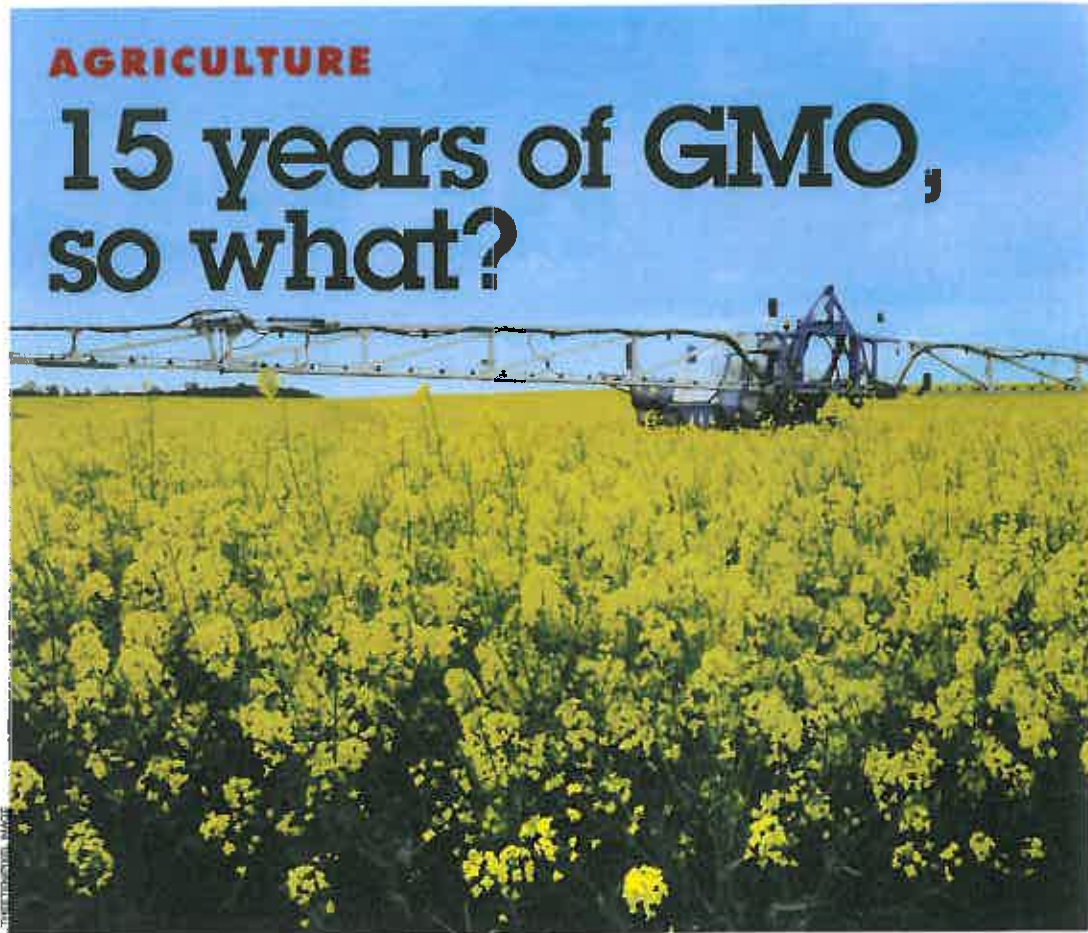


Since the first genetically modified (GM) crop was produced in 1996, Canadian growers have by and large adopted this new technology. Maize, soybean and especially rape are the three arable GM crops grown on Canadian soil for which growers appreciate, above all, the greater flexibility of production.



## AGRICULTURE

## 15 years of GMO, so what?

Although about ten genetically modified (GM) plants have market approval in Canada, only the arable crops canola (rape), grain-maize and soybean are grown, primarily for animal feed. Other genetically modified crops (potato, tomato, squash, linseed, cotton, sugar beet and papaya) which have approval in

Canada aren't grown because of climate or market restrictions. It was in 1995 that the country first approved GM crop production on Canadian soil. The first crops were sown in 1996 by growers. The surface area covered by the three main GM crops has increased 9% since 1997 and grew to 7.6 million hectares in

**Round Up Ready (Monsanto) and Liberty Link (Bayer) are the main varieties of GM rape grown in Canada, where there is no system of mandatory labeling.**

*Round Up Ready (Monsanto) et Liberty Link (Bayer) sont les principales variétés de colza GM cultivées au Canada, où il n'existe pas de système d'étiquetage obligatoire.*

## AGRICULTURE

## 15 ans d'OGM, so what ?

Depuis que la première culture génétiquement modifiée (GM) a été produite en 1996, les agriculteurs canadiens ont largement adopté cette nouvelle technologie. Maïs, soja et surtout colza sont les trois grandes cultures GM présentes sur le territoire. Les agriculteurs apprécient surtout la plus grande souplesse de production des cultures GM.

Si une dizaine de plantes génétiquement modifiées (GM) est approuvée à des fins de commercialisation au Canada, seules les grandes cultures de canola (colza),

de maïs grain et de soja sont commercialisées principalement à des fins d'alimentation animale. Les autres productions (pomme de terre, tomate, courge, lin, coton, betterave à sucre et papaye) génétiquement modifiées dont la commercialisation est autorisée au Canada ne sont pas cultivées pour des raisons climatiques ou de marchés. C'est en 1995 que le pays a approuvé pour la première fois la production de cultures GM sur le territoire canadien. Les premières ont été semées en 1996 par les agriculteurs. La superficie occupée par les principales cultures GM a augmenté de 9 % depuis 2007 et atteignait 7,6 mil-

lions d'hectares au Canada en 2008. La tolérance aux herbicides est la principale qualité recherchée par la transgénèse, outre la résistance aux insectes chez le maïs Bt. Depuis l'arrivée des cultures GM sur le territoire canadien, la superficie qu'elles occupent s'est développée assez rapidement : aujourd'hui près de 95 % des cultures de colza sont des cultures GM tolérantes aux herbicides. Dans ce contexte, aucun producteur canadien ne se lance plus désormais dans la culture de colza biologique et, selon François Belzile, enseignant-chercheur à l'université Laval au Québec, il ne resterait qu'une seule variété de colza conventionnelle cultivée. Dans le cas du maïs, l'introduction a été plus lente, mais aujourd'hui 70 % des surfaces cultivées en

maïs sont GM ainsi que 50 à 60 % des surfaces en soja. Ce dernier bénéficie d'un important marché d'exportation vers les pays asiatiques pour des fins alimentaires resté essentiellement non GM.

**Pas tant de résistance avérée aujourd'hui**

Selon François Belzile, les producteurs canadiens n'ont pas oublié de pratiquer la rotation des cultures. Cette approche a longtemps permis qu'aucune adventice n'acquière la résistance aux herbicides employés dans les cultures GM. Les seuls cas connus jusque-là d'adventices résistantes au glyphosate avaient obtenu la résistance hors du contexte agricole, comme sur des bordures de chemin de fer. Mais, à la fin du mois de mars, un tout premier cas a été documenté

## RESEARCH

## A remarkable development of the seed industry

According to François Belzile, over the last twenty years, the structure of the seed industry has seen a significant reorganisation with a considerable amount of consolidation. According to Faouzi Bekkaoui, the development of canola varieties was for a long time guaranteed by public institutions, in particular by Agriculture Canada. However, an almost 100% turn has occurred recently, because now it is mainly the large seed companies developing these varieties. This is not the case for wheat research which is today mainly conducted by public institutions.

GM crops. In this context, not a single Canadian producer will work with organic rape crops and, according to François Belzile, Research Professor at the Université Laval in Quebec, there remains only a single variety of conventional rape still grown. The introduction of GM crops was slower for maize but today 70% of all maize crops are GM as well as 50 to 60% of soybean. The latter, which has a significant export market toward the food industries of Asian countries, has remained essentially non-GM.

### Not much resistance proven to-date

According to François Belzile, Canadian growers have not forgotten to practice crop rotation. This technique has long guaranteed that no weeds become resistant to the herbicides used in GM crops. Until now, the only

known cases of weeds becoming resistant to glyphosate became resistant outside of an agricultural context, for example, by their location alongside railway lines. But at the end of March, a first case was documented involving Ambrosia in Ontario. On the other hand, occurrences of GM crops accumulating several resistances and even cases of triple resistance were noticed in the early 2000s. Scattered GM plants must sometimes be manually removed in fields growing organic crops.

In western Canada, where GM rape is followed by a cereal, the herbicides used in the small grain cereals (wheat, barley) will easily eliminate any remaining transgenic rape. But in Quebec, growers who followed a GM rape crop with a GM soybean having the same resistance found quantities of GM rape in their soybean crops: "a rotation error which won't be repeated," analyses François Belzile, be-

fore adding that, "Growers learn to work with these technologies and to maintain crop rotation and methods to control weeds, insects and all other pests."

In terms of corn borer resistance and the use of insecticides, according to the official Quebec GMO<sup>1</sup> information site, two recent studies focusing on the resistance of Bt target insects revealed little or no cases of resistance in fields of Bt maize. Nevertheless, compliance with rules about non-Bt buffer zones by maize growers fell 61% in 2009 according to a recent press release and the entire industry is heedful of a better management of the Bt technology and will increase supervision of non-GM buffer zone compliance on farms.

### Ease of production more than better compensation

Yields observed since the introduction of GM crops on Canadian soil "do not show any extraordinary increase," according to François Belzile: "If an improvement was noted with respect to rape production (going from 1.25 T/ha in 1995 to 2.0 T/ha in 2009) it is difficult to extrapolate the influence of GMOs". Several contingent phenomena can explain this volume increase: the introduction of hybrids, new crop growing practices and better weed control. A

Canada in 2008. Herbicide resistance is the main quality sought after in transgenic plants, besides resistance to insects with Bt maize.

Since the arrival of GM crops on Canadian soil, the area they cover has rapidly expanded: today more than 95% of all rape crops are herbicide-resistant

chez l'Ambrosia en Ontario. En revanche, il y a eu occurrence de cultures GM cumulant plusieurs résistances et des cas de triple résistance ont été remarqués dès 2000. Des plantes GM disséminées doivent parfois être retirées à la main dans les champs d'exploitation en agriculture biologique. Dans l'ouest du Canada, où le colza GM est suivi d'une céréale, les herbicides employés dans les cultures céréalières (blé, orge), vont éliminer aisément tout colza transgénique résiduel. Mais au Québec, des agriculteurs qui ont fait suivre une culture de colza GM par un soja GM ayant la même résistance, ont trouvé quantité de colza GM dans leur culture de soja : « Une erreur de rotation qu'on ne commet pas deux fois, analyse François Belzile avant de rajouter :

*Les agriculteurs apprennent à travailler avec ces technologies et à maintenir les rotations des cultures et les moyens de lutte contre les mauvaises herbes, les insectes ou tout autre ravageur.* » Quant à la résistance de la pyrale et l'emploi des insecticides, selon le site officiel québécois d'informations sur les OGM<sup>1</sup>, deux études récentes portant sur la résistance des insectes cibles au Bt relèvent peu ou pas de cas de résistance dans les champs de maïs Bt. Néanmoins, la conformité des zones refuges mis en place par les producteurs de maïs a chuté à 61% en 2009 selon un communiqué récent et toute la filière est vigilante à une meilleure gestion de la technologie Bt et va augmenter le contrôle de la conformité de ces refuges sur les exploitations.

### Une facilité de production plus qu'une meilleure rémunération

Les rendements observés depuis le début des cultures GM sur le territoire canadien « ne montrent pas d'évolution extraordinaire, selon François Belzile : si une amélioration a été notée sur la production de colza (passée de 12,5 q/ha en 1995 à 20 q/ha en 2009), il est difficile d'en extraire la part des OGM ». Plusieurs phénomènes conjugués peuvent expliquer l'augmentation des volumes : l'introduction d'hybrides, de nouvelles pratiques culturales et le meilleur contrôle des mauvaises herbes. Une étude réalisée en 2001 a montré un rendement de 10% plus élevé chez les OGM que chez les variétés non OGM. Selon François Belzile, ce n'est pas l'augmentation

de rendement qui fait réellement la popularité de ces cultures, mais plutôt la facilité que confère la résistance dans l'utilisation des herbicides : une fenêtre d'application plus large avec un contrôle plus efficace.

Une étude a montré en 2000 que les producteurs obtenaient une marge nette supplémentaire de 5,80 \$/acre (environ 10 euros/ha) sur une culture de colza GM par rapport à une culture de colza conventionnelle. Selon Faouzi Bekkaoui, chercheur à l'institut canadien de biotechnologie des plantes, ce bénéfice est lié à la baisse de l'utilisation de pesticides - un seul passage nécessaire avec un seul produit - mais aussi à une diminution de la consommation de fuel avec une réduction de l'utilisation du tracteur. Mais depuis 2000,



The introduction of GM crops was slower for maize but today 70% of all maize crops are GM as well as 50 to 60% of soybean.

Dans le cas du maïs, l'introduction a été plus lente, mais aujourd'hui 70 % des surfaces cultivées en maïs sont GM ainsi que 50 à 60 % des surfaces en soja.

study conducted in 2001 showed a 10% yield increase for GMO crops compared to non-GMO varieties. According to François Belzile, it isn't simply the yield increase that makes these crops popular, but the ease-of-use brought about by resistance in terms of herbicide use: a wider application window with more efficient results.

In 2000 a study showed that growers obtained an additional net margin of 5.80 \$/ca/acre (roughly 10€/ha) on a crop of GM rape compared with conventional rape. According to Faouzi Bekkaoui, a researcher at the Canadian Institute of Plant Biotechnology, this profit is linked to decreased pesticide use - a single treatment needed with a single product - but also to the decreased consumption of fuel and reduced tractor use. But since 2000, the price increase of GMO seeds has somewhat rebalanced the situation and, according to François Belzile, "the situation is pretty much the same for both crop types, GMO and non-GMO."

In terms of the amount of pesticides used, a change in products used has been noticed rather than a decrease in use: the use of glyphosate has increased, as a substitute for other active substances used before. It is also important to note a reduction in the use of insecticides due to increased use of the Bt techno-

logy, even if this isn't very marked in Canada where a single generation of corn borer exists.

## Rather limited perspectives

"We have arrived at a certain limit since within targeted crops, the percentage of GM has reached a level very close to an imaginable maximum," analyzes François Belzile. According to Canadian experts, the significant financial costs linked to the registration of a GM variety limit their development. And according to Professor Belzile, only the large seed companies will decide to invest in the crops which are significant enough on a global scale to justify such big investments. One such example is a cereal crop like wheat. But because Canadian wheat is in large part destined for export markets to Europe, where reluctance to use GMO crops is well-known, it seems difficult to imagine a production of GM wheat in Canada. As for consumers, "even if it is always difficult to gauge the population, it would seem that Canadians are relatively open to genetic progress," analyzes François Belzile. The absence of DNA in canola oils may be one of the reasons they have been well accepted.

Bertille Lecocq

(1) [www.ogm.gouv.qc.ca](http://www.ogm.gouv.qc.ca)

l'augmentation du prix des semences OGM a un peu rééquilibré la situation et, selon François Belzile, « le bilan est à peu près le même pour les deux types de cultures OGM et non OGM ». Quant aux volumes de produits phytosanitaires

utilisés, plus qu'une baisse, c'est davantage un changement des produits employés qui est remarqué : l'utilisation du glyphosate a été accrue, par substitution à d'autres matières actives employées auparavant. Une réduction

de l'utilisation des insecticides en raison de l'emploi de la technologie Bt est à noter également, même si elle n'est pas très marquée au Canada où une seule génération de pyrale sévit.

## Des perspectives plutôt limitées

« Nous avons atteint certaines limites car chez les cultures visées, la part cultivée en GM atteint des niveaux bien proches des plafonds que l'on peut imaginer », analyse François Belzile. Selon les experts canadiens, les coûts financiers importants liés à l'inscription d'une variété GM limitent leur développement. Et d'après l'enseignant-chercheur, seules les grandes entreprises semencières décideront d'investir dans des cultures suffisamment importantes au niveau

mondial qui justifient de tels investissements. On pense alors aux grandes cultures céréalières comme le blé. Mais dans la mesure où les blés canadiens sont en grande partie destinés aux marchés de l'exportation vers l'Europe où l'on connaît la réceptivité sur les OGM, il semble difficile d'imaginer une production de blé GM au Canada. Quant aux consommateurs, « même s'il est toujours difficile de jauger la population, il semblerait que les Canadiens accueillent relativement bien le progrès génétique », analyse François Belzile. Si les huiles de colza alimentaires sont bien acceptées, l'absence d'ADN dans celles-ci peut être une raison de leur accueil favorable.

Bertille Lecocq

(1) [www.ogm.gouv.qc.ca](http://www.ogm.gouv.qc.ca)

### RECHERCHE

## Une évolution marquée de l'industrie semencière

D'après François Belzile, au cours des 20 dernières années, la structure de l'industrie semencière a connu une réorganisation assez importante avec énormément de consolidation. Selon Faouzi Bekkaoui, le développement de variétés de canola a longtemps été assuré par les institutions publiques, en particulier par Agriculture Canada. Or un virage presque à 100 % s'est opéré car depuis peu, ce sont surtout les grandes sociétés de semences qui développent ces variétés. Ce n'est pas le cas du blé dont la recherche est essentiellement réalisée par les institutions publiques aujourd'hui.