention commerciale de passer à 2000 acres d'ici 2020¹⁰⁸), mais pas encore au Canada. En 2000, la pression des pomiculteurs de la Colombie Britannique (C.-B) a permis d'arrêter les essais en champ de la pomme GM au Canada.¹⁰⁹

Même si les fleurs de pommier sont pollinisées par les abeilles, Okanagan Specialty Fruits (OSF), qui détient la pomme GM Arctic[®], affirme que le risque de contamination est faible : à son avis, les abeilles ne s'éloignent pas de la ruche quand elles ont de quoi se nourrir (à la floraison des pommiers) et « comme les abeilles ont beaucoup de mal à manœuvrer dans les plantations denses et les rangs tampons, il n'y a presque aucun risque que le pollen soit transporté assez loin pour poser problème ». ¹¹⁰ Il y a cependant quelque 450 espèces d'abeilles indigènes en C.-B.¹¹¹ et les nombreux petits vergers des zones pomicoles, comme la vallée de l'Okanagan, en nourrissent plusieurs. L'Association de la pomme des É.-U. (U.S. Apple Association) déclarait : « Vu les pratiques de culture de plus en plus courantes dans le nord-ouest du Pacifique, il est justifié de redouter la dispersion des gènes ». ¹¹² Les pomiculteurs de l'Okanagan rappellent que les ruchers commerciaux sont souvent transportés d'un verger à l'autre dans la vallée.¹¹³

OSF a déclaré : « Les normes de bonne gestion des pomiculteurs vont encore réduire le risque déjà faible en fixant des distances tampons entre les vergers Arctic et les autres ». ¹¹⁴ Jusqu'ici, l'établissement de ces zones tampons est toutefois revenu aux pomiculteurs biologiques et aux autres pomiculteurs désireux de protéger leurs fruits de la contamination plutôt qu'aux producteurs de pommes GM. L'utilisation d'une partie du verger comme zone tampon non productive risque de réduire la motivation à planter des arbres GM. De plus, l'expérience canadienne quant aux exigences à respecter pour conserver des refuges pour les insectes dans la culture du maïs Bt démontre que les producteurs d'OGM omettent souvent d'appliquer ces mesures.¹¹⁵ Pour l'instant, OSF gère elle-même les vergers de pommes GM plutôt que de vendre ses arbres à des pomiculteurs. On ignore les pratiques de gestion qu'elle applique.¹¹⁶

Il y a bien d'autres modes de dissémination possible des pépins de pommes GM dans l'environnement : cœur de pomme jeté dans la nature ou déposé dans le compost, pépins rejetés par les animaux et plantations délibérées pour en citer quelques-uns. Ainsi, la variété de pomme Ambrosia (qui brunit naturellement moins vite) est issue d'un pommier poussé par hasard sur un tas de compost en C.-B.

Le premier arbre fruitier GM est le papayer Rainbow résistant aux virus. **Cinq ans après sa diffusion commerciale à Hawaï, on a décelé des niveaux élevés de contamination par les OGM dans les graines de papaye hawaïennes.**¹¹⁷ On a aussi trouvé des papayers GM sauvages sur le bord des routes et dans des jardins privés. Les causes présumées de cette contamination : dispersion du pollen, négligence dans les premiers essais en champ et pratique courante de conserver et d'échanger les graines de papayes (non étiquetées comme GM).¹¹⁸

ARBRES FORESTIERS ET DE PLANTATION : le pin, le peuplier, l'épinette, l'eucalyptus, le châtaignier d'Amérique

Plusieurs entreprises de biotechs prévoient planter des arbres transgéniques en Amérique du Nord et en Amérique du Sud. Jusqu'ici toutefois, la seule plantation à grande échelle d'arbres GM s'est faite en Chine en 2001 – environ 490 hectares de peuplier noir résistant aux insectes.¹²⁰ Un eucalyptus GM tolérant le froid et destiné à la production d'énergie ou de papier est aussi en attente d'approbation aux É.-U. – ce pourrait être le premier arbre GM planté à des fins autres qu'alimentaires dans les Amériques. Le Brésil a approuvé l'eucalyptus GM à rendement élevé de FuturaGene en 2015, mais la plantation commerciale n'a pas été amorcée. Des chercheurs sont à mettre au point un châtaignier américain qui résiste au chancre en vue de le planter dans des forêts aux É.-U. et au Canada pour remplacer les arbres sauvages presque disparus en raison du chancre du châtaignier.

Les arbres transgéniques comportent un risque énorme de dispersion des gènes : ce sont des

organismes de grande taille qui vivent longtemps et produisent en abondance du pollen ou des graines conçus pour voyager sur de longues distances, transportés par le vent, l'eau et les animaux. Ainsi, des chercheurs ont établi que 50 % du pollen du pin à encens (pin *taeda*) pouvait encore germer après avoir voyagé à 41 km de sa source, et ce, jusqu'à une altitude de 610 mètres.¹²¹ La culture commerciale et les champs test de châtaigniers, de peupliers, de pins et d'autres conifères comportent un risque élevé de dispersion des gènes depuis les É.-U. jusqu'au Canada.

Une fois amorcée, la contamination par les arbres GM ne peut être arrêtée et elle continuera à s'étendre.

À l'instar de groupes du monde entier, le Réseau canadien d'action sur les biotechnologies arrive à la conclusion que « **la seule méthode fiable pour prévenir la dissémination de matériel génétique tel que les transgènes issus d'arbres génétiquement modifiés est de ne pas disséminer ces arbres en milieu ouvert** ».¹²²

Des scientifiques du Service canadien des forêts ont prévenu que « les gènes issus d'arbres transgéniques vont se disperser à moins d'empêcher rigoureusement ces arbres de se reproduire ».¹²³ En raison du risque de contamination élevé, les propositions de

« Les arbres transgéniques peuvent causer un désastre écologique dans les forêts naturelles. Ils peuvent aussi exercer un impact sur la faune et les collectivités rurales et autochtones, qui ont besoin de forêts intactes pour leur nourriture, leur logement, leur eau, leurs moyens de subsistance et leurs pratiques culturelles. On ne doit pas disséminer d'arbres transgéniques dans l'environnement dans des plantations commerciales, et il faut éliminer toute parcelle d'essai en plein air et toute plantation existante. »

dissémination d'arbres GM s'accompagnent souvent de la suggestion d'inclure la stérilité des arbres dans la modification génétique. (Voir l'encadré Les risques liés à la Technologie Terminator, page 25.)

Même s'il admet ce risque, le gouvernement canadien permet l'essai en champ d'arbres GM depuis 1997, et a investi dans la recherche sur les arbres GM par l'entremise du Service canadien des forêts de Ressources naturelles Canada. Des scientifiques du gouvernement ont mené des essais en champ de peupliers et d'épinettes GM. Comme mesures de contrôle, ils ont notamment détéré des racines après essai et surveillé la repousse.¹²⁴ Le seul essai en champ toujours en cours – plus de 2000 peupliers GM gérés par l'Université Queen's en Ontario grâce à une mise de fonds publics initiale de Génome Canada – prévoit le confinement matériel des racines autour du site.¹²⁵

Dans le cas des arbres GM, le risque de contamination est élevé, tout comme les enjeux. La contamination des forêts naturelles par des OGM aura des impacts imprévisibles et complexes sur les écosystèmes forestiers et leur biodiversité. Les forêts contiennent une part extrêmement riche de la biodiversité dans le monde. Elles fournissent un vaste ensemble de services écologiques et jouent un rôle crucial dans la stabilisation du climat, tant à l'échelle locale que mondiale.

POISSON GM : le saumon de l'Atlantique

Le premier animal GM commercialisé est un saumon GM, produit en quantité limitée dans une usine pilote sur la terre ferme au Panama. La société AquaBounty s'apprête à implanter des usines de production commerciale en Amérique du Nord – en Indiana, aux É.-U. et à Rollo Bay, à l'Île-du-Prince-Édouard.¹²⁶ Depuis des années, des œufs de poisson GM sont produits à l'Î.-P.-É. et expédiés au Panama à des fins

de recherche et, plus récemment, d'engraissement commercial. Le saumon GM *AquAdvantage* est doté d'un gène d'hormone de croissance tiré du saumon Chinook et de matériel génétique de la loquette d'Amérique afin d'atteindre sa taille commerciale deux fois plus vite que d'autres saumons de l'Atlantique produits en aquaculture.

Comme le risque de dissémination lié aux parcs en filet dans l'océan est déjà un problème grave et récurrent, AquaBounty dit qu'elle produira le poisson GM seulement dans des usines terrestres. De fait, la société allègue que la croissance rapide de son saumon GM contribuera à réduire le coût de la transition vers l'aquaculture terrestre. La technologie de la triploïdie permet de produire uniquement des poissons femelles stériles, mais la société admet qu'elle ne peut garantir que des taux d'infertilité de 95 à 99 %.¹²⁷

Le risque d'évasion est minime mais les enjeux sont élevés. Toute évasion de saumon GM de l'Atlantique menace les populations de saumon sauvage de l'Atlantique, une espèce déjà menacée ou à risque en Amérique du Nord. Le saumon GM peut survivre et se multiplier dans la nature, notamment avec la truite brune.¹²⁸ Une recherche de Pêches et Océans Canada sur le saumon Coho GM démontre que celui-ci est plus agressif en période de disette et qu'il peut faire concurrence au saumon sauvage pour la nourriture.¹²⁹ On ne pourra pas établir le véritable impact environnemental avant la première évasion.

La décision initiale du Canada d'autoriser en 2013 la production de saumon GM a été contestée devant les tribunaux par l'Ecology Action Centre (en N.-É.) et la Living Oceans Society (en C.-B.)¹³⁰ Plus précisément, ces groupes allèguent que le gouvernement aurait dû évaluer les risques environnementaux liés à l'évasion du poisson GM plutôt que la seule fiabilité des plans de confinement établis par la société.

INSECTES GM : les moustiques génétiquement forcés

On utilise les nouvelles technologies génétiques d'édition génique (CRISPR) pour provoquer un forçage génétique qui modifiera des populations entières de végétaux, d'insectes ou d'animaux sauvages. Un trait particulier sera ainsi propagé dans plusieurs générations d'une espèce donnée, contournant le processus de sélection naturelle – il pourra servir à éradiquer des populations entières.

On utilise le forçage génétique en recherche pour modifier les gènes de mauvaises herbes et d'insectes nuisibles en agriculture.¹³¹ Une autre utilisation serait de modifier génétiquement des moustiques pour les empêcher de se reproduire afin de réduire les populations qui transmettent des maladies comme le paludisme. Le groupe de recherche *Target Malaria* veut utiliser des moustiques génétiquement forcés pour réduire la population d'*Anopheles gambiaes*, un vecteur du parasite responsable du paludisme. Mené par des chercheurs de l'Imperial College au R.-U., le projet est financé par la Fondation Bill et Melinda Gates et l'Open Philanthropy Project (un groupe de donateurs de Silicon Valley).

Il y a un risque énorme que les moustiques génétiquement forcés deviennent envahissants et que leurs systèmes de forçage se transmettent à d'autres espèces, avec des conséquences imprévues. Le rôle des moustiques dans l'écosystème est encore méconnu et la disparition de certaines populations peut avoir des impacts écologiques imprévus, dont leur remplacement possible par d'autres espèces porteuses de maladies.¹³²

En novembre 2018, la Convention des Nations Unies sur la biodiversité biologique a établi des conditions rigoureuses pour toute dissémination dans l'environnement d'organismes génétiquement forcés, exigeant entre autres une évaluation des risques et le « consentement libre, préalable et informé » de tous les peuples et communautés autochtones qui risquent d'être touchés. Plus de 200 organismes et dirigeants de groupes d'agriculteurs et de travailleurs du secteur de l'alimentation du monde entier réclament un moratoire mondial sur toutes les formes de forçage génétique.¹³³

Une fois disséminés, les organismes génétiquement forcés ne peuvent être retirés et toute modification des populations sauvages serait sans doute irréversible. **Les organismes génétiquement forcés peuvent - et vont - se propager au-delà des régions géographiques et des frontières politiques visées.** Ces OGM pourraient donc avoir des répercussions considérables et imprévues sur la société et l'environnement.

De plus, il n'est pas démontré que le forçage génétique est la solution au paludisme. Les projets comme Target Malaria ne s'attaquent pas aux causes profondes du paludisme.¹³⁴ L'amélioration des conditions sanitaires, l'éradication des sites de reproduction des moustiques et le drainage des marécages sont des mesures efficaces et abordables, en plus de comporter d'autres avantages sur le plan de la santé publique et sur le plan social.¹³⁵

La société Oxitec^c a déjà modifié génétiquement des moustiques. Ils ont été relâchés au Brésil, au Panama et dans les îles Caimans pour lutter contre la maladie du virus Zika et la fièvre dengue, mais on n'a démontré aucune réduction du nombre de moustiques femelles piqueurs ou de cas d'infection.^{136,137}

^c Oxitec été rachetée par Intrexon, une société de biologie synthétique des É.-U. qui possède aussi Okanagan Speciality Fruits, détentrice de la pomme GM Arctic apple – elle est aussi actionnaire majoritaire de la société de pisciculture GM AquaBounty.

LES RISQUES LIÉS À LA TECHNOLOGIE TERMINATOR

La Technologie Terminator, une technologie génétique restrictive (GURT), englobe un éventail de technologies de modification génétique des plantes en vue de produire des graines stériles à la récolte. La Convention des Nations Unies pour la diversité biologique a décrété un moratoire mondial sur les essais en plein champ ou la commercialisation de ces technologies, même si on en parle encore comme d'un outil capable d'arrêter la dissémination d'OGM.

On propose souvent le recours à la Technologie Terminator dans la mise au point d'OGM dont le risque de contamination est reconnu comme inévitable (dissémination d'arbres GM, par exemple) ou qui comportent un danger particulier (utilisés dans des produits chimiques ou pharmaceutiques par exemple). En théorie, ces technologies de confinement biologique offrent un système de sécurité intégré pour les plantes GM. En pratique, elles peuvent échouer, comme toute stratégie de confinement.

Plutôt que de résoudre le problème de la contamination par les OGM, les tentatives de confinement biologique l'exacerbent :

- Les technologies peuvent échouer. Les GURT sont des systèmes complexes impliquant l'insertion de plusieurs gènes qui travaillent en séquence les uns avec les autres. Des scientifiques préviennent que la technologie ne sera pas efficace à 100 % et que l'échec possible du système n'en fait pas un outil fiable de *bioconfinement*.¹³⁸
- Quand le confinement biologique échoue, il peut y avoir des conséquences particulièrement graves parce qu'on l'a utilisé pour contenir des OGM particulièrement dangereux. **Si on accepte la Technologie Terminator comme stratégie de confinement, on facilite par le fait même la mise au point et l'introduction d'OGM particulièrement dangereux.**
- La technologie comporte ses propres risques de contamination par la propagation fortuite d'un trait de stérilité – les agriculteurs risquent de semer par mégarde des graines stériles qui ne germeront pas ou le système risque de se comporter de façon imprévue une fois disséminé.

« Comme aucune technique de bioconfinement ne sera jamais tout à fait efficace, l'utilisation de plusieurs techniques ayant chacune leurs forces et leurs faiblesses réduira la probabilité d'échec. »

— Conseil national de recherche des É.-U. 2004¹³⁹

An aerial photograph of a rural landscape. The image shows several large, rectangular agricultural fields with distinct rows of crops. A dense strip of trees runs diagonally across the middle of the frame, separating different sections of the farmland. The overall scene is captured from a high angle, showing the geometric patterns of the fields and the natural texture of the forest.

RÉAGIR À LA CONTAMINATION

« Cessons de croire que nous pouvons tenir en laisse les plantes GM. Au contraire, on ne peut jamais garantir ou présumer le confinement total et il faut toujours évaluer les risques en tenant compte de la possibilité que des transgènes s'échappent. »

— Michelle Marvier et Rene Van Acker, 2005¹⁴²

PRÉVENIR LA CONTAMINATION

On peut prévenir la contamination. La biologie et le mode d'utilisation de certains OGM peuvent limiter leur dissémination. On a réussi à confiner le soja et la betterave à sucre GM au Canada, en partie à cause de leurs caractéristiques biologiques : la fève soja s'autopollinise et ses grosses graines facilitent le nettoyage de l'équipement agricole, et la betterave à sucre est une bisannuelle. En outre, il est plus facile de suivre et rappeler certains OGM disséminés, comme le porc GM. Toutefois, **dans le cas de certains organismes génétiquement modifiés, le seul moyen de prévenir la contamination est de ne pas les autoriser.**

Il faut prévenir la contamination. Le Conseil national de recherche des É.-U. fait une mise en garde : « L'évaluation de la pertinence de confiner ou non un OGM (organisme génétiquement modifié) doit faire partie intégrante de sa mise au point ». ¹⁴⁰ Et pourtant, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) n'évalue pas pleinement le risque

de contamination. C'est en grande partie parce que les processus fédéraux d'évaluation de l'innocuité des OGM ne tiennent pas compte de considérations non scientifiques comme les impacts économiques. Cela veut dire que le gouvernement fédéral n'évalue pas pleinement le risque de contamination par un OGM, ni la variété et l'envergure des impacts qui y sont liés.

Ainsi, l'ACIA a reconnu le risque qu'il y ait des plants de luzerne spontanés tolérant le glyphosate dans le sommaire de son approbation de la luzerne Roundup Ready en 2005, concluant toutefois que « les producteurs peuvent gérer [ce risque] en utilisant d'autres herbicides ayant des modes d'action différents ou en adoptant des pratiques agricoles qui excluent l'utilisation d'herbicides ». ¹⁴¹ Cette conclusion ne semble pas tenir compte du coût de ces options pour les producteurs ni de la faisabilité des options offertes aux agriculteurs biologiques. **Avant de disséminer un OGM, il faut évaluer les éventuels impacts économiques et sociaux de la contamination et l'ensemble des impacts sur l'environnement.** Cette évaluation comprendrait la consultation obligatoire des agriculteurs.

ACCEPTER LA CONTAMINATION

Plutôt que de prendre des mesures pour prévenir la contamination, l'industrie des biotechs et des semences plaide pour des politiques d'acceptation de la contamination. Dans l'accord commercial de 2018 avec les É.-U. et le Mexique, le gouvernement du Canada s'est engagé à élaborer une politique de *présence à faible concentration* (PFC) d'OGM, qui permet une certaine contamination des importations au Canada.

Agriculture et Agroalimentaire Canada a déjà ébauché un modèle de politique de PFC qui autoriserait un certain pourcentage de contamination des importations au Canada par des aliments GM dont *l'innocuité n'a pas encore été approuvée par Santé Canada* – si la contamination vient d'un pays dont le système réglementaire est considéré comme fiable par Santé Canada.¹⁴³ **Cette politique signifierait que la réglementation sur l'innocuité des aliments GM ne serait plus appliquée à tous les aliments GM consommés au Canada.** La présence à faible concentration **remplacerait la norme mondiale de tolérance zéro de contamination** par des OGM n'ayant pas reçu l'approbation des organismes de réglementation nationaux.

Si les partenaires commerciaux du Canada acceptent la PFC, cela pourrait éliminer les impacts économiques les plus immédiats de la contamination par les OGM dans le commerce mondial. Une politique mondiale de PFC pourrait grandement contribuer au but de l'industrie : harmoniser la réglementation partout dans le monde ou simplement accepter les décisions réglementaires d'autres pays. En tant que lobbyiste pour le compte de sociétés de pesticides et de semences GM, CropLife Canada propose ce qui suit : « Le Canada pourrait considérer et reconnaître les conclusions de l'évaluation des risques réalisée dans d'autres pays dotés de systèmes réglementaires fiables. ».¹⁴⁴

SURVEILLER LA CONTAMINATION

Le gouvernement canadien ne fait pas le suivi des OGM sur le marché au Canada. The federal government does not collect statistics on where and how many GM acres are planted, with the exception of some Statistics Canada numbers on GM corn and soy plantings in Ontario and Quebec.¹⁴⁵

Le gouvernement fédéral ne recueille pas de statistiques sur la localisation et les superficies de culture des OGM au Canada, à l'exception de quelques données de Statistiques Canada sur les plantations de maïs et de soja GM en Ontario et au Québec.

L'Union européenne fait le suivi des OGM et conserve une base de données publique de tous les incidents relatifs à l'innocuité des aliments, y compris l'entrée d'aliments GM non approuvés. Ce système d'alerte rapide pour les denrées alimentaires et les aliments pour animaux a permis d'établir dans quelle mesure le lin GM du Canada était entré dans d'autres pays.

Le registre de la contamination par les OGM fournit une base de données mondiale des incidents de contamination (1997-2015). Il a été hébergé par Greenpeace International et GeneWatch UK depuis 2005 jusqu'à sa suspension en 2015 en raison de problèmes de financement. On y trouvait tous les cas de contamination et de dissémination illégale d'OGM publiquement documentés à partir de 1997.¹⁴⁶ **De 1997 à septembre 2014, on a rapporté 396 incidents de contamination par les OGM dans le monde.**¹⁴⁷

Pour la première fois, notre rapport documente tous les cas de contamination d'OGM au Canada. Ce travail de surveillance et de production de rapports est nécessaire pour faire connaître les risques liés à la dissémination d'OGM, reconnaître leur impact et intervenir en vue de prévenir les dommages futurs.

Conclusion

Jusqu'ici, ce sont les agriculteurs qui ont porté le poids des impacts de la contamination par les OGM et qui ont dû en assumer les conséquences souvent coûteuses. Au Canada, ces conséquences englobent la perte temporaire ou permanente de marchés d'exportation, la baisse des prix à court ou à long terme, la perte de l'accès à une culture particulière et la perte de semences conservées à la ferme.

Si les risques varient d'un organisme à l'autre, des facteurs tels que l'erreur humaine, la biologie, les mouvements des pollinisateurs et des vents, et les phénomènes météorologiques extrêmes font de la contamination par les OGM un événement prévisible. Les divers incidents de dissémination d'OGM et de contamination par les OGM au Canada - canola, lin, blé et porc - démontrent que la réglementation actuelle et les bonnes pratiques de l'industrie ne permettent pas de gérer ces risques.

Notre expérience des incidents de dissémination d'OGM ou de contamination par les OGM au Canada nous amène à conclure qu'il n'y a pas de coexistence possible entre les cultures GM et les cultures non GM. Les nombreux cas de dissémination décrits dans ce rapport démontrent plutôt que le gouvernement doit réglementer les mesures de séparation et de confinement pour certains OGM et que dans certains cas, **le seul moyen de prévenir la contamination par un OGM est de ne pas l'autoriser**. Certains OGM présentent un risque de dissémination trop élevé et d'autres auront un impact trop élevé en cas de dissémination.

AUTRES LECTURES

- *Le plan de coexistence de l'Association canadienne du commerce des semences ouvre la voie à la contamination par la luzerne GM*, Réseau canadien d'action sur les biotechnologies et L'Union Nationale des Fermiers, juillet 2013
- *Request for Environmental Assessment of genetically Roundup Ready Alfalfa Under the Environmental Bill of Rights*, Ontario. Présenté au commissaire à l'Environnement de l'Ontario, 2013. <https://RCAB.ca/wp-content/uploads/Application-File-for-Public-Distribution-RRA-July-2013.pdf>

Références

- 1 Marvier, M and Van Acker, RC. 2005. Can crop transgenes be kept on a leash? *Frontiers in Ecology and Environment* 3: 93-100.
- 2 Larry Hoffman and Dale Beaudoin v. Monsanto Canada Inc. and Aventis CropScience Canada Holding. 2002. Statement of Claim. January 10. <http://oapf.saskorganic.com/pdf/stmt-of-claim.pdf>
- 3 Ibid.
- 4 Ibid.
- 5 Rieger MA, Lamond M, Preston C, et al. 2002. Pollen-mediated movement of herbicide resistance between commercial canola fields. *Science* 296: 2386-88
- 6 Van Acker, Rene. 2012. The Movement of Genetically Modified (GM) Material and Containing or Confining GM Material. A Report by Rene Van Acker Ph.D., P.Ag., in relation to the Supreme Court of Western Australia Proceeding no.CIV1561/2012 Marsh vs. Baxter. November 6. [https://www.supremecourt.wa.gov.au/files/Exhibit%2016\(a\)%20-%20Expert%20Report%20of%20Rene%20Van%20Acker.pdf](https://www.supremecourt.wa.gov.au/files/Exhibit%2016(a)%20-%20Expert%20Report%20of%20Rene%20Van%20Acker.pdf)
- 7 Friesen, L, et al. 2003. Evidence of Contamination of Pedigreed Canola (*Brassica Napus*) Seedlots in Western Canada with Genetically Engineered Herbicide Resistance Traits. *Agronomy Journal* 95(5): 1342-1347.
- 8 Van Acker, Rene. 2013. Testimony to the Standing Committee on Agriculture and Agri-Food. Tuesday, March 5. <https://openparliament.ca/committees/agriculture/41-1/70/dr-rene-van-acker-1/>
- 9 Knispel, AL and McLachlan, SM. 2010. Landscape-scale distribution and persistence of genetically modified oilseed rape (*Brassica napus*) in Manitoba, Canada. *Environmental Science and Pollution Research* 17(1): 13-25.
- 10 Yoshimura, Y, et al. 2006. Transgenic oilseed rape along transportation routes and port of Vancouver in western Canada. *Environmental Biosafety Research* 5: 67-75.
- 11 Knispel, AL and McLachlan, SM. 2010. Landscape-scale distribution and persistence of genetically modified oilseed rape (*Brassica napus*) in Manitoba, Canada. *Environmental Science and Pollution Research* 17(1): 13-25.
- 12 Mauro, IJ and McLachlan, SM. 2008. Farmer Knowledge and Risk Analysis: Post release Evaluation of Herbicide-Tolerant Canola in Western Canada. *Risk Analysis* 28(2): 463-476
- 13 Larry Hoffman and Dale Beaudoin v. Monsanto Canada Inc. and Aventis CropScience Canada Holding. 2002. Statement of Claim. January 10. <http://oapf.saskorganic.com/pdf/stmt-of-claim.pdf>
- 14 Organic Agriculture Protection Fund. The Class Action. <http://oapf.saskorganic.com/legal.html>
- 15 National Farmers Union. 2013. Farmers Before Corporate Profit. https://www.nfu.ca/wp-content/uploads/2018/09/Farmer_Handout_for_April_9_Rallies.pdf
- 16 Organic Agriculture Protection Fund. 2015. Saskatchewan Organic Farmers Take Biotech Giants to Court! Oct 21. http://oapf.saskorganic.com/pdf/OAPF_Pamphlet_06.pdf
- 17 McHughen et al., Cultivar Description: CDC Triffid transgenic flax. <http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.4141/P96-188>
- 18 Warick, Jason. 2001. GM Flax Seed Yanked Off Canadian Market - Rounded Up, Crushed. *The Star Phoenix*. June 23.
- 19 Flax Council of Canada, GMO Flax Update #1 REVISED, September 28, 2009. <https://flaxcouncil.ca/wp-content/uploads/2015/02/GMO-Flax-Update-1-REVISED-Flax-Council-of-Canada-28-September-2009.pdf>
- 20 Dawson, Allan. 2010. GM-free certified seed part of plan to regain flax exports to EU. *Alberta Farm Express*. February 1.
- 21 Canadian Biotechnology Action Network. 2013. The Inevitability of Contamination from GM Alfalfa Release in Ontario. April. <https://cban.ca/wp-content/uploads/CBAN-Alfalfa-Contamination-Report-April-2013-Final.pdf>
- 22 Thompson,SJ, SJT Solutions. 2015. Investigating Value Added Potential of Flaxseed and Straw, Final Report Project for SaskFlax, February 23. https://www.saskflax.com/quadrant/media/Pdfs/Research/150223_Final_Document_Flax_Value_Added.pdf
- 23 Flax Council of Canada. 2018. Statistics. <https://flaxcouncil.ca/newsroom/statistics/>
- 24 Flax Council of Canada. 2017. Improving production for new and growing markets. <http://mfga.ca/wp-content/uploads/2018/01/Improving-Production-for-New-and-Growing-Markets-FINAL-REPORT-ID-1000117369.pdf>
- 25 Thompson, SJ, SJT Solutions. 2015. Investigating Value Added Potential of Flaxseed and Straw, Final Report Project for SaskFlax, February 23. https://www.saskflax.com/quadrant/media/Pdfs/Research/150223_Final_Document_Flax_Value_Added.pdf
- 26 *CBC News*. 2010. Triffid seed threatens flax industry. January 20.
- 27 Canadian Biotechnology Action Network. 2009. Illegal GM Flax Contaminates Canadian Exports. Press Release. September 10. <https://cban.ca/illegal-gm-flax-contaminates-canadian-exports/>
- 28 Cross, Brian. 2010. Flax council retracts certified seed only policy. *The Western Producer*. March 11.
- 29 Ibid.
- 30 Saskatchewan Flax Development Commission. Reconstituted Flaxseed, Frequently Asked Questions. Accessed February 12, 2019. <https://www.saskflax.com/industry/reconstitutedflaxseed.php>
- 31 Ibid.
- 32 Ibid.
- 33 Pratt, S. 2011. Growers urged to test flax. *The Western Producer*. March 31.
- 34 Saskatchewan Flax Development Commission, Reconstituted Flaxseed, Frequently Asked Questions. <https://www.saskflax.com/industry/reconstitutedflaxseed.php>
- 35 Cross, Brian. 2010. Flax Council Oks farm saved seed. *The Western Producer*. March 4.
- 36 Boehm, Terry, past president National Farmers Union. 2018. Email correspondence with Lucy Sharratt, Canadian Biotechnology Action Network, February 26.

- 37 Andree, Peter and Sharratt, Lucy. 2009. Unsatisfactory Democracy: Conflict over Monsanto's Genetically Engineered Wheat, in *Environmental Conflict and Democracy in Canada*, edited by Laurie Adkin. UBC Press.
- 38 Canadian Food Inspection Agency. 2018. Questions and answers: Detection of genetically modified herbicide-tolerant wheat in Alberta, June 14. <http://inspection.gc.ca/plants/plants-with-novel-traits/general-public/wheat-detection-2018/questions-and-answers/eng/1523593794211/1523593794476>
- 39 Canadian Food Inspection Agency. 2018. Incident Report - Genetically Modified Wheat 2018. June 14. http://inspection.gc.ca/DAM/DAM-plants-vegetaux/WORKAREA/DAM-plants-vegetaux/text-texte/pnts_noncompliance_wheat_2018_report_1528903863325_eng.pdf
- 40 Canadian Food Inspection Agency. 2018. Questions and answers: Detection of genetically modified herbicide-tolerant wheat in Alberta, June 14. <http://inspection.gc.ca/plants/plants-with-novel-traits/general-public/wheat-detection-2018/questions-and-answers/eng/1523593794211/1523593794476>
- 41 Goldenburg, Suzanne. 2013. US Department of Agriculture probes Oregon Monsanto GM wheat mystery. *The Guardian*. June 22.
- 42 USDA. 2014. USDA Announces Close and Findings of Investigation into the Detection of Genetically Engineered Wheat in Oregon in 2013. News Release. September 26. https://www.aphis.usda.gov/newsroom/2014/09/pdf/ge_wheat.pdf
- 43 Associated Press. 2013. Japan suspends some imports of U.S. wheat. *The New York Times*. May 31.
- 44 Smith, Richard. 2013. S. Korea tightens inspection of imported winter white wheat. *Capital Press*. September 9.
- 45 Godberg, Suzanne. 2013. Asia curbs imports of wheat after genetically modified sample found. *The Guardian*.
- 46 Mufson, Steven and Branigin, William. 2013. European Union urges testing of US wheat imports for unapproved strain. *Washington Post*. May 31.
- 47 NBC News. 2015. Monsanto will pay \$350K to settle more GM wheat lawsuits. Mar 19.
- 48 Gilliam, C. 2014. US says unapproved genetically modified wheat found in Montana. *Reuters*. Sep 26.
- 49 Plume, Karl. 2016. USDA confirms unapproved GMO wheat found in Washington state. *Reuters*. July 29.
- 50 Monsanto. 2017. Monsanto Statement on Discovery of Glyphosate-Tolerant Wheat Plants in Washington State. May 2. <https://monsanto.com/company/media/statements/statement-gmo-wheat-plants/>
- 51 Canadian Food Inspection Agency. Detailed table for 2018 confined field trials. <http://www.inspection.gc.ca/plants/plants-with-novel-traits/approved-under-review/field-trials/2018/eng/1541802693766/1541802694051>
- 52 National Farmers Union. 2018. Requesting the CFIA to publish location of genetically modified wheat field trials. June 20. <https://www.nfu.ca/requesting-cfia-to-publish-location-of-genetically-modified-wheat-field-trials/>
- 53 Spears, Tom. 2014. Access-to-information roadblocks: What's in that wheat field? *Ottawa Citizen*. July 22.
- 54 Spears, Tom. 2013. Pooping Canada geese may have spread genetically modified wheat, documents show. *Ottawa Citizen*. July 22.
- 55 *New Scientist*. 2004. Pig Feed Blunder. February 28.
- 56 CABI. 2003. TGN Biotech Plans Pig Production Facility. *AgBiotechNet*. September 11. <https://www.cabi.org/agbiotechnet/news/3123>
- 57 Canadian Biotechnology Action Network. 2010. Enviropig: Genetically engineering pigs to support industrial hog production. <https://cban.ca/enviropig-report-2010/>
- 58 Strauss, Stephen. 2002. Accident raises GMO-research flag. *Globe and Mail*. February 19.
- 59 Maurer, Allan. 2016. Lessons from the Aventis StarLink Corn Recall. NC Biotech. <https://www.ncbiotech.org/news/lessons-aventis-starlink-corn-recall>
- 60 Center for Food Safety. 2012. Compensation is Not Protection from GE Contamination: CFS Comments to USDA Advisory Committee on Biotechnology and 21st Century Agriculture. 23 August. <https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/perrone-seiler-comments-behalf-oneil-cfs-82712.pdf>
- 61 Greenpeace USA. 2010. Kellogg's Corn Contamination Confirmed: Kellogg's Forced to Recall Product After Finding of StarLink Contamination is Verified. Press Release. July 6. <https://www.greenpeace.org/usa/news/kellogg-s-corn-contamination-c/>
- 62 Freese, Bill. 2001. The Starlink Affair: A Critique of the Government/Industry Response to Contamination of the Food Supply with StarLink Corn. https://7sevendgenerations.files.wordpress.com/2017/01/starlink-affair_critique-response-to-contamination-of-food-supply_freese_2001.pdf
- 63 GM Contamination Register. USA - StarLink maize - a GM maize intended for animal feed was found in human food. http://www.gmcontaminationregister.org/index.php?content=re_detail&gw_id=11®=cou
- 64 United States Government Accountability Office (GAO). 2008. Genetically engineered crops: Agencies are proposing changes to improve oversight, but could take additional steps to enhance coordination and monitoring: Report to the Committee on Agriculture, Nutrition, and Forestry, US Senate. Washington, DC. <http://www.gao.gov/assets/290/283060.pdf>
- 65 Blue, EN. 2007. Risky business: Economic and regulatory impacts from the unintended release of genetically engineered rice varieties into the rice merchandising system of the US. <http://www.greenpeace.org/seasia/ph/press/reports/risky-business-economic-and-r/>
- 66 Schmitz TG, Schmitz A, Moss CB. 2005. The economic impact of StarLink corn. *Agribusiness* 21(3):391-407.
- 67 Carter C and Smith A. 2007. Estimating the market effect of a food scare: The case of genetically modified StarLink corn. *Review of Economy and Statistics* 89(3).
- 68 Innovest Strategic Value Advisors. 2003. Monsanto & Genetic Engineering: Risks for Investors. Report prepared For Greenpeace.
- 69 Office of the Auditor General of Canada. 2002. Genetically modified organisms – Follow up petition on Canada's response to the Starlink™ corn controversy. Petition No 34B. 18 January. http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/English/pet_034B_e_28737.html
- 70 Ibid.
- 71 Ewens, Adrian. 2001. Starlink stopped at Canadian Border. *The Western Producer*. September 20.
- 72 Jacobs, Paul. 2003. Traces of contaminated grain still showing up in corn supply. *San Jose Mercury News*. November 28.

- 73 *Environment News Service (ENS)*. 2005. Banned as human food, StarLink corn found in food aid. Washington DC. February 16.
- 74 Ji, Sayer. 2013. Illegal StarLink™ GM Corn Resurfaces in Saudi Arabian Food Supply. *GreenMedInfo*. August 16.
- 75 Blue, EN. 2007. Risky business: Economic and regulatory impacts from the unintended release of genetically engineered rice varieties into the rice merchandising system of the US. <http://www.greenpeace.org/seasia/ph/press/reports/risky-business-economic-and-r/>
- 76 Greenpeace. 2007. Bayer CropScience contaminates our rice. <http://www.greenpeace.org/international/en/publications/reports/bayer-cropscience-contaminates/>
- 77 Ibid.
- 78 Harris, A and Beasley D. 2011. Bayer will pay \$750-million to settle gene-modified rice suits. *Bloomberg*. July 2.
- 79 USDA. 2007. Report of LibertyLink rice incidents. http://www.foeeurope.org/sites/default/files/press_releases/ricereport10-2007.pdf
- 80 Centre for Food Safety. 2006. USDA gives rubber-stamp market approval to genetically engineered rice contaminating food supply. November 24. <https://www.centerforfoodsafety.org/press-releases/890/usda-gives-rubber-stamp-market-approval-to-genetically-engineered-rice-contaminating-food-supply>
- 81 Brilliant, Rachel. 2018. La luzerne transgénique soulève des craintes. *Radio-Canada*. October 19.
- 82 Glen, Barb. 2017. Ag groups demand end to GM alfalfa approval. *The Western Producer*. July 6.
- 83 Wechsler, Seth J and Daniel Milkove. 2017. Genetically Modified Alfalfa Production in the United States. USDA. <https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2017/may/genetically-modified-alfalfa-production-in-the-united-states/>
- 84 SAAA. 2018. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2017. <http://isaaa.org/resources/publications/briefs/53/download/isaaa-brief-53-2017.pdf>
- 85 Newman, Jesse. 2014. China's hard line on biotech burns US hay. *Wall Street Journal*. December 15.
- 86 MacArthur, Mary. 2014. Roundup Ready in alfalfa exports 'catastrophic'. *The Western Producer*. November 28.
- 87 Newman, Jesse. 2014. China's hard line on biotech burns US hay. *Wall Street Journal*. December 15.
- 88 Gilliam, Carey. 2013. Washington state testing alfalfa for GMO contamination. *Reuters*. September 11.
- 89 Kienlen, Alexis and Glenn Cheater. 2016. GM alfalfa may already be in Alberta. *Alberta Farm Express*. February 29.
- 90 Ibid.
- 91 Greene, Stephanie, et al. 2015. Occurrence of transgenic feral alfalfa (*Medicago sativa subsp. sativa* L.) in alfalfa seed production area in the United States. *PLOS One*.
- 92 Ibid.
- 93 Ibid.
- 94 Center for Food Safety. 2016. Comments RE: Docket No. APHIS-2015-0096. Nov 14.
- 95 Rosen, Julia. 2018. GMO grass is creeping across Oregon. *High Country News*. June 25.
- 96 Doering, Christopher. 2007. Scotts to pay \$500,000 fine over biotech bentgrass. *Reuters*. November 26.
- 97 Main, Douglas. 2017. USDA agrees not to regulate genetically modified grass on the loose in Oregon. *Newsweek*. 31 January.
- 98 USDA. 2016. Scotts' Glyphosate-Tolerant Creeping Bentgrass: Memoranda of Understanding and Agreement. https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/biotechnology/brs-news-and-information/2016_brs_news/scotts-gtcb-mou-moa
- 99 Centre for Biological Diversity. 2016. USDA: Escaped, Highly Invasive GE Grass Poses No Environmental Harm. Press release. December 7. https://www.biologicaldiversity.org/news/press_releases/2016/bentgrass-12-07-2016.html
- 100 Main, Douglas. 2017. USDA agrees to not regulate genetically modified grass on the loose in Oregon. *Newsweek*. January 31.
- 101 GRAIN. 2003. With David Quist – The Mexican Maize Scandal. *Seedling*. April 23. <https://www.grain.org/article/entries/367-with-david-quist-the-mexican-maize-scandal>
- 102 Quist, D and Chapela, IH. 2001. Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico. *Nature*. 414:541-543.
- 103 Rowell, A. 2003. Immoral Maize. <https://www.gmwatch.org/en/latest-listing/1-test/10959-immoral-maize-definitive-account-of-chapela-affair>
- 104 Dalton, R. 2001. Transgenic Corn Found Growing in Mexico. *Nature*, 413: 337.
- 105 ETC group. 2003. Contamination from genetically modified maize in Mexico much worse than feared. http://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/publication/145/01/nr_maize_10_03eng3.pdf
- 106 GRAIN. 2003. With David Quist – The Mexican Maize Scandal. *Seedling*. April 23. <https://www.grain.org/article/entries/367-with-david-quist-the-mexican-maize-scandal>
- 107 Sosa, GL. 2014. The contamination of native mexican maize varieties by genetically modified strains. Presentation during the Permanent People's Tribunal, Mexico. <https://maiznativodeoaxaca.wordpress.com/2014/04/27/the-contamination-of-native-mexican-maize-varieties-by-genetically-modified-strains/>
- 108 Courtney, Ross. 2019. Warming up to Arctic apples. *Good Fruit Grower*. Jan 10. <https://www.goodfruit.com/warming-up-to-arctic-apples/>
- 109 Keery, John. 2000. Export threat cancels non-browning apple tests. *The Western Producer*. May 11.
- 110 Okanagan Specialty Fruits. Cross pollination concerns? Don't bee-lieve it! <https://www.okspecialtyfruits.com/cross-pollination-concerns-dont-bee-lieve-it/>
- 111 The Pollination Ecology Lab of Simon Fraser University. Pollinators of Southern British Columbia. https://www.sfu.ca/people/eelle/bee_info.html
- 112 Craig Bettenhausen. 2013. Engineered Apples Near Approval. *Chemical & Engineering News*. April 8.
- 113 Keery, John. 2000. Export threat cancels non-browning apple tests. *The Western Producer*. May 11.
- 114 Bodnar, Anastasia. 2012. Q&A with Okanagan Specialty Fruits' president Neal Carter. 18 July. <https://www.biofortified.org/2012/07/okanagan-specialty-fruits/>
- 115 Canadian Biotechnology Action Network. 2015. Are GM Crops Better for the Environment? <http://www.gmo inquiry.ca/environment>
- 116 Okanagan Specialty Fruits. 2018. Email correspondence with Jen Gamble, Certified Organic Associations of British Columbia. February 8.
- 117 Bondera, M and Query, M. 2006. Hawaiian Papaya: GMO Contaminated. Hawaii SEED. <http://hawaiiiseed.org/wp-content/uploads/2012/11/Papaya-Contamination-Report.pdf>

- 118 Ibid.
- 119 Quoted in the film *A Silent Forest: The Growing Threat – Genetically Engineered Trees*. 2012. Narrated by Dr. David Suzuki, Produced by Three Americas, Inc. and Raindancer Films, Directed by Ed Schehl.
- 120 Hu, J, et al. 2017. An Empirical Assessment of Transgene Flow from a Bt Transgenic Poplar Plantation. *PLoS ONE* 12(1).
- 121 Williams, Claire. 2010. Long-distance pine pollen still germinates after meso-scale dispersal. *American Journal of Botany*. 97(5): 846-855.
- 122 EcoNexus, CBAN, Stop GE Trees Campaign, Ecoropa, Global Justice Ecology Project, Global Forest Coalition, World Rainforest Movement. 2008. Potential Ecological and Social Impacts of Genetically Engineered Trees. Commentary on CBD/SBSTTA/INF/6 Paper on Potential Impacts of GE Trees. Prepared for Convention on Biological Diversity SBSTTA Meeting, Rome, Italy, 18-22 February.
- 123 Jack, Ian. 2003. Ottawa spends \$20 million for genetically modified trees. *National Post*, October 14.
- 124 Seguin, Arnaud. Laurentian Forestry Centre, Canadian Forest Service. 2008. Telephone interview with Lucy Sharratt, Canadian Biotechnology Action Network. April 11.
- 125 Regan, Sharon. Department of Biology, Queen's University. 2018. Email correspondence with Lucy Sharratt, Canadian Biotechnology Action Network. February 19.
- 126 Canadian Biotechnology Action Network. 2017. Press Release: World's first GM fish factory needs risk assessment. June 27. <https://cban.ca/worlds-first-gm-fish-factory-needs-risk-assessment/>
- 127 Canadian Biotechnology Action Network. 2016. Letter to the House of Commons Standing Committee on Agriculture and Agri-Food re: "Genetically Modified Animals for Human Consumption". November 2. <https://cban.ca/wp-content/uploads/CBAN-Response-to-AquaBounty-statements-at-Ag-Committee-Oct-2016.pdf>
- 128 Oke, K, et al. 2014. Hybridization Between Genetically Modified Atlantic Salmon and Wild Brown Trout Reveals Novel Ecological Interactions. *Proceedings of the Royal Society B* 280(1763).
- 129 Devlin, RH, et al. 1995. Transmission and Phenotypic Effects of an Antifreeze/GH Gene Construct in Coho Salmon (*Oncorhynchus kisutch*). *Aquaculture* 137: 161-9.
- 130 Ecology Action Network and Living Oceans Society. 2014. Press Release: Environmental groups take federal government to court for permitting manufacture of genetically modified salmon in Canada, January 20. <https://www.ecologyaction.ca/content/GM-Salmon-Trial-Release>
- 131 ETC Group. 2018. Forcing the Farm: How gene drive organisms could entrench industrial agriculture and threaten food sovereignty. <http://www.etcgroup.org/content/forcing-farm>
- 132 GM Watch. 2019. Gene drive mosquitoes and the new era of medical colonialism. 22 January. https://gmwatch.org/en/news/latest-news/18715?fbclid=IwAR1ubmaE6FelYDdiDxyvk8DpJ6_Mn6lmNCK-usyRFEUKdIV46tpMVYooeNc
- 133 ETC Group. 2018. Over 200 global food movement leaders and organizations reject "gene drives." 16 October. <http://www.etcgroup.org/content/over-200-global-food-movement-leaders-and-organizations-reject-gene-drives>
- 134 African Centre for Biodiversity. 2018. Critique of African Union and NEPAD's positions on gene drive mosquitoes for malaria elimination. https://acbio.org.za/sites/default/files/documents/Critique_of_African_Union_and_NEPADs_positions_on_gene_drive_mosquitoes_for_Malaria_elimination.pdf
- 135 Aniebo, Ify. 2018. Africa doesn't need genetically modified mosquitoes. *Scientific American*. November 13.
- 136 Gene Watch UK. 2018. Oxitec's GM insects: Failed in the field? http://www.genewatch.org/uploads/f03c6d66a9b354535738483c1c3d49e4/Failed_in_the_field_fin.pdf
- 137 *Cayman News Service*. 2018. Minister claims GM mosquitoes didn't work. 23 November.
- 138 Steinbrecher, Ricarda. 2005. V-GURTs (Terminator): Can it be effective as a biological containment tool? EcoNexus. https://www.econexus.info/files/ENx_V-GURTs_brief_2005.pdf
- 139 National Research Council. 2004. *Biological Confinement of Genetically Engineered Organisms*. Washington, DC: The National Academies Press.
- 140 Ibid
- 141 Canadian Food Inspection Agency. 2005. DD2005-53: *Determination of the Safety of Monsanto Canada Inc.'s Roundup Ready® Alfalfa (Medicago sativa L.) Events J101 and J163*.
- 142 Marvier, M and Van Acker, RC. (2005) Can crop transgenes be kept on a leash? *Frontiers in Ecology and Environment* 3: 93-100
- 143 Agriculture and Agri-Food Canada. 2017. Policy Model – Managing Low Level Presence of Genetically Modified Crops in Imported Grain, Food and Feed. <http://www.agr.gc.ca/eng/industry-markets-and-trade/agri-food-trade-issues/technical-trade-issues-in-agriculture/policy-model-managing-low-level-presence-of-genetically-modified-crops-in-imported-grain-food-and-feed/?id=1472836695032>
- 144 CropLife Canada, Brief. http://www.ourcommons.ca/Content/Committee/411/FINA/WebDoc/WD5138047/411_FINA_PBC2011_Briefs/CropLife%20Canada%20E.html
- 145 Canadian Biotechnology Action Network. 2015. Where in the world are GM Foods and Crops? <http://www.gmo inquiry.ca/where>
- 146 GM Contamination Register. <http://www.gmcontaminationregister.org/>
- 147 Price, Becky and Cotter, Janet. 2014. The GM Contamination Register: a review of recorded contamination incidents associated with genetically modified organisms (GMOs), 1997-2013. *International Journal of Food Contamination* 1:5.

