

## POUR UNE GESTION ÉTHIQUE DES OGM

Novembre 2003

Document complémentaire:

### **FINANCEMENT DE LA RECHERCHE DANS LE SECTEUR DES BIOTECHNOLOGIES: LE CAS DES OGM**

Guillaume Lavallée

Janvier 2003



**Le financement de la recherche dans le secteur  
des biotechnologies : le cas des OGM**

**par**

**Guillaume Lavallée**

Groupe de recherche en éthique  
médicale et environnementale  
Université Laval

**Pour la Commission de l'éthique de la science  
et de la technologie**

**Dans le cadre de la préparation de son avis**

*Pour une gestion éthique des OGM*

**janvier 2003**

## AVANT-PROPOS

La présente étude s'inscrit dans le cadre des travaux réalisés pour la préparation de l'avis de la Commission de l'éthique de la science et de la technologie : *Pour une gestion éthique des OGM* (2003).

Afin d'enrichir sa réflexion, la Commission a commandé à des partenaires du milieu universitaire (professeurs ou étudiants des cycles supérieurs) des études sur différents thèmes de la problématique des OGM : la transgénèse, le financement de la recherche, les représentations spirituelles et culturelles, les médias et l'alimentation.

Les études suivantes font donc partie des documents complémentaires à l'avis de la Commission qui sont déposés sur le site Internet de la Commission en guise de complément d'information (<http://www.ethique.gouv.qc.ca>) :

- **Isabelle Boucher** : « Les modifications génétiques chez les microorganismes »
- **Éric Dion** : « OGM végétaux »
- **Jean-François Sénéchal** : « Vue d'ensemble des techniques usuelles en transgénèse animale » et « Est-il possible de faire... sans la transgénèse? »
- **Guillaume Lavallée** : « Financement de la recherche dans le secteur des biotechnologies : le cas des OGM »
- **Jose Lopez Arellano** : « Les représentations véhiculées dans la culture amérindienne du Québec en ce qui a trait à l'alimentation, aux organismes génétiquement modifiés (OGM) et aux transformations que l'humain peut apporter à la nature »
- **André Beauchamp**<sup>1</sup> : « Le christianisme et les OGM »
- **Mikhaël Elbaz**, en collaboration avec **Ruth Murbach** : « Cuisine de Dieu – aliments profanes. Prohibitions alimentaires du judaïsme, organismes génétiquement modifiés et enjeux éthiques »
- **Charles-Anica Endo** : « Le bouddhisme et les OGM »
- **Ali Maarabouni** : « L'islam et les OGM »
- **Richard Lair et Alain Létourneau** : « Rapport de recherche sur la couverture médiatique au Québec en matière d'alimentation et d'OGM »

La CEST tient à souligner que le contenu de ces différentes études n'engage pas sa responsabilité comme organisme consultatif. Il lui apparaît cependant important de rendre ces documents publics afin d'en faire bénéficier les lecteurs qui souhaiteront explorer davantage quelques-uns des thèmes abordés dans l'avis de la Commission.

La Commission remercie les auteurs de ces études pour leur contribution à ses travaux.

---

1. À titre de théologien, le président de la Commission a gracieusement fourni ce texte sur le christianisme.

## TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION .....	1
1. Financement de la recherche en biotechnologie : portrait global .....	3
2. Les OGM : des semences aux aliments fonctionnels.....	7
a) Des semences : choix entre quelques multinationales .....	8
b) « <i>Start-up</i> » : innovation et commercialisation.....	11
CONCLUSION .....	17
Bibliographie.....	18

### Liste des tableaux :

<b>Tableau 1 :</b>	Financement mondial du secteur des biotechnologies
<b>Tableau 2 :</b>	Financement de la biotechnologie : capital de risque à l'échelle mondiale
<b>Tableau 3 :</b>	Soutien gouvernemental à la recherche en biotechnologie au Canada
<b>Tableau 4 :</b>	Taille des entreprises dans le secteur des biotechnologies au Canada en 2002
<b>Tableau 5 :</b>	Rôle des <i>biotechs</i> canadiennes en fonction du nombre d'employés
<b>Tableau 6 :</b>	Secteur des <i>biotechs</i> canadiennes
<b>Tableau 7 :</b>	Répartition géographique des <i>biotechs</i> canadiennes
<b>Tableau 8 :</b>	Principales grandes cultures au Canada selon les provinces en 2001
<b>Tableau 9 :</b>	Bourses et subventions accordées par le CRSNG sur les plantes génétiquement modifiées de 1996 à 2001
<b>Tableau 10 :</b>	Subventions de recherche sur les OGM provenant de multinationales entre 1997 et 2001
<b>Tableau 11 :</b>	Typologie des « <i>start-up</i> »
<b>Tableau 12 :</b>	Nombre de <i>biotechs</i> « <i>functional food</i> » selon les provinces canadiennes

## INTRODUCTION

Les organismes génétiquement modifiés (OGM) sont des organismes dont le patrimoine génétique a été altéré par les biotechnologies afin de leur conférer de nouvelles propriétés. La transgénèse est la méthode par laquelle un gène étranger est intégré au patrimoine génétique d'un organisme. L'usage quotidien de l'acronyme OGM renvoie à certains d'entre les organismes destinés à la consommation alimentaire. Cependant, la notion d'OGM ratisse plus large. Les organismes en question peuvent être aussi bien une plante, un animal qu'un micro-organisme. En ce sens, l'industrie des OGM ne se limite pas au domaine agroalimentaire; elle s'étend à la pharmacologie ainsi qu'à la production de matériaux industriels.

Au début des années 1970, la recherche publique dans le secteur agrobiotechnologique dépassait légèrement la recherche financée par le privé. Au début des années 1980, lorsqu'une forme de vie obtenue par le génie génétique fut pour la première fois brevetée, le privé investit massivement dans la recherche au point de détrôner le public. Selon Jeremy Rifkin, le monde des affaires saisit alors parfaitement les implications profondes de cette décision de la Cour suprême américaine autorisant l'exploitation commerciale de la vie. Comme le dirent alors les responsables de la firme Genentech : « La Cour suprême a assuré l'avenir technologique de notre pays<sup>2</sup>. » Pour Herman Van Mellaert, la phase d'exaltation des années 1980 céda le pas au début des années 1990 à une remise en question des investissements. Phase qui n'était que transitoire, car à partir de la deuxième moitié des années 1990 on assiste à une phase de consolidation des entreprises présentes dans ce secteur<sup>3</sup>. Les innovations sont commercialisées et les demandes de brevet explosent. Par ailleurs, l'International Service of the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA) conclut que la surface des cultures transgéniques était nulle en 1995, alors qu'elle avoisinait les 50 millions d'hectares en 2001<sup>4</sup>. Le soja, le maïs, le colza et le coton sont les cultures transgéniques les plus répandues. Les États-Unis, l'Argentine, le Canada et la Chine représentent à eux seuls 99 % des surfaces cultivées. En fait, sept entreprises se sont partagé en 2000 un marché de près de 23 milliards de dollars américains pour un investissement total de 7,4 milliards en recherche et développement. Suivant une étude récente du Conseil de la science et de la technologie du Québec, il n'est cependant pas possible d'obtenir à partir des rapports annuels de ces entreprises les dépenses en recherche consacrées à l'agrobiotechnologie et encore moins celles qui portent spécifiquement sur le développement d'OGM<sup>5</sup>. Bien que les firmes de biotechnologies et les organismes de promotion des OGM publient les recettes provenant de la commercialisation de la recherche agrobiotechnologique, peu d'études indépendantes ont été réalisées sur la question<sup>6</sup>. La présente recherche aura pour tâche de pallier ce double manque. Il s'agira d'une étude indépendante dont l'objet sera le financement de la recherche et du développement dans le secteur des OGM.

---

2. Sharon et Kathleen McAuliffe, *Life for Sale*, New York, Coward, McCann and Geoghegan, 1981, p. 205. Voir également Jeremy Rifkin, *Le siècle biotech*, Paris, La Découverte, 1998, p. 71.

3. Herman Van Mellaert, « Quinze années d'évolution des biotechnologies », dans *Le piège transgénique*, Paris, éd. Charles Léopold Mayer, 1999, p. 20.

4. James Clive, *Global Review of Commercialized Transgenic Crops : 2000*, ISAAA.

5. *OGM et alimentation humaine : impacts et enjeux pour le Québec*, Conseil de la science et de la technologie du Québec, janvier 2002, p. 59.

6. *Ibid.*, p. 56.

La recherche est financée par le privé et le public. Par public, il faut comprendre principalement les universités, les gouvernements et autres organismes parapublics. En ce qui concerne le privé, il s'agit bien souvent de multinationales issues de fusion, de même que de compagnies locales solidement établies et des jeunes entreprises émergentes souvent issues de la recherche universitaire. À cela il faut ajouter les « *bioventures* », c'est-à-dire des entreprises, publiques ou privées, de placement à risque qui investissent dans le secteur biotechnologique. Dans la pratique courante, la distinction entre privé et public ne va pas nécessairement de soi. Certaines recherches sont financées à la fois par des multinationales, des « *bioventures* » et des programmes gouvernementaux qui visent à développer non seulement la recherche, mais également l'économie associée à la recherche<sup>7</sup>. Les chercheurs cumulent quant à eux les titres d'universitaires et d'entrepreneurs. Cet amalgame n'est parfois pas sans poser de problème : à commencer par l'indépendance de la recherche. Indépendance mise en doute par le professeur Krimsky, dont l'étude a révélé que 37 % des membres de la National Academy of Science, qui conseille le Congrès américain, entretiennent des liens avec le secteur privé<sup>8</sup>. Aux enjeux éthiques s'ajoutent pour les institutions publiques ou parapubliques les questions relatives aux conséquences alimentaires, environnementales et socio-économiques de la recherche. Les institutions sont aux prises avec des dilemmes importants lorsque vient le temps de s'associer avec des entreprises et des fonds privés. Qu'est-ce qui assure que les fruits de la recherche ne disparaîtront pas sous d'autres cieux? Qu'est-ce qui garantit que l'intérêt d'une entreprise n'interférera pas avec la qualité de son travail scientifique? L'État peut-il assurer à la fois le développement économique du pays et protéger les citoyens contre par exemple les risques associés aux OGM?

Pour répondre à ces questions nous nous proposons ici d'analyser les montages financiers des entreprises qui opèrent dans le secteur des biotechnologies agroalimentaires. Seulement, nous ne partirons pas des données des principales entreprises que sont Syngenta, Monsanto, Aventis, DuPont, Dow, Bayer et BASF, et ce, pour des motifs d'ordre méthodologique. Puisqu'il n'est pas possible de chiffrer précisément les montants que ces entreprises investissent en recherche et développement dans le seul secteur des OGM, nous nous appuierons sur les projets de recherche en cours sur les OGM pour questionner leurs liens avec les secteurs privé et public. En outre, nous développerons les jalons pour une typologie des *biotechs* qui effectuent de la recherche dans le secteur des OGM, et ce, en tâchant de circonscrire les « *start-up* ». Suivant notre hypothèse, les « *start-up* » entretiennent des liens privilégiés avec certaines « *bioventures* » et multinationales, ce qui n'est pas sans poser de problèmes en ce qui concerne l'appropriation des retombées économiques de la recherche et le suivi des standards éthiques. À titre d'exemple pour les *biotechs* biopharmaceutiques, notons le cas de BioChem Pharma, entreprise québécoise d'envergure internationale issue des laboratoires de l'Institut Armand-Frappier et vendue en décembre 2000 à la firme britannique Shire Pharmaceuticals pour près de 5,9 milliards de dollars<sup>9</sup>. Est-ce que le financement de la recherche biotechnologique et les enjeux éthiques, politiques et économiques qui y sont reliés sont du même ordre dans les secteurs pharmaceutique et agroalimentaire? Pour mieux comprendre le financement de la recherche sur les OGM, nous commencerons par tracer un portrait global des investissements en biotechnologie pour ensuite aborder

---

7. Marie-Hélène Parizeau, « Les universités et les sciences au service de l'économie? Analyse critique », *Isuma*, Montréal, Les Presses de l'Université de Montréal, vol. 2, n° 4.

8. Sheldon Krimsky, *Biotechnics and Society : The Rise of Industrial Genetics*, New York, Praeger, 1991, p. 77.

9. Michel Venne, *La révolution génétique*, Québec, Les Presses de l'Université Laval, 2001, p. 10.

le cas des OGM. De la sorte, nous arriverons à une image plus affinée, à un portrait plus détaillé des enjeux inhérents au financement de la recherche sur les OGM.

## 1. Financement de la recherche en biotechnologie : portrait global

À l'aube de l'an 2000 les investissements en biotechnologie ont atteint mondialement des sommets. Le Canada, considéré comme l'un des meilleurs endroits au monde pour investir en biotechnologie, n'y a pas fait exception.

**Tableau 1 : Financement mondial du secteur des biotechnologies<sup>10</sup>**

Année	Financement mondial (milliards \$ US)	Industrie canadienne (milliards \$ US)	Canada (%)
2001 (9 mois)	10,8	2,2	21
2000	36,8	3,3	9
1999	7,6	1,1	14
1998	6,1	0,8	13
1997	5,8	0,5	9

Selon la firme KPMG, le financement du capital de risque en biotechnologie a atteint le plateau de 1,2 milliard de dollars au Canada en 2000, ce qui, selon la Chaire des bio-industries de l'Université du Québec à Montréal, reste tout de même trois fois moindre que les 3,5 milliards exigés annuellement pour les cinq années à venir<sup>11</sup>. L'Association européenne de capital de risque (*venture capital*) soutient quant à elle que 1,073 milliard de dollars en capital de risque auraient été investis en 2000 en Europe et 4,6 milliards aux États-Unis. L'originalité du Canada tient à ce que ce capital correspond à 17,3 % de l'ensemble du capital investi au pays, alors qu'il ne représente que 2,2 % en Europe et 2,9 % aux États-Unis.

**Tableau 2 : Financement de la biotechnologie : capital de risque à l'échelle mondiale**

	<u>Année</u>	<u>Total</u> (milliards \$)	<u>Biotechnologie</u> (millions \$)	<u>Biotech</u> (%)
<b>Canada</b>	2000	6,6	1 200	18,1
<b>Europe</b>	2000	49,0	1 073	2,2
<b>États-Unis</b>	2002	160,0	4 600	2,9

Selon le CNRC, le capital de risque en biotechnologie au Canada serait fonction de deux principales sources de financement, à savoir les fonds de capital de risque direct (BioCapital, CDP Sofinov, Foragen, GeneChem, MDS Health Ventures, MSBI, etc.) et de sociétés de capital de risque de

10. Selon Ernst & Young, cependant, le financement canadien se décline plutôt de la façon suivante : 526 Cdn\$m (1997), 501 Cdn\$m (1998), 1 248 Cdn\$m (2000), 2 090 Cdn\$m (2001). Voir le rapport *Beyond Borders : The Canadian Biotechnology Report 2002*, p. 15.

11. *Les biotechnologies au Québec : un portrait synthèse*, Québec, Institut pour le progrès socio-économique (IPSE), 2002, p. 5. [[www.institutprogres.com](http://www.institutprogres.com)].

travailleurs, telles que Vengrowth Investment Fund, Working Opportunity Fund, Fonds de relance canadien inc., Fonds de découvertes médicales canadien, Découvertes médicales universitaires inc. Pour ce qui est de l'industrie biopharmaceutique, 60 % du capital de risque proviendrait du gouvernement et des fonds de travailleurs au Canada, alors qu'aux États-Unis cette source du capital de risque ne représenterait que 1 %<sup>12</sup>. En fait, le soutien gouvernemental joue pour beaucoup dans le développement des biotechnologies au Canada. Son appui aux universités aux organismes publics en matière de biotechnologies représente près de 313 millions de dollars annuellement, à quoi il faut ajouter les investissements de la fondation de Génome Canada, qui bénéficie de 300 millions, et de la Fondation canadienne pour l'innovation, qui compte sur un capital de 3,15 milliards de dollars, lequel est en partie consacré au développement du secteur des biotechnologies. À quoi il faut ajouter les crédits d'impôt à la recherche accordés par les différents gouvernements. Néanmoins, selon une étude réalisée par la Chaire en gestion des bio-industries de l'UQAM<sup>13</sup>, cette diversification des sources gouvernementales peut nuire au développement des « *start-up* ». Elle entraînerait une complexification des critères de sélection, des pertes de temps pour trouver le financement, de même que des retards dans l'obtention du financement initial.

**Tableau 3 : Soutien gouvernemental à la recherche en biotechnologie au Canada<sup>14</sup>**

<u>Organisme</u>	<u>Année</u>	<u>Montant (millions \$)</u>
Conseil national de recherches Canada	2001-2002	83
Agriculture et Agroalimentaire Canada	2000-2001	57
CRNSG	2000-2001	40
IRSC	2000-2001	133
Génome Canada	2001-2005	300

Au 3 juillet 2002, le Canada aurait compté 366 compagnies dans le secteur des biotechnologies, dont 261 dans le seul secteur de la santé. Le Québec tiendrait la tête d'affiche pour le nombre des entreprises, lesquelles dépassent rarement les 50 employés. Il semble donc que les biotechnologies soient l'apanage des PME.

**Tableau 4 : Taille des entreprises dans le secteur des biotechnologies au Canada<sup>15</sup> en 2002**

<u>Employés</u>	<u>Entreprises (N)</u>	<u>Entreprises (%)</u>
1-10	154	42,0
10-50	139	38,0
51-150	48	13,1
151-499	20	5,5
500 et plus	5	1,4

12. P. Beaulieu, M. Bergeron, Y. Gadhoum, L. Kryzanowski, *Enjeux et difficultés liés au financement des firmes canadiennes de biotechnologies*, Chaire en gestion des bio-industries, Montréal, UQAM, 2000, p. 5.

13. *Ibid.*

14. Compilation à partir des données du gouvernement canadien.

15. [www.canadianbiotechnews.com](http://www.canadianbiotechnews.com).



Cependant, ce tableau angélise le rôle des PME. C'est comme si elles assuraient à elles seules le dynamisme de la R-D économique. Quel rôle jouent-elles réellement à cet égard?

**Tableau 5 : Rôle des *biotechs* canadiennes en fonction du nombre d'employés<sup>16</sup>**

	<u>1-50</u>	<u>51-150</u>	<u>Plus de 151</u>
<b>Revenus</b> (millions \$)	231	183	721
<b>R-D</b> (millions \$)	192	153	240
<b>Exportations</b> (millions \$)	95	43	275
<b>Emplois</b>	4 155	2 678	4 890

Ce tableau illustre bien l'importance des petites entreprises pour la recherche et l'emploi, mais également la fragilité de ces dernières une fois le temps venu de commercialiser leurs innovations technologiques. Comme s'il y avait un passage obligé vers les grandes entreprises pour rentabiliser la recherche. Seulement, il est à se demander si le ratio R-D – revenu diffère selon le secteur dans lequel les entreprises biotechnologiques font affaire. Voire, est-ce que ce ratio peut se traduire en termes économique-politiques? Mises ensemble, les données des tableaux 6 et 7 donnent un portrait du ratio R-D – revenu en fonction du secteur d'activité des *biotechs* canadiennes et du lieu géographique à partir duquel elles opèrent. Ce qui permet d'arrimer la problématique de la recherche sur les OGM à des enjeux non seulement éthiques, mais également politiques.

**Tableau 6 : Secteur des *biotechs* canadiennes<sup>17</sup>**

<u>Secteur</u>	<u>Entreprises</u> (N)	<u>Entreprises</u> (%)
<b>Agriculture, aquaculture et foresterie</b>	44	12,0
<b>Environnement</b>	11	3,0
<b>Génomique</b>	50	13,6
<b>Santé</b>	261	71,3

16. Source : Statistique Canada. Cette enquête sur les *biotechs* date de 1998. Le nombre d'entreprises recensées par Statistique Canada était alors de 282 comparativement aux 366 dont fait état *Canadian Biotech News* pour 2002.

17. *Ibid.*

**Tableau 7 : Répartition géographique des *biotechs* canadiennes<sup>18</sup>**

<u>Provinces</u>	<u>Entreprises</u> (N)	<u>Entreprises</u> (%)	<u>R-D</u> <sup>19</sup> (millions \$)	<u>Revenus</u> <sup>20</sup> (millions \$)
<b>Alberta</b>	28	7,6	81	90
<b>Colombie-Britannique</b>	65	17,7	131	138
<b>Maritimes</b>	23	6,3	10	28
<b>Ontario</b>	112	30,6	223	635
<b>Prairies</b>	<b>21</b>	5,7	<b>48</b>	<b>502</b>
<b>Québec</b>	117	32,0	337	554

Comment les entreprises de biotechnologie du Manitoba et de la Saskatchewan parviennent-elles à tirer presque autant de revenus que leurs concurrentes du Québec et de l'Ontario, alors qu'elles sont cinq fois moins nombreuses? La répartition des *biotechs* dans ces deux ensemble que forment le Québec et les Prairies diffèrent grandement. Près du quart des *biotechs* canadiennes en agriculture sont situées dans les Prairies et plus de la moitié de celles du Manitoba et de la Saskatchewan se concentrent sur l'industrie agroalimentaire, ce qui n'est pas sans relation avec les revenus de 502 millions de dollars engrangés en 1999 par ces deux provinces, lesquelles produisent 70 % du blé, 45 % de l'orge et 70 % du canola (colza) du pays<sup>21</sup>. Quant à la production agricole québécoise, elle met davantage l'accent sur le maïs et le colza. En fait, 37 % du maïs et 18 % du soya cultivés au Canada proviennent du Québec. Le maïs est principalement destiné à l'alimentation animale. Au point où annuellement la Belle Province doit importer près d'un million de tonnes métriques de maïs. Ce qui n'est pas sans lien avec le fait que le secteur agroalimentaire québécois tire 70 % de ses revenus de l'élevage. Par ailleurs, du 1,9 milliard de dollars de recettes des *biotechs* canadiennes en 1999, 700 millions sont tirés de l'exportation. Qui exporte? En 1999, le Québec dominait la scène des exportations biotechnologiques (227 millions de dollars) au Canada, suivi de près par la Saskatchewan (200 millions)<sup>22</sup>.

Au Québec, près de 70 % des entreprises en biotechnologie se trouvent dans le secteur de la santé. Ce secteur domine l'industrie biotechnologique canadienne avec 55 % des revenus (1,036 milliard) et 75 % du capital de recherche-développement comparativement à 13 % pour l'agriculture biotechnologique, dont les revenus avoisinaient les 525 millions de dollars au pays en 1999<sup>23</sup>. Cette disproportion serait attribuable à deux raisons que Statistique Canada formule en ces termes : « Tout d'abord, les produits relevant du secteur de l'agriculture ont peut-être atteint une commercialisation

18. [www.canadianbiotechnews.com](http://www.canadianbiotechnews.com).

19. 1999. Voir à ce propos le document de Industrie Canada, *Pathways to Growth : Opportunities in Biotechnology* [[www.ic.gc.ca](http://www.ic.gc.ca)].

20. *Ibid.*

21. Compilation à partir de données de Statistique Canada [[www.statcan.ca](http://www.statcan.ca)].

22. *Ibid.*

23. Selon Biotech Canada, 46 % des entreprises de biotechnologie canadiennes opèrent dans le domaine de la santé, alors que 29 % sont actives dans l'agroalimentaire. Les autres s'intéressent en majorité à l'environnement ([www.biotech.ca](http://www.biotech.ca)).

plus avancée comparativement à la santé humaine. Deuxièmement, pour ce qui est de la santé humaine, les travaux de R-D en cours sont peut-être une source de recettes importantes à venir<sup>24</sup>. » La commercialisation accrue dans le champ de l'agriculture expliquerait la situation des Prairies où les 48 millions de dollars investis en R-D ont rapporté 502 millions de dollars en recettes. Le devenir commercial des biotechnologies en matière de santé humaine expliquerait pour sa part la situation au Québec, où les 337 millions de dollars investis ont rapporté 554 millions de dollars. L'*Eldorado* québécois serait à venir et il aurait pour moteur les biotechnologies pharmaceutiques. Le siècle *biotech* des Prairies serait quant à lui déjà assuré, et ce, grâce à l'industrie agroalimentaire. Se pourrait-il que la recherche sur les OGM emprunte des sentiers qui varient selon les provinces canadiennes?

## 2. Les OGM : des semences aux aliments fonctionnels

La peur des consommateurs devant l'appellation « OGM » et les pressions médiatiques de certains groupes qui exigent l'étiquetage et même l'interdiction des OGM semblent avoir ralenti les investissements dans ce secteur. Ce qui ne déplaît pas aux tenants des biotechnologies médicales qui tentent de remédier au vieillissement toujours croissant de la population occidentale. Dans la mesure où l'économie des Prairies est principalement liée à l'agriculture et où la nouvelle économie québécoise se veut très compétitive dans le secteur des biotechnologies médicales, il est à se demander si le type de financement dans la recherche sur les OGM diffère selon le lieu de la recherche et de la production. Voire, est-ce que les sources du capital de recherche diffèrent selon le type d'organisme génétiquement modifié produit? Pour répondre à ces questions et étayer notre propos, nous analyserons le financement d'entreprises émergentes à partir de quelques exemples couvrant l'ensemble du pays. Puis nous distinguerons les *biotechs* présentes dans le secteur de l'agriculture de celles qui se spécialisent depuis peu dans le domaine des nutraceutiques et des aliments fonctionnels. Les nutraceutiques et les aliments fonctionnels entrent dans la catégorie des « aliments nouveaux », laquelle est définie par Santé Canada dans les termes suivants :

- des organismes qui n'ont jamais été utilisés comme aliments;
- des aliments qui résultent d'un processus jamais utilisé pour les aliments; ou
- des aliments qui ont été modifiés par manipulation génétique. Cette dernière catégorie a été décrite comme des aliments génétiquement modifiés<sup>25</sup>.

Le passage des OGM aux aliments nouveaux semble ouvrir des voies économiques prometteuses. Seulement, il risque de créer un schisme entre l'industrie agroalimentaire et le secteur des biotechnologies. Pourquoi? D'un côté, les laboratoires tentent d'exploiter la capacité des plantes à fabriquer des protéines importantes sur le plan médical à un coût moindre que celui des usines de fermentation. Quant au secteur agroalimentaire, bien qu'il ait soutenu l'entrée des *biotechs* dans son industrie dans l'espoir d'obtenir des végétaux moins vulnérables qui aient meilleur goût, se conservent plus longtemps et ne provoquent plus de réaction allergique, il craint que les vaccins, enzymes, anticorps et hormones ne finissent par se retrouver accidentellement dans ses produits, ce qui

---

24. *Bulletin de l'analyse en innovation*, vol. 3, n° 2, 30 mai 2001.

25. [www.hc-sc.ca/francais/protection/nouveaux.html](http://www.hc-sc.ca/francais/protection/nouveaux.html).

l'obligerait à procéder à des retours coûteux de ceux-ci<sup>26</sup>. S'agit-il de craintes fondées? Dans la présente section, nous analyserons le financement des projets de recherche sur les organismes génétiquement modifiés en nous intéressant aux multinationales et aux « *start-up* ». Partant du cas des semences transgéniques, nous en arriverons au maillage entre les institutions publiques et privées en matière de recherche pour finalement analyser quelques entreprises émergentes dans le secteur des OGM.

#### a) Des semences : choix entre quelques multinationales

Les Prairies et l'Alberta participent à elles seules à la *quasi*-totalité de la production canadienne de blé, d'orge, de colza et de luzerne, le maïs étant principalement le lot du Québec et de l'Ontario (voir tableau 8). Au Québec, de 35 % à 40 % des producteurs de maïs utilisent des semences génétiquement modifiées, alors qu'en Ontario ce pourcentage oscille entre 30 % et 35 %<sup>27</sup>.

**Tableau 8 : Principales grandes cultures au Canada selon les provinces en 2001<sup>28</sup>**

	<u>Blé</u>	<u>Orge</u>	<u>Luzerne</u>	<u>Colza</u>	<u>Maïs</u>
	(milliers d'hectares)				
<b>Alberta</b>	2 351 (pas dorum)	1 984	1 585	1 076	2
<b>Colombie-Britannique</b>	-----	35	196	-----	1
<b>Manitoba</b>	1 494 (pas dorum)	472	658	758	45
<b>Ontario</b>	221	125	652	31	810
<b>Québec</b>	117	148	235	10	436
<b>Saskatchewan</b>	6 188	1 860	1 142	1 906	1

Le marché de la distribution des semences semble quant à lui « oligopolisé » par les multinationales que sont Syngenta, Monsanto, Aventis, DuPont, Dow AgroSciences, Limagrain et Ciba Seeds. Dans la mesure où les cultures agroalimentaires du Québec et de l'Ontario misent plus sur le maïs que sur le blé, l'orge, la luzerne et le colza, il est à se demander si les multinationales énumérées pénètrent plus la recherche universitaire dans les Prairies et l'Alberta qu'au Québec et en Ontario. En fait, peut-on lier le lieu de la production et de la recherche à différentes sources de financement? Pareille tâche n'est pas sans poser des problèmes. Pourquoi? Parce qu'il n'est pas possible d'obtenir, à partir des rapports annuels des multinationales, la part de leur budget consacrée à l'agrobiotechnologie et, de façon plus spécifique, à la recherche sur les OGM. Il est toutefois possible de trouver les principaux centres de recherche qui travaillent sur les plantes génétiquement modifiées à l'aide du moteur de recherche du CRSNG du Canada.

26. Scott Kilman, « Nouvelle guerre des OGM aux États-Unis », *Courrier international*, n° 630, 28 novembre 2002, p. 69.

27. *Le profil des producteurs de maïs-grain et de soya génétiquement modifiés au Québec et en Ontario*, Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural, Document n° 52, Statistique Canada, 2002, p. 6.

28. Compilation à partir des données de Statistique Canada.

**Tableau 9 : Bourses et subventions accordées par le CRSNG sur les plantes génétiquement modifiées de 1996 à 2001**

<u>Universités</u>	<u>Projets</u>	<u>Montants</u> (\$ CAN)
McGill	9	283 000
Saskatchewan	9	570 000
Guelph	17	610 000
Laval	9	537 000

D'une part, les programmes de recherche de ces différentes universités sont subventionnés par d'autres organismes publics, parapublics et privés. D'autre part, le nombre total de recherches sur les OGM dépasse largement le seul cadre des plantes génétiquement modifiées. Ces deux éléments font décupler le nombre de recherches sur les OGM. Mais quels rôles les multinationales jouent-elles dans le financement de la recherche? Cette question renvoie à des enjeux éthiques à propos de l'indépendance de la recherche universitaire. Elle est également porteuse d'enjeux politico-économiques concernant l'appropriation du savoir développé. S'il est prouvé que les multinationales noyautent la recherche universitaire sur les OGM, la question est alors de savoir comment les « *start-up* » pourront émerger. Il faut rappeler à cet égard que dans le secteur agroalimentaire la commercialisation de la recherche est plus avancée que dans celui des biotechnologies de la santé. Pour illustrer le maillage privé/public dans les principaux centres de recherche universitaires au Canada, nous avons analysé l'ensemble des projets recensés par l'Inventaire de la recherche agroalimentaire au Canada (IRAC) au cours des dernières années.

**Tableau 10 : Subventions de recherche sur les OGM provenant de multinationales entre 1997 et 2001<sup>29</sup>**

<u>Universités</u>	<u>Entreprises</u>	<u>Partenaires publics</u>	<u>Projets de recherche</u>
McGill	BASF	non	Québec duck production
	Quaker Oats	oui	Oat breeding
Saskatchewan	Generals Mills	oui	Oat breeding
	Monsanto	oui	Soil fertility
	Finnfeeds Int.	oui	Barley cultivars
		oui	Feed evaluation by cattle
	Norvatis	oui	Herbicides
	Uniroyal Chemical	oui	Lentil / pea
	Zeneca Seeds	oui	Brassica technology

29. Compilation que nous avons établie à partir des fichiers de l'Inventaire de la recherche agroalimentaire du Canada (IRAC) [[www.res2.agr.ca/icar](http://www.res2.agr.ca/icar)].

<b>Laval</b>	Aventis Crop <sup>30</sup>	non	Lignées transgéniques
	Monsanto	oui	Production de canola
	Imperial Oil	oui	Biofongicide
	Centro intern. de la Papa (Pérou)	non	Patate transgénique
<b>Guelph</b>	Rohm and Haas	oui	Porcs transgéniques
		oui	Plantes
	DowElanco	oui	Herbicides
	(Dow AgroSciences)	oui	Maladies / légumes GM (2)
		oui	Triazoles / <i>plant protectants</i>
		oui	<i>Turfgrass</i>
	Hoffman-LaRoche	oui	Œufs enrichis à l'oméga-3
		oui	Volaille
	Monsanto	oui	Insecticides
	Quaker Oats	oui	Haploïdes / céréales
		oui	Cytogénétique / céréales
		oui	Amélioration de l'avoine
		oui	Orge
	Ciba-Geigy Seeds	oui	Haploïdes / céréales
		oui	Cytogénétique /céréales
		oui	<i>Rhodococcus equi</i>
	Pioneer Hi-Bred	oui	Maïs
Hoechst	oui	Pesticide	
	oui	Soya, canola/stress	
	oui	Protection de la volaille	
Heinz	oui	Tomates (2)	
	oui	Semences	

Comment interpréter cette compilation? Nous ne connaissons pas les montants accordés par ces entreprises à chacun des programmes de recherche auxquels elles collaborent. Seulement, si nous ne pouvons chiffrer les montants accordés à la recherche qui proviennent des multinationales dans les universités McGill, Laval et Saskatchewan, il en va tout autrement pour l'Université de Guelph. Dans le guide *Canadian Biotechnology 2002* publié par Contact Canada, l'université ontarienne énumère explicitement ses alliances de recherche : « nearly \$ 15 millions R & D support by Dow AgroSciences, ICI, Pioneer Hi-Bred, Kodak, Cyanamid, Nestle and Consumer's Gas, Monsanto, Semex Canada and others<sup>31</sup> ». De cette énumération nous ne pouvons pas déterminer la part des investissements qui est dévolue à la seule recherche sur les OGM. L'enjeu est-il vraiment de savoir combien ces entreprises ont investi dans la recherche universitaire? S'il est difficile de chiffrer la participation des multinationales dans la recherche sur les OGM, il l'est tout autant de savoir ce qu'il advient des fruits de la recherche. En outre, le maillage entre privé et public pose de sérieux problèmes pour les institutions gouvernementales. Celles-ci se retrouvent entre l'arbre et l'écorce. D'un côté, elles sont

30. Aventis Cropscience a été achetée par Bayer le 3 juin 2002.

31. *Canadian Biotechnology 2002*, Contact Canada, p. 298. Pour de plus amples renseignements sur Contact Canada, voir [www.ContactCanada.com](http://www.ContactCanada.com).

pressées par l'industrie et par la croissance économique, alors que de l'autre côté elles font face à la crainte de nombreux citoyens quant à l'innocuité des aliments génétiquement modifiés. Problème qui a été ciblé par la Société royale du Canada dans son rapport sur l'avenir de la biotechnologie alimentaire<sup>32</sup> et qu'un centre de recherche en droit de l'environnement de Toronto (CIELAP) a directement abordé en publiant un rapport qui montre comment l'Agence canadienne d'inspection des aliments est en conflit d'intérêts, déchirée entre ses fonctions de promotion et de réglementation<sup>33</sup>.

Pour ce qui est de savoir si le lieu de la recherche et celui de la production forment un complexe qui peut se traduire en termes économiques, le tableau 10 nous invite à la prudence. L'Université de Guelph apparaît comme un centre très polyvalent sur les organismes génétiquement modifiés. Pour ce qui est des universités Laval et McGill, le tableau 10 ne parvient pas à faire ressortir leurs forces de recherche. Plusieurs études, notamment sur le lait et le porc, y sont réalisées en collaboration avec des sociétés québécoises. Ce maillage entre les universités et les industries locales s'explique également pour l'industrie fruitière de l'Ontario et de la Colombie-Britannique. Quant à l'Université de Saskatchewan, l'effort de recherche y est beaucoup moins diversifié qu'au Québec et en Ontario. En matière d'exportation et de retombées économiques, les *biotechs* agroalimentaires des Prairies ont un poids majeur dans la balance économique canadienne. Mais pour combien de temps encore? Le croisement des secteurs pharmaceutique et agronomique suscite de grands espoirs tant chez les chercheurs que chez les investisseurs. Qui tirera alors son épingle du jeu?

Le devenir des aliments fonctionnels et la modification de végétaux et animaux, dont la luzerne et porc, en véritable usine pharmaceutique pavent la voie à de réelles avancées scientifiques et économiques. En ce sens, la compétition que se livrent le Québec et l'Ontario pour développer et maintenir les *biotechs* pharmaceutiques risque de se transposer sur la scène de la recherche sur les OGM. Le climat de compétition et l'« agressivité » tant des gouvernements que des sociétés de capital de risque poseront de nouveaux problèmes éthiques, économiques et politiques. Les cadres éthiques de la recherche impliquant des animaux seront remis en question, voire redéfinis, pour permettre à cette nouvelle voie de se développer pleinement. La prolifération des chercheurs-entrepreneurs mènera-t-elle à une éthique de recherche à deux vitesses? Le nombre de « *start-up* », jusqu'à présent minime dans l'industrie des plantes et des semences génétiquement modifiées au Québec bien qu'il soit croissant dans le secteur pharmaceutique, risque d'augmenter dans le secteur des nutraceutiques et des animaux génétiquement modifiés. Le capital de risque disponible permettra-t-il aux jeunes entreprises de commercialiser l'innovation sans être avalées par des multinationales? Les provinces tenteront-elles de cibler des secteurs précis de recherche dans lesquelles elles tenteront chacune de se démarquer? Pour illustrer ces nouveaux problèmes, nous avons analysé le profil de quelques « *start-up* » dont la recherche porte sur des organismes génétiquement modifiés.

#### **b) « Start-up » : innovation et commercialisation**

En partant des sites Internet des différents centres de recherche au pays et du moteur de recherche d'Industrie Canada [[www.strategis.gc.ca](http://www.strategis.gc.ca)], nous avons repéré un certain nombre d'entreprises qui ont émergé au cours de la dernière décennie, voire des cinq dernières années. Ces *biotechs* sortent des

---

32. La Société royale du Canada, *Éléments de précaution : recommandations pour la réglementation de la biotechnologie alimentaire au Canada*, janvier 2001, Ottawa.

33. Michel Venne (dir.), *La révolution génétique*, Québec, Les Presses de l'Université Laval, 2001, p. 12.

milieux universitaires et obtiennent un capital leur permettant de commercialiser l'innovation. Les recherches de ces entreprises portent principalement sur les organismes génétiquement modifiés, et ce, au sens large du terme. Certaines se spécialisent dans les biomatériaux, d'autres dans les aliments fonctionnels et l'industrie de la santé. Leur âge et leur niveau de développement économique et scientifique varient grandement.

**Tableau 11 : Typologie des « start-up »<sup>34</sup>**

<u>Entreprises</u>	<u>Origine</u>	<u>Financement/(liens)</u>	<u>Recherches/ (Numéros Brevets)</u>
Bios Agriculture (1996)	McGill Dr. Don Smith	Innovatech CRSNG (Agribiotics Inc.) OTT McGill	Semences/soya (2338108) (2243669) McGill/Bios
Nexia (1993)	McGill Dr. Jeffrey Turner	– 40 M\$ : appel public Bourse de Toronto (NXB) 2000-12-19 – 24,7 M\$ : MDS Capital Corp. Ontario's Teachers Pension Innovatech Royal Bank Ventures Sofinov Fonds découvertes méd. can. First Bioventure Capital Corp. : investisseurs asiatiques – OTT McGill	Biomatériaux/ lait de chèvres transgéniques (2388758) (2323570) (2210897) (2239180) (2343104) Nexia
DNA Landmarks (1995)	McGill Dr Benoît Landry	– Capital de 45 M\$ – Affilié à Svalöf Weibull : 1995-1999 – Affilié à BASF : 1999- – Achat de ParaGen USA : 2003-01-10 – Investissement du Dr Benoît Landry	Semences (2371128) McGill/DNA Land.
Florisys (2000)	U. de Montréal/ Concordia Dr Normand Brisson Dr Luc Varin	– T2C2	Plantes

34. Nous sommes partis du moteur de recherche d'Industrie Canada, mais également des sites de BIOQuébec, du répertoire *Canadian Biotechnology 2002*, du Canadian Biotech News, de Agrifood Canada, de Sedar, des entreprises, des *bioventures*, des universités et de différents organismes de presse.



Médictus Recherche (2001)	U. Laval-INAF Dre Hélène Jacques Dr André Matte Dr Charles Lavigne	– SOVAR :158 925 \$ – CQVB :100 000 \$ – Fonds d’investissement bioalimentaire : 100 000 \$ – Advitech Solutions inc. : 80 000 \$	Nutraceutiques/AF (2274414) 3 fondateurs
Ice Biotech (1997)	UQAM/Waterloo Dr. Fathey Sarhan Dr. Marilyn Griffith Dr. Hew Choy Oscar Cheng Daniel Yang Olive Yang Dr. Barbara Moffat	– Privé inconnu – CNRSG 2001-05-07 : 449 822 \$ Dr. Griffith	Tolérance au gel (2299620) Ice Biotech Inc. (2293935) (2110510) Marilyn Griffith (2367129) (2202373) Hew Choy et Associ��s
Medicago (1999)	Laval Dr Louis-P. V��zina Dr François Arcand	Avenir Luzerne Veridis (France) Innovatech Québec T2C2 Medtech Partners CQVB (FibroGen Inc.) (Lo��c Faye/CNRS Rouen)	Luzerne/ usine vivante (2365276) U. Laval/ Gouv. f��d��ral
AgriGenomics (1999)	University of Alberta Dr. Allen Good	AVAC Ltd. – 25 000 \$ (Zeneca Seeds) (Alberta Wheat Pool) (Agrium Inc.)	Plantes/engrais/ nitrog��ne
SemBioSys (1994)	University of Calgary Dr. Maurice Moloney	Bay City Capital Dow AgroSciences Royal Bank Ventures UTI Inc. (U. of Calgary) Ventures West Capital BDC Industrie Canada (5 M\$) Dr. Maurice Moloney (Syngenta) (Metabolic Pharmaceuticals)	Prot��ines/ carthame (2533071) (2291274) (2275489) (2133417) (2208751) (2208751) (2286861) (2290278) SemBioSys
Performance Plants Inc. (1995)	Queen’s University in Kingston Dr Daniel Lefebvre Dr. David Dennis – Ouverture d’une branche �� Saskatoon	– 2 M\$ : Dow AgroSciences – 4,28 M\$ : Parteq Innovations, Tech. Transfer Queen’s University VentureLink Fund Dynex Capital Saskatchewan Opportunities Corp. – 1 M\$ : Agrifood Equity Fund (BIG International Inc.)	Plante transgénique (2298768) (2280939) Performance Plants (2182421) Queen’s University

Ce tableau, bien que sommaire, permet d'identifier certaines composantes des « *start-up* », terme qui dans bien des cas peut être remplacé par celui de « *spin-off* ». La « *start-up* » émerge, alors que la « *spin-off* » essaime littéralement de l'université. Le but est de passer de l'innovation à la commercialisation. L'âge des entreprises compte pour beaucoup dans leur niveau de développement. Les assises de Nexia, SemBioSys, Performance Plants et DNA Landmarks sont beaucoup plus assurées que celles de Ice Biotech, Florysis ou Medicago. Les premières sont à l'étape de la commercialisation, alors que les dernières (???) tentent encore d'assurer leur développement technologique. Ce passage de l'innovation à la commercialisation requiert d'importants capitaux. Dans certains cas, les capitaux proviennent d'organismes publics, parapublics ou de « *bioventures* » destinées à maintenir le développement dans une province, et ce, essentiellement pour maintenir et stimuler le développement économique. Les cas de Bios Agriculture, Florisys, Médictus, Agrigenomics, Medicago sont intéressants à cet égard. La première de ces entreprises est établie au Québec, mais a signé une entente avec une firme ontarienne pour améliorer la commercialisation de sa production. Ce qui n'est pas le cas de Florisys, qui est de quatre années sa cadette. En fait, la structure financière de Florisys est dégagée de tout lien avec des multinationales, voire de tout lien avec un centre universitaire de transfert des connaissances. Ce qui rappelle le cas de Ice Biotech, bien que cette dernière chevauche les frontières de l'Ontario et du Québec. Quant au financement de Médictus, entreprise sise dans la région de Québec, il repose presque entièrement sur du capital de risque public. L'offre de capital de risque québécois est-elle suffisante pour assurer à long terme le développement économique des *biotechs* locales? Pour sa part, la société Agrigenomics d'Edmonton détient un capital initial qui provient également de fonds publics, mais l'entreprise a su négocier des ententes avec des multinationales.

Les assises des « vétérans » sont beaucoup plus solides. DNA Landmarks était, dès sa création, affiliée à Svalöf Weibull, puis à BASF, et ce, même sans compter sur l'Office of Technology Transfer (OTT) de McGill. Cela la distingue des Nexia, SemBioSys et Performance Plants qui, appuyées par différents organismes de transfert technologique universitaire, ont réussi à dénicher d'importants capitaux. À ce titre, le cas de Nexia est exceptionnel. L'appel public à l'épargne lancé par la société québécoise à la Bourse de Toronto fut un véritable *success story* pour les *biotechs* canadiennes : 40 millions de dollars ont été injectés dans la société. SemBioSys et Performance Plants sont toutes deux noyautées par Dow AgroSciences. Ce qui pose un sérieux problème en ce qui concerne l'indépendance de la recherche universitaire. Les directeurs de recherche risquent de devenir les intermédiaires des multinationales pour commander des travaux de recherche et des thèses à leurs étudiants diplômés, et ce, sans que la multinationale ait à financer directement la recherche. Autrement dit, les liens entre université et multinationale tels que présentés au tableau 11 seraient sous-évalués.

Les cas où des « *start-up* » s'associent avec d'autres entreprises sans être financées par ces dernières semblent indiquer deux stratégies. L'une vise à s'associer avec une multinationale pour éventuellement se faire acheter ou se voir assurer le développement de sa recherche et de la commercialisation de ses produits. L'autre voie consiste à trouver un partenaire expérimenté, sans qu'il soit de la taille d'une multinationale. L'avantage est alors de fusionner des compétences pour permettre aux deux entreprises de véritablement émerger en gardant le contrôle sur leurs recherches.

Est-ce que les « *bioventures* » suffisent pour assurer la commercialisation de l'innovation? Dans plusieurs cas, les entreprises ont besoin du soutien des multinationales pour se développer. Qui a besoin de qui? Les « *start-up* » des multinationales ou les multinationales des « *start-up* »? Si les

multinationales permettent aux « *start-up* » de se développer, il semble que les « *start-up* » permettent aux multinationales de s'arrimer à des sources de financement public pour faire fructifier l'effort de recherche local.

Les entreprises présentées au tableau 11 couvrent différents secteurs de la recherche sur les organismes génétiquement modifiés. Pour ce qui est du secteur agroalimentaire, sur lequel le présent travail a eu tendance à se focaliser, il est de plus en plus amené à se rapprocher d'autres types de biotechnologies. Lorsqu'il s'agit de modifier les caractéristiques agronomiques des organismes, mais les propriétés alimentaires il sera question d'aliments fonctionnels. Les nutraceutiques, tout comme les aliments fonctionnels, engendrent des bienfaits physiologiques ou réduisent le risque de maladie chronique au-delà des fonctions nutritionnelles de base, mais ils ne sont pas à proprement parler des aliments. Si la population craint les organismes génétiquement pour des caractéristiques agronomiques qu'en est-il des aliments nouveaux? En fait, ils semblent promis à un bel avenir. Selon le *Nutrition Business Journal*, les aliments fonctionnels représentaient un marché de 37 milliards de dollars américains en 1997. Montant qui avoisinera les 89,6 milliards en 2005<sup>35</sup>. Comment se positionne l'industrie canadienne par rapport aux aliments fonctionnels?

Par le truchement des documents de *Canadian Biotechnology 2002* et le moteur de recherche de Canadian Biotech [[www.agrifoodbiz.com](http://www.agrifoodbiz.com)], nous avons repéré les entreprises émergentes dans le secteur des nutraceutiques et des aliments fonctionnels. Fait intéressant, la Colombie-Britannique, qui était loin derrière les Prairies, l'Ontario et le Québec en termes d'efforts de recherche sur les OGM, est bonne première pour ce qui est du nombre de *biotechs* « nutraceutiques et fonctionnelles ». Pourquoi?

**Tableau 12 : Nombre de *biotechs* « functional food » selon les provinces canadiennes<sup>36</sup>**

	<u>Nutraceutiques/fonctionnels</u>
<b>Alberta</b>	6
<b>Colombie-Britannique</b>	17
<b>Manitoba</b>	3
<b>Ontario</b>	12
<b>Québec</b>	6
<b>Saskatchewan</b>	9
<b>Maritimes</b>	7

De deux choses, l'une est que plusieurs entreprises du Pacifique ont fait le choix d'une production naturelle, l'autre étant que la taille estimée du marché japonais en 2005 sera de 22,6 milliards de dollars US, alors qu'elle frôlera le milliard au Canada. Les marchés européens et américains se développeront largement dans les années à venir. Là, le Québec aura à se démarquer de l'Ontario pour commercialiser l'innovation nutraceutique. Ce problème économique s'ajoute à un problème éthique.

35. Scott Wolfe Management Inc., pour Agriculture et Agroalimentaire Canada, *Avantages potentiels des aliments fonctionnels et des produits nutraceutiques pour l'industrie agroalimentaire au Canada*, Ottawa, 2002, p. 9.

36. Compilation à partir de la banque de données de Canbiotech [[www.agrifoodbiz.com](http://www.agrifoodbiz.com)].

Puisque la perception des OGM diffère en Amérique et en Europe<sup>37</sup> et que le Vieux Continent a une position qui est globalement sceptique, l'industrie nutraceutique québécoise aura sans doute à faire un choix entre le marché américain et européen. Ce choix aura une dimension éthique ou du moins d'étiquetage.

---

37. Judith Lachapelle, « OGM : deux continents, deux mesures », *La Presse*, Montréal, 21 août 2001.

## CONCLUSION

Notre étude sur le financement de la recherche sur les OGM est manifestement plus que partielle. Cependant, elle offre des voies fécondes pour des recherches à venir. Il faudra notamment commencer par élargir le tableau 12 pour en arriver à une typologie beaucoup plus détaillée quant au champ d'application de la recherche. Autrement dit, rabattre l'industrie des biomatériaux sur celle de la pharmacogénétique, des nutraceutiques et de l'agroalimentaire est plus souvent qu'autrement source d'incompréhension. Dans la mesure où certains de ces secteurs sont promis à un brillant avenir et où le nombre de « *start-up* » risque de décupler dans les mois et les années à venir, une typologie complète nous apparaît un outil important de recherche. Pour ce qui est de la catégorie « industrie agroalimentaire », dans la typologie à venir elle devrait être elle-même décloisonnée selon qu'il est question de végétaux et d'animaux. Car si le Québec suit loin derrière les Prairies pour ce qui est des semences, son industrie laitière et porcine a un poids considérable dans sa balance économique. En outre, cette typologie devrait prendre acte du financement des nutraceutiques non génétiquement modifiés. Cela pourrait éclairer le débat au Québec, et ce, à partir de l'exemple de la Colombie-Britannique.

**BIBLIOGRAPHIE****Ouvrages et articles**

Beaulieu, P., M. Bergeron, Y. Gadhoun, L. Kryzanowski, *Enjeux et difficultés liés au financement des firmes canadiennes de biotechnologies*, Chaire en gestion des bio-industries, Montréal, UQAM, 2000, p. 5.

Berlan, Jean-Pierre (dir.), *La guerre du vivant : organismes génétiquement modifiés et autres mystifications scientifiques*, Montréal-Marseille, Agone, Comeau et Nadeau, 2001, p. 166.

Clive, James, *Global Review of Commercialized Transgenic Crops : 2000*, ISAAA.

Conseil de la science et de la technologie du Québec, *OGM et alimentation humaine : impacts et enjeux pour le Québec*, janvier 2002.

Kilman, Scott, « Nouvelle guerre des OGM aux États-Unis », *Courrier international*, n° 630, 28 novembre 2002, p. 69.

Krimsky, Sheldon, *Biotechnics and Society : The Rise of Industrial Genetics*, New York, Praeger, 1991.

Lauzon, Léo-Paul et Marc Hasbani, *Analyse socio-économique de l'industrie pharmaceutique brevetée : 1991-2000*, Chaire d'études socio-économiques, UQAM, avril 2002.

McAuliffe, Sharon et Kathleen, *Life for Sale*, New York, Coward, McCann and Geoghegan, 1981.

Parizeau, Marie-Hélène, « Les universités et les sciences au service de l'économie? Analyse critique », *Isuma*, Montréal, Les Presses de l'Université de Montréal, vol. 2, n° 4 [[www.isuma.net](http://www.isuma.net)].

Rifkin, Jeremy, *Le siècle biotech*, Paris, La Découverte, 1998, p. 348.

Scott Wolfe Management Inc., pour Agriculture et Agroalimentaire Canada, *Avantages potentiels des aliments fonctionnels et des produits nutraceutiques pour l'industrie agroalimentaire au Canada*, Ottawa, 2002.

Statistique Canada, *Le profil des producteurs de maïs-grain et de soya génétiquement modifiés au Québec et en Ontario*, Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural, Documents n<sup>os</sup> 52 et 54, 2002.

Société royale du Canada, *Éléments et précaution : recommandations pour la réglementation de la biotechnologie alimentaire au Canada*, Ottawa, 2001.

Trollé, A. et R. de la Perrière, *Le piège transgénique*, Paris, éd. Charles Léopold Mayer, 1999, p. 90.

Venne, Michel (dir.), *La révolution génétique*, Québec, Les Presses de l'Université Laval, 2001.

**Sites Internet, banques de données et moteur de recherche\***

[www.agrifoodbiz.com](http://www.agrifoodbiz.com)  
[www.agr.ca](http://www.agr.ca)  
[www.ageinfonet.com](http://www.ageinfonet.com)  
[www.bioquebec.com](http://www.bioquebec.com)  
[www.biotech.ca](http://www.biotech.ca)  
[www.canbiotech.com](http://www.canbiotech.com)  
[www.canadianbiotechnews.com](http://www.canadianbiotechnews.com)  
[www.cbac-cccb.ca](http://www.cbac-cccb.ca)  
[www.cerom.qc.ca](http://www.cerom.qc.ca)  
[www.contactcanada.com](http://www.contactcanada.com)  
[www.cqvb.qc.ca](http://www.cqvb.qc.ca)  
[www.cvmq.com](http://www.cvmq.com)  
[www.cyberpresse.ca](http://www.cyberpresse.ca)  
[www.ey.com](http://www.ey.com)  
[www.fpccq.qc.ca](http://www.fpccq.qc.ca)  
[www.globeandmail.com](http://www.globeandmail.com)  
[www.globeinvestor.com](http://www.globeinvestor.com)  
[www.genomecanada.ca](http://www.genomecanada.ca)  
[www.hc-sc.ca](http://www.hc-sc.ca)  
[www.institutprogres.com](http://www.institutprogres.com)  
[www.innovatechquebec.com](http://www.innovatechquebec.com)  
[www.lebulletin.com](http://www.lebulletin.com)  
[www.newswire.ca](http://www.newswire.ca)  
[www.nserc.ca](http://www.nserc.ca)  
[www.res2.agr.ca/icar](http://www.res2.agr.ca/icar)  
[www.sedar.com](http://www.sedar.com)  
[www.statcan.ca](http://www.statcan.ca)  
[www.strategis.gc.ca](http://www.strategis.gc.ca)  
[www.vrq.qc.ca](http://www.vrq.qc.ca)

- \* Ce à quoi il faut ajouter les sites Internet des principales universités canadiennes et d'une centaine d'entreprises de biotechnologie présentes au pays.