

REGARD ÉTHIQUE
SUR LES TECHNOLOGIES
DE RESTRICTION
DE L'UTILISATION GÉNÉTIQUE

Supplément 2008 à l'avis
Pour une gestion éthique
des OGM



COMMISSION DE L'ÉTHIQUE
DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE



REGARD ÉTHIQUE
SUR LES TECHNOLOGIES
DE RESTRICTION
DE L'UTILISATION GÉNÉTIQUE

Supplément 2008 à l'avis
Pour une gestion éthique
des OGM

Commission de l'éthique
de la science et de la technologie
1200, route de l'Église
3^e étage, bureau 3.45
Québec (Québec)
G1V 4Z2
www.ethique.gouv.qc.ca

EN SOUTIEN À LA RÉDACTION DE L'AVIS
Supervision
Nicole Beaudry, notaire
Secrétaire de réunion
Geneviève Trépanier
Recherche et rédaction
Geneviève Trépanier

SOUTIEN TECHNIQUE
Secrétariat
Annie St-Hilaire et Louise Trudel
Documentation
Monique Blouin, Annie Lachance et Patricia Keable
Communication et supervision de l'édition
Stéphanie Therrien
Révision linguistique
Le Graphe
Conception et mise en pages
Matteau Parent graphisme et communication inc
Impression
Impressions Gauvin & Harbour inc

Avis adopté à la 38^e séance (spéciale)
de la Commission de l'éthique de la science
et de la technologie le 20 novembre 2008

© Gouvernement du Québec

Dépôt légal : 2009
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

ISBN : 978-2-550-55548-3

Pour faciliter la lecture du texte,
le genre masculin est utilisé sans aucune
intention discriminatoire.

LES MEMBRES
DU COMITÉ DE TRAVAIL

PRÉSIDENTE

Dany Rondeau
Département des lettres et humanités
Université du Québec à Rimouski
Membre de la CEST

MEMBRES

Meriem Benchabane
Centre de foresterie des Laurentides
Service canadien des forêts
Ressources naturelles Canada

France Brunelle
Direction de l'innovation scientifique
et technologique
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation
Gouvernement du Québec

M^e Édith Deleury
Présidente de la CEST
Faculté de droit
Université Laval

Georges-Auguste Legault
Faculté des lettres et sciences humaines
Centre interuniversitaire de recherche
en éthique appliquée
Université de Sherbrooke

Thérèse Leroux
Centre de recherche en droit public
Université de Montréal

Dominique Michaud
Département de phytologie
Faculté des sciences de l'agriculture
et de l'alimentation
Université Laval

Marie-Hélène Parizeau
Faculté de philosophie
Université Laval

Jorge Passalacqua
Secrétariat général
Office de la protection du consommateur

Michel Provencher
Direction du patrimoine écologique et des parcs
Ministère du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs
Gouvernement du Québec

SECRÉTARIAT DE LA COMMISSION :

M^e Nicole Beaudry, notaire
Secrétaire générale de la Commission

Geneviève Trépanier,
Conseillère en éthique
et secrétaire de réunion

Mars 2009

Monsieur Raymond Bachand
Ministre du Développement économique,
de l'Innovation et de l'Exportation
710, place D'Youville, 6^e étage
Québec (Québec) G1R 4Y4

Monsieur le Ministre,

Je vous transmets par la présente la version finale du supplément à l'avis de 2003 *Pour une gestion éthique des OGM*. Ce supplément intitulé *Regard éthique sur les technologies de restriction de l'utilisation génétique (TRUG)* a été préparé par la Commission de l'éthique de la science et de la technologie.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, je vous prie d'accepter, Monsieur le Ministre, l'expression de ma haute considération.

La présidente par intérim du Conseil de la science et de la technologie
et présidente de la Commission de l'éthique de la science et de la technologie,



Édith Deleury

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES	8
INTRODUCTION	10
CHAPITRE 1 : LE CONTEXTE SCIENTIFIQUE	19
Qu’est-ce que les TRUG?	20
Les différents types de TRUG	21
Les TRUG-V	22
Les TRUG-T	26
Les champs d'application des TRUG	26
Végétaux	26
Animaux	28
CHAPITRE 2 : LE CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE ET POLITIQUE	31
La réglementation internationale	32
La Convention sur la diversité biologique (CDB)	32
La Convention internationale sur la protection des obtentions végétales	32
Législations et réglementations nationales	42
Canada	42
Australie	47
Brésil	47
Communauté européenne	47
Inde	48
Norvège	48
Suisse	48
CHAPITRE 3 : LES IMPACTS POSSIBLES ET LES VALEURS EN JEU	51
Les impacts attendus	52
Pour l'environnement et la biodiversité	53
Pour la recherche et le développement	54
Pour les entreprises semencières	55
Pour les agriculteurs	56
Pour les consommateurs	58
Pour les pays en voie de développement	59
Les valeurs en jeu	68
L'avancement des connaissances,	
le savoir scientifique et la liberté de la recherche	69
La transparence	69
La santé	70
La liberté de choix et l'autonomie	70
Le développement durable	71
CHAPITRE 4 : L'ANALYSE ET LES RECOMMANDATIONS	77
Une remarque préliminaire	78
Le principe de précaution : réaffirmer la nécessité de l'action dans un contexte incertain	80
Un moratoire toujours pertinent	80
Nouvelles recommandations pour le maintien du moratoire	80
Recommandation n° 1	81
Recommandation n° 2	81
Recommandation tirée de l'avis sur les OGM et concernant les conditions qui touchent les mécanismes d'évaluation	82
Recommandation n° 3	82
Recommandation relative à l'utilisation et à la commercialisation	84
Recommandation n° 4	84
Mises en garde	85
Mise en garde de la Commission sur le risque de dépendance	85
Mise en garde de la Commission sur la liberté de choix	86
Mise en garde de la Commission sur la responsabilité des États	86
Mise en garde de la Commission sur l'instrumentalisation des formes de vie	87
CONCLUSION	90
GLOSSAIRE	93
BIBLIOGRAPHIE	99
ANNEXES	111
Annexe 1 Exemples de brevets TRUG déposés aux États-Unis	112
Annexe 2 Les stratégies de confinement du transgène	114
Annexe 3 Proportion des cultures OGM (en%) dans le monde en 2007	120
LES ACTIVITÉS DE CONSULTATION DE LA COMMISSION ET LES TRAVAUX RÉALISÉS À CONTRAT	121
LISTE DES MEMBRES DE LA COMMISSION	123



LISTE DES SIGLES

ABQ

Association des biologistes du Québec

ACIA

Agence canadienne d’inspection des aliments

ADN

Acide désoxyribonucléique

ADPIC

Aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce

BEE

Biens essentiels économiques

BEP

Biens essentiels politiques

BES

Biens essentiels psychosociaux

CCCB

Comité consultatif canadien sur la biotechnologie

CCH

Conseil canadien de l’horticulture

CDB

Convention sur la diversité biologique

CDIDD

Centre de droit international et de développement durable (CISDL en anglais)

CdP

Conférence des Parties (COP en anglais)

CEST

Commission de l’éthique de la science et de la technologie

CRGAA

Commission des ressources génétiques pour l’agriculture et l’alimentation (CGRFA, en anglais)

CST

Conseil de la science et de la technologie

DSMH

Développement social minimum de l’humain

ETC Group

Action Group on Erosion, Technology and Concentration

FAO

Food and Agriculture Organization of the United Nations

GNIS

Groupement national interprofessionnel des semences et plants

GURT

Genetic Use Restriction Technology

IIDD

Institut international du développement durable

INRA

Institut national de recherche agronomique

ISF

International Seed Federation

MDDEP

Ministère du Développement durable, de l’Environnement et des Parcs

NPD

Nouveau parti démocratique

OCDE

Organisation de coopération et de développement économiques

OGM

Organisme génétiquement modifié

OMS

Organisation mondiale de la santé

ONG

Organismes non gouvernementaux

OQLF

Office québécois de la langue française

OSASTT

Organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques à la Convention sur la diversité biologique des Nations Unies (SBSTTA ou Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice en anglais).

RAFI

Rural Advancement Foundation International

SAF

Salubrité à la ferme

TRUG

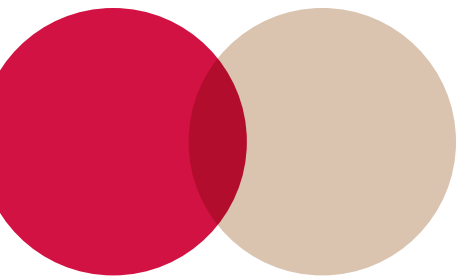
Technologie de restriction de l’utilisation génétique (TRUG-T pour Trait, TRUG-V pour Variété)

TRURG

Technologie de restriction de l’utilisation des ressources génétiques

VCN

Végétal à caractères nouveaux (PNT pour Plant with Novel Traits en anglais).



INTRODUCTION

La Commission de l'éthique de la science et de la technologie (ci-après dénommée la Commission) est appelée à se pencher sur le développement de la science et de la technologie pour déterminer si des enjeux éthiques y sont associés et conseiller les décideurs politiques et institutionnels afin qu'ils interviennent pour assurer le bien commun de la société et des individus qui la composent. En février 2007, soit plus de quatre ans après la parution de son avis intitulé *Pour une gestion éthique des OGM*¹, la Commission, à la suite de la reconduction en 2006 par la Convention sur la diversité biologique (CDB)² du moratoire sur les technologies de restriction de l'utilisation génétique (appelées communément TRUG), a signifié son intérêt pour la production d'un supplément où serait intégrée une nouvelle réalité, celle des TRUG.

Étant donné la nature des enjeux soulevés par une telle technologie et malgré le peu de résultats publiés³ sur le sujet et la relative discrétion des médias à ce propos, la Commission considère qu'il est de son mandat de comprendre ce que sont les TRUG et d'informer la population de leurs impacts présagés (potentiels ou avérés) sur l'environnement et sur les différents acteurs concernés afin de déterminer les enjeux éthiques soulevés par cette nouvelle technologie.

Les technologies de restriction de l'utilisation génétique (TRUG)⁴ ont été développées à la fin des années 1990 afin de contrôler, par un mécanisme biologique, la multiplication non autorisée des plantes génétiquement modifiées et la dispersion induite des transgènes* dans l'environnement. En effet, la dispersion des transgènes dans la nature, avec les risques théoriques de perturbation de la biodiversité* que cela comporte, est une des craintes relatives à l'utilisation des OGM⁵.

Un premier brevet concernant un organisme TRUG, appelé « Control of plant gene expression »⁶ (brevet US 5723765), a été déposé en mars 1998 par le département d'agriculture des États-Unis (USDA) et la compagnie Delta & Pine Land. Pour sa part, la compagnie Monsanto⁷ s'était engagée à ne pas commercialiser sa technologie TRUG-V⁸ sur laquelle Delta & Pine Land détenait des droits⁹. Pourtant, le brevet pour la semence « Terminator » a été approuvé en Europe (brevet EP 775212B) et au Canada (brevet CA 2196410)¹⁰ en 2005. Le dépôt de ce brevet a éveillé les consciences sur les possibles conséquences de l'utilisation ou de la commercialisation des TRUG¹¹. Il importe cependant de préciser qu'en 2005, selon le Groupe d'experts techniques ad hoc sur les technologies de restriction de l'utilisation génétique de la Convention sur la diversité biologique, aucun système fonctionnel ni aucune donnée provenant d'essais en serre n'avaient encore fait l'objet d'un rapport¹². Par contre, le dépôt du brevet canadien, sept ans après le dépôt du brevet états-unien, laisse croire que les semencières souhaitent toujours aller de l'avant avec cette technologie.

1 Les termes accompagnés d'un astérisque sont définis dans le glossaire joint au présent supplément.

2 Voir le chapitre 2 pour des précisions sur la Convention.

3 Un article du *Devoir* mentionne que les semences suicide sont probablement la nouveauté la plus discutée en biotechnologie à l'heure actuelle (Dennis BUECKERT, « Pas de semences suicide dans les champs », 11 avril 2006, p. A2). Pourtant, selon, un document de la Convention sur la diversité biologique de 2006, aucune revue scientifique avec comité de révision ne traite des TRUG-V, et aucune donnée sur les essais en serre n'est disponible à ce jour (CBD, *Submission to the Convention on biological diversity on advice on the report of the ad hoc technical expert*

group on genetic use restriction technologies, UNEP/CBD/WG8J/4/INF/17, 8 décembre 2005, p. 6, [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/tk/wg8j-04/information/wg8j-04-inf-17-en.pdf>).

4 L'appellation TRURG, pour technologies de restriction de l'utilisation des ressources génétiques, est parfois utilisée. En anglais, l'acronyme GURT est employé pour Genetic Use Restriction Technology. Toute une variété de noms sont aussi employés, comme Control of plant gene expression, Technology protection system (TPS), leurs équivalents francophones, quelques variantes ainsi que différents surnoms, tels que « Terminator », « semences suicide », etc. **Ce supplément utilisera l'appellation TRUG.** Bien que les technologies de restriction de l'utilisation génétique impliquent des organismes génétiquement modifiés, une distinction sera établie entre TRUG et OGM afin de faciliter la lecture du présent document. **Ainsi, pour la suite, OGM exclura les OGM exprimant une technologie TRUG.**

5 Voir l'avis de la CEST intitulé *Pour une gestion éthique des OGM*, principalement le chapitre 1, pour l'historique et le contexte scientifique entourant les OGM. Il est possible de télécharger le contenu sur le site Web de la CEST à <http://www.ethique.gouv.qc.ca>.

6 Melvin John OLIVER *et al.*, *Control of Plant Gene Expression*, US Patent 5723765.

7 Delta & Pine Land a finalement été acheté par la compagnie Monsanto en 2006, après avoir essuyé un premier refus en 1998 (A. Pollack, « Monsanto buys Delta and Pine Land, top supplier of cotton seeds in U.S. », *The New York Times*, 16 août 2006).

8 Voir le chapitre 1 sur les différents types de TRUG.

9 « Monsanto also reaffirmed its existing policy not to develop or utilize sterile seed technology, such as the so-called "terminator" technology, to which Delta and Pine Land has rights. » (MONSANTO, *Monsanto Company Completes Divestiture of Stoneville and NexGen Businesses, Begins Combining Delta and Pine Land Business*, News release, <http://monsanto.mediaroom.com/index.php?s=43&item=500&printable>).

10 Jerry Edwin QUISENBERRY *et al.*, *Control of Plant Gene Expression/Régulation de l'expression d'un gène de plante*, Patent CA 2196410.

11 Il importe toutefois de préciser qu'il n'existe pas de lien direct entre le brevet et la commercialisation. Le brevet atteste la propriété de l'invention et vise à protéger l'information l'entourant. Il peut en effet s'écouler plusieurs années entre le dépôt d'un brevet et la commercialisation de l'invention.

12 CBD, *Submission to the Convention on biological diversity on advice on the report of the ad hoc technical expert group on genetic use restriction technologies*, *op. cit.*, p. 4 et 6.

LE MORATOIRE SUR LES TRUG

Depuis 2000, les TRUG font l'objet d'un moratoire *de facto* demandé par les Parties à la Convention sur la diversité biologique (CDB). En effet, lors de sa cinquième réunion, la Conférences des Parties (CdP):

« 23. **Recommande** que, en l'absence de données fiables sur les technologies de réduction de l'utilisation des ressources génétiques, sans lesquelles il n'existe pas de base adéquate pour l'évaluation de les [sic] risques potentiels, et conformément à l'approche de précaution*, les produits comportant de telles technologies ne soient pas approuvés par les Parties pour les essais sur le terrain jusqu'à ce que des données scientifiques appropriées puissent justifier de tels essais, ni pour l'exploitation commerciale jusqu'à ce que des évaluations autorisées et scientifiques concernant notamment leurs impacts écologiques et socio-économiques et tous les effets défavorables sur la diversité biologique, la sécurité alimentaire et la santé humaine aient été effectuées de manière transparente, et que les conditions permettant leur utilisation bénéfique et sans danger aient été validées. Pour renforcer la capacité de tous les pays à aborder ces questions, les Parties devraient assurer une large diffusion de l'information sur les évaluations scientifiques, y compris à travers le Centre d'échange, et procéder à un partage de compétences techniques à cet égard;

24. **Encourage** les Parties et les gouvernements à examiner les préoccupations générales concernant des techniques telles que les technologies de réduction de l'utilisation des ressources génétiques dans le cadre d'approches internationales et nationales de l'utilisation durable et sans danger du germoplasme;

25. Réaffirmant la nécessité pour les Parties et les gouvernements de disposer d'une information complémentaire, et rappelant les dispositions de l'article 8 j) de la Convention sur la diversité biologique, qui prévoit l'établissement ou le maintien par les Parties ou les gouvernements de procédures pour la régulation, la gestion ou le contrôle des risques associés à l'utilisation et à la libération d'organismes vivants modifiés résultant de la biotechnologie*, **invite** les Parties à entreprendre des travaux de recherche et à en diffuser les résultats à travers le Centre d'échange, ainsi qu'à soumettre des évaluations scientifiques notamment sur les effets écologiques et socio-économiques des technologies de réduction de l'utilisation des ressources génétiques, en tenant compte, le cas échéant, de renseignements tels que:

- a) L'information disponible sur la biologie moléculaire;
- b) Les constructions génétiques et les inducteurs utilisés;
- c) Les effets au niveau moléculaire, tels que les effets localisés, la neutralisation des gènes*, l'épigenèse et la recombinaison*;
- d) Les applications positives potentielles de technologies de réduction de l'utilisation des gènes spécifiques aux variétés pour la limitation du flux de gènes*, et les impacts négatifs éventuels des technologies de réduction de l'utilisation des gènes sur les populations restreintes ou les variétés non domestiquées menacées d'extinction; et de rendre les résultats de ces évaluations disponibles, notamment à travers le Centre d'échange;

26. **Encourage en outre** les Parties et les gouvernements à identifier les modalités d'examen des impacts potentiels des technologies de restriction de l'utilisation des gènes sur la conservation *in situ* et *ex situ* et l'utilisation durable de la diversité biologique agricole, y compris la sécurité alimentaire;

27. **Exhorte** les Parties et les gouvernements à étudier l'opportunité de mettre au point et d'assurer l'application au niveau national de réglementations efficaces tenant compte notamment de la nature spécifique des technologies de réduction de l'utilisation de variétés ou de caractères spécifiques, de manière à préserver la santé, l'environnement et la sécurité alimentaire, ainsi que la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique; et à rendre cette information disponible notamment à travers le Centre d'échange;

[...]

29. Reconnaissant l'importance des communautés autochtones et locales pour la conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques conformément à l'article 8 j) de la Convention, et compte tenu de la révision de l'Engagement international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture, **demande** au Secrétaire exécutif d'engager des discussions, avec les organisations possédant les compétences techniques requises et les représentants des communautés autochtones et locales sur les effets potentiels de l'application de technologies de réduction de l'utilisation des gènes sur ces communautés et sur les droits des agriculteurs, en ce qui concerne la conservation, l'utilisation, l'échange et la vente des semences ou de matériel végétal, et d'établir à ce sujet un rapport pour examen par la Conférence des Parties¹³. »

Bien qu'une technologie de type TRUG-V soit brevetée au Canada, les autorités n'entendent pas délivrer de permis de commercialisation dans l'immédiat¹⁴. Elles pourraient cependant accorder des autorisations pour procéder à des études d'impact en champ, si les données scientifiques appropriées le justifiaient¹⁵.

Au Québec, la Commission a produit en 2003 un avis concernant la gestion éthique des OGM, sans toutefois aborder spécifiquement les TRUG. Dans son avis, la Commission recommandait que

« le gouvernement du Québec s'assure auprès du gouvernement du Canada que l'approbation des OGM soit assujettie à une évaluation scientifique qui tienne compte des incidences potentielles de ces organismes sur la santé humaine ou animale et sur l'environnement et qu'elle ne soit pas limitée à une évaluation des risques prévisibles¹⁶. »

Pour le moment, ainsi qu'il a été mentionné précédemment, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) rapporte

« [qu'] aucune demande de dissémination, dans l'environnement, de végétaux ayant des caractères GURT [TRUG] n'a encore été présentée au Canada. Cette technologie n'en est encore qu'à l'étape expérimentale en laboratoire; aucun concepteur n'a tenu jusqu'ici au Canada des essais au champ en milieu confiné ni présenté de demande de culture commerciale de tels végétaux¹⁷. »

13 CDB, *Décisions adoptées par la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique à sa cinquième réunion tenue à Nairobi, du 15 au 26 mai 2000*, Décision V/5, section III, 2000, p. 29-31, [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/decisions/COP05-dec-fr.pdf>.

14 MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'AGROALIMENTAIRE, MINISTRE DE LA SANTÉ, MINISTRE DE L'INDUSTRIE, *Réponse des ministères et organismes fédéraux à la pétition soumise par un résident du Canada le 7 avril 2004, en vertu de la Loi sur le vérificateur général: préoccupations sociales, sanitaires et environnementales du génie génétique*, 2004.

15 ACIA, *Les technologies génétiques restrictives (GURT)*, [en ligne], <http://www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/bio/gurtsf.shtml>.

16 CEST, *Pour une gestion éthique des OGM*, Québec, 2003, p. 63, [en ligne], <http://www2.ethique.gouv.qc.ca/OGM/>.

17 ACIA, *Les technologies génétiques restrictives (GURT)*, op. cit.

LA PROBLÉMATIQUE

Les opposants à la levée du moratoire sur les TRUG¹⁸ sont essentiellement les mêmes que les opposants aux OGM : des ONG environnementalistes (p. ex. : Greenpeace¹⁹, la campagne « Interdire Terminator » – « Ban Terminator »²⁰ en anglais –, le groupe ETC²¹ – anciennement RAFI –, etc.), EcoNexus et la Fédération des scientifiques allemands²², les adhérents au Protocole de Cartagena. Ces groupes s’inquiètent des risques que font planer les TRUG sur la diversité biologique, sur la sécurité alimentaire mondiale, sur les droits des petits paysans dans les pays en développement et sur les modes artisanaux de production qui assurent la réutilisation des semences en même temps qu’une certaine autosuffisance des agriculteurs. Par conséquent, ces groupes militent en faveur du maintien du moratoire. D’autres groupes concernés, comme les compagnies d’assurance, ne font par ailleurs pas beaucoup de bruit sur la question, mais leur comportement de marché (le niveau des primes et des franchises, par exemple) semble indiquer une grande méfiance à l’égard de certains TRUG.

Les entreprises semencières qui ont développé des brevets sur les TRUG (Delta & Pine Land Co., Monsanto, Syngenta, Zeneca Ltd.²³, Novartis²⁴, UniCrop Ltd., Pioneer Hi-Bred International, Dow Agrosciences, BASF²⁵ et Dupont²⁶), de même que le département américain de l’agriculture (USDA)²⁷ et certaines universités américaines (dont Rockefeller University, Yale, Cornell, Iowa State University²⁸), plaident au contraire en faveur de la capacité du marché à réguler l’utilisation des TRUG en fonction des avantages et des inconvénients que celles-ci procurent. De plus, cette technologie pourrait, selon eux, avoir des conséquences économiques positives pour les pays en développement et contribuer ainsi à l’amélioration des conditions de vie de leurs populations. Enfin, en évitant la dissémination des semences modifiées génétiquement, les TRUG offriraient une solution technologique aux inconvénients liés à la contamination des cultures conventionnelles par les OGM, participant ainsi à la biosécurité*. Pour toutes ces raisons, ces groupes considèrent que le moratoire constitue un frein qui empêche de poursuivre les recherches sur les TRUG : ils souhaitent donc la levée du moratoire²⁹ afin de permettre les essais sur le terrain.

Le moratoire créerait donc, en apparence, un cercle vicieux, car, s’il est impérieux de connaître les impacts écologiques et les risques de dérive génétique* avant de procéder aux essais en plein champ, il est impossible d’obtenir cette connaissance sans effectuer des essais en champ³⁰ :

La multiplicité et l’intrication des variables en cause ne permettent pas de se contenter d’expériences en laboratoire ou en milieux de culture confinés. Des phénomènes jugés « improbables » et non observés in vitro peuvent se manifester au champ. Inversement, des phénomènes observés en laboratoire peuvent se révéler sans conséquences notables dans l’environnement³¹.

Le débat concernant les essais en champ s’est poursuivi en 2004 avec le rapport du groupe d’experts techniques sur les TRUG de la Convention sur la diversité biologique (CDB), dont voici les principales recommandations :

« [...]

b) Vu le manque actuel d’informations, recommande que les Parties et les autres gouvernements envisagent l’élaboration de cadres réglementaires destinés à ne pas approuver les essais de terrain et l’utilisation commerciale des technologies de restriction de l’utilisation des ressources génétiques ;

c) Encourage les Parties, les autres gouvernements, les organisations compétentes du secteur privé et d’autres organisations pertinentes, à effectuer des études sur les impacts environnementaux (par ex. évaluation des risques), socioéconomiques et culturels potentiels des technologies de restriction de l’utilisation des ressources génétiques sur les petits agriculteurs et les communautés autochtones et locales et les droits des exploitants agricoles d’en diffuser les résultats par le biais, entre autres, du mécanisme d’échange ;

[...]»³².

18 Voir la section « Positions divergentes sur le moratoire » au chapitre 2.

19 GREENPEACE, « Le Canada doit se prononcer contre les technologies Terminator », 16 mars 2006, [en ligne], <http://www.greenpeace.org/canada/fr/presse/communiqués/le-canada-doit-se-prononcer-co>.

20 Sur le site de la campagne, on trouve une liste d’appuis internationale d’environ 600 noms (dont des associations de producteurs biologiques ou non, de consommateurs, de citoyens). Voir INTERDIRE TERMINATOR, *Liste d'appuis à la campagne*, 31 mai 2007, [en ligne], <http://fr.banterminator.org/Liste-d-appuis>.

21 ETC Group, Terminator & Traitor, [en ligne], http://www.etcgroup.org/en/issues/terminator_traitor.html?language=French&keyword=Terminator_%26_Traitor&limit=15.

22 ECONEXUS AND THE FEDERATION OF GERMAN SCIENTISTS, *V-Gurts (Terminator Technology) : Design, Reality and Inherent Risks*, janvier 2006, [en ligne], http://www.econexus.info/pdf/V-GURTS_overview.html.

23 Aujourd’hui fusionnée avec Astra, la compagnie concentre ses efforts essentiellement dans le domaine de la pharmaceutique.

24 Aujourd’hui, Novartis a cédé ses activités d’agrochimie pour se consacrer au domaine de la santé.

25 BASF (EXSEED GENETICS, L.L.C./Iowa State University), WO9907211, 18 février 1999.

26 DUPONT (Pioneer Hi-Bred, US 5859341, 12 janvier 1999.

27 Pour une liste détaillée des brevets TRUG et des détenteurs des brevets, voir l’annexe 1.

28 Dans un article provenant de l’Iowa State University, il est écrit : « To the extent that GURTs contribute toward IP protection harmonization, they can be world-welfare enhancing. However, the positive impact of GURTs could be greatly reduced if they increase IP protection beyond a certain level. The use of GURTs to impose IP protection in South America generally increases the expected welfare of US producers. » Voir Sergio H. LENCE et Dermot J. HAYES, « Technology fees versus GURTs in the presence of spillovers : world welfare impacts », *AgBioForum*, septembre 2005, vol. 8, n^{os} 2 et 3, p. 172.

29 Voir la section « Positions divergentes sur le moratoire » au chapitre 2.

30 À ce sujet, un document de l’Organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques (OSASTT) datant du 27 juin 1999 fait état des réserves de la Nouvelle-Zélande face à la recommandation principale du moratoire : « Pour cette raison, la Nouvelle-Zélande avait des réserves à l’égard du septième paragraphe du préambule et l’alinéa e), dans la mesure où l’expression « essais en champ » laisserait entendre que les essais en champ en confinement hors laboratoire étaient également visés. Telle que libellée actuellement, cette recommandation risquait d’empêcher tel ou tel pays d’aller jusqu’au stade nécessaire d’évaluation des risques de façon à pouvoir prendre, en connaissance de cause, une décision concernant cette technologie. » Voir CDB, *Rapport de l’Organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques sur les travaux de sa quatrième réunion*, UNEP/CBD/SBSTTA/4/14, 27 juin 1999, p. 29, [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-04/official/sbstta-04-14-fr.pdf>.

31 CST, *OGM et alimentation humaine : impacts et enjeux pour le Québec*, Sainte-Foy, 2002, p. 35

32 CDB, *Avis sur le rapport du groupe spécial d’experts techniques sur les technologies de restriction des ressources génétiques*, 21 octobre 2004, UNEP/CDB/SBSTTA/10/15, p. 5, [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-10/official/sbstta-10-15-fr.pdf>.

Par ailleurs, bien que le groupe d'experts mandaté par l'Organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques (OSASTT) ait conseillé aux Parties à la CDB de mener des recherches sur les TRUG au cas par cas afin de recueillir des données quant aux impacts environnementaux, les Parties à la Convention ont à nouveau voté en 2006 en faveur du maintien du moratoire et de l'interdiction des essais en champ³³.

Depuis 2000, les connaissances sur les TRUG et leurs impacts environnementaux semblent avoir très peu progressé. À ce jour, en 2008, aucun organisme vivant intégrant la technologie TRUG n'a été approuvé ni commercialisé dans le monde. Néanmoins, certains des pays Parties à la Convention sur la diversité biologique, tels que le Canada, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et les États-Unis, souhaiteraient la mise en place d'essais contrôlés au cas par cas, en champ, afin d'obtenir les connaissances nécessaires et de pouvoir prendre position en connaissance de cause. C'est d'ailleurs sur cette question que la Commission se prononce dans ce supplément.

Par ailleurs, le peu d'informations disponibles amène une partie de la communauté scientifique à s'interroger sur l'efficacité réelle des TRUG, puisque celles-ci se présentent jusqu'à maintenant comme un modèle théorique complexe et coûteux dont l'efficacité et la faisabilité pratiques n'ont pas été démontrées. Et, pour que cette démonstration soit faite, il y a encore des essais à effectuer, en serre et en laboratoire. Ces essais, sans donner une mesure complète de l'impact environnemental des TRUG, pourraient au moins permettre de déterminer si le système fonctionne. Autrement dit, avant de considérer la levée du moratoire, il faut disposer de données fiables permettant d'attester que le niveau de risque environnemental est raisonnable – ou même équivalent à d'autres produits autorisés. Si ces données n'existent pas, les essais en champ ne sont alors pas indiqués. En revanche, si les données existent, mais qu'elles ne sont pas accessibles pour des raisons de protection de l'invention ou de secret industriel, alors la levée du moratoire demande que l'on rende les données disponibles.

En résumé, les technologies de restriction de l'utilisation génétique existent depuis 1998 et sont brevetées dans plusieurs pays, dont le Canada. Depuis l'an 2000, le moratoire international de la CDB interdit les essais en champ pour des raisons de biosécurité et à cause des impacts socioéconomiques potentiels qu'aurait sur l'agriculture la commercialisation d'organismes produits selon cette technologie. Le Canada, qui ne voit pas dans le texte de la CDB un moratoire au sens strict, mais plutôt une recommandation, est favorable aux essais en champ, au cas par cas, conformément aux procédures établies par l'ACIA. Par conséquent, bien que le Canada ait réitéré son appui à la recommandation précitée à l'occasion de la huitième Conférence des Parties à la CDB qui a eu lieu à Curitiba au Brésil en mars 2006, l'ACIA indique sur son site Internet qu'elle appliquera, pour toute demande d'essais en champ en conditions confinées pour des végétaux ayant des caractères TRUG, la même approche qu'elle applique pour les végétaux à caractères nouveaux (VCN, dont font partie les OGM) et qui consiste en une évaluation scientifique rigoureuse de son innocuité pour l'environnement et pour la santé humaine et animale³⁴.

Dans ce contexte, la Commission estime qu'il est nécessaire de comprendre ce que sont les TRUG, quels sont leurs impacts potentiels ou avérés sur l'environnement et sur les différents acteurs concernés afin de déterminer les enjeux éthiques soulevés par ces nouvelles technologies et de proposer au gouvernement du Québec des orientations sur le plan éthique. De plus, il semble probable que les ministères québécois auront éventuellement à se prononcer au regard de cette problématique qui va bien au-delà des frontières du Québec.

Le premier chapitre de ce supplément servira à définir le contexte scientifique entourant les technologies de restriction de l'utilisation génétique, à en présenter les différents types et leurs champs d'application, leur principal objectif, leurs forces et leurs faiblesses. Le deuxième chapitre abordera le contexte réglementaire et politique encadrant les TRUG aux niveaux national et international et présentera les différentes positions sur cette question. Le chapitre suivant analysera les impacts positifs et négatifs pouvant résulter de l'utilisation et de la commercialisation des TRUG ainsi que les enjeux éthiques qu'elles soulèvent et les valeurs qu'elles mettent en jeu. À la suite de cette évaluation éthique, on trouvera dans le dernier chapitre des recommandations à l'intention des décideurs québécois, canadiens et internationaux.

33 « La Conférence des Parties réaffirme la partie III de sa décision V/5 (Utilisation des technologies variétales restrictives ». Voir CDB, *Décisions adoptées par la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique à sa huitième réunion*, Curitiba, 20-31 mars 2006, UNEP/CDB/COP/8/31, p. 323, [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/decisions/COP-08-dec-fr.pdf>.

34 ACIA, *Les technologies génétiques restrictives (GURT)*, op. cit.



LE CONTEXTE SCIENTIFIQUE

LE CONTEXTE SCIENTIFIQUE

Les TRUG ou « technologies de restriction de l’utilisation génétique » étant peu connues de la population en général, la Commission a cru utile d’expliquer les aspects techniques et scientifiques de ces technologies afin de faciliter la compréhension des enjeux éthiques qu’elles soulèvent.

QU’EST-CE QUE LES TRUG ?

Les OGM³⁵ ont été créés pour de multiples raisons, dont les plus communes sont la volonté de réduire la quantité de pesticides utilisée et d’augmenter le rendement dans les systèmes de production agricole³⁶. Ce sont des organismes dans lesquels du matériel génétique a été inséré en laboratoire, par voie non sexuée. Une des principales craintes associées aux OGM est la dispersion du matériel génétique exogène (ou recombinant) dans la nature. Pour cette raison, les chercheurs ont imaginé diverses stratégies pour limiter au minimum les flux géniques, c’est-à-dire la

migration de gènes d’une population à l’autre. Deux stratégies principales peuvent être relevées : 1) le confinement* physique et 2) le confinement moléculaire par transformation chloroplastique*, apomixie*, stérilité mâle, cléistogamie*, mitigation du transgène* ou ségrégation létale* (voir l’annexe 2).

Les « technologies de restriction de l’utilisation génétique » (TRUG) sont par définition des OGM produits pour limiter les flux géniques en utilisant une stratégie de confinement moléculaire (en rendant un OGM stérile,

par exemple)³⁷. Il s’agit de procédés visant à implanter par transgénèse*, dans un organisme vivant, un mécanisme qui empêche la multiplication non autorisée ou non désirée d’une variété (TRUG-Variété) ou d’un trait donné (caractéristique) de l’organisme (TRUG-Trait). Les TRUG permettraient ainsi de contenir les transgènes et d’éviter leur dissémination dans la nature. Cependant, leur première raison d’être est d’ordre économique, soit la protection de l’investissement requis pour développer les semences, assurée par la nécessité de rachat de la semence auprès du fournisseur³⁸. De plus, l’effort initial porté sur la recherche sur les TRUG était avant tout un objectif de renforcement de la propriété intellectuelle des entreprises, les autres intérêts n’étant apparus que par la suite.

Toutefois, rares sont les technologies efficaces à 100 % et l’absence de données sur les TRUG ne permet pas d’en corroborer l’efficacité. Dans un domaine comme l’agriculture, un taux d’hybridation* – ou de contamination – de seulement 0,01 % pourrait s’avérer significatif en bout de ligne³⁹. Quant au taux d’introgression*, ou de fixation à long terme, du gène dans l’environnement, il est difficile à prévoir, voire à mesurer.

LES DIFFÉRENTS TYPES DE TRUG

Ainsi qu’il a été dit plus haut, les TRUG regroupent deux types de technologies distinctes : les TRUG-V (pour Variété), qui consistent à limiter la multiplication des plantes transgéniques en rendant les semences stériles, et les TRUG-T (pour Trait) dont la fonction est de limiter l’utilisation ou l’expression d’un caractère conféré par le transgène. Ces deux grandes catégories regroupent ensuite différentes variantes qui font l’objet de quelques dizaines de brevets (voir l’annexe 1 pour quelques exemples).

35 Pour un historique de l’évolution des OGM, voir le chapitre 1 de l’avis *Pour une gestion éthique des OGM*, (CEST, *op. cit.*, 2003). Voir aussi le site gouvernemental sur les OGM : http://www.ogm.gouv.qc.ca/info_historique.html et l’annexe 3 pour la proportion des cultures OGM dans le monde en 2007.

36 Des OGM ont été créés pour de multiples autres utilisations. Par exemple, dans le domaine agroalimentaire : résistance à un herbicide capable de détruire toute autre variété, résistance à des insectes ravageurs, résistance à des virus, adaptation aux contraintes physiques du milieu, comme la sécheresse, la salinité, le froid, etc., la maîtrise de la pollinisation pour la production de variétés hybrides de colza et de chicorée, l’amélioration de la conservation des fruits et des légumes en retardant le mûrissement, l’amélioration de la valeur nutritive des aliments, l’amélioration et l’optimisation de la saveur de certains aliments et de leur durée de conservation, l’annulation du caractère allergène de certaines plantes. Il existe aussi d’autres utilisations pour les microorganismes, animaux et végétaux, dans divers domaines : recherche, alimentation, pharmaceutique, industrie, horticulture ornementale, foresterie (Voir l’avis *Pour une gestion éthique des OGM*, *op. cit.*, p. 10-13.).

37 « A concern has often been expressed that transgenes might escape from genetically modified plants into wild populations. One of the main purposes for the development of TPS (technology protection system) was to offer a way in which the risk could be restricted or completely eliminated. » (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, « Why USDA’s technology protection system (aka “Terminator”) benefits agriculture », Agricultural Research Service, 2004, [en ligne], <http://www.ars.usda.gov/is/br/tps/#limiting>).

38 Lettre de Hugh Grant de Monsanto, adressée au Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique, le 14 mai 1999, dans le document CBD, *Consequences of the use of the new technology for the control of plant gene expression for the conservation and sustainable use of biological diversity*, UNEP/CBD/SBSTTA/4/Inf.3, 18 mai 1999, p. 10, [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-04/information/sbstta-04-inf-03-en.pdf>.

39 Une étude portant sur l’espèce de colza *Brassica napus* a estimé qu’un taux d’hybridation de 0,019 % mènerait à la formation de 17 000 hybrides (± 16 000) viables et non viables en milieu agricole. Le généreux intervalle de confiance s’explique par la nature variable de la fréquence de formation d’hybrides (Rosie S. HAILS et Kate MORLEY, « Genes invading new populations: A risk assessment perspective », *Trends in Ecology & Evolution*, 2005, vol. 20, p. 245).

LES TRUG-V (voir le tableau 1)

Apparues en 1998, les TRUG-V sont mieux connues sous l'appellation « technologies Terminator⁴⁰ » (voir la figure qui suit). D'autres technologies ont été développées par la suite, avec des effets similaires, c'est-à-dire produisant des semences stériles. Elles se distinguent les unes des autres par le mécanisme utilisé pour induire la stérilité, chaque compagnie créant – et brevetant – son propre système.

Certains systèmes TRUG-V possèdent un « bloc de fonction récupérable », c'est-à-dire un mécanisme de recouvrement de la fertilité activé lors d'une exposition de la plante à un déclencheur, comme un produit chimique ou un choc thermique. Ce sont donc des semences dont la stérilité est réversible⁴¹. De telles semences ont été surnommées « semences zombies » par les activistes.

D'autres TRUG-V se caractérisent par une stérilité bisexuelle dont le principe repose sur le croisement par le semencier de deux plantes parents exprimant chacune un gène spécifique. Ces gènes sont inoffensifs en eux-mêmes, mais les plantes issues d'un tel croisement subissent l'expression* combinée des deux gènes et sont incapables de développer des graines⁴².

La parthénocarpie*, soit la formation de fruits sans semences et sans fécondation – phénomène naturel chez certains fruits ou sélectionné par des méthodes d'amélioration conventionnelles⁴³ –, est une autre manière de limiter les flux génétiques. Récemment, des équipes de recherche ont identifié des gènes impliqués dans la parthénocarpie, et il deviendrait envisageable d'étendre ce phénomène, par transgenèse, à l'ensemble des espèces végétales⁴⁴. Certains chercheurs suggèrent qu'il pourrait être possible de combiner les deux méthodes – stérilité bisexuelle et parthénocarpie – afin d'obtenir des variétés « super stériles⁴⁵ ».

Enfin, d'autres TRUG-V, baptisées « plantes kamikazes » par les activistes écologiques⁴⁶, sont munies d'un gène de létalité* conditionnel⁴⁷ à un certain herbicide. Ces plantes transforment un précurseur* inerte en toxine lorsqu'elles sont exposées à cet herbicide, puis elles meurent. Les autres plantes, qui ne possèdent pas le gène de létalité, ne sont pas affectées par le précurseur inerte contenu dans l'herbicide. Des plantes transgéniques à létalité conditionnelle pourraient ainsi être facilement détruites sans que soient affectées les plantes environnantes.

TABLEAU 1 TYPES DE SEMENCES STÉRILES

Nom/surnom	Catégorie	Réversibilité	Statut/Disponibilité sur le marché
Contrôle de l'expression génique des plantes/ « Terminator »	OGM-TRUG	Irréversible	Breveté, mais non commercialisé, assujetti au moratoire
Gène de létalité conditionnel/ « plantes kamikazes »	OGM-TRUG	Stérilité activée par un herbicide	Breveté, mais non commercialisé, assujetti au moratoire
Parthénocarpie	Naturel, génétique classique ou OGM-TRUG	Irréversible	Naturel chez certains fruits
Semences avec bloc de fonction récupérable/ « semences zombies »	OGM-TRUG	Réversible, besoin d'un déclencheur chimique ou physique	Breveté, mais non commercialisé
Stérilité bisexuelle	OGM-TRUG et croisement classique	Irréversible	Aucun OGM utilisant la stérilité bisexuelle actuellement sur le marché, assujetti au moratoire
Triploïdie* ⁴⁸	Naturel, génétique classique	Irréversible	Naturel chez certaines plantes

40 Un groupe d'activistes, l'ETC Group (Action Group on Erosion, Technology and Conservation), a rapidement donné ce surnom évocateur à la technologie. Aujourd'hui, celui-ci est couramment utilisé dans la population et dans les médias, et certains chercheurs et entreprises l'emploient spontanément.

41 Viktor KUVSHINOV *et al.*, « Molecular control of trangene escape from genetically modified plants », *Plant Science*, vol. 160, 2001, p. 517-522.

42 Kappei KOBAYASHI *et al.*, « Bisexual sterility conferred by the differential expression of Barnase and Barstar : a simple and efficient method of transgene containment », *Plant Cell Report*, 2006, vol. 25, p. 1347-1354.

43 Par exemple, le melon d'eau sans pépins.

44 Yi LI, *Transgenic Seedless Fruit and Method*, US Patent 6268552.

45 Yi LI *et al.*, « Invasive ornamental plants : Problems, challenges, and molecular tools to neutralize their invasiveness », *Critical Reviews in Plant Science*, 2004, vol. 23, p. 387.

46 Kelly PATTERSON, « Genetically modified “Zombie seeds” raise environmental concerns », *The Ottawa Citizen*, 13 juin 2007.

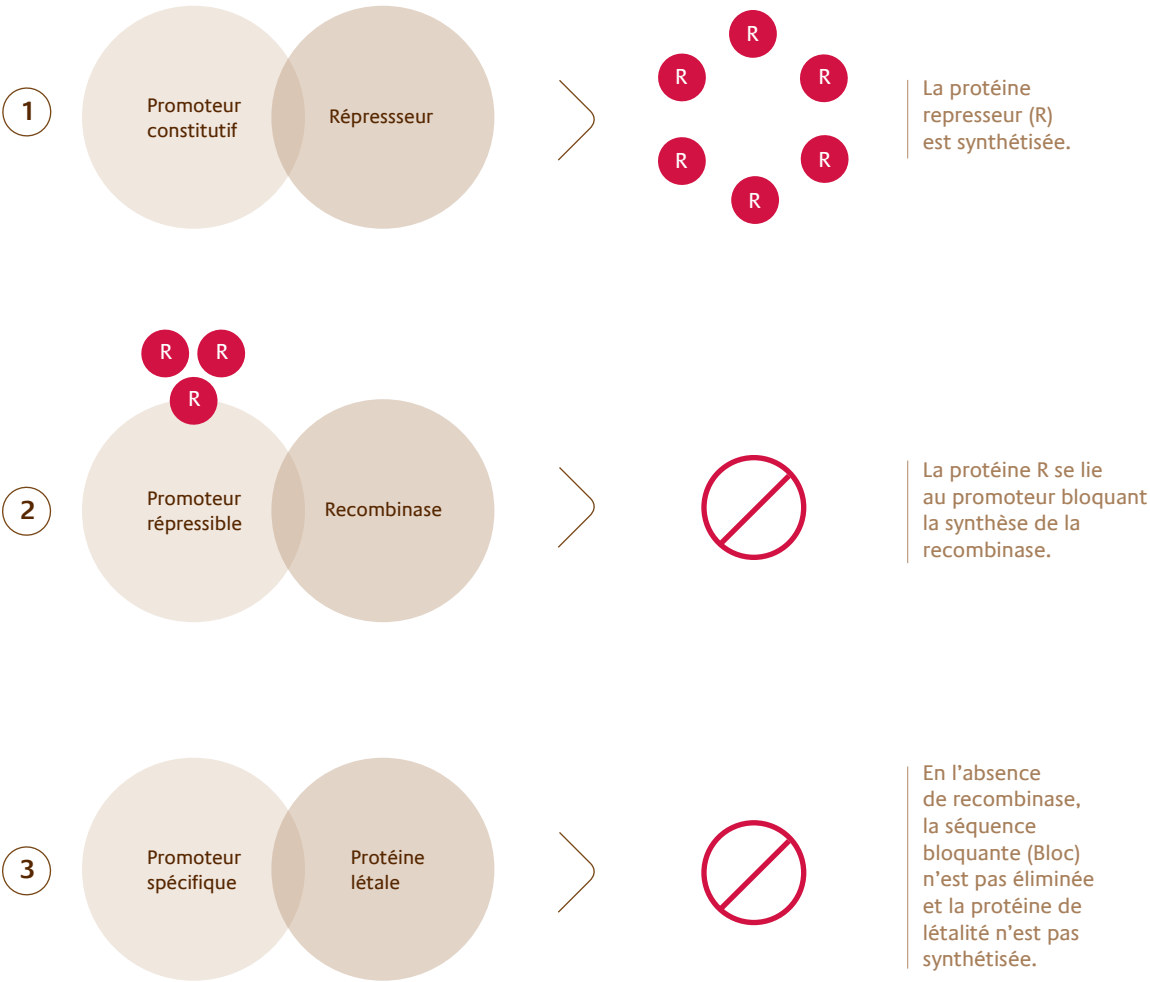
47 ACIA, *Agriculture moléculaire végétale*, document de discussion, [en ligne], http://www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/bio/mf/mf_disdf.shtml#E.

48 Un organisme triploïde contient trois jeux de chromosomes plutôt que deux. Chez les plantes, ce phénomène peut être naturel (p. ex. chez le bananier). Les individus triploïdes sont stériles.

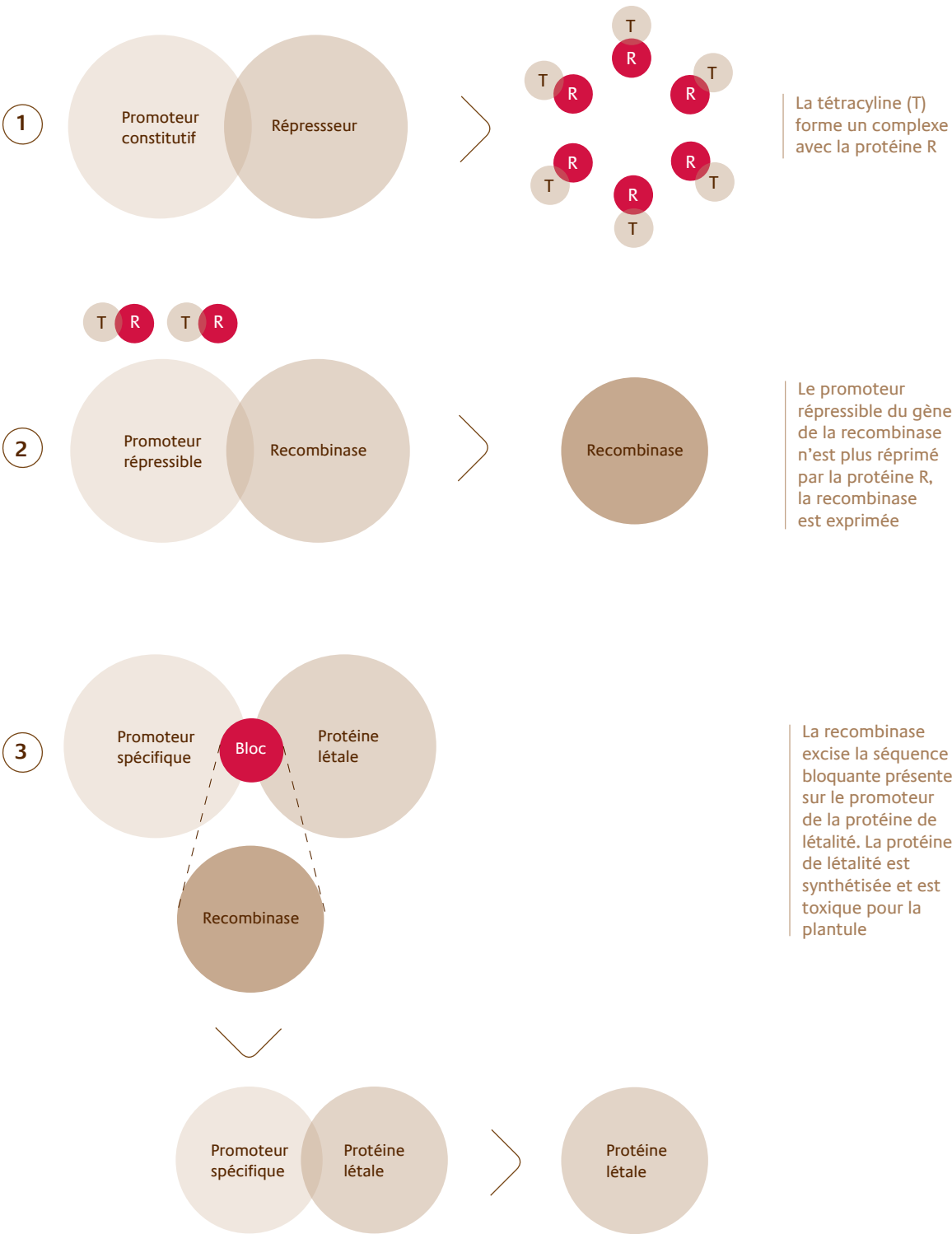
TRUG-V – TECHNOLOGIE « TERMINATOR » MISE AU POINT
PAR DELTA AND PINE LAND (D&PL)

(D'après Oliver *et al.*, 1998)

A Production de semences fertiles pour la multiplication et la vente



B Production de semences stériles, les graines sont traitées à la tétracycline



LES TRUG-T (voir le tableau 2)

Les TRUG-T ont suivi de peu les semences stériles (TRUG-V)⁴⁹. Elles s’en distinguent par le fait qu’elles ont pour objectif de contrôler l’expression d’un caractère – conféré par le transgène – chez la plante en particulier, et non de limiter la multiplication de la plante. Ce trait peut concerner la valeur nutritive, le goût, la floraison, les protéines* utiles, la résistance à certaines maladies, etc. Sous l’effet d’un promoteur* inductible⁵⁰, activé de façon chimique ou par un stress abiotique (chaleur ou choc osmotique), le transgène peut être exprimé non seulement au moment jugé opportun, mais aussi dans la partie de la plante où il sera le plus utile.

D’autres TRUG-T ont vu le jour plus récemment, dont le « GM-gene-deletor » auquel des activistes ont donné le sobriquet francophone de « technologie exorciste⁵¹ ». Cette technologie, développée à l’Université du Connecticut, permettrait de retirer 100% des transgènes des plantes génétiquement modifiées⁵². Comme les autres TRUG-T, elle requiert l’ajout d’un produit chimique⁵³ afin de réguler l’excision du transgène, par activation ou répression. L’excision peut être limitée à certaines parties, comme le pollen et les semences⁵⁴. Une plante génétiquement modifiée selon cette technologie serait fertile, mais le transgène serait absent de ses descendants⁵⁵.

TABEAU 2 TYPES DE TRUG-T

Nom/surnom	Catégorie	Caractéristiques	Statut/Disponibilité sur le marché
« GM-gene deletor/ technologie » « Exorciste »	OGM-TRUG	Besoin d’un inducteur chimique* pour réguler l’excision du transgène	Breveté, mais non commercialisé, assujetti au moratoire
Promoteur inductible	OGM-TRUG	Besoin d’un inducteur physique ou chimique pour exprimer le caractère	Breveté, mais non commercialisé, assujetti au moratoire

LES CHAMPS D’APPLICATION DES TRUG

Bien qu’à l’heure actuelle les technologies restrictives concernent principalement les végétaux, elles pourraient également s’appliquer aux espèces animales.

Végétaux

Chez les végétaux, les principales cibles des TRUG-V sont les espèces pour lesquelles la technologie des hybrides* n’est pas encore au point, comme le blé, le soya, le coton et les cultures maraîchères et ornementales à propagation végétative*. Les hybrides sont des plantes issues du croisement de deux lignées de plantes distinctes. Ces plantes possèdent ainsi un plus haut rendement et une meilleure tolérance aux stress environnementaux, aux ravageurs et aux maladies que les variétés non hybrides⁵⁶. Étant incapables de se reproduire à l’identique, les hybrides produisent une descendance dont le manque d’uniformité est incompatible avec l’agriculture mécanisée. Pour bénéficier des avantages que leur procurent ces variétés, les agriculteurs doivent donc acheter leurs semences hybrides à chaque nouvelle saison, comme c’est le cas actuellement pour les OGM en général et comme ce serait éventuellement le cas pour les TRUG⁵⁷. Quant aux TRUG-T, elles peuvent, en théorie, s’appliquer à toutes les espèces⁵⁸.

La production de maïs au Québec

Le maïs a une longue histoire d’utilisation par les Autochtones canadiens. Ces derniers utilisaient des variétés de maïs à pollinisation libre, principalement pour un usage domestique et à des fins commerciales. Cependant, l’introduction du maïs hybride au cours des années 1930 et au début des années 1940 a remplacé les variétés traditionnelles de maïs à pollinisation libre et a révolutionné la production du maïs car les variétés de maïs hybride ont donné des rendements nettement supérieurs. Avec le développement de variétés de maïs hybride à meilleur rendement et les hybrides de maturation précoce, la production de maïs a rapidement augmenté.

Aujourd’hui, le maïs est la troisième plus grande culture céréalière du Canada (après le blé et l’orge), avec une production annuelle d’environ sept millions de tonnes.

GOUVERNEMENT DU CANADA, « Maïs », *Les biofondations, la science et les enjeux*, <http://www.biofondations.gc.ca/francais/View.asp?x=817#nouveau>.

49 « T-Gurt seeds are also being developed by the agrochemical industry » (E. MASOOD, « Compromise sought on “Terminator” », *Nature*, 24 juin 1999, vol. 399, p. 721).

50 Christiane GATZ et Ingo LENK, « Promoters that respond to chemical inducers », *Trends in Plant Science*, vol. 3, 1998, p. 352.

51 Frédéric FORGE, « La technologie Terminator », *Service d’information et de recherche parlementaires*, PRB 05-88F, Ottawa, 2006, [en ligne], <http://www.parl.gc.ca/information/library/PRBpubs/prb0588-f.pdf>.

52 Keming LUO *et al.*, « GM-gene-deletor : fused loxP-FRT recognition sequences dramatically improve the efficiency of FLP or CRE recombinase on transgene excision from pollen and seed of tobacco plants », *Plant Biotechnology Journal*, 2007, vol. 5, p. 263.

53 Selon Robert J. KEENAN et Willem P.C. STEMMER, l’ajout se ferait dans le champ avec un produit chimique non nocif pour l’environnement (« Nontransgenic crops from transgenic plants », *Nature Biotechnology*, mars 2002, vol. 20, p. 216).

54 Keming LUO *et al.*, *op. cit.*, p. 263-274. Cette technologie serait aussi appelée « Exorciste » (Frédéric FORGE, « La technologie Terminator », *op. cit.*).

55 Ainsi, le transgène peut être extrait des organes de dispersion génique, comme le pollen ou la semence (Keming LUO *et al.*, *op. cit.*, p. 263).

56 GOUVERNEMENT DU CANADA, « Maïs », *Les biofondations, la science et les enjeux*, [en ligne], <http://www.biofondations.gc.ca/francais/View.asp?x=817#nouveau>.

57 Timo GOESCHL et Timothy SWANSON, « Genetic use restriction technologies and the diffusion of yield gains to developing countries », *Journal of International Development*, 2000, vol. 12, p. 1161.

58 CDB, *Programmes de travail thématiques – Rapport sur l’état d’avancement de la mise en œuvre : diversité biologique agricole*, UNEP/CDB/COP/6/INF/1/Rev.1, La Haye, 8 avril 2002, p. 5, [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-06/information/cop-06-inf-01-rev1-fr.pdf>.

La technologie TRUG offre de plus un contrôle des flux géniques. Dans ce cas, son application ne se limite pas aux plantes dont les semences hybrides sont rares sur le marché, mais est plutôt favorisée pour les plantes à pollinisation ouverte, auxquelles il existe dans l'environnement des plantes sauvages très apparentées⁵⁹.

Animaux

Chez les animaux de ferme, un des principaux défis dans la mise en œuvre de programmes optimaux d'amélioration génétique est de parvenir à un contrôle suffisant des accouplements pour éviter le mélange des races et l'inévitable dilution des ressources génétiques qui s'ensuit. Dans la production de viande, l'objectif de croiser les races est d'améliorer la productivité en accouplant les femelles avec des mâles ayant un potentiel élevé de croissance des tissus maigres. La stérilisation de la progéniture mâle des hybrides, grâce à la technologie TRUG, permettrait d'optimiser le programme d'amélioration génétique sans devoir contrôler les accouplements et de protéger, par la même occasion, l'intégrité des races de femelles. Dans la production laitière, les TRUG pourraient encourager le développement d'animaux génétiquement modifiés capables de synthétiser de nouveaux produits laitiers. La production d'œufs est une autre application possible de la technologie génétique restrictive; elle rendrait les oeufs stériles sans affecter la fertilité des pondeuses⁶⁰.

Le rapport de l'Organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO) souligne que, pour les animaux de ferme, les risques environnementaux liés à un croisement involontaire peuvent être plus aisément maîtrisés, étant donné le haut degré de domestication et les pratiques actuelles du contrôle de la reproduction.

Chez les espèces aquatiques, des chercheurs travaillent depuis la fin des années 1990 à mettre au point des poissons stériles. En 2000, un laboratoire de l'Institut de recherche agronomique (INRA) de Rennes en France a produit un poisson stérile. Bien qu'il soit avant tout considéré comme un modèle pour la recherche fondamentale, un tel poisson possède des atouts certains pour le marché de l'aquaculture*:

« Le contrôle de la reproduction des poissons transgéniques est donc essentiel pour éviter les impacts environnementaux de telles populations. La production de poissons transgéniques stériles pour l'aquaculture est une précaution minimale en l'absence de connaissance de leur impact sur les écosystèmes aquatiques⁶¹. »

Contrairement à ce qu'on observe chez les animaux de ferme, la forte probabilité d'évasion des variétés de poissons contenant des gènes chimériques* TRUG laisse craindre une éventuelle altération des populations sauvages si les transgènes devaient se transmettre dans le patrimoine génétique sauvage, affectant ainsi la capacité reproductrice des populations sauvages⁶². Même si d'autres équipes travaillent aussi à mettre au point des poissons transgéniques stériles⁶³, aucune demande de brevet n'a encore été déposée concernant des TRUG adaptées aux animaux⁶⁴.

Finalement, les insectes seraient aussi visés par les TRUG. Plutôt que de modifier génétiquement les plantes victimes d'insectes nuisibles, des chercheurs ont pensé modifier les insectes eux-mêmes. Par exemple, on pourrait « insérer dans le génome* du ver [ver rose de la capsule du cotonnier] un gène mortel pour les insectes qui en héritent. À terme, l'espèce serait ainsi éradiquée, sans qu'on ait besoin de passer par un coûteux programme d'irradiation qu'il faut répéter chaque année⁶⁵ ». Cette stratégie vise à relâcher dans l'environnement des insectes mâles porteurs d'un gène de létalité dominant chez les femelles afin de remplacer les méthodes de lutte basées sur les lâchers d'insectes mâles stériles obtenus par irradiation⁶⁶. Comme pour les végétaux, la principale crainte soulevée par cette percée est la possibilité de flux géniques.

Les connaissances scientifiques au sujet des TRUG sont peu nombreuses, et principalement de nature théorique et hypothétique. D'une part, elles sont tributaires de la disponibilité restreinte des données contenues dans les demandes de brevet déposées par les compagnies. D'autre part, elles se construisent soit à partir de modèles théoriques, soit à partir des connaissances disponibles sur des systèmes similaires (hybrides). Ainsi, les applications mentionnées plus haut sont, encore aujourd'hui, de nature théorique.

59 CGRFA, *Potential impacts of genetic use restriction technologies (GURTs) on agrobiodiversity and agricultural production system*, Background study paper no. 15, p. 3, [en ligne], [ftp://ftp.fao.org/ag/cgrfa/BSP/bsp15e.pdf](http://ftp.fao.org/ag/cgrfa/BSP/bsp15e.pdf).

60 *Ibid.*, p. 31.

61 Bernard BRETON et Patrick PRUNET, « Quelles précautions imposerait la présence de poissons transgéniques dans les élevages? », *Les OGM à l'INRA*, mai 1998, [en ligne], <http://www.inra.fr/internet/Directions/DIC/ACTUALITES/DOSSIERS/OGM/breton.htm>. Voir aussi Svetlana UZBEKOVA *et al.*, « Transgenic rainbow trout expressed sGnRH-antisense RNA under the control of sGnRH promoter of Atlantic salmon », *Journal of Molecular Endocrinology*, 2000, vol. 25, p. 337-350.

62 ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE (FAO), *Impacts potentiels des technologies de restriction de l'utilisation des ressources génétiques (GURT) sur la biodiversité agricole et les systèmes de production agricoles: étude technique*, CGRFA-9/02/17 Annexe, Rome, octobre 2002, p. 5, [en ligne], <ftp://ftp.fao.org/ag/cgrfa/cgrfa9/r9w17af.pdf>.

63 Wei HU *et al.*, « Antisense for gonadotro pin-releasing hormone reduces gonadotropin synthesis and gonadal development in transgenic common carp (Cyprinus carpio) », *Aquaculture*, 2007, vol. 271, p. 498-506.

64 Le premier poisson transgénique (non stérile) est désormais commercialisé aux États-Unis. Pour l'instant, il est vendu dans les animaleries, mais les scientifiques veulent l'utiliser éventuellement dans la lutte contre la pollution puisque le poisson deviendrait fluorescent au contact de toxines environnementales. Les scientifiques ont inséré un gène de fluorescence au poisson qui, pour l'instant, est constamment fluorescent (voir le site Internet: <http://www.glofish.com>).

65 Jean-Pierre ROGEL, « Et maintenant, les insectes terminators », *Québec Science*, juillet-août 2002, p. 15.

66 Dean D. THOMAS *et al.*, « Insect population control using a dominant, repressible, lethal genetic system », *Science*, 31 mars 2000, vol. 287, p. 2474.



LE CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE
ET POLITIQUE

LE CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE ET POLITIQUE⁶⁷

Après avoir décrit le contexte scientifique relatif aux technologies de restriction de l'utilisation génétique, la Commission estime important de faire état de la réglementation et des balises internationales et nationales encadrant les TRUG, en plus de prendre acte des positions de quelques pays relativement au moratoire international de la Convention sur la diversité biologique.

LA RÉGLEMENTATION INTERNATIONALE

Bien qu'il n'existe aucune loi à juridiction internationale régissant les TRUG, plusieurs traités internationaux viennent en baliser l'usage éventuel. La prochaine section présente les principaux traités en vigueur.

La Convention sur la diversité biologique (CDB)

Ainsi qu'il a été mentionné en introduction, la CDB est un traité international adopté à l'occasion du Sommet de la Terre à Rio de Janeiro au Brésil en 1992 :

« Lors du Sommet de la Terre de Rio de Janeiro, en 1992, nos dirigeants se sont mis d'accord sur une stratégie globale pour un « développement durable » – qui, tout en répondant à nos besoins actuels, laisse aux générations futures un monde viable et prospère. L'un des accords-clés adoptés à Rio a été la Convention sur la diversité biologique. Ce pacte, conclu par la grande majorité des États, s'engage à maintenir l'équilibre écologique planétaire tout en allant vers le développement économique⁶⁸. »

La Convention a trois buts principaux : 1) la conservation de la diversité biologique (ou biodiversité) ; 2) une utilisation durable de ses éléments et 3) un partage juste et équitable des bénéfices des ressources génétiques. En date de juillet 2008, 191 pays sont Parties à la Convention, alors que 168 pays l'avaient signée. Le Canada est Partie depuis 1992. Quant aux États-Unis, ils ont signé la convention en 1993, mais ne l'ont pas ratifiée⁶⁹. Le Québec s'y est déclaré lié en 1992.

La Conférence des Parties (CdP)

Créée en vertu de l'objectif 23 de la Convention sur la diversité biologique, la Conférence des Parties est un organe directeur de la Convention et en est aussi l'autorité ultime. Sa première rencontre a eu lieu aux Bahamas, en 1994. La CdP réunit tous les gouvernements qui ont ratifié le traité de la Convention.

« [Elle] passe en revue les progrès accomplis au titre de la Convention, identifie les nouvelles priorités, et élabore des plans de travail pour les États Parties. La COP [CdP] peut également amender la Convention, créer des organes de conseil et d'expertise, passer en revue les rapports présentés par les pays membres et collaborer avec d'autres organisations et d'autres accords internationaux⁷⁰. »

L'Organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques (OSASTTA)

La Conférence des Parties peut compter sur l'expertise et l'appui de plusieurs autres organes créés par la Convention, dont l'Organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques (OSASTT, dont l'acronyme anglais SBSTTA est plus courant), résultat de l'article 25 de la Convention. L'OSASTT est un comité composé d'experts des pays Parties, compétents dans différents domaines pertinents. Son rôle est d'adresser des recommandations à la CdP sur les questions scientifiques et techniques⁷¹. La première rencontre de l'OSASTT a eu lieu en 1995, en France.

67 Pour plus de renseignements sur la réglementation entourant les OGM, voir le chapitre 2 de l'avis de la CEST *Pour une gestion éthique des OGM*, op. cit.

68 CDB, *Assurer la pérennité de la vie sur Terre. La Convention sur la diversité biologique : pour la nature et le bien-être de l'humanité*, 1999, p. 2, [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-sustain-fr.pdf>.

69 Traditionnellement, les termes « ratification » et « accession » étaient utilisés. Tous les pays qui ont soit ratifié, accédé, approuvé ou accepté la Convention sont, dès lors, Parties à la Convention. À ce propos, seuls les États qui ont signé le traité au moment où il était ouvert pour la signature peuvent le ratifier. La signature en elle-même n'établit pas le consentement et requiert l'acte supplémentaire de ratification. Les États qui n'ont pas signé le traité au moment où il était ouvert pour la signature peuvent quand même y accéder (CBD, *Treaty State Description*, [en ligne], <http://www.cbd.int/world/ratification.shtml>).

70 CDB, *Assurer la pérennité de la vie sur Terre. La Convention sur la diversité biologique : pour la nature et le bien-être de l'humanité*, op. cit., p. 13.

71 *Ibid.*

À la suite du dépôt du premier brevet sur les TRUG, en mai 1999, l'OSASTT a été mandaté pour évaluer la nature et les implications de la technologie TRUG, i) pour la conservation et l'utilisation soutenue de la diversité biologique, ii) sur l'habileté des agriculteurs à sauvegarder et à réutiliser les semences, iii) sur les implications concernant la sélection végétale et le secteur semencier, iv) sur les relations entre l'agro-industrie et la garantie de la sécurité alimentaire. Dans le rapport qu'il a produit, l'OSASTT recommandait que les organismes appropriés conduisent des études scientifiques et agricoles supplémentaires, au cas par cas, concernant les effets écologiques directs et indirects de l'utilisation des TRUG sur la diversité biologique agricole et sur les pratiques agricoles⁷².

Les recommandations de l'OSASTT portaient également sur la biosécurité, la propriété intellectuelle, les questions d'éthique et de morale ainsi que l'échange d'informations et les partenariats. En ce qui a trait à la biosécurité⁷³, les experts de l'OSASTT recommandaient, à la lumière du principe de précaution*, de prendre en compte le potentiel d'effets adverses, comme le risque de flux géniques et de mauvais fonctionnement du système de contrôle de l'expression génique. S'ils considéraient important de surveiller le développement des TRUG et des technologies équivalentes, ils reconnaissaient néanmoins le besoin de jauger les implications positives potentielles des TRUG, comme la diminution du risque de croisement entre les plantes sauvages et les OGM. Le rapport réitère la nécessité d'études adéquates en champ des produits des TRUG dans des écosystèmes ciblés et en conditions agronomiques. Les experts rappellent aussi la responsabilité des gouvernements de s'assurer que de telles études scientifiques sont largement publicisées et disponibles avant que des décisions ne soient prises en ce qui concerne les applications commerciales des TRUG.

Sur les plans moral et éthique, le rapport de l'OSASTT souligne les effets potentiels des TRUG-T et TRUG-V⁷⁴ sur la possibilité pour les agriculteurs et les sélectionneurs de réutiliser et de conserver les semences et les caractères désirés des plantes en tenant compte du privilège de l'agriculteur* et de l'exemption du sélectionneur*. Il affirme également l'importance de la participation du secteur public dans l'évaluation du risque et dans l'identification des impacts potentiels négatifs sur les pratiques traditionnelles. Dans l'annexe du document, qui fait l'évaluation technique des TRUG⁷⁵, il est mentionné qu'aucun exemple de TRUG-T ou TRUG-V n'est actuellement disponible. Les experts ne disposent d'aucune donnée ni sur l'efficacité des TRUG, ni sur leur biologie⁷⁶. De plus, le rapport indique que, selon les spécialistes, ni les TRUG-T ni les TRUG-V ne sont susceptibles d'être commercialisées dans les cinq prochaines années⁷⁷.

La notion de « cercle vicieux » est abordée pour la première fois dans un document de l'OSASTT du 27 juin 1999 :

« Lors de l'adoption de la recommandation, le Groupe de travail a convenu que le rapport de la réunion devrait rendre compte de l'avis de la délégation néo-zélandaise, selon lequel il conviendrait d'établir une distinction entre les essais en champ en confinement, lesquels constituaient une phase importante dans l'évaluation des risques et ne poseraient aucun risque pour l'environnement, et les essais en champ sans confinement. Pour cette raison, la Nouvelle-Zélande avait des réserves à l'égard du septième paragraphe du préambule et l'alinéa e), dans la mesure où l'expression « essais en champ » laisserait entendre que les essais en champ en confinement hors laboratoire étaient également visés. Telle que libellée actuellement, cette recommandation risquait d'empêcher tel ou tel pays d'aller jusqu'au stade nécessaire d'évaluation des risques de façon à pouvoir prendre, en connaissance de cause, une décision concernant cette technologie⁷⁸.

Le moratoire

La Commission tient à rappeler qu'en 2000 un moratoire *de facto* sur les TRUG a été imposé par les pays Parties à la Convention sur la diversité biologique (CDB). En 2002, aucune donnée supplémentaire n'étant disponible, il est recommandé à la Conférence des Parties de réaffirmer le paragraphe 23 de la décision V/5⁷⁹.

En octobre 2004, l'OSASTT s'est penché sur un autre rapport du groupe spécial d'experts techniques sur les TRUG et a émis la recommandation d'élaborer des cadres réglementaires destinés à ne pas approuver les essais de terrain et l'utilisation commerciale des TRUG⁸⁰. Au cours de cette réunion, le Canada, en accord avec la Nouvelle-Zélande, l'Australie et les États-Unis, a proposé de mener des essais en champ, au cas par cas, afin d'étudier les incidences des TRUG sur l'environnement.

Finalement, lors de la huitième Conférence des Parties de la CDB, qui s'est tenue au Brésil en mars 2006, les Parties ont convenu de maintenir le moratoire et de rejeter la proposition de mener des essais sur le terrain⁸¹, même si à ce jour la littérature scientifique avec comité de révision par les pairs ne fait état d'aucun système TRUG-V fonctionnel, ni d'aucune donnée provenant d'essais en serre⁸². Les Parties ont de plus formulé plusieurs recommandations, parmi lesquelles celle de poursuivre les recherches scientifiques afin d'évaluer les incidences environnementales et socioéconomiques des TRUG. Elles ont aussi mis l'accent sur l'importance de respecter les savoirs traditionnels et les droits des agriculteurs à conserver les semences cultivées. Depuis ce temps, les TRUG n'ont pas été à l'ordre du jour de la Conférence des Parties, ni de l'OSASTT.

Positions divergentes sur le moratoire

Alors qu'une majorité des pays Parties à la Convention sur la diversité biologique sont en faveur du moratoire, d'autres souhaiteraient un assouplissement afin de poursuivre les recherches. Voici quelques exemples de positions divergentes à cet égard.

73 Ibid., p. 7.

74 Pour une définition des TRUG-T et TRUG-V, voir le premier chapitre du supplément.

75 Préparé pour le Secrétariat, le 30 avril 1999, par Richard A. Jefferson (auteur en chef), Don Byth, Carlos Correa, Gerardo Otero et Calvin Qualset, p. 11-46 (CDB, *Conséquences de l'utilisation des nouvelles technologies concernant le contrôle de l'expression génique des végétaux dans le but de la conservation et de l'utilisation durable de la diversité agricole*, op. cit.).

76 Ibid., p. 36.

77 CDB, *Conséquences de l'utilisation des nouvelles technologies concernant le contrôle de l'expression génétique des végétaux dans le but de la conservation et de l'utilisation durable de la diversité biologique*, op. cit., p. 9.

78 CDB, *Rapport de l'Organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques sur les travaux de sa quatrième réunion*, op. cit., p. 29.

79 «[...] stipulant que dans la situation actuelle d'absence de données fiables sur les technologies de réduction de l'utilisation des ressources génétiques, "les produits intégrant de telles technologies ne devraient pas être approuvés par les Parties pour la mise à l'essai sur le terrain jusqu'à obtention d'une justification scientifique pour ce faire, et pour l'usage commercial seulement lorsque des évaluation scientifiques, appropriées, autorisées et contrôlées sur leurs impacts écologiques et socio-économiques potentiels et tous autres effets négatifs pouvant affecter la diversité biologique, la sécurité alimentaire et la santé publique auront été effectuées de manière transparente et que les conditions de leur utilisation saine et avantageuse validées;" [...]» (CDB, *Domaines thématiques – rapports d'activité sur l'application des programmes de travail relatifs à: la diversité biologique des écosystèmes d'eaux intérieures; la diversité biologique marine et côtière; la diversité biologique des terres arides et semi-arides; et la diversité biologique agricole*, UNEP/CBD/COP/6/11/Add.1, 14 février 2002, p. 3, [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-06/official/cop-06-11-add1-fr.pdf>).

80 CDB, *Avis sur le rapport du groupe spécial d'experts techniques sur les technologies de restriction de l'utilisation génétique*, op. cit., p. 5.

81 CDB, *Décisions adoptées par la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique à sa huitième réunion*, op. cit., p. 323.

82 CBD, *Submission to the Convention on biological diversity on advice on the report of the ad hoc technical expert group on genetic use restriction technologies*, op. cit., p. 4 et 6.

AFRIQUE

En 2003, l'*Ouganda* a déclaré que les TRUG risquent de rendre les communautés tributaires des technologies étrangères. La *Namibie*, la FIAB [Fédération nationale des industries agro-alimentaires et de transformation du Burkina] et l'*Ouganda* se sont opposés à la proposition brésilienne (voir plus bas), notant son encouragement aux essais de terrain et à la focalisation sur les effets environnementaux exercés sur l'agrobiodiversité. Ils ont suggéré que le Groupe de travail examine les aspects socio-économiques contenus dans le rapport du GSET (Groupe spécial d'experts techniques)⁸³.

En 2005, les agriculteurs (à petite échelle) du *Kenya* croient que l'interdiction internationale sur les TRUG devrait demeurer intacte et appuient les recommandations des différents gouvernements à l'effet d'élaborer des lois nationales afin de prohiber la commercialisation des TRUG. Les TRUG sont inacceptables pour les agriculteurs et vont les appauvrir. De plus, elles pourraient contaminer leurs plantations et causer des pertes de productivité. Elles mettent en danger les variétés locales, vont entraîner la perte du savoir et de la sauvegarde des semences et menacent les communautés⁸⁴.

Le *groupe africain* veut demander, en 2006, un moratoire sur le développement et la commercialisation des TRUG⁸⁵.

AMÉRIQUE DU NORD

En 2005, le *Canada* a recommandé la conduite d'évaluations strictes des risques, en procédant au cas par cas⁸⁶. Les *Inuits du Canada* croient par ailleurs que la biotechnologie des semences aura un impact mineur dans l'Arctique. Par contre, les biotechnologies de l'aquaculture soulèvent des inquiétudes. Ils craignent principalement que des poissons intégrant la technologie TRUG-V ne s'échappent, entraînant une réduction de la productivité, de la fécondité et de la viabilité à long terme des stocks de poissons⁸⁷.

En 2006, les *États-Unis*, qui ne sont pas Parties à la CDB, s'opposent à l'idée d'un moratoire sur le développement et la commercialisation des TRUG⁸⁸.

AMÉRIQUE DU SUD

Le *Brésil* a présenté sa position sur les TRUG, en 2003, mettant l'accent sur l'élaboration de cadres de réglementation nationaux pour la détermination de leur utilisation, sur la promotion de la recherche, y compris des essais sur le terrain et sur la désapprobation des usages commerciaux susceptibles d'affecter de manière défavorable les petits agriculteurs et l'agrobiodiversité autochtone⁸⁹.

En 2005, *Cuba* et la *Colombie* ont recommandé que le Groupe de travail se penche désormais uniquement sur les effets socioéconomiques des TRUG. La *Bolivie* a proposé l'insertion d'une recommandation sur la protection des savoirs traditionnels et des droits des agriculteurs à la préservation des semences⁹⁰.

Le *Mexique* est contre les TRUG et en faveur du maintien du moratoire sur l'expérimentation en champ et la commercialisation. Une fois les TRUG approuvées, elles deviendraient «la technologie de pointe», et le développement des autres méthodes de bioconfinement (voir annexe 2) serait alors mis à l'écart. Une grande proportion de l'agriculture mexicaine est une agriculture à petite échelle avec des pratiques traditionnelles d'échange, de sélection et de conservation des semences pour la saison suivante⁹¹.

Les communautés indigènes du *Pérou* soulignent que « Terminator » entraînerait la perte de la biodiversité indigène, l'érosion du savoir et des systèmes d'innovation indigènes, la perte de la souveraineté alimentaire, l'érosion des droits humains des populations indigènes, l'érosion de l'économie locale, la marginalisation des femmes, la perturbation des valeurs culturelles et spirituelles indigènes, la perte de l'accès aux semences et la disparition de l'agriculture indigène. Pour toutes ces raisons, les communautés péruviennes sont contre le développement, la commercialisation ou les essais en champ de la technologie « Terminator »⁹².

L'*Argentine* a, en 2006, soulevé les risques multiples posés par les TRUG aux agriculteurs, aux communautés autochtones et locales pour la conservation des semences. Elle a demandé que soit retiré du projet de décision le paragraphe permettant la conduite d'une évaluation, au cas par cas, des risques posés par les TRUG⁹³.

ASIE

En 2006, la *Malaisie* a également soulevé les risques multiples posés par les TRUG aux agriculteurs, aux communautés autochtones et locales pour la conservation des semences. Elle a demandé la suppression, du projet de décision, du paragraphe permettant la conduite d'une évaluation, au cas par cas, des risques posés par les TRUG⁹⁴.

L'*Inde* veut demander un moratoire sur le développement et la commercialisation des TRUG⁹⁵.

EUROPE

En 2003, l'*Union européenne*, appuyée par la *Suisse*, s'est opposée à la proposition brésilienne, notant son encouragement aux essais de terrain et à la focalisation sur les effets environnementaux exercés sur l'agrobiodiversité (au détriment des aspects socioéconomiques). Elle a également suggéré que le Groupe de travail examine les aspects socioéconomiques contenus dans le rapport du GSET (Groupe spécial d'experts techniques)⁹⁶.

83 IIDD, « Résumé de la troisième réunion du groupe de travail spécial, de composition non limite, intersessions, sur l'article 8(j) et les clauses connexes, de la convention sur la diversité biologique: 8-12 décembre 2003 », *Bulletin des négociations de la Terre*, 15 décembre 2003, vol. 9, no 273, p. 4, [en ligne], <http://www.iisd.ca/download/pdf/enb09273f.pdf>.

84 CBD, *Compilation of submissions on potential socio-economic impacts of genetic use restriction technologies (GURTS) on indigenous and local communities*, UNEP/CBD/WG8J/4/INF/6, 14 décembre 2005, p. 19-20, [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/tk/wg8j-04/information/wg8j-04-inf-06-en.pdf>.

85 OIF, « 8^e session de la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique », *Guide des négociations*, mars 2006, p. 24, [en ligne], <http://www.oei.ihqeds.ulaval.ca/fileadmin/fichiers/fichiersOEI/pdf/GuideCP8CDB.pdf>.

86 IIDD, « Les faits marquants de la SBSTTA-10: mardi 8 février 2005 », *Bulletin des négociations de la Terre*, 9 février 2005, vol. 9, n° 303, p. 1, [en ligne], <http://www.iisd.ca/download/pdf/enb09303f.pdf>.

87 CBD, *Compilation of submissions on potential socio-economic impacts of genetic use restriction technologies (GURTS) on indigenous and local communities*, op. cit., p. 8-17.

87 OIF, « 8^e session de la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique », *Guide des négociations*, op. cit., p. 24.

89 IIDD, « Résumé de la troisième réunion du groupe de travail spécial, de composition non limite, intersessions, sur l'article 8(j) et les clauses connexes, de la Convention sur la diversité biologique: 8-12 décembre 2003 », *Bulletin des négociations de la Terre*, op. cit.

90 IIDD, « Les faits marquants de l'OSASTT-10: jeudi 10 février 2005 », *Bulletin des négociations de la Terre*, 11 février 2005, vol. 9, n° 305, p.1, [en ligne], <http://www.iisd.ca/download/pdf/enb09305f.pdf>.

91 CBD, *Compilation of submissions on potential socio-economic impacts of genetic use restriction technologies (GURTS) on indigenous and local communities*, op. cit., p. 3, [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/tk/wg8j-04/information/wg8j-04-inf-06-en.pdf>

92 *Ibid.*, p. 3-7.

93 IIDD, « Les faits marquants de la CDP-8 de la CDB: jeudi 23 mars 2006 », *Bulletin des négociations de la Terre*, 24 mars 2006, vol. 9, n° 357, p. 1, [en ligne], <http://www.iisd.ca/download/pdf/enb09357f.pdf>.

94 *Ibid.*

95 OIF, « 8^e session de la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique », *Guide des négociations*, op. cit.

96 IIDD, « Résumé de la troisième réunion du groupe de travail spécial, de composition non limite, intersessions, sur l'article 8(j) et les clauses connexes, de la Convention sur la diversité biologique: 8-12 décembre 2003 », *Bulletin des négociations de la Terre*, op. cit., p. 4.

L’Autriche et la Communauté européenne ont demandé, en 2005, à ce que soit réaffirmée la décision V/5⁹⁷ du moratoire de la CDB, alors que les Pays-Bas ont recommandé la conduite d’évaluations strictes des risques, en procédant au cas par cas⁹⁸.

En 2006, la Suisse a apporté son appui à la conduite d’une évaluation des risques au cas par cas⁹⁹.

La Norvège a soulevé les risques multiples posés par les TRUG aux agriculteurs, aux communautés autochtones et locales pour la conservation des semences. Elle a demandé le retrait du paragraphe du projet de décision permettant la conduite d’une évaluation, au cas par cas, des risques posés par les TRUG¹⁰⁰.

La Suède est prête à se joindre au groupe africain et à l’Inde pour demander un moratoire sur le développement et la commercialisation des TRUG¹⁰¹.

Océanie

En 2006, la Nouvelle-Zélande et l’Australie ont, de leur côté, apporté leur appui à la conduite d’une évaluation des risques au cas par cas¹⁰².

L’Australie s’oppose à l’idée d’un moratoire sur le développement et la commercialisation des TRUG¹⁰³.

Protocole de Cartagena

Le Protocole de Cartagena¹⁰⁴ sur la prévention des risques biotechnologiques relatif à la Convention sur la diversité biologique a été adopté à Montréal en janvier 2000 et est entré en vigueur le 11 septembre 2003. L’article premier du Protocole s’énonce ainsi :

« Conformément à l’approche de précaution consacrée par le Principe 15 de la Déclaration de Rio sur l’environnement et le développement, l’objectif du présent Protocole est de contribuer à assurer un degré adéquat de protection pour le transfert, la manipulation et l’utilisation sans danger des organismes vivants modifiés résultant de la biotechnologie moderne qui peuvent avoir des effets défavorables sur la conservation et l’utilisation durable de la diversité biologique, compte tenu également des risques pour la santé humaine, en mettant plus précisément l’accent sur les mouvements transfrontières »

En juin 2008, 147 pays étaient Parties au Protocole de Cartagena, dont 103 pays signataires. Parmi les principaux pays producteurs d’OGM, tous n’ont pas ratifié le Protocole¹⁰⁶. Ainsi, les États-Unis n’en font pas partie, l’Argentine et le Canada l’ont signé respectivement en 2000 et 2001, mais ne l’ont pas encore ratifié. Quant au Brésil et au Paraguay, ils sont Parties au Protocole depuis 2004. L’Inde l’est depuis 2003 et la Chine, depuis 2005. Les TRUG font partie des OGM visés par le Protocole de Cartagena.

Accès et partage des avantages (APA)

L’accès et le partage des avantages (APA) sont promus par le 3^e objectif et l’article 15 de la CDB à laquelle le Québec a adhéré en 1992. On entend généralement par ressources génétiques le matériel d’origine végétale, animale ou microbienne contenant des gènes à valeur réelle ou potentielle¹⁰⁷. Le lien entre l’APA et les TRUG réside dans le fait que les restrictions possibles d’utilisation des ressources génétiques éventuellement apportées par les TRUG puissent aller à l’encontre des objectifs visés par l’APA et la CDB.

L’accès aux ressources génétiques et le partage des avantages résultant de leur utilisation (APA) a deux objectifs principaux, soit de :

- 1) faciliter l’accès aux ressources génétiques et permettre ainsi leur mise en valeur ;
- 2) favoriser un partage juste et équitable des avantages résultant de l’utilisation des ressources génétiques.

Des travaux sont en cours pour mettre en place un régime international sur l’APA. Ainsi, lors de la neuvième Conférence des Parties à la CDB tenue en mai 2008 en Allemagne, les Parties ont déterminé un échéancier de travail pour terminer en 2010 la négociation d’un tel régime afin d’appliquer les dispositions de la CDB portant sur l’APA.

Ce régime devra aussi tenir compte du Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l’alimentation et l’agriculture de la FAO. Le Traité a été adopté en novembre 2001 et, depuis, 116 pays¹⁰⁸, dont le Canada, y sont Parties. Il porte sur l’accès et le partage des avantages, il est étroitement lié à la CDB et il est essentiel pour garantir la disponibilité des ressources génétiques végétales nécessaires pour nourrir les populations de tous les pays :

« Les ressources phytogénétiques pour l’alimentation et l’agriculture sont indispensables pour nourrir la population mondiale. Elles sont la matière première que les agriculteurs et les obtenteurs utilisent pour améliorer la qualité et la productivité de nos cultures. L’avenir de l’agriculture dépend de la coopération internationale et de la libre circulation des plantes cultivées et de leurs gènes, que les agriculteurs du monde entier élaborent et échangent depuis 10 000 ans. À cet égard, aucun pays ne se suffit à lui-même, mais tous les pays sont tributaires des plantes cultivées originaires d’autres pays et régions et de la diversité génétique »

97 Voir la section « Le moratoire sur les TRUG » de l’introduction.

98 IIDD, « Les faits marquants de la SBSTTA-10 : mardi 8 février 2005 », *Bulletin des négociations de la Terre, op. cit.*

99 IIDD, « Les faits marquants de la CDP-8 de la CDB : jeudi 23 mars 2006 », *Bulletin des négociations de la Terre, op. cit.*

100 IIDD, « Les faits marquants de la CDP-8 de la CDB : jeudi 23 mars 2006 », *Bulletin des négociations de la Terre, op. cit.*

101 OIF, « 8^e session de la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique », *Guide des négociations, op. cit.*

102 IIDD, « Les faits marquants de la CDP-8 de la CDB : jeudi 23 mars 2006 », *Bulletin des négociations de la Terre, op. cit.*, p. 1, [en ligne], <http://www.iisd.ca/download/pdf/enb09357f.pdf>

103 OIF, « 8^e session de la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique », *Guide des négociations, op. cit.*

104 Voir aussi l’avis de la CEST, *Pour une gestion éthique des OGM, op. cit.*, chapitre 2, p. 30.

105 ONU, *Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques relatifs à la Convention sur la diversité biologique*, [en ligne], <http://www.un.org/french/millenaire/law/cartagena.htm>.

106 Le protocole n’est pas en vigueur dans les pays qui ne l’ont pas ratifié. Le nombre de pays qui ont ratifié le protocole varie fréquemment au fur et à mesure que ces derniers adaptent leur réglementation (voir la note 69 pour la définition du terme « ratification »). Pour plus de détails sur la liste, mise à jour, des pays ayant signé et ratifié le Protocole de Cartagena ou la CDB, consulter le site suivant : CDB, *List of Parties*, [en ligne], <http://www.cbd.int/convention/parties/list/>.

107 Le site Internet du MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L’ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP) possède d’ailleurs une section sur l’APA : *Accès aux ressources génétiques et partage des avantages (APA) découlant de leur utilisation*, [en ligne], <http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/APA/index.htm>; et voir aussi MINISTÈRE DES RELATIONS INTERNATIONALES (MRI), [en ligne], http://www.mri.gouv.qc.ca/fr/relations_quebec/forums_internationaux/index.asp#domaines.

108 Pour une mise à jour des signatures et ratifications du traité, voir le site Internet à l’adresse suivante : BUREAU JURIDIQUE – TRAITÉS, *Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l’alimentation et l’agriculture*, [en ligne], <http://www.fao.org/Legal/TREATIES/033s-f.htm>.

109 CRGAA, *Le traité international sur les ressources phytogénétiques pour l’alimentation et l’agriculture*, [en ligne], <http://www.fao.org/ag/cgrfa/french/itpgr.htm>.

Les bénéficiaires du Traité international sur les ressources phytogénétiques

- Les agriculteurs et leurs communautés, grâce aux droits des agriculteurs ;
- Les consommateurs, du fait d'une plus grande variété d'aliments, de produits agricoles, ainsi que d'une plus grande sécurité alimentaire ;
- La communauté scientifique, grâce à l'accès aux ressources phytogénétiques indispensables pour la recherche et la sélection ;
- Les centres internationaux de recherche agronomique dont les collections, grâce au Traité, acquièrent une base juridique sûre et stable ;
- Les secteurs publics et privés, qui sont certains d'avoir accès à une bonne partie de la diversité génétique pour le développement agricole ; et
- L'environnement et les générations futures, car le Traité aidera à conserver la diversité génétique nécessaire pour faire face aux changements écologiques et aux évolutions imprévisibles des besoins humains.

Le Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture de la Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture, <http://www.fao.org/ag/cgrfa/french/itpgr>.

Le Canada n'a pas de régime d'APA, mais un groupe de travail fédéral-provincial-territorial, dont fait partie le Québec, s'intéresse au sujet depuis 2005. Un des résultats attendus de ce groupe était l'élaboration d'un document d'orientation sur l'APA. Le document publié en 2005 et intitulé *Les politiques sur l'APA au Canada : délimiter les questions et les enjeux*, constitue la base sur laquelle se poursuivent les débats au sujet des politiques sur l'APA au Canada¹¹⁰.

Les objectifs stratégiques de l'APA au Canada

- 1) Promouvoir la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité du Canada ;
- 2) Améliorer la compétitivité du Canada dans le secteur de la bioéconomie ;
- 3) Soutenir la recherche et le développement scientifique et éthique ;
- 4) Promouvoir le développement des régions et des collectivités autochtones ;
- 5) Soutenir les objectifs de la politique étrangère du Canada ;
- 6) Contribuer à l'amélioration de la santé de la population canadienne.

Groupe de travail fédéral-provincial-territorial sur l'accès et le partage des avantages liés aux ressources génétiques, *Les politiques sur l'APA au Canada : délimiter les questions et les enjeux, novembre 2005*, http://www.ec.gc.ca/apa-abs/documents/ABS_policies_f.pdf

Les TRUG, en restreignant les échanges de ressources génétiques entre les chercheurs et les améliorateurs, limiteraient l'accès et le partage des avantages et entreraient en contradiction avec le Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture et avec l'éventuel régime international d'APA, car certaines de ces ressources ne seraient plus aussi accessibles.

La Convention internationale sur la protection des obtentions végétales

La Convention internationale sur la protection des obtentions végétales a été établie par l'Union internationale pour la protection des obtentions végétales (UPOV), une organisation intergouvernementale ayant son siège à Genève en Suisse. Un droit d'obtention végétale est un type de propriété intellectuelle accordée au sélectionneur – ou obtenteur – d'une nouvelle variété végétale. Cette protection donne le droit exclusif de produire et de vendre du matériel de multiplication de cette variété (pour une période allant jusqu'à 18 ans dans le cas du Canada), mais un certain nombre d'exceptions la distinguent d'un brevet. Par exemple, selon la version de 1978 de la Convention de l'UPOV¹¹¹, l'autorisation de l'obteneur n'est pas nécessaire pour utiliser une variété protégée afin d'en créer une nouvelle et de l'exploiter (exception de l'obteneur). La Convention reconnaît également de façon implicite qu'un agriculteur peut utiliser une partie de sa récolte pour ensemer ses champs (privilège de l'agriculteur)¹¹². Au 18 juin 2007, 64 pays étaient membres de l'UPOV, dont le Brésil, le Canada, les États-Unis, la Chine et le Paraguay¹¹³.

Selon la Loi sur la protection des obtentions végétales au Canada¹¹⁴ et la Convention internationale de la protection des obtentions végétales, une exemption de l'améliorateur a été définie : les semences doivent circuler librement entre chercheurs et améliorateurs, tant publics que privés, afin de promouvoir les programmes d'amélioration et d'assurer une continuité dans le développement de nouvelles variétés. Stériles, les semences TRUG-V risquent de freiner ces échanges, en allant à l'encontre d'un partage des savoirs, et d'avoir un impact négatif sur le développement des variétés à long terme. Toutefois, pour les variétés protégées par des brevets, comme c'est le cas pour les plantes transgéniques au Canada, l'exemption de l'améliorateur n'existe déjà plus.

Une recommandation faite en 2004 par le Comité consultatif canadien de la biotechnologie (CCCB) concerne par ailleurs le privilège de l'agriculteur :



[L]es agriculteurs ont le droit de conserver et de replanter des graines provenant de plantes brevetées ou de reproduire des animaux brevetés, à condition, respectivement, que les générations descendantes de plantes ne soient pas vendues comme matériel reproducteur commercial et que le créateur d'un animal génétiquement modifié ne voit pas baisser la valeur commerciale de son brevet relatif à l'animal¹¹⁵.



- 110 ENVIRONNEMENT CANADA, *L'APA au Canada*, [en ligne], <http://www.ec.gc.ca/apa-abs/documents/default.cfm?lang=fra>.
- 111 La Convention a été adoptée à Paris en 1961, et elle a été révisée en 1972, 1978 et 1991. L'objectif de la Convention est la protection des obtentions végétales par un droit de propriété intellectuelle (UPOV), [en ligne], http://www.upov.int/index_fr.html.
- 112 Frédéric FORGE, « Les droits de propriété intellectuelle sur les plantes et le privilège de l'agriculteur », *op. cit.*, 2005.
- 113 UPOV, « Union internationale pour la protection des obtentions végétales, ses activités, son rôle », Publication UPOV, n° 437(F), édition du 18 juin 2007, [en ligne], <http://www.upov.int/export/sites/upov/fr/about/pdf/pub437.pdf>.
- 114 MINISTÈRE DE LA JUSTICE, *Loi sur la protection des obtentions végétales*, 1990, ch. 20, Canada, [en ligne], <http://lois.justice.gc.ca/fr/ShowFullDoc/cs/P-14.6//fr>.
- 115 CCCB, *Rationalisation du droit des brevets à l'ère de la biotechnologie*, septembre 2004, p. 6, [en ligne], [http://www.cbac-cccb.ca/epic/site/cbac-cccb.nsf/vwapj/Rationalizing_Patent_Law_Final_F.pdf/\\$FILE/Rationalizing_Patent_Law_Final_F.pdf](http://www.cbac-cccb.ca/epic/site/cbac-cccb.nsf/vwapj/Rationalizing_Patent_Law_Final_F.pdf/$FILE/Rationalizing_Patent_Law_Final_F.pdf).

LÉGISLATIONS ET RÉGLEMENTATIONS NATIONALES

Alors que des pays réglementent les TRUG par la voie de leur législation actuelle sur les OGM, d’autres ont adopté une loi spécifique interdisant leur usage. Certaines législations misent sur la transparence et la divulgation des informations sur les OGM entre les entreprises, le gouvernement et le public.

Les modalités d’évaluation du risque : des approches divergentes¹¹⁶

D’un pays à l’autre, la façon d’évaluer le risque posé par les OGM sur la santé humaine, la sécurité alimentaire et l’environnement diffère. En Europe, c’est le principe de précaution qui module l’évaluation des produits génétiquement modifiés. Ainsi, « l’Union européenne considère que le processus de la transgenèse dans la fabrication de produits transgéniques destinés à l’alimentation leur donne un caractère particulier qui les distingue des autres produits alimentaires, quel que soit le degré de similarité entre les deux produits. Dans une telle perspective, l’Union européenne considère que les OGM nécessitent des dispositifs d’évaluation qui leur sont propres¹¹⁷. » Le Canada – comme les États-Unis – a plutôt recours au principe d’équivalence substantielle* au moment de l’approbation d’OGM (nommés végétaux à caractères nouveaux ou VCN¹¹⁸). Ce principe considère l’équivalence du produit avec un produit semblable, ce qui signifie que, plutôt que d’analyser le processus, « c’est le produit qui prévaut, de même que l’assurance de son innocuité pour la santé et pour l’environnement. Dans la mesure où un produit est jugé équivalent en substance à un produit qui existe déjà, il s’insère dans les mêmes filières d’approbation que n’importe quel autre produit¹¹⁹. » De cette façon, avant sa commercialisation au Canada, un VCN est analysé afin d’assurer son innocuité pour l’alimentation humaine et animale. L’innocuité fait référence à l’absence de composé allergène, antinutritif* ou toxique pour le consommateur. Dans le cas des TRUG, aucune donnée scientifique n’est encore disponible, si bien que l’importance du risque et la probabilité de son occurrence demeurent inconnues.

La liste ci-dessous, non exhaustive, présente quelques exemples de législations et de réglementations nationales, en commençant par la situation canadienne.

Canada

Au Canada, la technologie TRUG-V est brevetée depuis 2005. Néanmoins, l’émission du brevet ne signifie pas une autorisation de commercialisation. D’ailleurs, les autorités canadiennes n’entendent pas délivrer de permis de commercialisation dans l’immédiat¹²⁰, mais souhaitent procéder à des études d’impact en champ, suspendues actuellement par le moratoire de la CDB¹²¹.

En conformité avec le principe d’équivalence en substance, et selon la directive DIR2000-07¹²² émise par l’Agence canadienne d’inspection des aliments (ACIA)¹²³ et Santé Canada¹²⁴, les plantes TRUG devront être soumises, comme toutes les autres plantes transgéniques, à une évaluation des risques pour l’environnement et la santé humaine. Si les nouvelles plantes sont jugées sans risques, elles pourraient être commercialisées. En date de mai 2007, aucune demande de dissémination ou de culture commerciale n’a été présentée au Canada et aucun essai en champ n’a été mené¹²⁵. Ainsi, au Canada, les TRUG sont encadrées par le même mécanisme d’évaluation que pour les autres OGM.

En comparaison avec ce qui se fait dans d’autres pays, au Canada l’accès au dossier technique déposé par un demandeur d’approbation d’un OGM n’est pas aussi transparent. Actuellement, l’ACIA laisse la possibilité au demandeur de choisir ce qui doit rester confidentiel dans le dossier déposé en appui de sa demande¹²⁶. Toutefois, en 2003, le gouvernement canadien a mis sur pied un projet pilote visant à favoriser plus de transparence et à accroître la confiance du public dans l’évaluation de l’innocuité des aliments nouveaux dérivés de plantes et de microorganismes¹²⁷.

116 Pour approfondir la notion d’évaluation du risque et les approches utilisées, lire les pages 31 à 35 de l’avis *Pour une gestion éthique des OGM*, *op. cit.*

117 *Ibid.*, p. 32.

118 Par végétal à caractères nouveaux (VCN), l’ACIA entend une nouvelle variété d’une espèce, qui possède un ou plusieurs caractères nouveaux pour l’espèce en question au Canada. [...] À ce jour, au Canada, tous les végétaux génétiquement modifiés sont réputés posséder des caractères nouveaux et font donc l’objet d’une évaluation de leur innocuité. Cependant, l’approche adoptée par l’ACIA ne signifie pas que tous les VCN sont issus du génie génétique. Voir ACIA, « “Nouveauté” et végétaux à caractères nouveaux », [en ligne], <http://www.inspection.gc.ca/francais/sci/biotech/reg/novnouf.shtml>.

119 CEST, *Pour une gestion éthique des OGM*, *op. cit.*, p. 33.

120 MINISTRE DE L’AGRICULTURE ET DE L’AGROALIMENTAIRE, MINISTRE DE LA SANTÉ, MINISTRE DE L’INDUSTRIE, *Réponse des ministères et organismes fédéraux à la pétition soumise par un résident du Canada le 7 avril 2004*, *op. cit.*

121 La position canadienne ne fait pas l’unanimité au sein du pays. Le 31 mai 2007, un député du NPD a présenté à la Chambre des communes, en première lecture, le projet de loi C-448 visant à interdire la dissémination, la vente, l’importation et l’utilisation de semences modifiées par les technologies de restriction de l’utilisation des ressources génétiques affectant les variétés (TRUG-V) – également appelées technologies « Terminator » – ou de semences comportant de telles technologies. Parmi les peines encourues, le projet de loi parlait d’amendes maximales de cinq millions de dollars et d’un emprisonnement maximal de deux ans. Il n’est toutefois aucunement mention des TRUG-T. Il faut noter que ce projet de loi est issu d’une initiative privée d’un député canadien et ne représente pas la position officielle du Canada. Le projet de loi n’a pas été soumis à la 2^e session. (CHAMBRE DES COMMUNES DU CANADA, *Projet de loi C-448 interdisant les semences Terminator*, Première session, Trente-neuvième législature, 55-56 Elizabeth II, 2006-2007, [en ligne], <http://www2.parl.gc.ca/HousePublications/Publication.aspx?DocId=2987317&Language=f&Mode=1&File=33>.)

122 ACIA, *Directive 2000-07 – La conduite d’essais au champ en conditions confinées de végétaux à caractères nouveaux au Canada*, [en ligne], <http://www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/bio/dir/dir0007f.shtml#1.5>.

123 L’ACIA évalue aussi les risques pour la santé du bétail dans le cas des végétaux pour l’alimentation des élevages (ACIA, *Directive 95-03 – Directive relative à l’évaluation des aliments nouveaux du bétail : origine végétale*, [en ligne], <http://www.inspection.gc.ca/francais/anim/feebet/bio/dir95-03f.shtml>).

124 ACIA, *Bienvenue à l’Agence canadienne d’inspection des aliments*, [en ligne], <http://www.inspection.gc.ca/francais/tocf.shtml> et Santé Canada, [en ligne], <http://www.hc-sc.gc.ca/index-fra.php>.

125 ACIA, *Les technologies génétiques restrictives*, *op. cit.*

126 « Veuillez indiquer dans votre demande quelle information doit être traitée à titre de renseignements commerciaux confidentiels » (ACIA, DIR2000-07, *op. cit.*).

127 Ce projet pilote ne vise que les sociétés membres de Croplife Canada, qui représente environ 85 % des concepteurs du secteur de la biotechnologie végétale du Canada. Voir ACIA, *Projet des Avis de demande d’approbation relatifs à la biotechnologie*, [en ligne], <http://www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/bio/subs/subnotf.shtml#intro>.

Ce projet pilote offre au demandeur la possibilité de préparer un avis public de demande d'approbation, de deux ou trois pages, en résumant sa demande par une brève description du produit visé et de ses principales caractéristiques¹²⁸. Avant ce projet pilote, aucun renseignement concernant les produits en cours d'évaluation n'était publié. Il est désormais possible de s'inscrire à un service d'avis par courriel afin d'être tenu informé de la diffusion de nouvelles demandes d'approbation. Le public est invité à réagir aux demandes d'approbation et à envoyer ses commentaires par courriel ou par la poste.

Québec

Bien qu'il ait donné, en mai 2005, son appui à la ratification par le Canada du Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques traitant des OGM, le gouvernement québécois n'a pas de position officielle sur les TRUG. C'est la réglementation canadienne qui s'applique en sol québécois. Certains organismes, dont la Commission, ont toutefois adressé au gouvernement du Québec des recommandations sur les OGM – et qui peuvent s'appliquer aux TRUG. Parmi les recommandations de la Commission, certaines touchent l'évaluation des risques pour la santé et l'environnement ainsi que la transparence. Le chapitre 4 y reviendra plus en détail.

Loi sur le développement durable

En avril 2006, le Québec a sanctionné la Loi sur le développement durable. Cette loi qui vise à baliser l'élaboration d'une stratégie gouvernementale de développement durable est axée sur les résultats et définit des moyens de suivi rigoureux des actions entreprises pour atteindre les objectifs de cette stratégie¹²⁹. Selon le texte de la loi, le développement durable se définit comme suit : « Le développement durable s'appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementale, sociale et économique des activités de développement¹³⁰. » De plus, la loi contient 16 principes que l'administration publique doit prendre en compte dans ses interventions.

128 La demande d'approbation doit contenir les informations suivantes : description de la plante hôte, description de la modification, hérité et stabilité du caractère introduit, description des caractères nouveaux, toxicité* des produits géniques nouveaux, évaluation nutritionnelle du VCN, allergénicité, évaluation de l'impact environnemental du VCN. Voir ACIA, *Avis de demande d'approbation – Demandes d'approbation affichées dans le but d'obtenir les commentaires du public*, [en ligne], <http://www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/bio/subs/sublistf.shtml>.

129 PUBLICATIONS DU QUÉBEC, *Loi sur le développement durable*, L.R.Q., c. D-8.1.1, 15 mai 2008, [en ligne], http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/D_8_1_1/D8_1_1.html.

130 *Loi sur le développement durable*, chapitre I article 2, *op. cit.*

Les 16 principes du développement durable

- 1. « Santé et qualité de vie » :**
les personnes, la protection de leur santé et l'amélioration de leur qualité de vie sont au centre des préoccupations relatives au développement durable. Les personnes ont droit à une vie saine et productive, en harmonie avec la nature ;
- 2. « Équité et solidarité sociales » :**
les actions de développement doivent être entreprises dans un souci d'équité intra et intergénérationnelle ainsi que d'éthique et de solidarité sociale ;
- 3. « Protection de l'environnement » :**
pour parvenir à un développement durable, la protection de l'environnement doit faire partie intégrante du processus de développement ;
- 4. « Efficacité économique » :**
l'économie du Québec et de ses régions doit être performante, porteuse d'innovation et d'une prospérité économique favorable au progrès social et respectueuse de l'environnement ;
- 5. « Participation et engagement » :**
la participation et l'engagement des citoyens et des groupes qui les représentent sont nécessaires pour définir une vision concertée du développement et assurer sa durabilité sur les plans environnemental, social et économique ;
- 6. « Accès au savoir » :**
les mesures favorisant l'éducation, l'accès à l'information et la recherche doivent être encouragées de manière à stimuler l'innovation ainsi qu'à améliorer la sensibilisation et la participation effective du public à la mise en œuvre du développement durable ;
- 7. « Subsidiarité » :**
les pouvoirs et les responsabilités doivent être délégués au niveau approprié d'autorité. Une répartition adéquate des lieux de décision doit être recherchée, en ayant le souci de les rapprocher le plus possible des citoyens et des communautés concernés ;
- 8. « Partenariat et coopération intergouvernementale » :**
les gouvernements doivent collaborer afin de rendre durable le développement sur les plans environnemental, social et économique. Les actions entreprises sur un territoire doivent prendre en considération leurs impacts à l'extérieur de celui-ci ;
- 9. « Prévention » :**
en présence d'un risque connu, des actions de prévention, d'atténuation et de correction doivent être mises en place, en priorité à la source ;
- 10. « Précaution » :**
lorsqu'il y a un risque de dommage grave ou irréversible, l'absence de certitude scientifique complète ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir une dégradation de l'environnement ;

11. « Protection du patrimoine culturel » :

le patrimoine culturel, constitué de biens, de lieux, de paysages, de traditions et de savoirs, reflète l'identité d'une société. Il transmet les valeurs de celle-ci de génération en génération et sa conservation favorise le caractère durable du développement. Il importe d'assurer son identification, sa protection et sa mise en valeur, en tenant compte des composantes de rareté et de fragilité qui le caractérisent ;

12. « Préservation de la biodiversité » :

la diversité biologique rend des services inestimables et doit être conservée pour le bénéfice des générations actuelles et futures. Le maintien des espèces, des écosystèmes et des processus naturels qui entretiennent la vie est essentiel pour assurer la qualité ;

13. « Respect de la capacité de support des écosystèmes » :

les activités humaines doivent être respectueuses de la capacité de support des écosystèmes et en assurer la pérennité ;

14. « Production et consommation responsables » :

des changements doivent être apportés dans les modes de production et de consommation en vue de rendre ces dernières plus viables et plus responsables sur les plans social et environnemental, entre autres par l'adoption d'une approche d'écoefficienne, qui évite le gaspillage et qui optimise l'utilisation des ressources ;

15. « Pollueur payeur » :

les personnes qui génèrent de la pollution ou dont les actions dégradent autrement l'environnement doivent assumer leur part des coûts des mesures de prévention, de réduction et de contrôle des atteintes à la qualité de l'environnement et de la lutte contre celles-ci ;

16. « Internalisation des coûts » :

la valeur des biens et des services doit refléter l'ensemble des coûts qu'ils occasionnent à la société durant tout leur cycle de vie, depuis leur conception jusqu'à leur consommation et leur disposition finale.

Loi sur le développement durable, L.R.Q., c. D-8.1.1, chapitre II, article 6.

Les TRUG, ce sera vu plus en détail au chapitre suivant, touchent plusieurs des principes du développement durable. C'est le cas notamment de la santé et de la qualité de vie, de l'équité et de la solidarité sociales, de la protection de l'environnement, de l'accès au savoir, de la prévention, de la précaution, de la protection du patrimoine culturel et de la préservation de la biodiversité.

Australie

L'Australie n'a pas de loi qui vise spécifiquement les TRUG. C'est le Gene Technology Act 2000 qui s'applique. Il régle les OGM de façon à protéger l'environnement, la santé et la sécurité des Australiens en identifiant les risques posés par – ou qui résultent de – la biotechnologie. La loi vise aussi à gérer ces risques¹³¹, tout en intégrant une préoccupation de transparence entre les entreprises, le gouvernement et les citoyens. Ainsi, sur le site Internet de l'Office of the Gene Technology Regulator (OGTR), on trouve un registre de tous les OGM disséminés, des informations relatives à l'évaluation des risques posés par les OGM disséminés volontairement¹³² et une carte permettant de localiser les OGM par État. Lorsqu'une demande de dissémination volontaire d'un OGM est faite, l'OGTR publie un avis de dissémination dans la Gazette officielle et dans les journaux, fait connaître la demande aux personnes intéressées¹³³ et envoie une description de cette demande au gouvernement de l'État ou du territoire concerné. À la suite de la demande, l'OGTR a entre 150 et 255 jours (selon le risque posé) pour rendre sa décision¹³⁴.

Brésil

Le Brésil a adopté, en mars 2005, une interdiction nationale des « semences Terminator ». L'article 6 de la loi brésilienne 11.105/05 restreint l'utilisation et la commercialisation et encadre la réglementation de toutes les TRUG. Le projet de loi 5.964/2005, qui propose une approche moins rigide, a été présenté à la Chambre des représentants du Brésil en vue de modifier l'article 6. La loi ainsi modifiée par le projet de loi s'appliquerait uniquement aux TRUG-V et aux TRUG-T qui influent sur la fertilité. Les semences TRUG-T qui n'affectent pas la fertilité et qui peuvent être replantées l'année suivante seraient ainsi autorisées¹³⁵.

Communauté européenne

Dans toute la Communauté européenne, les TRUG sont évaluées, comme les OGM, selon le principe d'évaluation du risque en fonction du processus. Quant à la dissémination volontaire d'OGM dans l'environnement (en milieu ouvert), elle est réglementée par la directive 2001/18/CE¹³⁶. Selon cette directive, si l'OGM doit être mis sur le marché, la Commission européenne met également à la disposition du public les rapports d'évaluation et le public dispose de 30 jours pour présenter ses observations à la Commission européenne (article 24. Information du public). De plus, même si le demandeur peut indiquer quelles informations il souhaite garder confidentielles, certaines informations ne peuvent, en aucun cas, rester confidentielles (article 25. Confidentialité). C'est le cas du but et du lieu de la dissémination, des plans de surveillance et d'intervention en cas d'urgence ainsi que de l'évaluation des risques pour l'environnement.

131 AUSTRALIAN GOVERNMENT, Office of the Gene Technology Regulator, 2008, [en ligne], <http://www.ogtr.gov.au/>.

132 Pour un exemple d'évaluation des risques posés par un OGM particulier, voir AUSTRALIAN GOVERNMENT, Office of the Gene Technology Regulator, *The Biology of Musa L. (banana)*, janvier 2008, 77 p., [en ligne], [http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/Content/banana-3/\\$FILE/biologybanana.pdf](http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/Content/banana-3/$FILE/biologybanana.pdf)

133 Quand l'OGTR fait part de l'autorisation de la dissémination volontaire, il transmet une feuille (voir le lien suivant : OGTR, *Public Participation in the Assessment of Gene Technology*, [en ligne], [http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/Content/pubfactsheets-3/\\$FILE/factpublic.pdf](http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/Content/pubfactsheets-3/$FILE/factpublic.pdf)) à toutes les personnes inscrites à sa liste. Cette feuille renferme la description de l'OGM, les procédures à entreprendre pendant et après la dissémination ainsi qu'un résumé des raisons motivant sa décision.

134 AUSTRALIAN GOVERNMENT, Office of the Gene Technology Regulator, *Application Assessment Process*, [en ligne], <http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/Content/process-1>.

135 Reginaldo MINARÉ, « Tecnologia genética de restrição de uso: até onde vai a proibição legal? », *Notícias*, 10 mai 2006, [en ligne], <http://www.mrweb.com.br/clientes/anbiodestaque/geral2.asp?cod=532>.

136 JOURNAL OFFICIEL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES, *Directive 2001/18/CE du Parlement européen et du Conseil*, 12 mars 2001, [en ligne], http://www.ogm.gouv.fr/reglementation/disseminationdirective2001_18.pdf.

France

En France, la dissémination volontaire d’OGM dans l’environnement (en milieu ouvert) est aussi réglementée par la directive 2001/18/CE. Après évaluation des risques, le ministre chargé de l’Agriculture peut autoriser l’expérimentation. Depuis 2003, un dispositif de consultation du public a été mis en place pour les essais en champ, par le truchement du site interministériel sur les OGM¹³⁷. Sur ce site, on a accès aux dossiers de recherche et développement¹³⁸. Un registre national des cultures OGM, une carte des parcelles OGM par département et une liste des essais implantés en France sont aussi accessibles en ligne¹³⁹.

Inde

L’Inde fut le premier pays à adopter, en 2001, une loi interdisant l’usage des TRUG sur son territoire :

« [...] Aucune variété de quelque genre ou espèce que ce soit impliquant toute technologie qui porte atteinte à la vie ou à la santé des êtres humains, des animaux ou des plantes ne devrait être enregistrée sous cette loi.

Explication – Pour les besoins de cette sous-section, l’expression « toute technologie » inclut les technologies de restriction de l’utilisation génétique et les technologies terminator¹⁴⁰.

Norvège

La Norvège n’a pas de loi portant spécifiquement sur les TRUG. Ces dernières sont encadrées par la législation existante sur les OGM. La loi norvégienne relative à la production et à l’utilisation des OGM, à la différence des autres lois nationales sur les OGM, inclut le fait que le déploiement délibéré d’OGM doit représenter un bénéfice pour la communauté et soutenir le développement durable¹⁴¹. De plus, le pays est en processus de révision de sa loi sur la biodiversité. Le but du projet de loi de 2004 est de maintenir le matériel génétique comme un bien commun en Norvège. Ainsi, toute personne qui reçoit du matériel génétique d’une collection publique doit s’abstenir de réclamer des droits de propriété intellectuelle ou d’autres droits qui limiteraient son utilisation pour l’alimentation et l’agriculture¹⁴². Aussi, en 2006, la Norvège a présenté un amendement de l’accord sur les aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce (ADPIC) en vue d’instituer une obligation de divulguer l’origine des ressources génétiques et des savoirs traditionnels dans les demandes de brevets¹⁴³. Elle voudrait introduire, à toutes les demandes de brevet, une obligation de divulgation de renseignements sur le pays fournisseur et le pays d’origine des ressources génétiques et de savoirs traditionnels. Cet amendement favoriserait les objectifs de la CDB afin d’assurer un partage équitable des avantages résultant de l’exploitation des ressources génétiques et permettrait de vérifier plus facilement si les ressources génétiques ont été prélevées de façon conforme aux normes nationales¹⁴⁴. Ces propositions faites à l’OMC par la Norvège étaient encore en discussion en mai 2007.

Suisse

La Suisse, comme pour les autres demandes sur l’utilisation des OGM, traite au cas par cas les demandes portant sur le recours aux TRUG en appliquant les prescriptions sévères de la législation en vigueur : « [L]a Suisse a fait partie des rares pays qui ont apporté leur soutien à la liberté de recherche pour une technologie particulièrement controversée¹⁴⁵. »

La Suisse, comme la Norvège, veut rendre obligatoire la divulgation d’origine d’une ressource génétique dans les demandes de brevet¹⁴⁶.

En résumé, au niveau international, deux tendances divergentes se dégagent de ce survol des législations et des réglementations. La position majoritaire, adoptée par la Convention sur la diversité biologique et la majorité des pays Parties à la Convention, vise à interdire les essais en champ des TRUG, aussi longtemps que les données scientifiques détenues par les compagnies ne seront pas disponibles. L’autre position, minoritaire, souhaite la tenue d’essais en champ au cas par cas, afin d’obtenir les connaissances nécessaires à l’évaluation des risques posés par les TRUG sur l’environnement et la biodiversité.

Au niveau national, deux tendances se dessinent également. Certains pays optent pour une loi visant l’interdiction des TRUG (Brésil et Inde) sur leur territoire, alors que d’autres pays s’appuient sur la législation en place concernant les OGM (Canada et Suisse). Sur le plan de la transparence, la Communauté européenne – dont la France – et l’Australie font office de précurseurs en permettant la consultation en ligne des dossiers présentés par les demandeurs en vue d’avaliser les disséminations ou les essais en milieu confiné des OGM. À ce chapitre, le Canada, qui accusait un retard, a mis sur pied un projet pilote afin que le public ait accès à un court résumé des informations de base concernant les demandes d’approbation des OGM. La Norvège, quant à elle, souhaite que sa loi sur la biodiversité ainsi que l’accord sur les aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce (ADPIC) soient plus en mesure d’assurer un accès et un partage équitables des avantages pouvant résulter de l’usage des ressources génétiques.

137 SITE INTERMINISTÉRIEL SUR LES OGM, *La réglementation*, [en ligne], <http://www.ogm.gouv.fr/reglementation/reglementation.htm>.

138 Pour un exemple de dossier, voir MONSANTO, *Notification conforme à la directive 2001/18/CE, Partie B, Demande d’autorisation pour expérimentation au champ pour le maïs génétiquement modifié MON 89034 x NK603 France*, 80 p., [en ligne], http://www.ogm.gouv.fr/experimentations/dossiers/dossiers_2007/seance20070109/BFR061208.pdf.

139 Article 10 de la *Loi relative aux organismes génétiquement modifiés* qui a été promulguée le 25 juin 2008 par le Président de la République (LÉGIFRANCE, *Loi n° 2008-595 du 25 juin 2008 relative aux organismes génétiquement modifiés*, version consolidée du 27 juin 2008, [en ligne], http://legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?sessionId=711D1C280C90D3BE336EA4EE8F2FEBF1.tpdjo05v_1?cidTexte=JORFTEXT000019066077&dateTexte=20081006).

140 [...] no variety of any genera or species which involves any technology which is injurious to the life or health of human beings, animals or plants shall be registered

under this Act. Explanation – For the purposes of this sub-section, the expression “any technology” includes genetic use restriction technology and terminator technology (THE GAZETTE OF INDIA, *The Protection of Plant Varieties and Farmers’ Rights Act*, 2001, N° 53 de 2001, le 30 octobre 2001, [en ligne], <http://agricoop.nic.in/PPV&FR%20Act.%202001.pdf>).

141 THE NORWEGIAN BIOTECHNOLOGY ADVISORY BOARD, *Sustainability, benefit to the community and ethics in the assessment of genetically modified organisms : implementation of the concepts set out in sections 1 and 10 of the Norwegian Gene Technology Act*, décembre 2003, p. 5, [en ligne], <http://www.bion.no/publikasjoner/sustainability.pdf>.

142 Kathryn GARFORTH et al., *Overview of the National and Regional Implementation of Access to Genetic Resources and Benefit-Sharing Measures*, 3^e édition, Montréal, CISDL, 2005, p. 39, [en ligne], http://www.cisd.org/pdf/ABS_ImpStudy_sm.pdf.

143 ORGANISATION MONDIALE DU COMMERCE (OMC), *Relation entre l’accord sur les ADPIC, la Convention sur la diversité biologique et la protection des savoirs traditionnels – amendement de l’accord sur les ADPIC en vue d’instituer une obligation de divulguer l’origine des ressources génétiques et des savoirs traditionnels dans les demandes de brevets*, WT/GC/W/566, TN/C/W/42, IP/C/W/473, 14 juin 2006, p. 2, [en ligne], <http://docsonline.wto.org/DDFDocuments/u/jp/c/w473.doc>.

144 *Ibid.*

145 PARLEMENT SUISSE, *Position de la Suisse sur la technologie de génie génétique dite “Terminator”*, mai 2006, [en ligne], http://www.parlament.ch/f/cv-geschaefte?gesch_id=20063206.

146 En résumé, la Suisse propose de modifier le règlement d’exécution du PCT [Patent Cooperation Treaty] de manière à permettre expressément aux législations nationales sur les brevets d’exiger une déclaration de la source des ressources génétiques et des savoirs traditionnels dans les demandes de brevet lorsque l’invention est directement fondée sur des ressources ou des savoirs de cette nature. La révision de la loi, proposée en 2006, a été soumise au Parlement suisse. La décision devait intervenir vers la fin 2007. Voir le document venant de l’Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI), de l’Union internationale de coopération en matière de brevets, du Groupe de travail sur la réforme du traité de coopération en matière de brevet, *Déclaration de la source des ressources génétiques et des savoirs traditionnels dans les demandes de brevet*, proposition de la Suisse, 8^e session, Genève, 8-12 mai 2006, [en ligne], http://www.wipo.int/edocs/mdocs/pct/fr/pct_r_wg_8/pct_r_wg_8_7.pdf.



LES IMPACTS POSSIBLES
ET LES VALEURS EN JEU

LES IMPACTS POSSIBLES ET LES VALEURS EN JEU

L'information sur les TRUG circule peu et, par conséquent, la documentation scientifique publiée dans des revues avec comité de révision par les pairs est rare. La plupart des avantages et des risques associés à ces technologies sont donc basés sur des spéculations. Le fait que les données provenant des compagnies ne soient pas rendues publiques complique l'analyse de l'acceptabilité sociale, économique et scientifique d'une nouvelle technologie¹⁴⁷. Sans accès à l'information, la population et les politiques ne peuvent en effet évaluer correctement le risque que poseraient les organismes TRUG, s'ils étaient relâchés dans l'environnement. De plus, en l'absence de données fiables et de libre circulation de l'information, il est difficile pour les instances gouvernementales de gagner la confiance des citoyens pour réglementer adéquatement la biotechnologie¹⁴⁸. Certaines informations peuvent malgré tout être extrapolées à partir des résultats obtenus avec les OGM, bien que cela demeure théorique.

Pour bien comprendre la teneur du moratoire de la Convention sur la diversité biologique, il importe de cerner les enjeux derrière ce moratoire ainsi que les conséquences d'une éventuelle utilisation et commercialisation des TRUG. Dans la première partie du présent chapitre, la Commission souligne les impacts positifs et négatifs potentiels de l'utilisation ou de la commercialisation des TRUG sur les différents intervenants, en suivant l'ordre de la chaîne alimentaire. Dans la deuxième partie, elle présente les valeurs en jeu.

LES IMPACTS ATTENDUS

Les TRUG n'ayant fait l'objet d'aucun essai en champ en milieu confiné, la Commission tient à rappeler que la liste des avantages et des inconvénients pour l'environnement, les entreprises semencières, les agriculteurs, les industries de transformation, les consommateurs, la R-D, de même que pour les pays en voie de développement, n'est certainement pas exhaustive. Ces avantages et ces inconvénients sont basés principalement sur des considérations théoriques ou encore sont extrapolés à partir des informations obtenues sur les OGM.

Pour l'environnement et la biodiversité

La crainte que les TRUG n'affectent négativement la biodiversité est un argument majeur des discussions sur les TRUG et du moratoire. Pourtant, la technologie TRUG a justement pour fonction de limiter la dispersion du transgène dans l'environnement et de diminuer les risques de perturbation de la biodiversité. Le fait que la protéine de létalité produite dans un TRUG-V soit exprimée dans un organe spécifique de la plante et pour une durée limitée – car le transgène ne se retrouve pas dans la génération suivante – devrait restreindre les interactions possibles entre la plante et son milieu. Les TRUG-V et certaines TRUG-T réduiraient ainsi les flux de gènes et contribueraient à la biosécurité, d'autant que les hybrides formés entre les plantes indigènes et les plantes génétiquement modifiées seraient stériles. Ainsi, selon le Groupe d'experts éminents en matière d'éthique alimentaire et agricole de la FAO, « [d]ans les cas où les espèces cultivées risquent de se croiser avec d'autres, par exemple où les OGM pourraient porter atteinte aux populations de plantes sauvages, les GURT [TRUG] pourraient être justifiées¹⁴⁹ ». De surcroît, l'interdiction de commercialiser les semences stériles ne garantirait pas la conservation de la biodiversité, puisque les bouleversements dans le domaine agricole ne datent pas d'hier. Le glissement du marché des semences vers les semences les plus rentables (c.-à-d. une réduction de la variété au profit de la rentabilité)¹⁵⁰ est déjà une réalité, même sans les TRUG.

147 « Public participation, access to information and justice are recognized as a principle of international sustainable development law by the International Law Association » (Daniel C. ESTY, « We the People: Civil Society and the World Trade Organization », dans Marco C.E.J. BRONCKERS et Reinhard QUICK (dir.), *New Directions in International Economic Law : Essays in Honour of John H. Jackson*, La Haye, Kluwer Law International, 2000; cité par Kathryn GARFORTH, *Balancing Industry Confidentiality with the Public Right of Access : The Case of Biotechnology in Canada*, CISDL, Montréal, 2007). « While access to information by the public is an important component of environmental protection, industry has an interest in protecting its information in order to maintain a competitive edge. The public, too, has an interest in maintaining the confidentiality of information that will encourage innovation and competition » (T. Murray RANKIN et Kathryn CHAPMAN, *Third party provisions*, Report 19 – Access to information task force, juillet 2001, [en ligne], <http://www.atirtf-geai.gc.ca/paper-thirdparty1-e.html>). Pour plus d'informations sur la protection de l'information confidentielle, voir Keith G. FAIRBAIRN et Julie A. THORBURN, *Law of Confidential Business Information*, feuillet, Aurora, Ontario, Canada Law Book, 1998; cité par Kathryn GARFORTH, 2007, *op. cit.*). De plus, les auditeurs du Bureau du vérificateur général du Canada conclurent, dans un cas d'autorisation de végétaux à caractères nouveaux, que selon eux: « l'Agence [Agence canadienne d'inspection des aliments] ne peut [...] pas, à l'aide de sa documentation justificative interne, démontrer qu'elle applique uniformément des procédures de gestion de la qualité dans les évaluations des demandes de dissémination de VCN [végétaux à caractères nouveaux] en milieu ouvert. » (BUREAU DU VÉRIFICATEUR GÉNÉRAL DU CANADA, *Rapport de la vérificatrice générale du Canada à la Chambre des communes: Chapitre 4. Agence canadienne d'inspection des aliments – La réglementation des végétaux à caractères nouveaux*, Ottawa, mars 2004, [en ligne], <http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/docs/20040304cf.pdf>).

148 Kathryn GARFORTH, 2007, *op. cit.*, p. 40.

149 FAO, *Rapport du Groupe d'experts éminents en matière d'éthique alimentaire et agricole*, Rome, 2001, p. 15, [en ligne], <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/x9600f/x9600f00.pdf>.

150 FAO, *Interactions du genre, de la biodiversité agricole et des savoirs locaux au service de la sécurité alimentaire – Manuel de formation*, Rome, 2005, p. 150, [en ligne], http://www.fao.org/sd/links/documents_download/manual_f.pdf.

On peut penser que le système TRUG, ajouté à une plante génétiquement modifiée, empêcherait les flux géniques et préserverait ainsi la biodiversité. Toutefois, dans le domaine agricole, les stress environnementaux peuvent créer un décalage important entre le laboratoire et le champ et, encore en 2008, les expériences concrètes sur le sujet sont inexistantes. La faisabilité technologique du système et son impact sur la protection de la biodiversité ne sont donc pas assurés¹⁵¹. Comme pour les OGM en général, les conséquences négatives des TRUG pourraient résulter d'une altération des composantes de la plante hôte, due à des changements dans l'ADN*, à l'extinction de gènes*, à des mutations, à des problèmes au niveau du promoteur, à la ségrégation des différents composés génétiques durant la reproduction¹⁵² ou à un processus d'interférence métabolique induit par les protéines encodées¹⁵³. De tels changements dans la plante pourraient la rendre toxique et perturber son développement, l'environnement, la santé humaine et la santé animale¹⁵⁴.

Selon le rapport du groupe d'experts techniques sur les TRUG de la Convention sur la diversité biologique, la pression de sélection* pourrait mener à la sélection des graines viables par rapport aux graines stériles, rendant à terme le système TRUG-V peu fiable¹⁵⁵. À ce jour, aucune donnée ne permet de confirmer que le système TRUG fonctionne adéquatement. De plus, il est difficile d'établir un parallèle entre les OGM et les TRUG, car le concept même du système TRUG est nouveau et les protéines produites par les transgènes induisant la stérilité ont été peu caractérisées. Des propriétés non désirées pourraient aussi être transmises, par dérives génétiques*, à des espèces parentes sauvages, et des mauvaises herbes pourraient devenir, selon certains, plus agressives ou plus envahissantes¹⁵⁶. En théorie, ce risque est moindre avec des plantes stériles qu'avec d'autres plantes OGM, mais rien, jusqu'ici, ne démontre qu'il soit nul. Enfin, certaines TRUG-T et TRUG-V nécessitent l'ajout d'un inducteur chimique pour contrôler l'expression du gène¹⁵⁷, augmentant possiblement les coûts d'exploitation pour le producteur et la pression sur l'environnement.

Pour la recherche et le développement¹⁵⁸

Le groupe d'experts techniques mandaté par l'OSASTT souligne que les TRUG pourraient entraîner une augmentation des investissements privés dans la recherche visant l'amélioration génétique et la production de semences, en particulier les espèces d'importance économique majeure. Avec l'augmentation de la recherche privée sur les cultures majeures et lucratives, le groupe d'experts croit que la recherche publique pourra concentrer ses activités sur des cultures de moindre envergure, sur la conservation des ressources génétiques, sur la protection de l'environnement, sur la réglementation des OGM, etc., favorisant ainsi l'avancement des connaissances¹⁵⁹.

Ce groupe d'experts craint cependant qu'au niveau du marché local la variété de semences disponibles soit réduite. L'amélioration génétique pourrait se concentrer dans le secteur privé sur des options rentables et ainsi délaisser les cultures de plus petite envergure et la recherche dans les pays en développement¹⁶⁰. Dans l'éventualité d'un investissement accru du secteur privé, les experts s'inquiètent ainsi de la possibilité qu'il n'y ait pas suffisamment d'attention portée aux agriculteurs les plus vulnérables et les plus désavantagés, qui jouent pourtant un rôle très important pour le maintien de la biodiversité génétique *in situ*¹⁶¹.

Pour les entreprises semencières

Dans l'état actuel des lois commerciales et considérant les brevets déjà obtenus, les entreprises semencières seraient sans doute les premières à tirer des avantages de l'approbation et de la commercialisation des TRUG. En effet, les TRUG-V étant par nature stériles, personne, hormis l'entreprise semencière, ne peut s'approprier l'usufruit de la technologie, car les agriculteurs devraient s'approvisionner à nouveau en semences à chaque saison. La variété étant protégée, la semence serait stérile, mais seulement pour les agriculteurs, car l'entreprise de semences s'assurerait d'obtenir des semences fertiles à des fins de multiplication et de commerce en insérant un deuxième gène en vue de réguler l'expression du gène de létalité.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, bien que les TRUG-T soient fertiles, elles peuvent nécessiter l'ajout d'un inducteur chimique acheté de la compagnie de semences pour faire exprimer le trait souhaité. L'achat de l'inducteur chimique devra, la plupart du temps, être effectué auprès de la même entreprise semencière que celle qui produit la semence TRUG. Si le caractère d'intérêt ne se retrouve pas dans les semences de la deuxième génération, par excision du transgène par exemple, l'achat de nouvelles semences améliorées demeurera nécessaire la saison suivante.

Bref, sur le plan économique, les TRUG assureraient la protection de l'invention et des revenus issus des ventes annuelles de semences en améliorant et en garantissant la protection conférée par le brevet. Alors que ce dernier protège les investissements de la compagnie face aux autres inventeurs, les TRUG obligerait les agriculteurs à acheter chaque année de nouvelles semences, que personne ne pourrait reproduire illégalement (et ressemer)¹⁶², évitant ainsi d'éventuelles poursuites judiciaires¹⁶³.

151 Le groupe EcoNexus (EcoNexus est une organisation à but non lucratif qui analyse les développements de la science et de la technologie) a produit un document pour le compte de la CDB, où il élabore des scénarios de risques, en cas, par exemple, de mauvaise activation du mécanisme TRUG. Voir CBD, *Submission to the Convention on biological diversity on advice on the report of the ad hoc technical expert group on genetic use restriction technologies*, op. cit. Voir aussi le site d'EcoNexus à <http://www.econexus.info/>.

152 CBD, *Submission to the Convention on the biological diversity on advice on the report of the ad hoc technical expert group on genetic use restriction technologies*, op. cit., p. 6-9.

153 Dominique MICHAUD, « Impact environnemental des cultures transgéniques. II- L'impact des caractères recombinants », *Phytoprotection*, 2005, vol. 86, p. 109.

154 CBD, *Submission to the Convention on biological diversity on advice on the report of the ad hoc technical expert group on genetic use restriction technologies*, op. cit., p. 13.

155 *Ibid.*, p. 9.

156 Hani AL-AHMAD *et al.*, « Tandem constructs to mitigate transgene persistence: Tobacco as a model », *Molecular Ecology*, 2004, vol. 13, p. 697.

157 Christiane GATZ et Ingo LENK, « Promoters that respond to chemical inducers », op. cit., p. 352.

158 Selon l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), « la recherche et le développement expérimental (R-D) englobent les travaux de création entrepris de façon systématique en vue d'accroître la somme des connaissances, y compris la connaissance de l'homme, de la culture et de la société, ainsi que l'utilisation de cette somme de connaissances pour de nouvelles applications » (OCDE, *Manuel de Frascati*, 2002, p. 34, [en ligne], <http://213.253.134.43/oecd/pdfs/browseit/9202082E.PDF>).

159 CBD, *Report of the ad hoc technical expert group meeting on the potential impacts of genetic use restriction technologies on smallholder farmers, indigenous and local communities and farmer's rights*, UNEP/CDB/SBSTTA/9/INF/6-UNEP/CDB/WG8I/3/INF/2, 29 septembre 2003, p. 10, [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-09/information/sbstta-09-inf-06-en.pdf>.

160 *Ibid.*, p. 7-8.

161 CDB, *Conséquences de l'utilisation des nouvelles technologies concernant le contrôle de l'expression génétique des végétaux dans le but de la conservation et de l'utilisation durable de la diversité biologique*, op. cit., p. 45.

162 En 1997, l'agriculteur Percy Schmeiser de la Saskatchewan a été accusé par la compagnie Monsanto* d'avoir récupéré des semences RoundUp Ready* ayant contaminé son champ et de les avoir semées sans payer de redevances à Monsanto. (Isabelle MONTPETIT, « Breveter le vivant : l'agriculture sous brevet », *Radio-Canada*, octobre 2002, [en ligne], <http://www.radio-canada.ca/nouvelles/Dossiers/brevetage/4a.html>).

163 En l'absence de la technologie TRUG, la poursuite doit prouver que l'agriculteur a intentionnellement réutilisé les semences sans payer les redevances à la semencière. De plus, le brevet possède le désavantage d'avoir une durée limitée, alors que la technologie de restriction devient une sorte de « brevet intrinsèque », illimité.

Les principaux risques pour les entreprises – et l'ensemble de la filière agroalimentaire – sont de souffrir d'une mauvaise image et de subir des pertes de marché en raison d'une incapacité à écouler les produits dérivant de semences de type TRUG-V. À ce sujet, le cas du blé transgénique de Monsanto peut être cité en exemple. En 1997, la compagnie a développé un blé génétiquement modifié pour résister à l'herbicide Roundup. Ce blé a été homologué en 2002. Toutefois, au début de l'année 2004, Monsanto a décidé de ne pas commercialiser sa variété de blé transgénique :

« En agissant ainsi, Monsanto entend montrer qu'elle veut respecter les engagements énoncés plus haut [par ex., obtenir l'approbation réglementaire aux États-Unis, au Canada et au Japon, afin de montrer l'innocuité du blé RR – Roundup Ready – pour l'alimentation humaine et animale et pour l'environnement] avant de commercialiser son blé transgénique et qu'elle fera enregistrer sa variété une fois réglé le problème de l'acceptation par les consommateurs¹⁶⁴. »

Le fait que le marché du blé roux de printemps de l'Ouest canadien soit réfractaire au blé génétiquement modifié était une des raisons invoquées. Ainsi, il y avait un risque élevé que les marchés d'exportations majeurs du blé soient perdus, forçant le blé dans le marché domestique, à des prix inférieurs¹⁶⁵.

Pour les agriculteurs

Les agriculteurs, acheteurs de semences et clients des entreprises semencières, seraient les premiers touchés par l'introduction d'une technologie telle que les TRUG. Un document de l'International Seed Federation (ISF)¹⁶⁶ souligne que les TRUG-V ont comme avantage escompté de prévenir la germination sur l'épi et les plantes spontanées, un problème qui survient avec les cultures en rotation. La germination sur l'épi, qui se manifeste généralement après des journées et des nuits chaudes, peut être une source de pertes importantes pour les producteurs. L'ISF ajoute que les TRUG-V ouvriraient aussi de nouveaux marchés, comme la production de produits biopharmaceutiques* ou industriels, notamment les plastiques biodégradables¹⁶⁷. Le confinement moléculaire promis par les TRUG constituerait un avantage appréciable pour ces secteurs d'activité en minimisant les risques éventuels de contamination dans l'environnement¹⁶⁸. Les TRUG représenteraient donc une solution de rechange supplémentaire pour les agriculteurs.

Par ailleurs, dans les pays industrialisés, les agriculteurs ont l'habitude d'acheter chaque année de nouvelles semences. Ils peuvent aussi souscrire à un programme d'assurance récolte¹⁶⁹ qui couvre les pertes de récolte attribuables à des conditions climatiques adverses ou à des phénomènes naturels incontrôlables. Pour être admissibles à l'assurance, les agriculteurs doivent respecter un certain nombre de normes, dont le type de semences, ce qui les oblige à utiliser des semences certifiées* et, donc, à s'approvisionner auprès d'un distributeur agréé¹⁷⁰. Ainsi, pour ces agriculteurs, les TRUG bouleverseraient peu leurs pratiques d'achat de semences.

Si les TRUG s'avéraient réellement efficaces pour prévenir la dérive génétique, elles pourraient être avantageuses également pour l'agriculture biologique. Un article du *Bulletin of Science, Technology & Society* affirme que les préjudices liés à la pollinisation croisée peuvent entraîner, pour les agriculteurs biologiques, la perte de leur statut « sans OGM » et, par conséquent, de leur certification biologique¹⁷¹. La perte de certification causée par la migration des gènes pourrait engendrer des conséquences socio-économiques importantes, par la perte de la prime pour les produits biologiques¹⁷².

Les TRUG menaceraient, selon certains, l'autodétermination des communautés indigènes et locales, la sécurité alimentaire et la survie de la culture¹⁷³. Selon le groupe de travail de la Commission sur les ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture (CRGAA)¹⁷⁴, une dépendance aux nouvelles technologies précipiterait la perte de la souplesse d'adaptation locale et de la productivité des graines locales. Depuis plusieurs siècles, les agriculteurs et les chercheurs ont sélectionné et croisé diverses variétés traditionnelles afin d'obtenir les caractéristiques désirées. Les TRUG pourraient entraîner une perte de ces propriétés et de la pureté des semences par la contamination des cultures, dont les caractéristiques ont été modifiées de façon naturelle ou par génie génétique*. De plus, l'impact des TRUG sur les agriculteurs pourrait varier en fonction du système d'exploitation. Bien que, selon le groupe de travail sur les ressources génétiques de la CRGAA, les TRUG faciliteraient la gestion de la production dans les systèmes hautement intensifs¹⁷⁵, la réalité pourrait être différente dans les pays en développement et dans les économies émergentes, où ce type d'agriculture est souvent minoritaire. Le groupe d'experts de la Convention sur la diversité biologique, qui s'est penché sur les impacts des TRUG sur les petits agriculteurs, les communautés locales et indigènes et les droits des fermiers, souligne également que cette technologie peut créer un besoin de plus en plus grand pour les cultures génétiquement modifiées. En cas de mauvais fonctionnement de la technologie TRUG et des mesures de confinement, d'éventuels croisements avec des plantes éloignées pourraient réduire la production dans les fermes voisines¹⁷⁶.

de l'industrie semencière mondiale sont discutées. Sa mission est de faciliter le mouvement international des semences et le savoir technologique, ainsi que de promouvoir, au nom de ses membres, l'intérêt et l'image de l'industrie semencière. (ISF, *Who We Are/Our Mission*, Suisse, [en ligne], http://www.worldseed.org/en-us/international_seed/who_we_are.html et http://www.worldseed.org/en-us/international_seed/our_mission.html).

167 ISF, *Position Paper on Genetic Use Restriction Technologies (GURTs)*, Bangalore, juin 2003, [en ligne], [http://www.worldseed.org/cms/medias/file/PositionPapers/OnSustainableAgriculture/Genetic_Use_Restriction_Technologies_20030611_\(En\).pdf](http://www.worldseed.org/cms/medias/file/PositionPapers/OnSustainableAgriculture/Genetic_Use_Restriction_Technologies_20030611_(En).pdf).

168 À ce sujet, voir le site Web de l'ACIA, *Les technologies génétiques restrictives (GURT)*, op. cit.

169 LA FINANCIÈRE AGRICOLE DU QUÉBEC, *Programme d'assurance récolte*, gouvernement du Québec, 2008, [en ligne], <http://www.fadq.qc.ca/index.php?id=48>.

170 LA FINANCIÈRE AGRICOLE DU QUÉBEC, *Guide des normes reconnues par la financière agricole en matière de pratiques culturales – pommes de terre*, Saint-Romuald, 2008, p. 5, [en ligne], http://www.financiereagricole.qc.ca/fileadmin/cent_docu/publ/clie_agri/asrec/pdt_2007.pdf.

171 Chidi OGUAMANAM, « Tension on the farm field : The death of traditional agriculture? », *Bulletin of Science, Technology & Society*, août 2007, vol. 27, n° 4, p. 268.

172 Dans certains pays, dont le Canada, les producteurs biologiques reçoivent une prime afin de couvrir les coûts additionnels d'exploitation d'une ferme biologique (voir par exemple AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA, *Profil sectoriel : industrie du lait biologique au Canada*, [en ligne], http://www.agrireseau.qc.ca/agriculturebiologique/documents/organic_dairy_f.pdf). Voir aussi le site Internet du CONSEIL DES APPELLATIONS RÉSERVÉES ET DES TERMES VALORISANTS (CARTV), *Interdictions s'appliquant à la transgénèse et aux produits issus du génie génétique*, [en ligne], <http://www.cartvquebec.com/appellation-biologique/normes-biologiques/interdictions-ogm.asp>

173 Chidi OGUAMANAM, op. cit., p. 269.

174 CGRFA, *Impacts potentiels des technologies de restriction de l'utilisation des ressources génétiques (GURT) sur la biodiversité agricole et les systèmes de production agricoles*, CGRFA/WG-PGR-1/01/7, Rome, juillet 2001, p. 5, [en ligne], <http://www.fao.org/waicent/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPS/pgr/itwg/pdf/P1W7F.pdf>.

175 *Ibid.*, p. 7.

176 CBD, *Report of the ad hoc technical expert group meeting on the potential impacts of genetic use restriction technologies on smallholder farmers, indigenous and local communities and farmer's rights*, op. cit., p. 6.

164 Frédéric FORGE, « Le blé génétiquement modifié », *Bibliothèque du Parlement*, PRB 03-32F, Ottawa, 2004, [en ligne], <http://dsp-psd.pwgsc.gc.ca/Collection-R/LoPBdP/PRB-f/PRB0332-f.pdf>.

165 Robert N. WISNER, *Roundup Ready Wheat : Will International Markets Accept It? Summary of Testimony at the North Dakota Legislative Hearing*, Bismarck, North Dakota, 10 juillet 2002, [en ligne], <http://www.econ.iastate.edu/faculty/wisner/NDgmtestimonyreva.doc>.

166 L'International Seed Federation (ISF) est un organisme non gouvernemental à but non lucratif dont les membres sont surtout des associations semencières nationales et des entreprises semencières. Elle représente la grande majorité du commerce mondial des semences et de la communauté des sélectionneurs, et sert de forum international où les questions d'intérêt

En outre, dans les économies émergentes et dans les pays en développement, les agriculteurs n’ont souvent pas les moyens d’acheter des semences à chaque saison¹⁷⁷. Bien que l’usage des semences hybrides soit répandu depuis des décennies sans que leur introduction ait eu des conséquences significatives sur les traditions semencières dans les pays en voie de développement, l’impossibilité pour les agriculteurs de replanter les semences des cultures passées pourrait empêcher la sauvegarde, l’utilisation, l’échange et la vente de semences produites à la ferme¹⁷⁸, entraînant la disparition du privilège de l’agriculteur. Normalement, l’agriculteur a la possibilité de conserver une partie de ses récoltes pour la semer l’année suivante. La technologie des plantes TRUG-V pourrait le contraindre à racheter des semences chaque année, créant alors une dépendance envers les semenciers et augmentant ses coûts de production¹⁷⁹. Il faut néanmoins rappeler que l’autoproduction des semences n’est pas un usage courant dans les grandes productions intensives, qui lui préfèrent en général les semences commerciales dont la qualité et le rendement sont assurés. Ce sont surtout les petites productions extensives et les agriculteurs des pays en développement qui ont recours aux semences de la ferme et qui seraient, de ce fait, les plus affectés par les TRUG¹⁸⁰.

Le portrait de l’agriculture a beaucoup changé avec l’avènement des semences hybrides (obtenues par des techniques d’amélioration traditionnelles), qui ont permis une augmentation des rendements à la ferme. Les gènes (caractères) des hybrides ne sont pas fixés et leur descendance montre le plus souvent des rendements plus faibles. L’agriculteur qui adopte les plantes hybrides doit racheter des semences chaque année s’il veut maintenir ses rendements. Les plantes hybrides sont courantes dans les cultures de maïs, de tournesol ou de canola, mais absentes des cultures de céréales à paille comme le blé, l’orge ou l’avoine. Les hybrides représentent une part importante du marché des grandes cultures et de l’horticulture maraîchère, et la même dynamique pourrait s’établir avec le temps dans le cas des TRUG, selon les avantages éventuels qu’en tireraient les agriculteurs.

Par ailleurs, les TRUG-T, qui nécessitent l’application d’un inducteur chimique pour activer l’expression du caractère transgénique, limiteraient elles aussi l’autonomie de l’agriculteur. Outre les intrants classiques (semences, engrais, pesticides, etc.), les TRUG-T confèreraient une condition supplémentaire à l’obtention d’une récolte : l’achat de l’inducteur chimique. Au-delà des coûts supplémentaires, il s’ensuivrait vraisemblablement une dépendance accrue de l’agriculteur envers la compagnie commercialisant le produit¹⁸¹. Ainsi, si la disponibilité des semences hybrides, comme les semences OGM et TRUG, augmente la liberté de choix en offrant une voie alternative supplémentaire aux agriculteurs bien informés, elle peut tout autant limiter l’autonomie de ces derniers. Ces semences ne sont cependant que les derniers bouleversements d’une longue série dans le domaine agricole, dont certains ont, à leur façon, restreint cette autonomie.

Pour les consommateurs

Selon le groupe d’experts techniques de l’OSASTT, ce sont les agriculteurs et les consommateurs qui seraient les plus touchés par les coûts supplémentaires nécessaires au développement d’une infrastructure pour l’industrie semencière dans les pays moins développés¹⁸².

Lorsque des semences sont modifiées, hormis une possible augmentation des prix, il faut s’attendre à ce que l’impact ressenti au bout de la chaîne, par les consommateurs en l’occurrence, soit moindre que sur les autres acteurs, particulièrement si la disponibilité et la fraîcheur des produits ne s’en ressentaient pas. Néanmoins, l’absence de transparence et d’information en ce qui concerne les biotechnologies en général peut avoir un impact sur la capacité de choisir en toute connaissance de cause ou, encore, sur la capacité pour le consommateur d’entrer librement et de façon éclairée dans un contrat. Cette limitation peut avoir des conséquences sur la crédibilité des agents économiques, des régulateurs et affecter le fonctionnement même de la performance économique du secteur.

Les bénéfices attendus des TRUG pour les consommateurs sont donc assez limités. La littérature rapporte un seul impact positif possible, relatif aux TRUG-T dont le transgène peut être excisé. Cette technologie permettrait de produire des fruits et légumes « certifiés sans OGM » à partir de plantes génétiquement modifiées et ainsi, peut-être, de satisfaire les clients qui ne souhaitent pas consommer d’OGM. La présence de transgènes et de leurs protéines dans les produits alimentaires est perçue comme une préoccupation potentielle concernant la santé et la sécurité relativement aux aliments génétiquement modifiés. L’excision des transgènes répondrait à cette préoccupation et augmenterait la confiance des consommateurs¹⁸³. Toutefois, des études plus poussées sur les risques pour la santé des consommateurs devront être réalisées avant que ces produits arrivent sur le marché.

Pour les pays en voie de développement

En raison de différences marquées sur le plan du développement économique, du niveau d’intégration des nouvelles technologies, des distinctions culturelles et sociales, etc., les impacts des nouvelles technologies agricoles sont susceptibles de différer grandement entre les pays du Nord et ceux du Sud. C’est pourquoi la Commission a choisi de consacrer une section de son supplément aux impacts spécifiques des TRUG sur les pays en voie de développement.

Impacts socioéconomiques

« Ainsi les impacts sociaux sont définis comme des « impacts susceptibles d’affecter le bien-être, la vitalité et la variabilité d’une communauté, c’est-à-dire la qualité de vie d’une communauté mesurée à l’aune de nombreux indicateurs socio-économiques, tels que la répartition des revenus, les niveaux d’emplois créés, la santé et l’aide sociale, [...] les infrastructures et les services. » Le document [de la CDB]¹⁸⁴ note par ailleurs que l’une des principales problématiques des évaluations socio-économiques est le degré d’amélioration qu’un projet d’aménagement peut apporter au statut d’indépendance économique de la communauté concernée¹⁸⁵.

- 177 *Ibid.*, p. 7-8.
- 178 « D’après les Nations Unies, plus de 1,4 milliard de personnes, essentiellement des paysans pauvres, utilisent des semences de la récolte précédente ou échangées avec leurs voisins » (Ethirajan ANBARASAN, « Terminator chez les semences », *Courrier de l’Unesco*, juin 1999, [en ligne], http://www.unesco.org/courier/1999_06/fr/somm/intro.htm).
- 179 CBD, *Report of the ad hoc technical expert group meeting on the potential impacts of genetic use restriction technologies on smallholder farmers, indigenous and local communities and farmers’ rights*, op. cit., p. 12.
- 180 ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L’ALIMENTATION ET L’AGRICULTURE, *Impacts potentiels des technologies de restriction de l’utilisation des ressources génétiques (GURT) sur la biodiversité agricole et les systèmes de production agricoles : étude techniques*, op. cit., p. 5-6.
- 181 *Ibid.*, p. 6.
- 182 Préparé pour le Secrétariat, le 30 avril 1999, par Richard A. Jefferson (auteur en chef), Don Byth, Carlos Correa, Gerardo Otero et Calvin Qualsey, p. 11-46. (CDB, *Conséquences de l’utilisation des nouvelles technologies concernant le contrôle de l’expression génique des végétaux dans le but de la conservation et de l’utilisation durable de la diversité agricole*, op. cit., p. 40.)
- 183 Robert J. KEENAN et Willem P.C. STEMMER, op. cit., p. 215.
- 184 Préparé pour la deuxième réunion du groupe de travail spécial à composition non limitée sur l’article 8(j) et les dispositions connexes, et qui s’intitule *Toile de fond du projet de lignes directrices ou de recommandations pour effectuer des évaluations de l’impact culturel, environnemental et social des aménagements proposés sur des sites sacrés et des terres et des eaux occupées ou utilisées par des communautés locales et autochtones*, UNEP/CBD/WG8J/2/6/Add.1, 27 novembre 2001, 24 p., [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/tk/wg8j-02/official/wg8j-02-06-add1-fr.pdf>.
- 185 CDB, *Considérations socio-économiques : coopération dans le domaine de la recherche et échange d’informations (article 26, paragraphe 2)*, UNEP/CBD/BS/COP-MOP/2/12, 24 mars 2005, p. 4-5, [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/bs/mop-02/official/mop-02-12-fr.pdf>.

Selon la Commission fédérale [Suisse] d'éthique pour le génie génétique dans le domaine non humain, dans une économie libérale, le marché régule *de facto*¹⁸⁶ l'étendue de l'utilisation des nouveaux produits et nouvelles technologies, en fonction des avantages et des inconvénients économiques qu'elle lui apporte. Dans ce contexte, une interdiction légale serait superflue et pourrait faire passer les citoyens à côté des progrès et des promesses portées par les technologies TRUG. De plus, si la technologie s'avère prometteuse, elle pourrait avoir des conséquences positives sur la situation économique et alimentaire d'un pays et contribuer à améliorer sa situation sociale¹⁸⁷.

Toutefois, le département d'agriculture des États-Unis (USDA) ne croit pas que la technologie TRUG serait appliquée à toutes les variétés de semences du fait de son coût élevé. Dans une lettre adressée au Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique¹⁸⁸, en 1999¹⁸⁹, un administrateur de l'USDA explique que la technologie ne sera introduite que dans les quelques variétés génétiquement modifiées qui ont nécessité un investissement élevé et qui ne peuvent être protégées d'une autre façon. Plus loin, il ajoute que les collections de ressources génétiques agricoles (*germplasm*)¹⁹⁰ ne sont pas la cible de la technologie et qu'elles continueront à être accessibles à tous, sans restriction.

La Commission fédérale [Suisse] d'éthique souligne cependant que, même si les TRUG n'incarnent pas à elles seules les tendances monopolistiques du marché mondial, elles représentent néanmoins un pas de plus en direction d'un monopole plus important dans le marché semencier, car elles peuvent accroître, comme il a été mentionné précédemment, le risque de dépendance des agriculteurs à l'égard d'une semence et des produits chimiques qui lui sont associés. Puisque la technologie TRUG serait vraisemblablement utilisée sur les cultures d'importance économique majeure formant la base de l'alimentation mondiale, un monopole sur ces cultures pourrait menacer la sécurité alimentaire¹⁹¹. Dans certaines communautés, l'impact des TRUG serait également plus important sur les femmes dont le rôle est de sélectionner les variétés végétales, une fonction qui leur assure traditionnellement le respect des autres membres de leurs communautés¹⁹². Enfin, les TRUG auraient un impact inégal sur le développement économique des pays, avec pour résultat un partage inéquitable des avantages.

Impacts culturels sur les pratiques et les savoirs traditionnels

Selon le groupe de travail de la CDB sur l'article 8(j), l'impossibilité pour les agriculteurs de réutiliser et d'échanger les semences pourrait entraîner une perte des savoirs traditionnels, particulièrement dans les pays du Sud, où ces pratiques font partie de la culture paysanne¹⁹³. L'avènement de la biotechnologie agricole a privilégié quelques variétés plus performantes. Selon le même groupe de travail, les technologies de restriction de l'utilisation génétique pourraient accentuer l'érosion de la biodiversité des semences agricoles. Toutefois, dans l'éventualité où les TRUG éviteraient complètement tous les flux géniques vers les variétés indigènes, les savoirs traditionnels seraient préservés, car les semences traditionnelles demeureraient intactes. Cependant, la recherche se concentrerait davantage sur les quelques variétés les plus prometteuses et la stérilité des semences restreindrait les échanges entre agriculteurs¹⁹⁴.

Il est difficile d'avoir des données précises sur la proportion d'agriculteurs qui, en 2008, réutilisent leurs semences chaque année. Toutefois, selon plusieurs sources, environ 1,4 milliard de personnes¹⁹⁵ dans les pays en développement récupèrent ou échangent leurs semences. Dans les pays industrialisés, la tendance serait plutôt à l'achat de semences certifiées, dont la qualité et la pureté variétales sont garanties par les entreprises¹⁹⁶. Une différence se dessine donc entre les pays industrialisés et les pays en voie de développement en ce qui concerne leur vision de l'agriculture. Les agriculteurs des pays en développement ont des réseaux d'échange de semences et ils récupèrent les semences¹⁹⁷ année après année:

« Un nombre important d'organisations de la société civile craignent que les TRUG ne menacent la sécurité alimentaire et la biodiversité agricole, en particulier pour les pauvres, parce que cette technologie, si elle est largement adoptée, pourrait limiter la possibilité pour les agriculteurs d'utiliser leur savoir en matière de sélection des semences et d'amélioration des variétés locales. Plus de 1,4 milliard de personnes – principalement des agriculteurs du Sud aux ressources limitées – dépendent essentiellement, pour leur approvisionnement en semences, de celles qu'ils conservent eux-mêmes et de celles qu'ils échangent avec leurs voisins¹⁹⁸. »

186 Une compagnie n'a pas intérêt à mettre sur le marché un produit dont elle sait qu'il ne se vendra pas.

187 COMMISSION FÉDÉRALE D'ÉTHIQUE POUR LE GÉNIE GÉNÉTIQUE DANS LE DOMAINE NON HUMAIN, *Évaluation éthique de la technologie « Terminator »*, Suisse, 6 mars 2000, p. 3-5, [en ligne], <http://www.ekah.admin.ch/uploads/media/f-Beurteilung-Terminator-Technologie-2000.pdf>

188 Lettre d'Edward B. Knipping, du 14 mai 1999, dans le document CBD, *Consequences of the use of the new technology for the control of plant gene expression for the conservation and sustainable use of biological diversity*, op. cit., p. 15-16.

189 Il faut rappeler que le brevet sur les TRUG a été octroyé en 1998 aux États-Unis et en 2005 au Canada.

190 La perte de la diversité et de la disponibilité de la collection des semences agricoles est une crainte soulevée par plusieurs en lien avec la question des TRUG.

191 COMMISSION FÉDÉRALE D'ÉTHIQUE POUR LE GÉNIE GÉNÉTIQUE DANS LE DOMAINE NON HUMAIN, op. cit., p. 4-5.

192 CBD, *Compilation of submissions on potential socio-economic impacts of genetic use restriction technologies (GURTS) on indigenous and local communities*, op. cit., p. 6.

193 Le Mexique, par exemple, est un centre d'origine et de diversité du maïs. Les petits agriculteurs du Mexique considèrent la

liberté d'échanger des semences, de conserver des semences en vue de les semer ultérieurement et d'expérimenter au moyen de nouvelles semences comme étant fondamentale pour la préservation de leurs espèces primitives, de leur identité culturelle et de leurs collectivités. Voir SECRÉTARIAT DE LA COMMISSION DE COOPÉRATION ENVIRONNEMENTALE, *Le maïs et la biodiversité – Les effets du maïs transgénique au Mexique*, 2004, p. 6 et 22, [en ligne], http://www.cec.org/files/PDF//Maize-and-Biodiversity_fr.pdf.

194 CBD, *Compilation of submissions on potential socio-economic impacts of genetic use restriction technologies (GURTS) on indigenous and local communities*, op. cit., p. 4.

195 « L'enjeu est immense: d'un côté les énormes profits à gagner d'une poignée de multinationales et de l'autre, le sort de plus de 1,4 milliard de personnes qui dépendent de semences recueillies localement pour leur sécurité alimentaire » (« Le Canada doit se prononcer contre les technologies Terminator », *Le Bulletin des agriculteurs*, 16 mars 2006, [en ligne], http://www.lebulletin.com/informations/actualite/article.jsp?content=20060317_175157_4664).

196 « Qui plus est, ce sont les producteurs agricoles de pays industrialisés qui sont les principaux utilisateurs d'OGM. Et ces derniers achètent des semences chaque année afin d'obtenir des rendements élevés » (« Terminator – Suite », *Le Bulletin des agriculteurs*, juin 2002, [en ligne], http://www.lebulletin.com/bao/article.jsp?content=20020601_bao_b0206f).

197 Ainsi, selon le Bulletin de liaison du Programme national de transfert de technologie en agriculture, le taux d'utilisation de semences certifiées au Maroc serait de 11 % dans le cas du blé et de l'orge et de 10 % pour les semences fourragères. Les semences de pommes de terre seraient réutilisées à 72 % et les semences potagères, à 30 %. Les importations représentent 26 % et 70 %, respectivement, pour les pommes de terre et les semences potagères. Voir « Le secteur semencier au Maroc », *Bulletin de liaison du Programme national de transfert de technologie en agriculture*, 1998, [en ligne], <http://www.vulgarisation.net/01-43.htm>.

198 GROUPE CRUCIBLE II, *Le débat des semences, volume 1. Solutions politiques pour les ressources génétiques : un brevet pour la vie revisité*, Italie, 2001, p. 42, [en ligne], http://www.idrc.ca/openbooks/934-8/#page_40 (Crucible est un regroupement de 45 experts qui s'intéressent à la préservation et à la mise en valeur du patrimoine génétique mondial. Le groupe est formé de chercheurs agricoles, d'éco-activistes, de décideurs et même de représentants de sociétés internationales comme Monsanto et Novartis).

D’ailleurs, l’International Seed Federation (ISF) suggère aux agriculteurs désireux de se procurer des semences TRUG – advenant le cas où elles seraient commercialisées – de toujours conserver une variété non stérile de chaque culture, et ce, afin de garder une marge de sécurité au cas où ils se verraient incapables d’acheter des semences transgéniques la saison suivante¹⁹⁹.

En comparaison, il est difficile d’obtenir des données exactes sur le nombre d’agriculteurs québécois qui achètent de nouvelles semences chaque année comparativement à ceux qui réutilisent les semences. Dans les pays industrialisés, l’implantation de systèmes de traçabilité* de la ferme à la table²⁰⁰ laisse croire que de plus en plus d’agriculteurs se procurent ou vont se procurer des semences certifiées, dont le rendement et la résistance auxmaladies sont garantis. De plus, la production de semences demande du temps pour inspecter les champs, choisir les plants exempts de maladie, trier les semences²⁰¹. Il s’agit d’un facteur contraignant, particulièrement dans les grandes productions, comme le démontre l’extrait suivant :

« Pendant des millénaires, on n’a parlé que de semences ou de plants, toute semence étant « par nature » le résultat du travail des paysans. Au siècle dernier apparu [sic] la profession de semencier, et de pépiniériste. Aujourd’hui, si le geste premier du paysan est de faire sa semence, on peut dire qu’il n’y a quasiment plus de paysans ni de semences paysannes* en Europe. En effet, si plus d’un cultivateur de céréales sur deux resème encore le grain récolté en revenant toutes les deux ou trois campagnes à l’achat de semences certifiées, une poignée seulement d’entre eux fait un véritable travail de sélection leur permettant de travailler de manière totalement autonome leurs propres variétés. Quant aux autres espèces, maïs, fourragères, légumes, arbres fruitiers, vignes... toutes leurs variétés viennent de la coopérative, du semencier ou du pépiniériste²⁰². »

Les impacts sur les agriculteurs diffèrent donc grandement entre les pays en développement et les pays industrialisés, et entre les petites productions et les grandes.

Impacts de la propriété intellectuelle sur le privilège de l’agriculteur

Depuis les débuts de l’agriculture, les agriculteurs ont manipulé et sélectionné les plantes cultivées de façon à optimiser leur rendement et leur qualité. Les organismes de recherche ont graduellement intégré ce rôle et, plus récemment, les droits de propriété intellectuelle sur les nouvelles variétés végétales ont été introduits de façon à stimuler l’innovation et la diffusion de l’information, de même qu’à protéger les investissements des développeurs de semences. Les avancées récentes de la biotechnologie et la volonté de protéger davantage les investissements liés au développement de nouvelles variétés remettent cependant en question des pratiques traditionnelles, par exemple le privilège de l’agriculteur²⁰³ d’utiliser une partie de ses récoltes comme semences, et le libre accès aux ressources génétiques pour le développement de nouvelles variétés²⁰⁴. Les agriculteurs sont donc touchés par l’appropriation des ressources végétales par les compagnies.

Les améliorateurs peuvent obtenir, pour une nouvelle variété, un certificat d’obtention végétale. Ce certificat est une forme de propriété intellectuelle qui donne aux améliorateurs le droit exclusif de la production commerciale des semences ou du matériel de multiplication de la nouvelle variété²⁰⁵. Au Canada, en vertu de la Loi sur la protection des obtentions végétales, l’agriculteur bénéficie du « privilège de l’agriculteur », c’est-à-dire qu’il a le droit de conserver une part de sa récolte pour la semer l’année suivante. Un changement majeur pour l’industrie des semences est apparu avec l’avènement des plantes transgéniques. Ces plantes sont vues comme des inventions et peuvent faire l’objet, aux États-Unis notamment, non plus d’un simple certificat d’obtention végétale, mais d’un brevet, ce qui n’est pas le cas au Canada. Pour certaines entreprises, la vente de leurs semences transgéniques est conditionnelle à l’acceptation d’une licence d’utilisation du brevet qui restreint le droit de l’acheteur. L’agriculteur, en signant un contrat de licence d’utilisation, se voit interdire de semer les graines récoltées, ce qui annule le privilège de l’agriculteur. Au Canada, les plantes transgéniques sur lesquelles les TRUG-V s’appliqueraient font déjà l’objet de cette utilisation restreinte soumise à licence.

Brevet et certificat d’obtention végétale

Selon l’Office de la propriété intellectuelle du Canada (OPIC), le brevet est un titre de propriété intellectuelle accordé par le gouvernement qui donne le droit d’empêcher autrui de fabriquer, d’utiliser ou de vendre une invention. Un brevet canadien confère au Canada une protection d’une durée de 20 ans à compter de la date de dépôt de la demande de brevet. La demande de brevet est mise à la disposition du public 18 mois après son dépôt. Le certificat d’obtention végétale, pour sa part, est un titre donnant le droit exclusif à l’utilisation et à l’exploitation de la variété protégée²⁰⁶. Au Canada, il est impossible d’obtenir un brevet sur une variété végétale, mais il est possible de faire une demande de certificat d’obtention végétale, moyennant le respect de certaines conditions. Ainsi, s’il est fait droit à la revendication, il devient alors possible de contrôler la multiplication et la vente des semences pendant une période maximale de 18 ans. Toutefois, d’autres personnes sont autorisées à faire la culture des obtentions ou à conserver et à faire pousser les obtentions pour leur usage personnel sans demander la permission au détenteur du certificat²⁰⁷.

Office de la propriété intellectuelle du Canada (OPIC), *La protection des obtentions végétales*, <http://www.opic.ic.gc.ca/epic/site/cipointernet-internetopic.nsf/fr/wr00838f.html>

199 ISF, *Position Paper on Genetic Use Restriction Technologies (GURTs)*, op. cit.

200 Au Canada, le Conseil canadien d’horticulture (CCH) travaille à la mise en œuvre d’un programme de salubrité à la ferme* (CCH, *Salubrité des aliments*, [en ligne], <http://www.hortcouncil.ca/french/FSHome-f.htm>). Un système similaire existe en France. On peut lire sur le site du Groupement national interprofessionnel des semences et plants (GNIS, groupe composé de représentants de toutes les professions concernées par la création, la production, la multiplication, la distribution et l’utilisation de semences et de plants d’une espèce ou d’un groupe d’espèces et qui a pour mission d’assurer la concertation, l’animation et la représentation de la filière semences, en jouant un rôle d’interface entre les professions concernées et les pouvoirs publics français et européens) : « Avec la traçabilité, il n’y a pas de demi-mesure. Il faut remonter très en amont : de la semence à la récolte, en passant par le stockage et le contrôle de la marchandise, avant qu’elle n’intègre le processus industriel. Le premier maillon de la chaîne de production – la semence – est aussi le premier marqueur de qualité. [...] L’obligation d’utiliser des semences certifiées est donc logiquement de plus en plus fréquente dans les cahiers des charges entre agriculteurs et collecteurs. » Voir GNIS, *Céréales à la trace*, juillet 2002, [en ligne], http://www.gnis.fr/index/action/page/id/103/title/Cereales_a_la_trace.

201 « Maïs non hybride », *Le Bulletin des agriculteurs*, mars 2001, [en ligne], http://www.lebulletin.com/shared/print.jsp?content=20010301_bao_b0103c.

202 RÉSEAU SEMENCES PAYSANNES, *Les semences paysannes, premier maillon de la chaîne alimentaire*, [en ligne], http://www.semencespaysannes.org/index.php?rubrique_id=9. (Semences paysannes est un réseau français constitué d’organisations paysannes et d’agriculture biologique nationales, d’organisations spécialisées, d’artisans, de paysans, d’associations semencières ou pépiniéristes, d’associations de développement et d’associations de conservation de la biodiversité.)

203 Voir, à ce sujet, la section précédente sur la liberté de choix et l’autonomie.

204 Frédéric FORGE, « Les droits de propriété intellectuelle sur les plantes et le privilège de l’agriculteur », *Service d’information et de recherche parlementaires*, PRB 05-33F, Ottawa, 2005, [en ligne], <http://www.parl.gc.ca/information/library/PRBpubs/prb0533-f.htm#3>.

205 MINISTÈRE DE LA JUSTICE, *Loi sur la protection des obtentions végétales*, 1990, ch. 20, Canada, [en ligne], <http://lois.justice.gc.ca/fr/ShowFullDoc/cs/P-14.6//fr>.

206 OPIC, *Glossaire*, [en ligne], <http://www.opic.ic.gc.ca/epic/site/cipointernet-internetopic.nsf/fr/wr00865f.html>.

207 À la différence du brevet, pour lequel il faut détenir une licence d’exploitation.

Les TRUG permettent un contrôle du matériel génétique qui s’étend au-delà de celui offert par les protections usuelles de la propriété intellectuelle que sont le brevet et le certificat d’obtention végétale. Les plantes cultivées sont protégées par la Loi sur la protection des obtentions végétales²⁰⁸ pour les variétés améliorées par des techniques génétiques traditionnelles, et par des brevets – aux États-Unis – pour les plantes améliorées par génie génétique. Ces formes de propriété intellectuelle ont une durée limitée, souvent de 18 à 25 ans, et une zone territoriale définie. Certains redoutent que l’implantation des TRUG ne déséquilibre les systèmes légaux de protection intellectuelle déjà en place²⁰⁹, car ces technologies préviendraient la réutilisation des semences par les agriculteurs. Les TRUG pourraient s’appliquer même dans les pays qui n’ont pas de cadre légal de protection intellectuelle²¹⁰. Aucune autre forme de protection intellectuelle n’a cette universalité :

« Comme tous les droits de propriété intellectuelle, les droits d’obtenteur sont octroyés pour une durée limitée, à l’expiration de laquelle les variétés protégées tombent dans le domaine public. Les droits sont aussi contrôlés, dans l’intérêt général, pour empêcher toute forme d’abus éventuel. Il importe aussi de noter que l’autorisation du titulaire d’un droit d’obtenteur n’est pas nécessaire pour l’utilisation de sa variété à des fins privées et non commerciales, à des fins de recherche, ou encore pour la création de nouvelles variétés²¹¹. »

Selon certains, les TRUG viendraient donc renforcer les droits de propriété intellectuelle, jusqu’à devenir de la « biopiraterie »²¹².

L’Union internationale pour la protection des obtentions végétales (UPOV) considère que les TRUG ne sont pas essentielles pour assurer la protection des innovations végétales. Selon l’UPOV, le système de protection offert par la Convention sur la protection des nouvelles variétés est suffisant et idéal dans l’intérêt de la société et de l’améliorateur²¹³. Dans les pays où la convention s’applique, les améliorateurs ont un retour sur leurs investissements, ce qui les incite à une continuité dans la recherche de nouvelles variétés végétales. Les semences transgéniques sont aussi souvent accompagnées d’une licence d’utilisation qui interdit de semer l’année suivante les graines récoltées. Les plantes, en tant qu’organismes vivants, rendent le contrôle des abus très compliqué malgré ces structures législatives.

Selon une étude réalisée sur une période de 39 ans par des chercheurs anglais et reposant sur une simulation basée sur les paramètres d’expansion et de diffusion des semences hybrides, les conséquences de l’introduction des TRUG diffèreraient grandement entre les pays, en fonction du niveau de développement économique atteint :

« Cette diversité implique que, sous un horizon temporel de 20 ans, les pays ne seront pas indifférents quant au régime adopté, dépendant de l’état actuel de l’agriculture. Les simulations suggèrent que les pays les plus avancés seront ceux qui vont bénéficier le plus de la restriction de l’utilisation alors que les pays les moins avancés seront désavantagés. [...] Le changement dans la trajectoire de croissance que les pays en développement devraient connaître comme résultat d’une adoption généralisée des TRUG, va mener à long terme à des rendements plus élevés partout. Cependant, la plupart des pays, et particulièrement les moins développés, vont devoir passer par une phase de perte relative par rapport au présent régime pour la diffusion des innovations agricoles²¹⁴. »

L’important n’est pas tant les avantages que pourraient procurer les TRUG, mais la durabilité et la distribution équitable de ces avantages, par souci de solidarité et de justice Nord-Sud. Les TRUG, une fois sur le marché, pourraient devenir disponibles à grande échelle et affecter, positivement ou négativement, l’agriculture et les économies nationales. La Commission est préoccupée par le fait qu’advenant la levée du moratoire les pays en développement pourront eux aussi retirer leur part des éventuels bénéfices et qu’ils ne seront pas laissés pour compte dans le partage des avantages.

Impacts sur la sécurité alimentaire²¹⁵

Selon la FAO, l’adoption de TRUG-V pourrait avoir un impact négatif sur la sécurité alimentaire. Les agriculteurs, dépendants des compagnies pour l’approvisionnement en semences, deviendraient vulnérables en cas de crises graves, économiques, sociales ou lors de désastres naturels. L’agriculteur se trouverait alors dans une position où il lui serait impossible de planter les graines des plantes TRUG-V. Dans le cas d’une simple faillite de l’entreprise semencière, la raréfaction des semences aurait un impact significatif sur la disponibilité de la récolte auprès de la population²¹⁶. Il importe de souligner qu’il est nécessaire, pour les agriculteurs des pays pauvres, qui survivent grâce à des cultures à petite échelle, à des cultures d’autosubsistance ou à des cultures vivrières, de réutiliser leurs semences. Il est donc nécessaire de garantir la possibilité qu’ils s’approvisionnent en semences non stériles à un coût abordable.

Une des raisons expliquant l’intérêt à l’égard des nouveaux procédés en agroalimentaire est la demande pour les produits agricoles. Celle-ci devrait doubler d’ici à 2050, suscitant un intérêt grandissant pour les nouvelles technologies afin de maximiser les rendements :

« La FAO prévoit aussi que la production mondiale d’aliments devrait normalement répondre à cette demande dans la prochaine décennie. L’augmentation de la production se fera notamment par l’adoption de nouvelles technologies de production, l’augmentation des superficies en culture, l’intensité culturale, l’amélioration des rendements, l’utilisation des biotechnologies et de variétés de cultures mieux adaptées, ainsi que par la vulgarisation des connaissances et la recherche²¹⁷. »

208 MINISTÈRE DE LA JUSTICE, Canada, *Loi sur la protection des obtentions végétales*, 1990, ch. 2, [en ligne], <http://lois.justice.gc.ca/fr/ShowFullDoc/cs/P-14.6//fr>.

209 ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L’ALIMENTATION ET L’AGRICULTURE, *Impacts potentiels des technologies de restriction de l’utilisation des ressources génétiques (GURT) sur la biodiversité agricole et les systèmes de production agricoles : étude technique*, op. cit., p. 9-10.

210 Dan L. BURK, « Legal constraint of genetic use restriction technologies », *Minnesota Journal of Law, Science and Technology*, 2004, vol. 6, n° 1, p. 258 et 261.

211 UPOV, « Union internationale pour la protection des obtentions végétales : ses activités, son rôle », op. cit.

212 Chidi OGUAMANAM, « Tension on the farm fields : The death of traditional agriculture ? », op. cit., p. 264 et 268-269. Selon l’auteur, la « biopiraterie » fait allusion à la conversion ou à l’appropriation des ressources biologiques et du savoir traditionnel et indigène associé.

213 UPOV, « Union internationale pour la protection des obtentions végétales : ses activités, son rôle », op. cit.

214 This diversity implies that over a policy-relevant time horizon of 20 years, countries will not be indifferent as to the regime adopted, depending on the current state of a country’s agriculture. The simulations suggest that the most advanced countries stand to benefit most from use restriction while the least advanced stand to lose. [...] The shift in the growth trajectory that developing countries are likely to experience as a result of a widespread adoption GURTs will lead in the long run to higher yields everywhere. However, most countries, and particularly the least developed ones, will have to pass through a phase of loss relative to the present regime for the diffusion of agricultural innovation. Voir Timo GOESCHL et Timothy SWANSON, « The impact of genetic use restriction technologies on developing countries: a forecast », dans Robert Eugene EVENSON, V. SANTANIELLO et David ZILBERMAN (dir.), *Economic and Social Issues in Agricultural Technologies*, Londres, 2002, p. 188.

215 Voir la définition donnée à la page 74.

216 ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L’ALIMENTATION ET L’AGRICULTURE, *Impacts potentiels des technologies de restriction de l’utilisation des ressources génétiques (GURT sur la biodiversité agricole et les systèmes de production agricoles : étude technique*, op. cit., p. 8.

217 COMMISSION SUR L’AVENIR DE L’AGRICULTURE ET DE L’AGROALIMENTAIRE QUÉBÉCOIS, *Agriculture et agroalimentaire : choisir l’avenir*, document de consultation, janvier 2007, p. 8, [en ligne], http://www.caaq.gouv.qc.ca/userfiles/File/Doc_consultation_CAAAQ.pdf.

Pourtant, d’autres sont d’avis que ce n’est pas le manque de nourriture, mais plutôt la mauvaise distribution des ressources alimentaires qui est la cause de la faim dans le monde. Augmenter la production amènerait simplement plus de nourriture dans les mains des plus nantis²¹⁸, mais aussi plus de pertes. L’argument est repris par l’Association des biologistes du Québec (ABQ):

« [L]e problème de la faim dans le monde relève davantage de la mauvaise répartition des ressources que du réel manque de ressources alimentaires, du moins à l’heure actuelle. De plus, la solution pour les pays en développement ne réside probablement pas dans une solution à haute technologie²¹⁹. »

Ainsi, alors que les compagnies de biotechnologie agricole justifient leurs recherches en invoquant la nécessité de soulager la faim dans le monde²²⁰, le président de la compagnie de semences Syngenta déclarait ceci, en juin 2008 :

« Les cultures génétiquement modifiées ne vont pas résoudre la présente crise alimentaire, selon la tête dirigeante de l’une des plus grandes compagnies de biotechnologie agricole au monde. Martin Taylor, président de Syngenta, a dit que l’industrie se concentre actuellement sur les fermiers des pays riches, signifiant que ça prendra 20 ans avant d’avoir des variétés culturales désignées pour répondre aux problèmes des pays en développement. Il a révélé au Guardian: « Les OGM ne vont pas résoudre la crise, à tout le moins, pas à court terme²²¹. »

De plus, selon la généticienne et codirectrice du groupe EcoNexus, Mme Ricarda Steinbrecher, le principal intéressé, en l’occurrence l’Afrique, ne voit pas l’éventualité de la technologie TRUG comme une solution souhaitable:

« Lors des négociations qui ont eu lieu dans le cadre de la Convention sur la diversité biologique, les Africains, au cours des discussions sur la technologie « Terminator », ont proclamé d’une voix unanime que ce n’était pas l’avenue qu’ils entendaient privilégier²²². Ils prétendent que cette technologie entraînera une foule de problèmes pour les agriculteurs, la biodiversité et l’agrobiodiversité. Par conséquent, nous ne devrions pas non plus privilégier cette solution pour l’Afrique. Ce sont les Africains qui ont milité en faveur du moratoire. L’Afrique est un continent qui s’exprime d’une seule voix. Fait intéressant quand on sait que l’Afrique est aux prises avec des problèmes dans le domaine de l’agriculture, notamment la sécheresse. Nombreux sont ceux qui ont dit que cette technologie serait extrêmement bénéfique pour l’Afrique et permettrait de nourrir tout le monde, mais je pense qu’elle a été présentée aux Africains comme une bénédiction. Or, ils ne voient pas les choses sous le même angle. En partie parce que la technologie du génie génétique ne leur apparaît pas comme étant la bonne solution, car elle n’est pas entre les mains des agriculteurs. Aussi, les études d’impact sont peut-être menées aux États-Unis, mais rien ne garantit que ce sera le cas en Afrique. Les Africains doivent mener leurs propres essais, à la suite desquels ils seront en mesure de choisir la voie qui leur convient. Par exemple, comme je le disais précédemment, il existe une pratique agricole axée sur la complémentarité qui consiste à combiner différentes variétés de plantes. Il faut se rappeler que l’agriculture en Afrique se pratique à une tout autre échelle, sur de petites parcelles. Et que dire de l’accessibilité des points d’eau et des terres cultivables, des problèmes que le génie génétique ne peut pas régler. Il s’agit plutôt d’un problème politique. Or, nous savons que les solutions techniques, du genre bricolage technologique, ne règlent pas nécessairement tous les problèmes complexes. En ce qui concerne les TRURG [TRUG], elles sont fermement rejetées par l’Afrique²²³. »

- 218 Martha L. CROUCH, « From golden rice to terminator technology : Agricultural biotechnology will not feed the world or save the environment », dans Brian TOKAR (dir.), *Redesigning Life? The World Challenge to Genetic Engineering*, Montréal, McGill-Queen’s University Press, 2001, p. 24-26.
- 219 ABQ, *Les organismes génétiquement modifiés (OGM) : pour une approche éclairée et équitable*, Montréal, juin 2002, p. 18, [en ligne], http://www.abq.qc.ca/docum/020618_Memoire_OGM.pdf.
- 220 Par exemple, sur son site Internet, Monsanto mentionne : « As agricultural productivity increases, farmers are able to produce more food, feed, fuel, and fiber on the same amount of land, helping to ensure that agriculture can meet humanity’s needs in the future. » (MONSANTO, *Our Pledge – Growth for a Better World*, [en ligne], http://www.monsanto.com/responsibility/our_pledge.asp). Sur le chapitre de la sécurité alimentaire, Monsanto ajoute : « We believe that agricultural technology can help increase the food security and income of smallholder farmers. Our products can help farmers meet challenges and manage risks so that they can achieve self-sufficiency and even prosperity » (MONSANTO, *Growing Hope in Africa*, [en ligne], http://www.monsanto.com/responsibility/our_pledge/stronger_society/growing_hope_africa.asp).
- 221 Genetically modified crops will not solve the current food crisis, according to the head of one of the world’s largest agricultural biotechnology companies. Martin Taylor, chairman of Syngenta, said the current industry focus on farmers in rich countries meant it would take 20 years to launch crop varieties designed to address the problems of the developing world. He told the Guardian: “GM won’t solve the food crisis, at least not in the short term” (David ADAM, « GM will not solve the current food crisis, says industry boss », *The Guardian*, 27 juin 2008, [en ligne], <http://www.guardian.co.uk/environment/2008/jun/27/gmcrops.food/print>).
- 222 Voir à ce sujet le chapitre 2, où les positions de quelques pays africains face au moratoire de la CDB sont présentées.
- 223 Témoignage de Mme Ricarda Steinbrecher, le 5 décembre 2006, devant le Comité sénatorial permanent de l’agriculture et des forêts à Ottawa, dans *L’état actuel et les perspectives d’avenir de l’agriculture et des forêts au Canada*, Première session de la trente-neuvième législature, fascicule n° 13, 2006, [en ligne], <http://www.parl.gc.ca/39/1/parlbus/commbus/senate/Com-e/agri-e/pdf/13issue.pdf>. Voir aussi les positions des pays d’Afrique (section *Positions divergentes sur le moratoire*), énoncées dans le chapitre 2.

Or, même sur ce point, les opinions divergent :

« Le continent africain, plus que tout autre, a un urgent besoin de biotechnologie agricole, incluant les cultures transgéniques, pour améliorer la production alimentaire. [...] La production culturale africaine par unité de terrain est la plus faible dans le monde. [...] Une priorité au Kenya est de produire des variétés culturales à haut rendement et tolérantes à la sécheresse afin d’augmenter la production alimentaire dans 71 % du pays qui est aride ou semi-aride²²⁴. »

LES VALEURS EN JEU

Cette section du chapitre identifie et définit les valeurs et les enjeux en cause dans la problématique des TRUG. Ces valeurs et ces enjeux émergent des impacts positifs et négatifs qui sont associés à ces nouvelles technologies. Ce sont notamment l’avancement des connaissances scientifiques et la transparence, la santé, la liberté de choix et l’autonomie, et, enfin, le développement durable, qui appelle la protection de la biodiversité, la préservation des savoirs traditionnels, le développement économique, la solidarité et la justice Nord-Sud, de même que la sécurité alimentaire.

Par exemple, les possibilités qu’ouvrent les TRUG en matière de recherche et de développement favorisent l’avancement des connaissances scientifiques ; cependant, les brevets et les normes de propriété intellectuelle soulèvent des enjeux de transparence qui limitent la liberté de choix et l’autonomie des consommateurs, mais aussi celles des agriculteurs qui craignent de devenir dépendants des semenciers et de voir leurs coûts de production augmenter. Les semences TRUG peuvent néanmoins constituer un choix de plus lorsque les agriculteurs achètent des semences pour leur production annuelle. L’incertitude ou l’absence de connaissances relatives à l’innocuité des TRUG, de même que de tout OGM, ramène le débat concernant la commercialisation des TRUG autour de questions concernant la santé des populations. Les inquiétudes relatives aux impacts que pourraient avoir les TRUG sur la biodiversité, tout comme leurs promesses de confinement, montrent que nous accordons une grande valeur à l’environnement et à la biodiversité. De même, les inquiétudes quant aux impacts des TRUG sur la sécurité alimentaire, les pratiques et les savoirs traditionnels des pays en voie de développement témoignent de notre souci de favoriser la solidarité et la justice entre les pays du Nord et du Sud, de préserver les traditions et d’éviter d’accentuer la vulnérabilité des fermiers des pays en développement. Enfin, la valeur du développement économique est aussi un élément à considérer, sachant que la qualité de l’environnement et l’état de santé de la population sont tributaires de la prospérité économique.

Les deux premières valeurs, soit l’avancement des connaissances scientifiques et la transparence, sont rattachées au premier volet du moratoire, concernant les essais au champ. Les valeurs suivantes touchent plutôt la commercialisation des TRUG, soit le deuxième volet du moratoire.

L’avancement des connaissances, le savoir scientifique et la liberté de la recherche

La liberté de recherche, l’avancement des connaissances et le savoir scientifique sont à la base de la recherche et développement. Selon l’Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), trois activités sont englobées par le terme recherche et développement. Il y a d’abord la *recherche fondamentale*, qui consiste en des travaux expérimentaux ou théoriques entrepris principalement en vue d’acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans envisager une application ou une utilisation particulière. Ensuite, il y a la *recherche appliquée*, qui consiste également en des travaux originaux entrepris en vue d’acquérir des connaissances nouvelles. Cependant, cette forme de recherche est surtout dirigée vers un but ou un objectif pratique déterminé. Enfin, le *développement expérimental* consiste en des travaux systématiques fondés sur des connaissances existantes obtenues par la recherche ou l’expérience pratique, en vue de lancer la fabrication de nouveaux matériaux, produits ou dispositifs, d’établir de nouveaux procédés, systèmes et services ou d’améliorer considérablement ceux qui existent déjà²²⁵. En extrapolant, selon la définition de l’OCDE, la recherche sur les TRUG serait non seulement de l’ordre de la recherche fondamentale ou appliquée, mais aussi du domaine du développement expérimental²²⁶. La recherche scientifique *fondamentale* a pour objectif de faire avancer les connaissances.

D’après Marie-Angèle Hermitte, le principe de la liberté de recherche scientifique a évolué :

« Perçue longtemps comme une sorte de pulsion proprement humaine qu’il convenait de ne pas entraver, la liberté du chercheur de choisir ses thèmes de recherche était totale. Certes il était possible d’agir sur les financements, de poser des limites à l’expérimentation sur l’homme et l’animal, mais le principe de liberté était total, ce qui était curieux sur le plan juridique car aucune liberté n’est illimitée. Or, dans les dernières années, on a assisté à un double mouvement : tous les droits constitutionnels reconnaissent l’existence de la liberté de recherche, ce qui est relativement nouveau, mais cette reconnaissance va de pair avec des limites fournies par le principe de dignité humaine qui fonde l’interdiction des manipulations génétiques germinales et celle du clonage humain reproductif. Agir sur la liberté de recherche est l’action la plus précoce qui puisse s’imaginer ; la société signifie ainsi aux chercheurs qu’elle ne veut pas que la découverte ou l’invention voit le jour pour ne pas avoir à en interdire l’usage²²⁷. »

La transparence

Un enjeu *central* du moratoire sur les TRUG concerne la transparence et l’accès aux données scientifiques. Le moratoire recommande en effet que les Parties à la CDB n’approuvent pas l’utilisation des TRUG pour les essais sur le terrain et à des fins commerciales tant que l’on n’aura pas procédé, dans la transparence, à des évaluations scientifiques adéquates, crédibles et strictement contrôlées²²⁸.

224 The African continent, more than any other, urgently needs agricultural biotechnology, including transgenic crops, to improve food production. [...] Africa’s crop production per unit area of land is the lowest in the world. [...] A priority in Kenya is also to produce high-yielding, drought-tolerant crop varieties to boost food production in the 71 percent of the country that is arid or semi-arid. Voir Florence WAMBUGU, « Why Africa needs agricultural biotech », *Nature*, vol. 400, 1^{er} juillet 1999, p. 15-16.

225 OCDE, *Manuel de Frascati*, op. cit., p. 34.

226 Il faut noter que la surenchère technologique n’est pas le fait uniquement du domaine agricole. Elle est caractéristique de la société moderne : informatique, militarisation, recherche médicale, etc.

227 Marie-Angèle HERMITTE, « Expertise scientifique et état de droit : l’idée de démocratie continue », dans Thomas FERENCZI (dir.), *Les défis de la technoscience*, Bruxelles, Éditions Complexe, 2001, p. 82.

228 CDB, *Décisions adoptées par la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique à sa cinquième réunion tenue à Nairobi*, op. cit., p. 29.

Dans son *Mémoire sur les nouveaux enjeux de la sécurité alimentaire au Québec*, la Commission abordait ainsi la question de la transparence :

« La transparence est une valeur démocratique essentielle à la gouvernance publique ; elle témoigne d’une approche non paternaliste qui invite à une responsabilisation des divers acteurs sociaux. En matière décisionnelle, comme de nombreuses critiques l’ont montré, il faut distinguer entre la question de la validité des faits qui permettent de reconnaître la présence d’un risque et celle des critères qui permettent d’évaluer le risque comme étant acceptable pour une population donnée. Ces deux aspects de la décision en matière d’OGM exigent des expertises appropriées et différentes dans toute procédure décisionnelle. La CEST [Commission de l’éthique de la science et de la technologie] tient à souligner que ces exigences doivent être établies sur la base de considérations tant scientifiques que culturelles, et que l’interdisciplinarité en ce domaine lui apparaît essentielle à une décision politique éclairée en ce qui a trait au processus d’évaluation des risques²²⁹. »

La transparence est une condition indispensable, car elle permet de vérifier que les critères d’évaluation des risques appliqués pour l’approbation d’un produit correspondent effectivement au type de gouvernance souhaité par la population tributaire qui s’attend à ce que les produits ainsi approuvés répondent avec sécurité à ses besoins.

La santé

Dans l’avis *Pour une gestion éthique des OGM*, la Commission avait fait sienne la définition de la santé adoptée par l’Organisation mondiale de la santé dans sa constitution : « La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d’infirmité²³⁰. » Elle ajoutait que, dans les sociétés occidentales les plus avancées sur le plan économique, la valeur accordée à la santé est omniprésente et se révèle dans l’importance qu’ont prise dans les préoccupations des gens et des gouvernements la mauvaise alimentation et le manque d’exercice²³¹.

Dans le *Dictionnaire d’éthique et de philosophie morale*, il est mentionné qu’en 1748 la santé était définie comme suit par Montesquieu : « L’État doit à tous les citoyens une subsistance assurée, la nourriture, un vêtement convenable et un genre de vie qui ne soit point contraire à la santé²³². » La santé n’est pas uniquement une affaire individuelle, pas plus qu’elle n’est réservée aux seuls experts. Elle est vue, dans sa conception démocratique, comme l’affaire de tous. Ainsi, « dans la perspective de la santé publique, l’accent est mis sur la réduction des risques, la promotion de la santé par l’implication des usagers et la réhabilitation autant que la restauration²³³ ».

La liberté de choix et l’autonomie

Au 18^e siècle, plusieurs philosophes se sont risqués à définir la liberté et l’autonomie. Jean-Jacques Rousseau a d’abord défini la liberté comme l’obéissance à la loi, c’est-à-dire le fait de soumettre la volonté individuelle, avec ses désirs et ses intérêts, à la volonté générale, qui exprime les intérêts de la communauté tout entière²³⁴. Quelques années plus tard, en 1785, Emmanuel Kant a introduit dans ses *Fondements de la métaphysique des mœurs* le concept d’autonomie, soit « la propriété qu’a la volonté d’être à elle-même sa loi²³⁵ », alors que la liberté est la capacité qu’a la volonté « d’agir indépendamment de causes étrangères qui la *détermineraient*²³⁶ ». Puis Johann Gottlieb Fichte, se distanciant des impératifs kantien, propose quant à lui une « éthique de la conscience » « selon laquelle nous devons nous demander, chaque fois que nous délibérons, quelle est l’action qui favorise le mieux notre autodétermination ou, d’une manière plus générale, l’autodétermination de tous les agents rationnels²³⁷ ».

L’autonomie s’adresse à des sujets conscients, capables de raisonner, elle ne peut être attribuée qu’aux êtres humains. C’est grâce à la raison que les personnes peuvent se poser la question de « comment faut-il vivre ? »²³⁸.

En résumé, selon Kant et Rousseau, « l’essence de l’autonomie est la liberté d’une personne, tant qu’elle est raisonnable, à suivre sa propre législation²³⁹ ». Ainsi :

« Malgré les difficultés à la préciser, l’autonomie est toujours considérée comme un bien que la société doit sauvegarder. Une société juste est celle qui supporte la capacité de chaque personne de vivre comme individu autonome, ce qui suppose la capacité de chacun de raisonner sur les fins de la vie, y compris les fins morales²⁴⁰. »

Si l’on tente de circonscrire la liberté à la faculté de choisir, on voit que la liberté de choix suppose que celui qui choisit soit éclairé par une information satisfaisante²⁴¹. Néanmoins, les individus ne peuvent être entièrement libres et autonomes, ils doivent obéir à certains principes de base. Le rôle de l’État est de s’assurer de cette obéissance mais, au-delà, chaque personne est libre de poursuivre ses préférences et ses goûts²⁴². Ainsi, « une société juste est celle qui fait toujours appel au fait que les individus, étant libres de choisir, sont responsables de leurs actions²⁴³ ».

Le développement durable

Le développement durable s’entend d’un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Le développement durable s’appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementale, sociale et économique des activités de développement²⁴⁴. Cette expression insiste sur l’intégration des préoccupations liées au développement et à l’environnement. Bien que dans la pratique la référence au développement durable concerne surtout l’environnement, cette notion offre un cadre pour un projet de développement qui cherche à relier les dimensions économiques, sociales et environnementales²⁴⁵. Deux questions principales émergent : Que faut-il préserver ? Et quel partage des ressources ?

229 CEST, *Mémoire sur les nouveaux enjeux de la sécurité alimentaire au Québec présenté à la Commission de l’agriculture, des pêcheries et de l’alimentation*, Assemblée nationale du Québec, janvier 2004, p. 11, [en ligne], <http://www.ethique.gouv.qc.ca/Les-nouveaux-enjeux-de-la-securite.html#documents>.

230 OMS, *Documents fondamentaux*, 46^e édition, Suisse, 2007, p. 5 [en ligne], <http://www.who.int/gb/bd/PDF/bd46/f-bd46.pdf>.

231 CEST, *Pour une gestion éthique des OGM*, op. cit., p. 59.

232 Alain LEPLÈGE, « Santé publique », dans Monique CANTO-SPERBER (dir.), *Dictionnaire d’éthique et de philosophie morale*, Paris, PUF, 1996, p. 1413.

233 Ibid., p. 1413.

234 Henry E. ALLISON, « Autonomie », dans Monique CANTO-SPERBER (dir.), *Dictionnaire d’éthique et de philosophie morale*, Paris, PUF, 1996, p. 114.

235 Ibid., p. 114.

236 Ibid., p. 116.

237 Ibid., p. 119.

238 Laurence THOMAS, « Autonomie de la personne », dans Monique CANTO-SPERBER (dir.), *Dictionnaire d’éthique et de philosophie morale*, Paris, PUF, 1996, p. 121.

239 Ibid., p. 122.

240 Ibid., p. 123.

241 Gilbert HOTTOIS, « Aliment génétiquement modifié », dans Gilbert HOTTOIS et Jean-Noël MISSA (dir.), *Nouvelle encyclopédie de bioéthique*, Bruxelles, De Boeck Université, 2001, p. 49.

242 Laurence THOMAS, op. cit., p. 123.

243 Ibid., p. 124.

244 PUBLICATIONS DU QUÉBEC, *Loi sur le développement durable*, L.R.Q., c. D-8.1.1, 15 mai 2008, [en ligne], http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/D_8_1_1/D8_1_1.html.

245 Edwin ZACCAI, « Développement durable », dans *Nouvelle encyclopédie de bioéthique*, op. cit., p. 269.

La protection de la biodiversité

Selon le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, la biodiversité, appelée aussi diversité biologique, désigne l'ensemble des espèces et des écosystèmes de la Terre ainsi que les processus écologiques dont ils font partie. La diversité biologique englobe en fait tout ce qui vit, y compris les variétés créées par manipulation génétique ou par croisement sélectif. Cette diversité forme la biosphère, cet enchevêtrement d'organismes vivants qui rend possible l'existence des êtres humains sur notre petite planète bleue²⁴⁶.

La préservation des savoirs traditionnels

Selon l'UNESCO, les savoirs traditionnels sont liés à l'ensemble des connaissances, savoir-faire et représentations des peuples ayant une longue histoire avec leur milieu naturel. Ils sont étroitement associés au langage, aux relations sociales, à la spiritualité et à leur façon d'appréhender le monde et sont généralement détenus de manière collective. La Convention sur la diversité biologique de 1992 constitue un point de référence marquant à l'échelle internationale, puisque son article 8(j), qui a une portée considérable, exige des États membres de « respecter, préserver et maintenir les savoirs, les innovations et les pratiques des communautés autochtones et locales et représentent les modes de vie traditionnels nécessaires à la conservation et à l'utilisation durable de la diversité biologique [nous soulignons]²⁴⁷ ».

Le développement économique

La notion de développement économique ne doit pas être confondue avec celle de croissance économique. Selon l'économiste américain E. Wayne Nafzinger :

« La croissance peut être nécessaire mais insuffisante pour le développement économique. La croissance économique correspond à l'augmentation de la production d'un pays ou du revenu par habitant. La production est généralement mesurée grâce au produit national brut (PNB) ou au revenu national brut (RNB), qui sont interchangeables, soit la production totale d'une économie de biens et services. Le développement économique correspond à la croissance économique accompagnée des changements dans la distribution de la production et la structure économique. Ces changements peuvent inclure : une amélioration dans le bien-être matériel de la moitié la plus pauvre de la population ; un déclin dans la part agricole du PNB et une augmentation correspondante dans la part de l'industrie et des services ; une augmentation dans l'éducation et les connaissances de la population active ; et une avancée technique substantielle à l'intérieur même du pays. Comme c'est le cas avec les enfants, la croissance implique du stress et des mesures quantitatives (taille ou PNB), alors que le développement attire l'attention sur les changements dans les capacités (comme la coordination physique et la capacité d'apprentissage ou la capacité de l'économie à s'adapter aux changements dans les goûts et la technologie) [traduction libre]²⁴⁸.



La solidarité et la justice Nord-Sud

La Loi sur le développement durable renvoie à la solidarité intra et intergénérationnelle²⁴⁹. À l'échelle temporelle, il est question de solidarité intergénérationnelle – c'est-à-dire envers les générations futures. Les actions et décisions doivent donc être prises dans une perspective de long terme. À l'échelle spatiale, la solidarité intragénérationnelle s'exprime autant au niveau local que mondial. Tous doivent avoir accès à des conditions de vie décentes et à une qualité de vie équitable²⁵⁰.

En lien avec la solidarité intragénérationnelle à l'échelle internationale, la justice entre les pays du Nord et ceux du Sud renvoie à la notion de justice distributive, dont l'idée principale est l'égalité : « La province de la justice distributive, c'est le partage ou la distribution d'un ou de plusieurs biens entre différents bénéficiaires. C'est aussi, on l'oublie souvent, mais il faut le mentionner, le partage ou la distribution de fardeaux entre plusieurs personnes²⁵¹. » Il est habituellement reconnu que le partage est généralement inéquitable entre les pays de l'Occident et de l'Orient, du Nord et du Sud, hormis quelques exceptions (l'Australie et le Japon, par exemple). Or, il semble actuellement impossible matériellement et physiquement que le niveau de vie qui est celui des pays les plus riches de la terre soit celui de tous les habitants de tous les pays.

Ainsi « plutôt que de parler d'un revenu par tête le plus élevé possible, il faudrait faire appel à un indicateur plus neutre comme la possession d'un revenu permettant, dans une société déterminée, de satisfaire une certaine gamme de besoins jugés fondamentaux²⁵² ». La justice Nord-Sud devrait à cet égard viser un indicateur tel que celui du développement social minimum de l'humain (DSMH).

« Le DSMH garantit à toute personne les biens essentiels économiques (BEE), les biens essentiels politiques (BEP), les biens essentiels culturels (BEC) et les biens essentiels psychosociaux (BES). [...] Le DSMH renvoie d'abord à la définition objective et subjective d'un besoin minimum vital qui devrait être satisfait chez la plus pauvre personne de la plus pauvre des sociétés du monde²⁵³. »



246 MDDEP, *La biodiversité au Québec*, [en ligne], <http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/inter.htm>.

247 UNESCO, *Savoirs traditionnels*, Bureau de l'information du public, [en ligne], http://www.unesco.org/bpi/pdf/memobpi48_tradknowledge_fr.pdf.

248 « A major goal of poor countries is economic development or economic growth. The two terms are not identical. Growth may be necessary but not sufficient for economic development. Economic growth refers to increases in a country's production or income per capita. Production is usually measured by gross national product (GNP) or gross national income (GNI), used interchangeably, an economy's total output of goods and services. Economic development refers to economic growth accompanied by changes in output distribution and economic structure. These changes may include an improvement in the material well-being of the poorer half of the population; a decline in agriculture's share of GNP and corresponding increase in the GNP share of industry and services; an increase in the education and skills of the labor force; and substantial technical advances originating within the country. As with children, growth involves a stress on quantitative measures (height or GNP), whereas development draws attention to changes in capacities (such as physical coordination and learning ability, or the economy's ability to adapt to shifts in tastes and technology) » (E. Wayne NAFZINGER, *Economic Development*, Cambridge, Cambridge University Press, 4^e édition, 2006, p. 15).

249 Voir l'encadré sur les 16 principes du développement durable au chapitre 2.

250 VEDURA, *Principe de solidarité et développement durable*, [en ligne], <http://vedura.fr/developpement-durable/cadre/principe-solidarite>.

251 Bernard BAERTSCHI, « Introduction », *Revue de métaphysique et de morale*, Presses universitaires de France, 2002, vol. 1, no 33, p. 3, [en ligne], <http://www.cairn.info/revue-de-metaphysique-et-de-morale-2002-1.htm>.

252 Stéphane CHAUVIER, « Les principes de la justice distributive sont-ils applicables aux nations? », *Revue de métaphysique et de morale*, Presses universitaires de France, 2002, vol. 1, n° 33, p. 131, [en ligne], <http://www.cairn.info/revue-de-metaphysique-et-de-morale-2002-1.htm>.

253 Yao ASSOGBA, *Sortir l'Afrique du gouffre de l'histoire. Le défi éthique du développement et de la renaissance de l'Afrique noire*, Québec, Les Presses de l'Université Laval, 2004, p. 16.

La sécurité alimentaire

La « sécurité alimentaire est assurée quand toutes les personnes, en tout temps, ont économiquement, socialement et physiquement accès à une alimentation suffisante, sûre et nutritive qui satisfait leurs besoins nutritionnels et leurs préférences alimentaires pour leur permettre de mener une vie active et saine ». Cette définition, adoptée lors du Sommet mondial de l'alimentation en 1996, est largement acceptée et tient compte des aspects de disponibilité alimentaire, d'accès à de la nourriture adéquate et nutritive, d'utilisation de la nourriture et de stabilité de l'accès à la nourriture²⁵⁴.

En résumé, le présent chapitre a traité succinctement des impacts liés aux TRUG, ainsi que des valeurs et enjeux qui y sont associés. La Commission consacre son prochain chapitre à l'analyse globale de la situation et aux recommandations adressées aux décideurs en prenant comme point de départ le moratoire de la Convention sur la diversité biologique. Loin de clore le sujet, la Commission souhaite ouvrir le débat au public et aux acteurs concernés.

254 FAO, *Sécurité alimentaire*, Notes d'orientation, juin 2002, no 2, [en ligne], ftp://ftp.fao.org/es/ESA/policybriefs/pb_02_fr.pdf.



L'ANALYSE
ET LES RECOMMANDATIONS

L'ANALYSE ET LES RECOMMANDATIONS

Malgré le peu d'information disponible, il est permis de croire que l'utilisation et la commercialisation des TRUG auront un impact sur différents acteurs et systèmes liés aux ressources génétiques. L'analyse de ces impacts a permis de dégager les valeurs qui sont au cœur de la réflexion éthique sur les TRUG ainsi que les enjeux éthiques soulevés par leur utilisation et leur commercialisation. La Commission considère comme important de s'assurer que les choix que nous faisons ne remettent pas en cause la capacité des générations futures à vivre dans un environnement et dans un monde en adéquation avec les valeurs et les priorités de demain. Ce chapitre présente les recommandations que la Commission adresse aux décideurs politiques et aux autres acteurs concernés par les technologies de restriction de l'utilisation génétique.

UNE REMARQUE PRÉLIMINAIRE

Dans ce supplément, la Commission a voulu évaluer si les conditions qui permettraient de lever le moratoire mis en place par les Parties à la Convention sur la diversité biologique sur les essais en champ des TRUG ont été remplies. Il importe de rappeler que ce moratoire s'applique d'abord «aux essais sur le terrain jusqu'à ce que des données scientifiques puissent justifier de tels essais» et, ensuite, à «l'exploitation commerciale jusqu'à ce que des évaluations autorisées et scientifiques concernant notamment leurs impacts écologiques et socio-économiques et tous les effets défavorables sur la diversité biologique, la sécurité alimentaire et la santé humaine aient été effectuées de manière transparente, et que les conditions permettant leur utilisation bénéfique et sans danger aient été validées.» Ces deux applications du moratoire soulèvent des questions différentes pour l'évaluation éthique.

Aussi, dans son évaluation, la Commission insiste-t-elle pour distinguer les enjeux qui concernent l'avancement des connaissances scientifiques en matière de TRUG des enjeux liés à l'utilisation et à la commercialisation des TRUG et à leur impact sur la santé, la sécurité alimentaire et les conditions socioéconomiques des agriculteurs dans les pays du Nord et du Sud. Cette distinction permettra à la Commission de recommander de poursuivre la recherche pour faire avancer les connaissances sur les TRUG, sans pour autant mettre de côté ses inquiétudes concernant les impacts appréhendés d'une éventuelle commercialisation des TRUG. Toutefois, la Commission considère qu'il n'y a pas lieu, à ce moment-ci, de procéder à une évaluation éthique exhaustive de l'utilisation et de la commercialisation des TRUG, aussi longtemps que des données authentiques (sur la fiabilité

du système TRUG, sur son impact environnemental en milieu fermé, etc.) ne viendront justifier la tenue d'essais en champ et que ces essais en champ n'auront eux-mêmes produit des données concluantes et satisfaisantes. En procédant ainsi, la Commission s'assure également que, si les essais en champ étaient avalisés, le processus de commercialisation ne pourrait être enclenché sans d'abord donner lieu à une nouvelle évaluation éthique portant spécifiquement sur les enjeux qui y sont associés.

Par conséquent, la Commission a structuré ses recommandations en trois étapes. Elle a d'abord élaboré deux nouvelles recommandations visant le maintien du moratoire. Ensuite, la Commission a formulé une troisième recommandation à partir de quelques-unes des recommandations qu'elle avait émises dans l'avis sur les OGM, qu'elle a regroupées et adaptées aux TRUG. Cette recommandation touche les conditions nécessaires pour l'évaluation des TRUG. Ainsi, s'il advenait que la première étape soit respectée, c'est-à-dire que des données probantes et transparentes justifient la levée du moratoire, des conditions particulières devraient être respectées avant d'autoriser les essais en champ. Enfin, la Commission émet une dernière recommandation voulant que des recherches supplémentaires soient menées avant de passer au stade de la commercialisation.

Mais, avant d'en arriver aux recommandations proprement dites, la Commission juge pertinent de revenir brièvement sur le principe de précaution et sur le moratoire de la Convention sur la diversité biologique.

Le principe de précaution : réaffirmer la nécessité de l’action dans un contexte incertain

Dans son avis Éthique et nanotechnologies* : se donner les moyens d’agir²⁵⁵, paru en 2006, la Commission s’est déjà prononcée en faveur d’une compréhension du principe de précaution en tant que principe d’action plutôt que comme principe d’abstention. Si le principe de précaution invoqué dans le moratoire de la CDB sur les TRUG semble favoriser l’inaction en interdisant les essais en champ, la Commission considère que ce principe affirme plutôt la nécessité d’obtenir des données scientifiques probantes sur le système TRUG avant que ne soit autorisé ce type d’essais. Le principe de précaution requiert donc ici d’agir en poussant plus avant les recherches. Les experts rencontrés par la Commission et le travail de recherche effectué dans le cadre de la rédaction de ce supplément indiquent qu’il est possible d’obtenir un certain nombre de données sur la stabilité et la fiabilité du système TRUG, par des essais en laboratoire et en serre. La réalisation de tels essais et la publication des résultats complets dans la littérature scientifique avec comité de révision par les pairs sont donc nécessaires et préalables à l’étape des essais en champ, en conditions confinées.

Par conséquent, interprétant le principe de précaution de la CDB à la lumière de la formulation qu’elle en avait donnée dans l’avis sur les nanotechnologies, il importe pour la Commission de réduire l’incertitude entourant les TRUG et connaître leur degré d’efficacité en serre avant de vérifier si elles peuvent fonctionner adéquatement en champ. En résumé, la Commission est d’avis que le principe de précaution invoqué dans le moratoire n’est pas contraire à l’avancement des connaissances scientifiques, mais elle invite à davantage de recherches en milieu contrôlé. Loin de mettre un frein aux recherches, le principe de précaution les encourage.

UN MORATOIRE TOUJOURS PERTINENT

À ce stade, les conditions de levée du moratoire sur les essais en champ ne sont pas remplies. Le moratoire exige que les données soient rendues disponibles afin que l’évaluation des TRUG puisse être effectuée et validée par la communauté scientifique. Actuellement, si de telles recherches existent, les données n’ont pas été rendues publiques. Il faudrait donc que les entreprises et les chercheurs qui les détiennent les rendent accessibles pour évaluation par les autorités concernées, avant la levée du moratoire sur les essais en champ. L’accès à ces données faciliterait également la réalisation d’études indépendantes, nécessaires pour corroborer les résultats des recherches menées. Par ailleurs, si les données n’existent pas, il faudra alors les obtenir par des études en serre et les rendre publiques avant de considérer la levée du moratoire pour les essais en champ.

En somme, la Commission considère que le principe de précaution invoqué dans le cadre actuel de la Convention sur la diversité biologique, et qui fonde le moratoire de facto, est justifié et que le moratoire ne devrait pas être levé.

NOUVELLES RECOMMANDATIONS POUR LE MAINTIEN DU MORATOIRE

Les recommandations suivantes rappellent que la transparence et l’avancement des connaissances sur les TRUG, afin d’obtenir des données probantes publiques, sont exigés avant de permettre la levée du moratoire de la CDB.

Recommandation n° 1

Considérant que, sur la question des TRUG, la transparence est nécessaire, comme elle l’est pour les OGM en tant que tels, il faut d’abord que les entreprises et les chercheurs divulguent toutes les informations tirées de leurs recherches et les soumettent au processus de publication scientifique avec comité de révision par les pairs. De telles informations sont indispensables aux gouvernements pour prendre les décisions qui s’imposent. En l’absence de données probantes, les Parties à la Convention sur la diversité biologique ne peuvent décider de lever le moratoire sur les essais en champ, car elles ne disposent pas des données de base essentielles pour évaluer la fiabilité du mécanisme des TRUG. Les résultats de recherche sur les TRUG sont quasi inexistants, les principales données sur le sujet provenant pour la majorité des brevets que déposent les entreprises biotechnologiques. Or, les brevets comportent généralement peu d’information sur les modalités entourant les expérimentations. Les laboratoires industriels sont plus actifs que les laboratoires publics en matière de recherche sur les TRUG et les transferts de données des premiers vers les seconds se font rares en raison, notamment, du secret industriel. Le manque de transparence de l’industrie, qui caractérise ce milieu, nuit inévitablement à la poursuite de recherches indépendantes sur les TRUG ainsi qu’à une évaluation désintéressée de l’impact de ces technologies, une situation qui ne peut que nuire à toute prise de décision éclairée en la matière.

La Commission recommande :

que le gouvernement du Québec demande au gouvernement du Canada de soutenir le moratoire de facto sur les essais en champ jusqu’à ce que l’ensemble des conditions préalables fixées par la Convention sur la diversité biologique en autorisent la levée.

Recommandation n° 2

La Commission considère que la liberté de recherche est une valeur fondamentale en science, mais qu’elle ne peut être absolue. L’éthique n’a pas pour fonction de contraindre les chercheurs ; elle a cependant pour rôle de démocratiser la science et de permettre à la population, et donc aux décideurs, de s’interroger sur les possibilités offertes par la science et de réfléchir au genre de société dans laquelle celle-ci veut vivre. La Commission considère également qu’il est essentiel de mieux connaître la portée des technologies de type TRUG et de faire en sorte que la recherche, tant publique que privée, puisse y contribuer. Elle estime qu’en ce domaine la connaissance scientifique est nécessaire à la bonne gouvernance. En résumé, la Commission ne souhaite pas à tout prix le maintien du statu quo concernant le moratoire. Elle considère plutôt qu’il faut investir dans la recherche publique pour faire avancer les connaissances sur les TRUG et qu’il est nécessaire de rendre publics les résultats de ces recherches pour qu’un débat éclairé sur la question soit entrepris.

255 CEST, *Éthique et nanotechnologies : se donner les moyens d’agir*, Québec, 2006, p. 33-37, [en ligne], <http://www.ethique.gouv.qc.ca/Ethique-et-nanotechnologies-se.html#documents>.

La Commission recommande :

que le gouvernement du Québec assure le financement de la recherche publique en laboratoire et en serre sur les TRUG afin d’obtenir des données scientifiques vérifiables et publiques permettant de valider la pertinence des recherches en champ, en conditions contrôlées.

Recommandation tirée de l’avis sur les OGM et concernant les conditions qui touchent les mécanismes d’évaluation

Les TRUG étant des OGM, la Commission juge utile de réitérer les recommandations qu’elle avait émises pour les OGM dans son avis de 2003 et de préciser que celles-ci s’appliquent également aux TRUG. Ce rappel est d’autant plus nécessaire que ces recommandations n’ont pas été suivies d’actions concrètes, hormis la création de l’Observatoire Transgène et du site gouvernemental sur les OGM²⁵⁶. Même si l’avis de 2003 sur les OGM n’abordait pas spécifiquement la question des TRUG, il examinait un certain nombre d’enjeux et de valeurs qui demeurent pertinents pour cette technologie : l’autonomie des agriculteurs, la coexistence des cultures agricoles, le sort des pays en voie de développement, la santé humaine, l’environnement, l’économie et la transparence, pour n’en nommer que quelques-uns. Par conséquent, la Commission réitérera pour les TRUG les recommandations émises à l’égard des OGM²⁵⁷. Ainsi, les essais au champ ne devront être permis que si les conditions énoncées dans la recommandation suivante sont respectées.

Recommandation n° 3

La Commission estime que la population doit être certaine que la protection de la santé et de l’environnement n’est pas tributaire des retombées économiques escomptées du développement des biotechnologies et que la société n’est pas vue comme un vaste laboratoire. Considérant que la prudence est une attitude appropriée face aux craintes et aux appréhensions légitimes de la population, on doit tenir compte de l’incertitude et agir comme si les TRUG étaient une source de dangers importants. La Commission estime donc qu’une évaluation scientifique rigoureuse est essentielle pour assurer la protection de la santé humaine et de la qualité de l’environnement. Elle juge par ailleurs qu’à l’heure actuelle les risques appréhendés ou les incidences potentielles des TRUG sur la santé et sur l’environnement ne peuvent être suffisamment pris en compte au moment d’une évaluation qui assimile produits nouveaux et produits issus de la transgénèse²⁵⁸. La Commission considère que le processus actuel d’approbation des produits nouveaux, y compris les produits transgéniques, ne s’appuie pas sur une évaluation scientifique qui tient compte de la particularité des produits issus de la transgénèse ; elle estime également que ce mode de fonctionnement comporte des limites dont les conséquences pourraient éventuellement avoir un impact négatif sur la santé et sur l’environnement. De plus, ce processus fait fi des considérations culturelles et spirituelles concernant les représentations symboliques présentes dans la société québécoise, telles que la symbolique culturelle relative au rôle de l’être humain dans l’univers, les interdits alimentaires présents dans les grandes religions et l’instrumentalisation du vivant (la coexistence des diverses cultures, la déstructuration des cultures, la déshumanisation de l’être humain et l’appropriation du vivant)²⁵⁹. De l’avis de la Commission, les exigences relatives à l’approbation d’un produit transgénique doivent donc s’appuyer non seulement sur des faits, mais aussi sur des critères d’acceptabilité par la population.

En outre, considérant que la transparence est une valeur démocratique essentielle à la gouvernance publique, la Commission est d’avis que les résultats scientifiques qui ont mené à l’approbation d’un produit transgénique doivent être du domaine public. La Commission est aussi d’avis que, puisque les entreprises seront les premières à bénéficier des retombées économiques de la transgénèse, l’État n’a pas à assumer la responsabilité de la preuve à même les deniers publics. Le principe de bonne gouvernance requiert à cet effet que l’État ait en main toute l’information lui permettant de vérifier la conformité des résultats aux exigences réglementaires et de rendre ces données publiques afin de permettre et de faciliter la tenue d’études indépendantes.

La Commission recommande :

- a) que le gouvernement du Québec, afin d’assurer à la population que les préoccupations gouvernementales pour la protection de la santé et de l’environnement sont prioritaires, entreprenne les démarches nécessaires auprès du gouvernement du Canada pour que les exigences réglementaires dans les processus d’approbation, de contrôle et de surveillance à long terme des TRUG – peu importe le domaine d’application – soient supérieures à celles qui existent déjà pour les végétaux à caractères nouveaux (VCN) ;
- b) que le gouvernement du Québec s’assure auprès du gouvernement du Canada que l’approbation des TRUG est assujettie à une évaluation scientifique qui tienne compte des incidences potentielles de ces organismes sur la santé humaine ou animale ainsi que sur l’environnement et qu’elle n’est pas limitée à une évaluation des risques prévisibles²⁶⁰ ;
- c) que le gouvernement du Québec intervienne auprès du gouvernement du Canada pour que les organismes réglementaires concernés, comme l’Agence canadienne d’inspection des aliments et Santé Canada, appliquent aux risques potentiels ou appréhendés les règlements déjà prévus pour les risques réels ou avérés – même si les tests disponibles ne permettent pas de cerner de tels risques avec un degré de certitude élevé ni de les mesurer de façon précise –, s’il existe des arguments scientifiques crédibles qui laissent entrevoir la possibilité qu’un produit puisse présenter des effets indésirables pour la santé humaine ou animale ou pour l’environnement²⁶¹ ;

256 <http://www.obstransgene.org/> et <http://www.ogm.gouv.qc.ca/>

257 La recommandation est adaptée des recommandations 1, 2, 3, 4, 5 et 9 de l’avis *Pour une gestion éthique des OGM*, op. cit.

258 Voir à ce sujet la section sur les modalités d’évaluation du risque dans l’avis *Pour une gestion éthique des OGM*, op. cit., p. 31-35.

259 *Ibid.*, p. 74-79.

260 Cette recommandation s’inspire de la première partie de la recommandation 7.1 de la Société royale du Canada. Voir SOCIÉTÉ ROYALE DU CANADA, *Éléments de précaution : recommandations pour la réglementation de la biotechnologie alimentaire au Canada*, Rapport du groupe d’experts sur l’avenir de la biotechnologie alimentaire, Ottawa, 2001, [en ligne], http://www.rsc.ca/files/publications/expert_panels/foodbiotechnology/GMreportFR.pdf.

261 Cette recommandation s’inspire de la recommandation 8.3 de la Société royale du Canada.

- d) que le gouvernement du Québec intervienne auprès du gouvernement du Canada
- pour que le processus actuel d'évaluation des risques que présentent les produits transgéniques pour la santé humaine ou animale et pour l'environnement se poursuive en consultation ouverte avec un comité formé d'experts indépendants issus des sciences de la nature et des sciences humaines²⁶², de même que de représentants du public, lorsque la situation s'y prête,
- et pour que le comité d'experts, par souci de transparence, rende ses travaux publics et facilement accessibles;
- e) que toutes les données relatives à chacun des tests exigés par la réglementation à des fins d'approbation soient rendues publiques et facilement accessibles, y compris les résultats des tests antérieurs qui n'auraient pas permis d'obtenir une approbation; la Commission suggère à cet effet de développer un mécanisme d'approbation des OGM et des TRUG s'inspirant de celui de l'Australie et de la France²⁶³ afin de favoriser l'accès et le partage d'une information crédible et une rétroaction de la part des citoyens canadiens;
- f) que le gouvernement du Québec, préalablement à toute prise de décision concernant les essais, la commercialisation ou la levée du moratoire sur les TRUG, tienne un débat public éclairé sur le sujet – c'est-à-dire qu'il informe adéquatement la population des tenants et aboutissants des TRUG²⁶⁴, des orientations qu'il privilégie en la matière et des valeurs qu'il entend promouvoir dans ses politiques – afin que la population québécoise puisse faire connaître son opinion, ses attentes et ses craintes sur les TRUG.

Recommandation relative à l'utilisation et à la commercialisation

La Commission considère que l'utilisation et la commercialisation des TRUG mettent en jeu des valeurs importantes aux yeux de la population québécoise, qu'il faudra considérer advenant le cas où les conditions requises pour la levée du moratoire seraient remplies. Ainsi, plusieurs enjeux mettent en cause les valeurs associées au développement durable et, plus particulièrement, au problème d'équité entre les pays qui posséderaient cette technologie et ceux qui ne pourraient se la procurer.

Recommandation n° 4

La Commission considère que la liberté de choix pour les agriculteurs concerne la possibilité de choisir des semences en fonction du type d'agriculture désiré (biologique, conventionnel, OGM²⁶⁵, etc.), tout en respectant les règles de bon voisinage afin de permettre la coexistence des cultures agricoles²⁶⁶. Elle considère également que la liberté de choix doit impliquer la libre circulation de l'information afin de ne pas se transformer en une limitation éventuelle de l'autonomie pour les agriculteurs qui auraient choisi les semences résultant de la biotechnologie. De plus, la culture d'OGM est en général orientée vers l'agriculture intensive. Ainsi, la conversion de certains producteurs à des cultures OGM peut nuire à l'autonomie des agriculteurs qui ne veulent pas s'engager dans le même changement et elle peut représenter une menace potentielle pour l'équilibre des espèces dans le milieu.

Si cet aspect est très préoccupant pour les pays en voie de développement, il l'est aussi pour les pays industrialisés et pour le Québec. Dans l'éventualité où se produiraient les effets attendus des TRUG concernant les flux géniques, l'utilisation de ces technologies pourrait limiter ces conséquences socioéconomiques et protéger l'autonomie des agriculteurs en prévenant la « contamination » de cultures non génétiquement modifiées par des cultures OGM. La Commission s'interroge en outre sur le fait que d'autres techniques destinées à ralentir les flux de gènes et qui pourraient entraîner moins de conséquences socioéconomiques négatives ne fassent pas davantage l'objet de recherches²⁶⁷. Il y a sûrement là une voie à explorer dans le débat sur les TRUG.

La Commission recommande:

que le gouvernement du Québec exerce des pressions sur le gouvernement du Canada pour que des recherches canadiennes et internationales soient financées afin de documenter, au préalable, l'enjeu fondamental de la deuxième partie du moratoire portant sur la commercialisation et de faire en sorte que la science soit au service de l'ensemble de la population en s'assurant de la répartition équitable de ses bénéfices.

Mises en garde

En séparant le moratoire en deux étapes distinctes, la Commission s'est intéressée à la portion sur les essais en champ plus qu'à la commercialisation, qui est de nature spéculative à ce moment-ci. Toutefois, la commercialisation soulève, aux yeux de la Commission, des enjeux majeurs qu'il importe de souligner. C'est dans cette perspective qu'elle a choisi de réitérer les mises en garde tirées de l'avis sur les OGM en les adaptant au contexte des TRUG.

Ainsi, les mises en garde suivantes font le pont avec les valeurs en jeu signalées au chapitre précédent (avancement des connaissances, transparence, santé, liberté de choix et autonomie, développement durable). En effet, les TRUG sont associées sensiblement aux mêmes valeurs que les OGM, mais ces valeurs prennent une couleur différente au regard des TRUG.

Mise en garde de la Commission sur le risque de dépendance

Le milieu agricole bénéficie, depuis longtemps déjà et de plus en plus, des progrès de la science et de la technologie. Le mode de vie agricole s'est adapté au changement et a su tirer profit de ces progrès pour compléter le savoir ancestral de l'agriculteur ou de l'éleveur. La Commission s'est penchée sur les impacts possibles des TRUG sur le mode de vie agricole, et particulièrement sur les enjeux suivants: l'autonomie des agriculteurs, la coexistence des cultures et des modes de culture ainsi que le devenir des pays en voie de développement. Elle a ainsi pu constater que les TRUG ne constituent qu'un élément parmi d'autres dans un débat qui reste à faire sur l'évolution de l'agriculture au Québec, et plus précisément sur le mode de production à encourager, sur le type d'alimentation

262 Cette partie de la recommandation s'inspire des recommandations 7.2 et 7.3 du rapport de la Société royale du Canada.

263 En Australie et en France, les informations concernant les essais d'OGM sont disponibles sur Internet et accessibles au public, qui peut aussi y réagir. Le Canada, avec son projet pilote d'avis de demande d'approbation, s'ouvre lentement à la question de la transparence envers les citoyens. (Pour plus de détails, voir le chapitre 2 ainsi que les sites Internet : AUSTRALIAN GOVERNMENT, Office of the Gene Technology Regulator, [en ligne], <http://www.ogtr.gov.au/> et SITE INTERMINISTÉRIEL SUR LES OGM, *Expérimentations en France*, [en ligne], <http://www.ogm.gouv.fr/experimentations/experimentations.htm>)

264 Le 8 novembre 2004, un site Internet grand public sur le thème général des organismes génétiquement modifiés (SOURCE D'INFORMATION SUR LES ORGANISMES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉS, [en ligne], www.ogmgouv.qc.ca/) était lancé par le gouvernement du Québec à la suite de la recommandation formulée dans l'avis sur les OGM. Bien que le site ne permette pas de tenir un débat public sur le sujet, il informe adéquatement la population sur les tenants et aboutissants des OGM. Dans un avenir proche, le site Internet pourrait contenir des informations sur les TRUG.

265 Pour un aperçu de la proportion des cultures OGM dans le monde, au Québec et en Ontario, voir l'annexe 3 du supplément.

266 Voir à ce sujet l'avis *Pour une gestion éthique des OGM*, op. cit., p. 70-71.

267 Voir à ce sujet l'annexe 2.

auquel elle doit répondre, sur les technologies appropriées. La controverse sur les TRUG met en évidence la nécessité d'un débat sur les relations entre la génétique, le monde agricole et la société dans son ensemble.

L'agriculture, jadis un mode de vie, est devenue une façon de gagner sa vie. La vision idyllique de la vie sur la ferme, où l'agriculteur était son propre maître, survit encore, mais cède le pas à celle de l'agriculteur patron d'une PME, qui vit avec les contraintes inhérentes à la gestion d'une entreprise. Avec l'industrie des OGM et les contrôles qu'engendre la culture des plantes transgéniques-TRUG, l'autonomie de l'agriculteur est de plus en plus réduite. La dépendance du producteur s'accroît à l'égard de son fournisseur, qui détermine les semences qu'il est le plus profitable de modifier génétiquement, les protège par un brevet, en interdit toute réutilisation par l'agriculteur et les vend à prix fort. Pour leur part, les agences gouvernementales imposent à l'agriculteur des règles visant à limiter la propagation du pollen, à éviter la contamination des espèces apparentées de la flore avoisinante et à fournir des refuges aux insectes ravageurs. Peut-être cette perte d'autonomie est-elle compensée par les gains réalisés, mais il s'agit là d'une question sur laquelle la Commission, de toute évidence, ne peut se prononcer.

La Commission trouve important d'attirer l'attention sur les risques de dépendance qui guettent les exploitants agricoles dans les cultures transgéniques-TRUG. Il lui apparaît nécessaire que l'agriculteur s'engage dans de telles cultures en toute connaissance de cause et qu'il soit bien conscient que les profits à en tirer sont incertains.

Mise en garde de la Commission sur la liberté de choix

Se pose également la question du libre choix du producteur agricole. Il existe des attentes dans la population pour des produits frais issus d'une agriculture à petite échelle, tournée vers la qualité et la saveur et peu encline à utiliser les produits phytosanitaires d'origine chimique. Or, les cultures transgéniques-TRUG, bien qu'elles semblent permettre la coexistence avec les cultures classiques ou biologiques en raison du faible risque de contamination, n'en fournit pas l'assurance. Le choix d'un certain nombre de producteurs pourrait donc devenir une voie imposée à leurs collègues, sans le consentement de ces derniers et à leur détriment, limitant d'autant le choix des consommateurs.

Dans quelle mesure la culture des TRUG constitue-t-elle une entrave au vivre-ensemble en limitant la liberté de tous les agriculteurs? Impose-t-elle indirectement une seule façon de faire? Dans l'état actuel des connaissances, la Commission considère que la mise en marché des TRUG pourrait entraver la liberté des agriculteurs à choisir un mode d'agriculture et un type de culture qui leur conviennent. C'est là une responsabilité sociale que l'État ne peut occulter s'il désire autoriser la culture des TRUG tout en préservant la diversité des cultures et des modes de culture sur son territoire²⁶⁸.

Mise en garde de la Commission sur la responsabilité des États

Quand il s'agit de la culture des TRUG, la question du sort des pays en voie de développement soulève des débats passionnés, dans lesquels les premiers concernés jouent souvent un rôle secondaire. Cette problématique étant trop complexe pour être traitée en quelques lignes, la Commission ne fait que souligner quelques-uns des éléments qui lui apparaissent les plus importants. D'une part, la Commission reconnaît que les TRUG ne sont pas sans intérêt dans les cultures aux prises avec des problèmes de contamination par les OGM. Si les promesses du génie génétique se concrétisent, il est concevable que les cultures transgéniques et transgéniques-TRUG puissent améliorer la santé des populations, la productivité des récoltes et les profits des agriculteurs. Mais, d'autre part, l'adoption des cultures TRUG pourrait avoir aussi des impacts sociaux importants dans ces pays. Ainsi, tout comme les cultures transgéniques, les TRUG favorisent le recours à un mode d'agriculture intensive, alors que les pays du tiers-monde doivent tabler sur l'agriculture de subsistance pour répondre aux besoins de leurs populations. Déjà, la tendance à cultiver des produits agricoles à des fins d'exportation se fait au détriment des besoins alimentaires des populations locales.

Un autre aspect à considérer est celui des règles à respecter pour protéger l'environnement; des contrôles doivent être assurés à cet effet, dans des contextes où la formation des agriculteurs est inadéquate et où les agences de contrôle sont absentes. Enfin, la question des brevets prend une importance accrue dans ces pays, où les coûts d'achat sont prohibitifs compte tenu de la capacité de payer.

Pour la Commission, il est clair que la question des cultures transgéniques dans les pays en développement doit être considérée dans les décisions politiques qui sont prises par les pays développés en matière d'aide alimentaire, de commerce international et de propriété intellectuelle. À cet égard, la Commission rappelle que le Comité consultatif canadien de la biotechnologie s'est intéressé au sujet et a formulé des recommandations pertinentes en la matière²⁶⁹. Par ailleurs, il lui apparaît nécessaire de souligner que les pays en voie de développement doivent être des parties prenantes à tout débat, et à toute décision, sur ces questions.

Mise en garde de la Commission sur l'instrumentalisation des formes de vie

La façon dont nous nous représentons l'être humain et la vie est bouleversée par les percées de la science dans le domaine de la biologie. L'être humain partage un fort pourcentage de son génome avec des espèces considérées comme inférieures. L'essence de l'humanité est ce qui fait biologiquement l'humain et le distingue des autres êtres vivants. La transgenèse est vue par plusieurs comme le cheval de Troie d'un cauchemar technologique. Certes, les visions apocalyptiques du progrès scientifique ne datent pas d'hier, mais comment expliquer les réactions de la population à l'égard des TRUG et des OGM? Ressortent du discours populaire les questions de la légitimité du transfert des gènes d'une espèce, voire d'un règne à l'autre, de la légitimité de pouvoir que l'homme exerce sur la nature, de la légitimité de l'instrumentalisation du vivant. Ces transformations risquent-elles d'avoir un impact sur le vivre-ensemble et d'imposer une seule vision du monde, où l'artificiel serait prédominant? Dans son avis sur les OGM, la Commission s'était efforcée de saisir les fondements de ces interrogations à travers les représentations symboliques présentes dans la société québécoise. Elle s'était alors penchée sur les représentations de la place de l'être humain dans l'univers et de sa responsabilité à l'égard de la nature, de même que sur les interdits alimentaires chez certains groupes culturels ou spirituels. Elle s'était également interrogée sur la question de l'instrumentalisation du vivant. Dans ce supplément, la Commission n'a pas cru nécessaire de revenir sur ces représentations culturelles et symboliques, mais elle tient à les rappeler.

268 Dans le cas des TRUG, cette mise en garde s'applique moins à la coexistence des cultures agricoles, car les TRUG devraient empêcher la contamination des cultures voisines par les OGM.

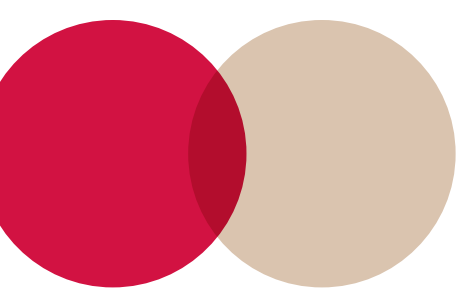
269 COMITÉ CONSULTATIF CANADIEN DE LA BIOTECHNOLOGIE (CCCCB), *Améliorer la réglementation des aliments génétiquement modifiés et des autres aliments nouveaux au Canada*, Rapport présenté au Comité de coordination ministérielle de la biotechnologie du gouvernement du Canada, Ottawa, août 2002, [en ligne], <http://cbac-cccb.ca/epic/site/cbac-cccb.nsf/fr/jah00186f.html#theme4a>. Voir notamment les recommandations 8.2 et 8.3.

L'expression « instrumentalisation » du vivant désigne toute conception qui réduit la vie à des composantes physicochimiques que l'on peut utiliser comme si elles n'étaient que des objets, les processus vitaux n'étant pas différents des processus physiques. Consciente des enjeux importants que soulève cette conception, la Commission en retient quatre qui devraient faire l'objet d'études multidisciplinaires approfondies : la coexistence de la diversité culturelle, la déstructuration des cultures, la déshumanisation de l'être humain et l'appropriation du vivant.

Suivant l'ensemble de ses propos relatifs aux impacts de la transgénèse sur les représentations culturelles et spirituelles, la Commission estime important qu'une société se dote de moyens pour contrebalancer la tendance actuelle à l'instrumentalisation des formes de vie et pour éviter une certaine forme de déshumanisation.

Dans son évaluation, la Commission a distingué les enjeux qui touchent à l'avancement des connaissances scientifiques des enjeux liés à l'utilisation et à la commercialisation des TRUG et à leurs impacts sur des valeurs telles que la santé, la sécurité alimentaire et les conditions socioéconomiques des agriculteurs dans les pays du Nord et du Sud. Cette distinction lui a permis de recommander la poursuite des recherches visant à faire avancer les connaissances sur les TRUG, sans pour autant négliger ses inquiétudes concernant les impacts appréhendés d'une éventuelle commercialisation de ces technologies. Elle a toutefois considéré qu'il n'y avait pas lieu, actuellement, de procéder à une évaluation éthique exhaustive de l'utilisation et de la commercialisation des TRUG, tant que des données probantes ne viendront justifier la tenue d'essais en champ et que ces essais en champ n'auront eux-mêmes produit des données probantes. En procédant ainsi, la Commission s'est assurée qu'advenant le cas où les essais en champ seraient avalisés, le processus de commercialisation ne pourrait être enclenché sans qu'il y ait d'abord une nouvelle évaluation éthique portant spécifiquement sur les enjeux qu'il fait émerger.

En résumé, la Commission a choisi de procéder en deux temps et de distinguer les enjeux relatifs à l'avancement des connaissances scientifiques en matière de TRUG des enjeux liés à leur utilisation et à leur commercialisation. Ainsi, après évaluation, la Commission est en faveur du maintien du moratoire sur les TRUG jusqu'à ce que des données scientifiques suffisantes en justifient la levée.



CONCLUSION

En 2003, la Commission a produit un avis intitulé *Pour une gestion éthique des OGM*. Cinq ans plus tard, elle estime que son avis est encore bien d’actualité. Toutefois, cet avis ne traitait pas spécifiquement de la technologie de type TRUG, bien qu’un certain nombre d’enjeux communs aux OGM et aux TRUG y aient été soulevés. La reconduction du moratoire sur les TRUG en 2006, par les Parties à la Convention sur la diversité biologique, les travaux que celles-ci ont réalisés et la position canadienne sur le sujet ont incité la Commission à produire un supplément qui concerne spécifiquement les TRUG.

Ce supplément, tout en s’adressant aux ministères concernés du gouvernement du Québec, est destiné aux citoyens qui souhaitent s’informer sur la question des TRUG et s’inscrit dans un contexte international où d’importantes discussions ont cours.

La Commission a donc entrepris de réunir un comité de travail composé notamment de quelques-uns des experts rassemblés pour la préparation de son avis de 2003 sur les organismes génétiquement modifiés.

Suivant la mission qui lui a été confiée, qui consiste à informer, sensibiliser, recevoir des opinions, susciter la réflexion et organiser des débats sur les enjeux éthiques du développement de la science et de la technologie, la Commission de l’éthique de la science et de la technologie a pour mandat de conseiller le gouvernement et les acteurs concernés sur les enjeux éthiques du progrès de la science et de la technologie ainsi que sur les orientations susceptibles de les guider dans leur prise de décision. Elle souhaite que le contenu du présent rapport sur les TRUG contribue pleinement au débat et au processus de décision.

La plupart des technologies qui voient le jour sont le fruit du labeur de plusieurs équipes de recherche, d’échanges internationaux et de communications scientifiques échelonnés sur des dizaines d’années. Souvent basées sur des techniques de génie génétique, ces innovations biotechnologiques font l’objet d’expérimentations en laboratoire, en serre et en champ. Elles portent souvent sur une gamme de plantes différentes, dans des milieux différents. Ces études jouissent d’une critique scientifique lorsqu’elles sont publiées, ce qui permet de mettre en lumière les impacts positifs et négatifs de ces technologies. À l’inverse, les TRUG ont fait l’objet d’un nombre restreint de publications scientifiques. Les brevets ne sont pas évalués avec la même rigueur scientifique que des articles de recherche au moment de leur publication. Les impacts potentiels des TRUG, tant positifs que négatifs, ne sont ainsi que des modélisations basées sur des connaissances acquises dans d’autres domaines.

En guise de conclusion, la Commission tient à rappeler l’importance de la valeur de transparence dans le processus d’évaluation scientifique des TRUG. Loin de nier les conséquences tant positives que négatives que pourrait avoir l’utilisation des TRUG sur plusieurs plans, et tout en étant guidée par les valeurs déjà mentionnées et par une meilleure compréhension du principe de précaution (conçu comme principe d’action), la Commission estime qu’il est essentiel de mieux connaître la portée de ces technologies et de faire en sorte que la recherche, tant publique que privée, puisse y contribuer.





GLOSSAIRE



GLOSSAIRE ²⁷⁰

ADN: Molécule constituant le support matériel des gènes. La molécule d'ADN est le plus souvent composée de deux brins qui s'enroulent en spirale de façon à dessiner une double hélice. Chacun des brins est constitué d'une chaîne de nucléotides formée de trois sous-unités (une base azotée, un sucre, le désoxyribose, et un groupe phosphate). Les deux brins sont joints l'un à l'autre par leurs bases azotées: l'adénine (A) s'apparie à la thymine (T) et la guanine (G) à la cytosine (C). Ainsi les deux brins portent-ils des séquences complémentaires de nucléotides. Le sucre et le groupe phosphate ne varient pas d'un nucléotide à l'autre. L'identité particulière d'un nucléotide est donc donnée par la base azotée qu'il contient. L'information génétique réside dans la séquence des quatre bases azotées qui constituent « les lettres de l'alphabet » du message génétique (d'après Lecourt, 1998).

ALLÈLE: Chacune des formes possibles d'un même gène. Le nombre minimal d'allèles pour un gène est de deux. Les allèles occupent le même emplacement (locus) sur une paire de chromosomes homologues (chacun des membres d'une paire de chromosomes semblables, hérité de l'un des deux parents lors de la fécondation). Les allèles gouvernent des aspects différents d'un même caractère, dont l'expression dépend des rapports de dominance et de récessivité entre les allèles (d'après *Le grand dictionnaire terminologique*).

APOMIXIE: Mode de reproduction asexuée, sans fécondation.

APPROCHE DE PRÉCAUTION: L'approche de précaution est une manière d'aborder la gestion du risque qui permet de tenir compte des préjudices qui pourraient être causés à la santé ou à l'environnement, même en l'absence de toute certitude scientifique, sans cependant mettre un frein à la prise de décision; une telle approche vise la recherche d'un équilibre entre l'innovation technologique et la gestion des risques, en même temps qu'elle favorise la prudence face à l'incertitude (d'après la Commission de l'éthique de la science et de la technologie).

AQUACULTURE: Culture de plantes et élevage de poissons ou de mollusques en eau douce ou salée, notamment à des fins commerciales (d'après *Le grand dictionnaire terminologique*).

BIODIVERSITÉ: La diversité biologique, appelée aussi biodiversité, désigne l'ensemble des espèces et des écosystèmes de la Terre ainsi que les processus écologiques dont ils font partie. La diversité biologique englobe en fait tout ce qui vit, y compris les variétés créées par manipulation génétique ou par croisement sélectif. Cette diversité forme la biosphère, cet enchevêtrement d'organismes vivants qui rend possible l'existence des êtres humains sur notre planète (d'après le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs).

BIOSÉCURITÉ: Ensemble des mesures visant à prévenir et à contrer les dangers qui sont liés à la manipulation et à l'utilisation de produits biologiques et génétiques ou microorganismes, dans les laboratoires de recherche, les hôpitaux et l'industrie civile. La biosécurité s'étend aux produits issus de la biotechnologie, y compris les organismes génétiquement modifiés (OGM). Elle vise la protection des humains, de la biodiversité des espèces vivantes (animaux, végétaux et microorganismes non pathogènes) et de l'environnement (tiré du *Grand dictionnaire terminologique*).

BIOTECHNOLOGIE: Utilisation industrielle d'organismes vivants, de systèmes biologiques ou de procédés biologiques dans le but de développer ou de modifier des produits (p. ex. : des antibiotiques) ou des processus (p. ex. : le recyclage des déchets) (d'après le Conseil de la science et de la technologie).

CLÉISTOGAMIE: Autofécondation sans ouverture de la fleur.

COMPOSÉ ANTINUTRITIF: Composé qui réduit ou empêche l'utilisation ou l'assimilation d'un élément nutritif soit au niveau digestif, soit au niveau métabolique.

CONFINEMENT (MOLÉCULAIRE) DU TRANSGÈNE: Prévention de la dispersion dans l'environnement des grains de pollen issus des plants transgéniques pour empêcher les grains de pollen présents naturellement dans l'environnement de féconder les fleurs de cultures transgéniques (adapté de Fortin).

DÉRIVE GÉNÉTIQUE: Évolution au cours des générations des fréquences alléliques dans une population sous l'effet de facteurs aléatoires, et non de la sélection naturelle. Le risque de dérive est d'autant plus fort que l'effectif de la population est réduit. Des allèles* peuvent ainsi être fixés ou éliminés indépendamment de leur valeur adaptative (d'après le Conseil international de la langue française).

ÉQUIVALENCE EN SUBSTANCE (SUBSTANTIELLE): Concept développé pour l'évaluation de la sécurité des aliments nouveaux, en particulier les aliments génétiquement modifiés. Un aliment génétiquement modifié est jugé équivalent en substance (ou substantiellement équivalent) à un aliment conventionnel non modifié réputé sécuritaire s'il possède toutes les caractéristiques nutritionnelles de l'aliment non modifié, à l'exception du ou des transgènes intégrés et de la ou des nouvelles protéines encodées par ces nouvelles séquences géniques (adapté du Conseil de la science et de la technologie).

EXEMPTION DU SÉLECTIONNEUR (AUSSI APPELÉ EXEMPTION/EXCEPTION DE L'OBTENTEUR OU DE L'AMÉLIORATEUR): Exemption qui permet au sélectionneur d'utiliser librement les variétés protégées afin de créer de nouvelles variétés (d'après la Convention de l'UPOV).

EXTINCTION GÉNIQUE/DÉS GÈNES: Terme général désignant l'annulation de l'expression d'un gène par la machinerie cellulaire.

EXPRESSION DU GÈNE (GÉNIQUE): Traduction d'un gène par un caractère qui apparaît dans le phénotype (aspect extérieur) (d'après *Le grand dictionnaire terminologique*).

FLUX GÉNIQUES (DE GÈNES): Migration de gènes d'une population à une autre (d'après le Conseil de la science et de la technologie).

GÈNE: Unité de base d'information génétique sur laquelle repose la transmission des caractéristiques des organismes vivants d'une génération à l'autre. Le gène contient en général les informations nécessaires à la production d'une protéine (d'après le Conseil de la science et de la technologie).

GÈNE CHIMÉRIQUE: Gène formé de fragments d'ADN d'origines diverses (d'après *Le grand dictionnaire terminologique*).

GÈNE DE LÉTALITÉ: Gène dont l'expression entraîne la mort de l'individu qui l'exprime (d'après Griffiths *et al.*).

GÉNIE GÉNÉTIQUE: Ensemble de procédés servant à modifier le patrimoine génétique (génome) d'un organisme vivant en supprimant ou modifiant des gènes déjà présents ou en ajoutant des gènes provenant d'autres organismes par les différentes techniques de la biologie moléculaire moderne, en particulier la technologie de l'ADN recombinant (d'après le Conseil de la science et de la technologie).

270 La définition des termes s'appuie sur les sources suivantes : Dominique LECOURT, *Encyclopédie des sciences*, Paris, Librairie Générale Française, 1998 ; OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANÇAISE, *Le grand dictionnaire terminologique*, [en ligne], <http://www.granddictionnaire.com/>; CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *OGM et alimentation humaine*, Québec, 2002 ; COMMISSION DE L'ÉTHIQUE DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Éthique et nanotechnologies*, Québec, 2006 ; COMMISSION DE L'ÉTHIQUE DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Pour une gestion éthique des OGM*, Québec, 2003 ; COMMISSION DE L'ÉTHIQUE DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Les enjeux éthiques des banques d'information génétique*, Québec, 2003 ; CONSEIL INTERNATIONAL DE LA LANGUE FRANÇAISE, [en ligne], <http://www.cilf.org/index.html> ; Luc BRODEUR, *La traçabilité : inévitable et rentable. L'exemple de l'oignon*, [en ligne], <http://www.agrireseau.qc.ca/legumeschamp/documents/tracabilite%C3%A9.pdf> ; CONSEIL CANADIEN DE L'HORTICULTURE, *Salubrité des aliments*, [en ligne], <http://www.hortcouncil.ca/french/FSHome-f.htm> ; Marie-Christine FORTIN, *Moléculaire végétale*, Collection Mémoires et thèses électroniques, Université Laval, 2006, [en ligne], <http://www.theses.ulaval.ca/2006/23294/ch02.html#d0e202> ; MDDEP, *La biodiversité au Québec*, [en ligne], <http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/inter.htm> ; SANTÉ CANADA, *Médicaments et produits de santé*, 2003, [en ligne], http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/prodpharma/applic-demande/guide-ld/ich/securit/s6_f.html ; Abdelouahhab ZAID *et al.*, *Glossaire de la biotechnologie pour l'alimentation et l'agriculture*, Rome, FAO, 2004, [en ligne], <http://www.fao.org/docrep/004/y2775/y2775f00.htm#Contents> ; TERMÉCOLOGIE, *Glossaire en écologie*, [en ligne], <http://termecologie.free.fr/Glossaire.htm#P> ; MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES, *Cultures fourragères : choix des cultivars*, 2002, [en ligne], <http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub811/5var.htm> ; Denise GODDÉ-JOLLY et Jean-Louis DUFIER, *Ophtalmologie pédiatrique*, Paris, Masson, 1997, Anthony J.F. GRIFFITHS *et al.*, *Analyse génétique moderne*, Paris, De Boeck Université, 2001.



GÉNOME: Ensemble du matériel génétique d'un individu ou d'une espèce. Le génome nucléaire est contenu dans le noyau. Chez les plantes, les chloroplastes contiennent aussi une partie du génome. Le génome chloroplastique est généralement transmis à la descendance par le parent femelle puisque les grains de pollen ne contiennent habituellement pas de chloroplastes. Les animaux et les humains n'ont pas de chloroplastes.

HYBRIDATION: Croisement entre deux individus.

HYBRIDE (PLANTE): Plante issue de l'hybridation entre individus de deux espèces apparentées, qui présente un mélange des caractéristiques génétiques des deux parents.

INDUCTEUR CHIMIQUE: Produit chimique destiné à déclencher l'expression d'un gène spécifique.

INTROGRESSION: Insertion et fixation d'un gène d'une espèce ou d'une variété dans le génome d'une seconde espèce ou variété.

MITIGATION DU TRANSGÈNE: Stratégie pour limiter la dispersion du transgène en atténuant la capacité de survie de la plante transgénique en milieu naturel.

NANOTECHNOLOGIE: Domaine multidisciplinaire qui concerne la conception et la fabrication, à l'échelle des atomes et des molécules, de structures moléculaires qui comportent au moins une dimension mesurant entre 1 et 100 nanomètres, qui possèdent des propriétés physicochimiques particulières exploitables et qui peuvent faire l'objet de manipulations et d'opérations de contrôle.

OGM: Microorganisme, plante ou animal dont le patrimoine génétique a été modifié par génie génétique pour lui attribuer des caractéristiques qu'il ne possède pas du tout ou qu'il possède déjà, mais à un degré jugé insatisfaisant à son état naturel, ou pour lui enlever ou atténuer certaines caractéristiques jugées indésirables (d'après la Commission de l'éthique de la science et de la technologie).

PARTHÉNOCARPIE: Production de fruits sans fécondation de l'ovule. Les fruits résultants ne contiennent pas de graines (p. ex. : bananes, clémentines).

PRÉCURSEUR: Dans une chaîne de réactions chimiques ou biochimiques, tout composé qui précède un composé intermédiaire ou final de la chaîne (d'après le Conseil international de la langue française).

PRESSIION DE SÉLECTION: Intensité de sélection agissant sur une population d'organismes ou sur des cellules en culture (d'après le *Glossaire de la biotechnologie pour l'alimentation et l'agriculture*). En génétique des populations, désigne tout processus pouvant entraîner des modifications dans les fréquences alléliques d'une population au cours des générations successives (mutation, dérive génétique, migration, sélection) (d'après le *Glossaire en écologie* de Termecologie).

PRINCIPE DE PRÉCAUTION: Le principe de précaution, dans son sens moral, est très contraignant et il astreint à prendre des mesures dès que la possibilité du risque est soulevée. Interprété dans un sens strict, le principe de précaution obligerait à imposer des limites importantes au développement technologique ; certains prôneraient même la tolérance zéro, c'est-à-dire l'abstention (d'après la Commission de l'éthique de la science et de la technologie).

PRIVILÈGE DE L'AGRICULTEUR: Privilège traditionnellement reconnu à l'agriculteur de réutiliser une partie de sa récolte pour semencer ses champs (d'après la Convention de l'UPOV).

PRODUITS BIOPHARMACEUTIQUES: Produits pharmaceutiques issus de la biotechnologie (p. ex. : les substances actives peuvent être obtenues à partir de plantes transgéniques (d'après Santé Canada).

PROMOTEUR: Région du matériel génétique en amont d'un gène, qui en régule l'expression.

PROPAGATION VÉGÉTATIVE: Mode de reproduction asexuée assurant l'obtention d'individus génétiquement identiques à partir d'une cellule somatique, d'un tissu ou d'organes tels que bulbes, stolons, rhizomes, etc. La reproduction végétative peut être obtenue artificiellement par bouturage ou par micropropagation (d'après le Conseil international de la langue française).

PROTÉINE: Molécule constituée d'une ou de plusieurs chaînes d'acides aminés (polypeptides). Il existe plusieurs familles de protéines, qui exécutent une variété de fonctions essentielles à la survie, la croissance et la différenciation d'une cellule. Les protéines sont essentielles à la structure et au fonctionnement des tissus et des organes. Chaque protéine a une fonction qui lui est propre (d'après le Conseil de la science et de la technologie).

RECOMBINAISON: Réarrangement des gènes à la suite de la ségrégation dans les croisements entre parents génétiquement différents (d'après *Le grand dictionnaire terminologique*). Échange de matériel génétique. Processus au cours duquel sont produites de nouvelles combinaisons de gènes ou de chromosomes qui n'existaient pas dans cette cellule ou dans les cellules parentales (d'après Griffiths *et al.*).

SALUBRITÉ À LA FERME (SAF): Programme du Conseil canadien d'horticulture (CCH) qui vise à mettre en relief les sources potentielles de contamination d'origine chimique, physique et microbiologique auxquelles sont soumis les fruits et légumes frais, du champ au point d'expédition. Il contient des renseignements de base que peut utiliser le secteur des fruits et légumes frais dans ses démarches pour l'élaboration, le raffinement et la mise en œuvre de mesures visant à accroître la salubrité de l'approvisionnement alimentaire au Canada (d'après le CCH).

SÉGRÉGATION LÉTALE: La ségrégation est la séparation physique de deux gènes durant la formation des gamètes (pollen ou ovules). Chaque gène se retrouve alors sur un gamète différent et sera transmis indépendamment à la descendance. La ségrégation létale est une stratégie de confinement dans laquelle les plantes cultivées donnent des semences viables, mais où les plantes hybrides issues de la pollinisation de la plante cultivée avec une plante sauvage donnent des semences stériles.

SEMENCES CERTIFIÉES: Semences comportant une attestation de généalogie. Ces semences doivent répondre à des exigences relatives à la germination et à la teneur en graines de mauvaises herbes. Elles peuvent aussi détenir une garantie de résistance à une ou des maladies (d'après le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario).

SEMENCES PAYSANNES: Semences réutilisées et ressemées dans les champs par les agriculteurs.

SEMENCES ROUNDUP READY: L'herbicide RoundUp est un herbicide systémique et non sélectif. Les semences RoundUp Ready résistent au RoundUp. La culture de ces plantes modifiées rend ainsi possible la destruction des plantes indésirables de manière spécifique.

SEMENCES TRUG: Semence modifiée génétiquement pour restreindre la multiplication, la propagation et l'utilisation d'un transgène.

TAUX DE RECOMBINAISON: Distance qui sépare deux gènes différents sur la même paire de chromosomes (d'après Goddé-Jolly et Dufier). Rapport entre les descendants ayant subi une recombinaison sur la population totale des descendants.

TOXICITÉ: Propriété qu'a une substance d'entraîner un effet néfaste sur les êtres vivants soit par contact physique, par ingestion ou par inhalation (d'après le *McGraw-Hill Dictionary of Scientific and Technical Terms*).

TRAÇABILITÉ (À LA FERME): Un système de traçabilité permet de suivre l'histoire d'un aliment, du semis à la livraison chez l'acheteur. Un système de traçabilité est conçu pour gérer l'information associée à la production d'un fruit, d'un légume ou de tout autre produit agricole. C'est un système de tenue de livres qui permet notamment de déterminer à quel moment une contamination a pu se produire ou n'a pas pu se produire (d'après Brodeur).

TRANSFORMATION CHLOROPLASTIQUE: Introduction d'un transgène dans le génome chloroplastique d'une cellule végétale. L'absence du transgène dans le génome nucléaire permet dans certains cas d'éviter sa présence dans le pollen.

TRANSGÈNE: Gène ou matériel génétique inséré dans le génome d'un organisme par transformation génétique.

TRANSGENÈSE (OU TRANSFORMATION GÉNÉTIQUE): Ensemble d'opérations permettant d'obtenir des organismes transgéniques, c'est-à-dire des organismes dont le patrimoine génétique a été modifié par l'introduction d'un gène par voie non sexuée. La transgenèse est utilisée pour donner à l'organisme modifié un ou des caractères nouveaux (adapté du *Grand dictionnaire terminologique*).

TRIPLOÏDIE: La triploïdie est associée à la reproduction des angiospermes (plantes à fleurs). Un des noyaux du grain de pollen (haploïde) s'unit à un noyau resté diploïde de l'ovule, et donne naissance au tissu de réserve de la graine, l'albumen. Il s'agit du phénomène de la double fécondation. Il existe aussi des plantes triploïdes, comme le bananier ou certaines variétés de pommiers. Ces plantes sont stériles et ne peuvent être multipliées que par voie végétative.



BIBLIOGRAPHIE



BIBLIOGRAPHIE

ARTICLES

« Le secteur semencier au Maroc », *Bulletin de liaison du programme national de transfert de technologie en agriculture*, 1998, [en ligne], <http://www.vulgarisation.net/01-43.htm>.

« Mais non hybride », *Le Bulletin des agriculteurs*, mars 2001, [en ligne], http://www.lebulletin.com/shared/print.jsp?content=20010301_bao_b0103c.

« Terminator – Suite », *Le Bulletin des agriculteurs*, juin 2002, [en ligne], http://www.lebulletin.com/bao/article.jsp?content=20020601_bao_b0206f.

« Le Canada doit se prononcer contre les technologies Terminator », *Le Bulletin des agriculteurs*, 16 mars 2006, [en ligne], http://www.lebulletin.com/informations/actualite/article.jsp?content=20060317_175157_4664.

ADAM, David, « GM will not solve the current food crisis, says industry boss », *The Guardian*, 27 juin 2008, [en ligne], <http://www.guardian.co.uk/environment/2008/jun/27/gmcrops.food/print>.

AL-AHMAD, Hani, Shmuel GALILI et Jonathan GRESSEL, « Tandem constructs to mitigate transgene persistence: Tobacco as a model », *Molecular Ecology*, 2004, vol. 13, p. 697-710.

ANBARASAN, Ethirajan, « Terminator chez les semences », *Courrier de l'Unesco*, juin 1999, [en ligne], http://www.unesco.org/courier/1999_06/fr/ethique/intro.htm.

BAERTSCHI, Bernard, « Introduction », *Revue de métaphysique et de morale*, Paris, Presses universitaires de France, 2002, vol. 1, n° 33, p. 3-5, [en ligne], <http://www.cairn.info/revue-de-metaphysique-et-de-morale-2002-1.htm>.

BRETON, Bernard et Patrick PRUNET, « Quelles précautions imposerait la présence de poissons transgéniques dans les élevages ? », *Les OGM à l'INRA*, mai 1998, [en ligne], <http://www.inra.fr/internet/Directions/DIC/ACTUALITES/DOSSIERS/OGM/breton.htm>.

BRODEUR, Luc, *La traçabilité: inévitable et rentable. L'exemple de l'oignon*, [en ligne], <http://www.agrireseau.qc.ca/legumeschamp/documents/tracabilite%20C3%A9.pdf>.

BUECKERT, Dennis, « Pas de semences suicide dans les champs », *Le Devoir*, 11 avril 2006, p. A2.

BURK, Dan L., « Legal constraint of genetic use restriction technologies », *Minnesota Journal of Law, Science and Technology*, 2004, vol. 6, n° 1, p. 254-276.

CHAPMAN, Mark A. et John M. BURKE, « Letting the gene out of the bottle: The population genetics of genetically modified crops », *New Physiologist*, 2006, vol. 170, p. 429-443, [en ligne], <http://www.theburkelab.org/pubs.html>.

CHAUVIER, Stéphane, « Les principes de la justice distributive sont-ils applicables aux nations ? », *Revue de métaphysique et de morale*, Presses universitaires de France, 2002, vol. 1, n° 33, p. 123-143, [en ligne], <http://www.cairn.info/revue-de-metaphysique-et-de-morale-2002-1.htm>.

DANIELL, Henry, Rina DATTA, Sam VARMA, Steven GRAY et Seung-Bum LEE, « Containment of herbicide resistance through genetic engineering of the chloroplast genome », *Nature Biotechnology*, 1998, vol. 16, p. 345-348.

DANIELL, Henry, « Molecular strategies for gene containment in transgenic crops », *Nature Biotechnology*, 2002, vol. 20, p. 581-586.

ECONEXUS AND THE FEDERATION OF GERMAN SCIENTISTS, *V-Gurts (Terminator technology): Design, Reality and Inherent Risks*, janvier 2006, [en ligne], http://www.econexus.info/pdf/V-GURTS_overview.html.

FAIRBAIRN, Keith G. et Julie A. THORBURN, *Law of Confidential Business Information*, loose leaf, Aurora, Ontario, Canada Law Book, 1998.

FORGE, Frédéric, « Le blé génétiquement modifié », *Bibliothèque du Parlement*, PRB 03-32F, Ottawa, 2004, [en ligne], <http://dsp-psd.pwgsc.gc.ca/Collection-R/LoPBdP/PRB-f/PRB0332-f.pdf>.

FORGE, Frédéric, « Les droits de propriété intellectuelle sur les plantes et le privilège de l'agriculteur », *Service d'information et de recherche parlementaires*, PRB 05-33F, Ottawa, 2005, [en ligne], <http://www.parl.gc.ca/information/library/PRBpubs/prb0533-f.htm#3>.

FORGE, Frédéric, « La technologie Terminator », *Service d'information et de recherche parlementaires*, PRB 05-88F, Ottawa, 2006, [en ligne], <http://www.parl.gc.ca/information/library/PRBpubs/prb0588-f.pdf>.

GARFORTH, Kathryn, Isabel LÓPEZ NORIEGA, Jorge CABRERA MEDAGLIA, Kent NNADOZIE et Gabriel R. NEMOGÁ, *Overview of the National and Regional Implementation of Access to Genetic Resources and Benefit-Sharing Measures*, 3^e édition, Montréal, CISDL, 2005, [en ligne], http://www.cisdl.org/pdf/ABS_ImpStudy_sm.pdf.

GARFORTH, Kathryn, *Balancing Industry Confidentiality with the Public Right of Access: The Case of Biotechnology in Canada*, Montréal, CISDL, 2007.

GATZ, Christiane et Ingo LENK, « Promoters that respond to chemical inducers », *Trends in Plant Science*, 1998, vol. 3, p. 352-358.

GOESCHL, Timo et Timothy SWANSON, « Genetic use restriction technologies and the diffusion of yield gains to developing countries », *Journal of International Development*, 2000, vol. 12, p. 1159-1178.

GREENPEACE, *Le Canada doit se prononcer contre les technologies Terminator*, 16 mars 2006, [en ligne], <http://www.greenpeace.org/canada/fr/presse/communiques/le-canada-doit-se-prononcer-co>.

GRESSEL, Jonathan, « Tandem constructs: preventing the rise of superweeds », *Trends in Biotechnology*, 1999, vol. 17, p. 361-366.

HAILS, Rosie S. et Kate MORLEY, « Genes invading new populations: A risk assessment perspective », *Trends in Ecology & Evolution*, 2005, vol. 20, p. 245-252.

HU, Wei, Shuangfei LI, Bin TANG, Yaping WANG, Haoran LIN, Xiaochun LIU, Jun ZOU et Zuoyan ZHU, « Antisense for gonadotropin-releasing hormone reduces gonadotropin synthesis and gonadal development in transgenic common carp (*Cyprinus carpio*) », *Aquaculture*, 2007, vol. 271, p. 498-506.

INSTITUT INTERNATIONAL DU DÉVELOPPEMENT DURABLE (IIDD), « Résumé de la troisième réunion du groupe de travail spécial, de composition non limitée, intersessions, sur l'article 8(j) et les clauses connexes, de la Convention sur la diversité biologique: 8-12 décembre 2003 », *Bulletin des négociations de la Terre*, 15 décembre 2003, vol. 9, n° 273, [en ligne], <http://www.iisd.ca/download/pdf/enb09273f.pdf>.

INSTITUT INTERNATIONAL DU DÉVELOPPEMENT DURABLE (IIDD), « Les faits marquants de la SBSTTA-10: mardi 8 février 2005 », *Bulletin des négociations de la Terre*, 9 février 2005, vol. 9, n° 303, [en ligne], <http://www.iisd.ca/download/pdf/enb09303f.pdf>.

INSTITUT INTERNATIONAL DU DÉVELOPPEMENT DURABLE (IIDD), « Les faits marquants de l'OSASTT-10: jeudi 10 février 2005 », *Bulletin des négociations de la Terre*, 11 février 2005, vol. 9, n° 305, [en ligne], <http://www.iisd.ca/download/pdf/enb09305f.pdf>.

INSTITUT INTERNATIONAL DU DÉVELOPPEMENT DURABLE (IIDD), « Les faits marquants de la CDP-8 de la CDB : jeudi 23 mars 2006 », *Bulletin des négociations de la Terre*, 24 mars 2006, vol. 9, n° 357, [en ligne], <http://www.iisd.ca/download/pdf/enb09357f.pdf>.

INTERNATIONAL SEED FEDERATION (ISF), *Position Paper on Genetic Use Restriction Technologies (GURTs)*, Bangalore, juin 2003, [en ligne], [http://www.worldseed.org/cms/médias/file/PositionPapers/OnSustainableAgriculture/Genetic_Use_Restriction_Technologies_20030611_\(En\).pdf](http://www.worldseed.org/cms/médias/file/PositionPapers/OnSustainableAgriculture/Genetic_Use_Restriction_Technologies_20030611_(En).pdf).

KEENAN, Robert J. et Willem P.C. STEMMER, « Nontransgenic crops from transgenic plants », *Nature Biotechnology*, mars 2002, vol. 20, p. 215-216.

KOBAYASHI, Kappei, Ikuko MUNEMURA, Kokichi HINATA et Saburo YAMAMURA, « Bisexual sterility conferred by the differential expression of Barnase and Barstar : a simple and efficient method of transgene containment », *Plant Cell Report*, 2006, vol. 25, p. 1347-1354.

KOLTUNOW, Anna M., Ross A. BICKNELL et Abdul M. CHAUDHURY, « Apomixis – Molecular strategies for the generation of genetically identical seeds without fertilization », *Plant Physiology*, 1995, vol. 108, p. 1345-1352.

KUVSHINOV, Viktor, Kimmo KOIVU, Anne KANERVA et Eija PEHU, « Molecular control of transgene escape from genetically modified plants », *Plant Science*, 2001, vol. 160, p. 517-522.

LENCE, Sergio H. et Dermot J. HAYES, « Technology fees versus GURTs in the presence of spillovers : world welfare impacts », *AgBioForum*, septembre 2005, vol. 8, n° 2 et 3, p. 172-186.

LI, Yi, Zongming CHENG, William A. SMITH, Donna R. ELLIS, Yongqin CHEN, Xuelian ZHENG, Yan PEI, Keming LUO, Degang ZHAO, Quanhong YAO, Hui DUAN et Qi LI, « Invasive ornamental plants: Problems, challenges, and molecular tools to neutralize their invasiveness », *Critical Reviews in Plant Sciences*, 2004, vol. 23, p. 381-389.

LUO, Keming, Hui DUAN, Degang ZHAO, Xuelian ZHENG, Wei DENG, Yongqin CHEN, C. Neal STEWART JR, Richard MCAVOY, Xiangning JIANG, Yanhong WU, Aigong HE, Yan PEI et Yi LI, « GM-gene-deletor : fused loxP-FRT recognition sequences dramatically improve the efficiency of FLP or CRE recombinase on transgene excision from pollen and seed of tobacco plants », *Plant Biotechnology Journal*, 2007, vol. 5, p. 263-274.

MASOOD, Ehsan, « Compromise sought on “Terminator” », *Nature*, 24 juin 1999, vol. 399, p. 721.

MICHAUD, Dominique, « Impact environnemental des cultures transgéniques. I- La migration des transgènes », *Phytoprotection*, 2005, vol. 86, p. 93-105.

MICHAUD, Dominique, « Impact environnemental des cultures transgéniques – II. L’impact des caractères recombinants », *Phytoprotection*, 2005, vol. 86, p. 107-124.

MINARÉ, Reginaldo, « Tecnologia genética de restrição de uso : até onde vai a proibição legal ? », *Notícias*, 10 mai 2006, [en ligne], <http://www.mrweb.com.br/clientes/anbiodestaque/geral2.asp?cod=532>.

MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'AGROALIMENTAIRE, MINISTRE DE LA SANTÉ, MINISTRE DE L'INDUSTRIE, *Réponse des ministères et des organismes fédéraux à la pétition soumise par un résidant du Canada le 7 avril 2004, en vertu de la Loi sur le vérificateur général : préoccupations sociales, sanitaires et environnementales du génie génétique*, 2004.

MONSANTO, *Notification conforme à la directive 2001/18/CE, Partie B, demande d'autorisation pour expérimentation au champ pour le maïs génétiquement modifié MON 89034 x NK603 France*, 80 p., [en ligne], http://www.ogm.gouv.fr/experimentations/dossiers/dossiers_2007/seance20070109/BFR061208.pdf.

MONSANTO, *Monsanto Company Completes Divergence of Stoneville and NexGen Businesses, Begins Combining Delta and Pine Land Business*, News release, [en ligne], <http://monsanto.mediaroom.com/index.php?s=43&item=500&printable>.

MONTPETIT, Isabelle, « Breveter le vivant – l’agriculture sous brevet », *Radio-Canada*, octobre 2002, [en ligne], <http://www.radio-canada.ca/nouvelles/Dossiers/brevetage/4a.html>.

OGUAMANAM, Chidi, « Tension on the farm fields : The death of traditional agriculture ? », *Bulletin of Science, Technology & Society*, août 2007, vol. 27, n° 4, p. 260-273.

PATTERSON, Kelly, « Genetically modified “Zombie seeds” raise environmental concerns », *The Ottawa Citizen*, 13 juin 2007.

POLLACK, Andrew, « Monsanto buys Delta and Pine Land, top supplier of cotton seeds in U.S. », *The New York Times*, 16 août 2006.

RANKIN, T. Murray et Kathryn CHAPMAN, « Third party provisions », Report 19 – Access to information task force, juillet 2001, [en ligne], <http://www.atirtf-geai.gc.ca/paper-thirdparty1-e.html>.

ROGEL, Jean-Pierre, « Et maintenant, les insectes terminators », *Québec Science*, juillet-août 2002, p. 15.

SCHERNTHANER, Johann P., Steven F. FABIJANSKI, Paul G. ARNISON, Martine RACICOT et Laurian S. ROBERT, « Control of seed germination in transgenic plants based on the segregation of a two-component genetic system », *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, 2003, vol. 100, p. 6855-6859, [en ligne], <http://www.pnas.org/cgi/reprint/100/11/6855?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&REQUESTFORMAT=fulltext=control+of+seed&searchid=1&FIRSTINDEX=0&resourcetype=HWCIT>.

STEWART, C. Neal Jr., Matthew D. HALFHILL et Suzanne I. WARWICK, « Transgene introgression from genetically modified crops to their wild relatives », *Nature Reviews Genetics*, octobre 2003, vol. 4, p. 806-817.

THOMAS, Dean D., Christl A. DONNELLY, Roger J. WOOD et Luke S. ALPHEY, « Insect population control using a dominant, repressible, lethal genetic system », *Science*, 2000, vol. 287, 31 mars, p. 2474-2476.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, « Why USDA's technology protection system (aka “Terminator”) benefits agriculture », *Agricultural research service*, 2004, [en ligne], <http://www.ars.usda.gov/is/br/tps/#limiting>.

UZBEKOVA, Svetlana, Jaroslaw CHYB, François FERRIÈRE, Thierry BAILHACHE, Patrick PRUNET, P. ALESTROM et Bernard BRETON, « Transgenic rainbow trout expressed sGnRH-antisense RNA under the control of sGnRH promoter of Atlantic salmon », *Journal of Molecular Endocrinology*, 2000, vol. 25, p. 337-350.

WAMBUGU, Florence, « Why Africa needs agricultural biotech », *Nature*, 1^{er} juillet 1999, vol. 400, p. 15-16.

WISNER, Robert N., *Roundup Ready Wheat : Will International Markets Accept It ? Summary of Testimony at the North Dakota Legislative Hearing*, Bismarck, North Dakota, 10 juillet 2002, [en ligne], <http://www.econ.iastate.edu/faculty/wisner/NDgmotestimonyreva.doc>.

BREVETS

BASF (ExSeed Genetics, L.L.C./Iowa State University), WO9907211, 18 février 1999.

DUPONT (Pioneer Hi-Bred), US 5859341, 12 janvier 1999.

LI, Yi, *Transgenic Seedless Fruit*, US Patent 6268552.

OLIVER, Melvin John, Jerry Edwin QUISENBERRY, Norma Lee GLOVER TROLINDER et Don Lee KEIM, *Control of Plant Gene Expression*, US Patent 5723765, 3 mars 1998, [en ligne], <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&u=%2Fmetahtml%2FPTO%2Fsearch-adv.htm&r=39&f=G&l=50&d=PALL&p=1&S1=5723765&OS=5723765&RS=5723765>.

QUISENBERRY, Jerry Edwin, Melvin John OLIVER, Don Lee KEIM, Norma Lee GLOVER TROLINDER, *Control of Plant Gene Expression/Régulation de l'expression d'un gène de plante*, CA 2196410.

LOIS ET DIRECTIVES ADOPTÉES PAR DES AGENCES GOUVERNEMENTALES

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (ACIA), Dir2000-07 – *La conduite d'essais au champ en conditions confinées de végétaux à caractères nouveaux au Canada*, [en ligne], <http://www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/bio/dir/dir0007f.shtml#1.5>.

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (ACIA), Directive 95-03 : Directive relative à l'évaluation des aliments nouveaux du bétail : Origine végétale, [en ligne], <http://www.inspection.gc.ca/francais/animal/feebet/bio/dir95-03f.shtml>.

CHAMBRE DES COMMUNES DU CANADA, *Projet de loi C-448 interdisant les semences Terminator*, Première session, Trente-neuvième législature, 55-56 Elizabeth II, 2006-2007, [en ligne], <http://www2.parl.gc.ca/HousePublications/Publication.aspx?DocId=2987317&Language=e&Mode=1&File=48>.

GAZETTE OF INDIA (the), *The Protection of Plant Varieties and Farmers' Rights Act, 2001*, n° 53 de 2001, le 30 octobre 2001, New Delhi, [en ligne], <http://agricoop.nic.in/PPV&FR%20Act,%202001.pdf>.

JOURNAL OFFICIEL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES, *Directive 2001/18/CE du parlement européen et du conseil*, 12 mars 2001, [en ligne], http://www.ogm.gouv.fr/reglementation/dissemination/directive2001_18.pdf.

LÉGIFRANCE, *Loi n° 2008-595 du 25 juin 2008 relative aux organismes génétiquement modifiés (1)*, version consolidée du 27 juin 2008, [en ligne], http://legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?jsessionid=711D1C280C90D3BE336EA4EE8F2FEBF1.tpdjo05v_1?cidTexte=JORFTEXT000019066077&dateTexte=20081006.

MINISTÈRE DE LA JUSTICE, *Loi sur la protection des obtentions végétales*, 1990, ch. 20, Canada, [en ligne], <http://lois.justice.gc.ca/fr/ShowFullDoc/cs/P-14.6//fr>.

PUBLICATIONS DU QUÉBEC, *Loi sur le développement durable*, L.R.Q., c. D-8.1.1, 15 mai 2008, [en ligne], http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/D_8_1_1/D8_1_1.html.

MONOGRAPHIES

ALLISON, Henry E., « Autonomie », dans Monique CANTO-SPERBER (dir.), *Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale*, Paris, Presses universitaires de France, 1996, p. 114-121.

ASSOGBA, Yao, *Sortir l'Afrique du gouffre de l'histoire. Le défi éthique du développement et de la renaissance de l'Afrique noire*, Québec, Les Presses de l'Université Laval, 2004.

CANTO-SPERBER, Monique (dir.), *Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale*, Paris, Presses universitaires de France, 1996.

CROUCH, Martha L., « From golden rice to terminator technology : Agricultural biotechnology will not feed the world or save the environment », dans Brian TOKAR (dir.), *Redesigning Life ? The World Challenge to Genetic Engineering*, Montréal, McGill-Queen's University Press, 2001, p. 22-39.

ESTY, Daniel C., « We the people : Civil society and the World Trade Organization », dans Marco C.E.J. BRONCKERS et Reinhard QUICK (dir.), *New Directions in International Economic Law : Essays in Honour of John H. Jackson*, La Haye, Kluwer Law International, 2000.

FORTIN, Marie-Christine, *Moléculture végétale*, Collection Mémoires et thèses électroniques, Université Laval, 2006, [en ligne], <http://www.theses.ulaval.ca/2006/23294/ch02.html#d0e202>.

GODDÉ-JOLLY, Denise et Jean-Louis DUFIER, *Ophthalmologie pédiatrique*, Masson, 1997.

GOESCHL, Timo et Timothy SWANSON, « The impact of genetic use restriction technologies on developing countries : a forecast », dans Robert Eugene EVENSON, V. SANTANIELLO et David ZILBERMAN (dir.), *Economic and Social Issues in Agricultural Technologies*, Londres, 2002.

GRIFFITHS, Anthony J.F., William M. GELBART, Jeffrey H. MILLER et Richard C. LEWONTIN, *Analyse génétique moderne*, Paris, Éditions De Boeck Université, 2001.

GROUPE CRUCIBLE II, *Le débat des semences, volume 1. Solutions politiques pour les ressources génétiques: Un brevet pour la vie revisité*, publié par le Centre de recherches pour le développement international (CRDI), l'Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI) et la Fondation Dag Hammarskjöld (FDH), Italie, 2001, [en ligne], http://www.idrc.ca/openebooks/934-8/#page_40.

HERMITTE, Marie-Angèle, « Expertise scientifique et état de droit: l'idée de démocratie continue », dans Thomas FERENCZI (dir.), *Les défis de la technoscience*, Bruxelles, Éditions Complexe, 2001, p. 71-86.

HOTTOIS, Gilbert et Jean-Noël MISSA, *Nouvelle encyclopédie de bioéthique*, Bruxelles, De Boeck Université, 2001.

LECOURT, Dominique, *Encyclopédie des sciences*, Paris, Librairie Générale Française, 1998.

LEPLÈGE, Alain, « Santé publique », dans Monique CANTO-SPERBER (dir.), *Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale*, Paris, Presses universitaires de France, 1996, p. 1412-1417.

NAFZINGER, E. Wayne, *Economic Development*, Cambridge, Cambridge University Press, 4^e édition, 2006.

FERENCZI, Thomas (dir.), *Les défis de la technoscience*, Bruxelles, Éditions Complexe, 2001.

THOMAS, Laurence, « Autonomie de la personne », dans Monique CANTO-SPERBER (dir.), *Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale*, Paris, Presses universitaires de France, 1996, p. 121-124.

TOKAR, Brian, *Redesigning Life? The World Challenge to Genetic Engineering*, Montréal, McGill-Queen's University Press, 2001.

ZACCAI, Edwin, « Développement durable », dans Gilbert HOTTOIS et Jean-Noël MISSA (dir.), *Nouvelle encyclopédie de bioéthique*, Bruxelles, De Boeck Université, 2001, p. 269-275.

RAPPORTS D'ORGANISMES NATIONAUX ET INTERNATIONAUX

ASSOCIATION DES BIOLOGISTES DU QUÉBEC (ABQ), *Les organismes génétiquement modifiés (OGM): pour une approche éclairée et équitable*, Montréal, juin 2002, [en ligne], http://www.abq.qc.ca/docum/020618_Memoire_OGM.pdf.

AUSTRALIAN GOVERNMENT, Office of the Gene Technology Regulator, *The Biology of Musa L. (banana)*, janvier 2008, 77 p., [en ligne], [http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/Content/banana-3/\\$FILE/biologybanana.pdf](http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/Content/banana-3/$FILE/biologybanana.pdf).

BUREAU DU VÉRIFICATEUR GÉNÉRAL DU CANADA, *Rapport de la vérificatrice générale du Canada à la Chambre des communes: Chapitre 4. Agence canadienne d'inspection des aliments – La réglementation des végétaux à caractères nouveaux*, Ottawa, mars 2004, [en ligne], <http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/docs/20040304cf.pdf>.

COMITÉ CONSULTATIF CANADIEN DE LA BIOTECHNOLOGIE (CCCB), *Améliorer la réglementation des aliments génétiquement modifiés et des autres aliments nouveaux au Canada*, Rapport présenté au Comité de coordination ministérielle de la biotechnologie du gouvernement du Canada, Ottawa, août 2002, [en ligne], <http://cbac-cccb.ca/epic/site/cbac-cccb.nsf/fr/ah00186f.html#theme4a>.

COMITÉ CONSULTATIF CANADIEN DE LA BIOTECHNOLOGIE (CCCB), *Rationalisation du droit des brevets à l'ère de la biotechnologie*, septembre 2004, [en ligne], [http://www.cbac-cccb.ca/epic/site/cbac-cccb.nsf/vwapi/Rationalizing_Patent_Law_Final_F.pdf/\\$FILE/Rationalizing_Patent_Law_Final_F.pdf](http://www.cbac-cccb.ca/epic/site/cbac-cccb.nsf/vwapi/Rationalizing_Patent_Law_Final_F.pdf/$FILE/Rationalizing_Patent_Law_Final_F.pdf).

COMITÉ SÉNATORIAL PERMANENT DE L'AGRICULTURE ET DES FORÊTS, *L'état actuel et les perspectives d'avenir de l'agriculture et des forêts au Canada*, Première session de la trente-neuvième législature, fascicule n°13, 2006, [en ligne], <http://www.parl.gc.ca/39/1/parlbus/commbus/senate/Com-e/agri-e/pdf/13issue.pdf>.

COMMISSION DE L'ÉTHIQUE DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE (CEST), *Les enjeux éthiques des banques d'information génétique*, Québec, 2003, [en ligne], <http://www.ethique.gouv.qc.ca/Les-enjeux-ethiques-des-banques-d.html#documents>.

COMMISSION DE L'ÉTHIQUE DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE (CEST), *Pour une gestion éthique des OGM*, Sainte-Foy, 2003, [en ligne], <http://www.ethique.gouv.qc.ca/Pour-une-gestion-ethique-des-OGM.html#documents>.

COMMISSION DE L'ÉTHIQUE DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE (CEST), *Mémoire sur « Les nouveaux enjeux de la sécurité alimentaire au Québec », présenté à la Commission de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation », Québec, janvier 2004, [en ligne], <http://www.ethique.gouv.qc.ca/Les-nouveaux-enjeux-de-la-securite.html#documents>.*

COMMISSION DE L'ÉTHIQUE DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE (CEST), *Éthique et nanotechnologies: se donner les moyens d'agir*, Québec, 2006, [en ligne], <http://www.ethique.gouv.qc.ca/Ethique-et-nanotechnologies-se.html#documents>.

COMMISSION DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE (CRGAA), *Le traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture*, [en ligne], <http://www.fao.org/ag/cgrfa/french/itpgr.htm>.

COMMISSION FÉDÉRALE D'ÉTHIQUE POUR LE GÉNIE GÉNÉTIQUE DANS LE DOMAINE NON HUMAIN, *Évaluation éthique de la technologie « Terminator »*, Suisse, 6 mars 2000, [en ligne], <http://www.ekah.admin.ch/uploads/media/f-Beurteilung-Terminator-Technologie-2000.pdf>.

COMMISSION ON GENETIC RESOURCES FOR FOOD AND AGRICULTURE (CGRFA), *Potential Impacts of Genetic Use Restriction Technologies (GURTs) on Agrobiodiversity and Agricultural Production System*, Background study paper n°. 15, [en ligne], <ftp://ftp.fao.org/ag/cgrfa/BSP/bsp15e.pdf>.

COMMISSION SUR L'AVENIR DE L'AGRICULTURE ET DE L'AGROALIMENTAIRE QUÉBÉCOIS, *Agriculture et agroalimentaire: choisir l'avenir*, Document de consultation, Québec, janvier 2007, [en ligne], http://www.caaaq.gouv.qc.ca/userfiles/File/Doc_consultation_CAAAQ.pdf.

COMMISSION SUR LES RESSOURCES GÉNÉTIQUES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, *Impacts potentiels des technologies de restriction de l'utilisation des ressources génétiques (GURT) sur la biodiversité agricole et les systèmes de production agricoles*, CGRFA/WG-PGR-1/01/7, Rome, juillet 2001, 13 p., [en ligne], <http://www.fao.org/waicent/FaolInfo/Agricuilt/AGP/AGPS/pgri/itwg/pdf/P1W7F.pdf>.

CONSEIL CANADIEN DE L'HORTICULTURE (CCH), *Salubrité des aliments*, [en ligne], <http://www.hortcouncil.ca/french/FSHome-f.htm>.

CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE (CST), *OGM et alimentation humaine: impacts et enjeux pour le Québec*, Sainte-Foy, 2002.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD), *Consequences of the use of the new technology for the control of plant gene expression for the conservation and sustainable use of biological diversity*, UNEP/CBD/SBSTTA/4/Inf.3, 18 mai 1999, 27 p., [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-04/information/sbstta-04-inf-03-en.pdf>.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD), *Report on the ad hoc technical expert group meeting on the potential impacts of genetic use restriction technologies on smallholder farmers, indigenous and local communities and farmers' rights*, UNEP/CDB/SBSTTA/9/INF/6-UNEP/CDB/WG8J/3/INF/2, 29 septembre 2003, 15 p., [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-09/information/sbstta-09-inf-06-en.pdf>.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD), *Submission to the convention on biological diversity on advice on the report of the ad hoc technical expert group on genetic use restriction technologies*, UNEP/CBD/WG8J/4/INF17, 8 décembre 2005, 16 p., [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/tk/wg8j-04/information/wg8j-04-inf-17-en.pdf>.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD), *Compilation of submissions on potential socio-economic impacts of genetic use restriction technologies (GURTs) on indigenous and local communities*, UNEP/CBD/WG8J/4/INF/6, 14 décembre 2005, 48 p., [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/tk/wg8j-04/information/wg8j-04-inf-06-en.pdf>.

CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE (CDB), *Assurer la pérennité de la vie sur Terre. La Convention sur la diversité biologique: pour la nature et le bien-être de l'humanité*, 1999, [en ligne], <http://www.cbd.int/convention/guide.shtml>.

CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE (CDB), *Conséquences de l'utilisation des nouvelles technologies concernant le contrôle de l'expression génétique des végétaux dans le but de la conservation et de l'utilisation durable de la diversité biologique*, UNEP/CBD/SBSTTA/4/9/Rev.1, 17 mai 1999, 49 p., [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-04/official/sbstta-04-09-rev1-fr.pdf>.

CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE (CDB), *Rapport de l'organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques sur les travaux de sa quatrième réunion*, UNEP/CBD/SBSTTA/4/14, 27 juin 1999, 63 p., [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-04/official/sbstta-04-14-en.pdf>.

CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE (CDB), *Décisions adoptées par la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique à sa cinquième réunion tenue à Nairobi, du 15 au 26 mai 2000*, Décision V/5, section III, 2000, 171 p., [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/decisions/COP-05-dec-fr.pdf>.

CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE (CDB), *Toile de fond du projet de lignes directrices ou de recommandations pour effectuer des évaluations de l'impact culturel, environnemental et social des aménagements proposés sur des sites sacrés et des terres et des eaux occupées ou utilisées par des communautés locales et autochtones*, UNEP/CBD/WG8J/2/6/Add.1, 27 novembre 2001, 24 p., [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/tk/wg8j-02/official/wg8j-02-06-add1-fr.pdf>.

CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE (CDB), *Domaines thématiques – rapports d'activité sur l'application des programmes de travail relatifs à: la diversité biologique des écosystèmes d'eaux intérieures; la diversité biologique marine et côtière; la diversité biologique des terres arides et semi-arides; et la diversité biologique agricole*, UNEP/CBD/COP/6/11/Add.1, 14 février 2002, 4 p., [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-06/official/cop-06-11-add1-fr.pdf>.

CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE (CDB), *Programmes de travail thématiques – Rapport sur l'état d'avancement de la mise en œuvre: diversité biologique agricole*, UNEP/CDB/COP/6/INF/1/Rev.1, 8 avril 2002, 13 p., [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-06/information/cop-06-inf-01-rev1-fr.pdf>.

CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE (CDB), *Avis sur le rapport du groupe spécial d'experts techniques sur les technologies de restriction de l'utilisation des ressources génétiques*, UNEP/CBD/SBSTTA/10/15, 21 octobre 2004, 5 p., [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-10/official/sbstta-10-15-fr.pdf>.

CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE (CDB), *Considérations socio-économiques: coopération dans le domaine de la recherche et échange d'informations (article 26, paragraphe 2)*, UNEP/CBD/BS/COP-MOP/2/12, 24 mars 2005, 9 p., [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/meetings/bs/mop-02/official/mop-02-12-fr.pdf>.

CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE (CDB), *Décisions adoptées par la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique à sa huitième réunion*, UNEP/CDB/COP/8/31, Curitiba, 20-31 mars 2006, 318 p., [en ligne], <http://www.cbd.int/doc/decisions/COP-08-dec-fr.pdf>.

GROUPE DE TRAVAIL FÉDÉRAL-PROVINCIAL-TERRITORIAL SUR L'ACCÈS ET LE PARTAGE DES AVANTAGES LIÉS AUX RESSOURCES GÉNÉTIQUES (GTFTAPA), *Les politiques sur l'APA au Canada: délimiter les questions et les enjeux*, novembre 2005, 24 p., [en ligne], http://www.ec.gc.ca/apa-abs/documents/ABS_policies_f.pdf.

NORWEGIAN BIOTECHNOLOGY ADVISORY BOARD (The), *Sustainability, benefit to the community and ethics in the assessment of genetically modified organisms: implementation of the concepts set out in sections 1 and 10 of the Norwegian Gene Technology Act*, décembre 2003, 20 p., [en ligne], <http://www.bion.no/publikasjoner/sustainability.pdf>.

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES (OCDE), *Manuel de Frascati*, 2002, [en ligne], <http://213.253.134.43/oecd/pdfs/browseit/9202082E.PDF>.

ORGANISATION DES NATIONS UNIES (ONU), *Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques relatifs à la Convention sur la diversité biologique*, [en ligne], <http://www.un.org/french/millenaire/law/cartagena.htm>.

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE (FAO), *Sécurité alimentaire*, Notes d'orientation, juin 2002, n°2, [en ligne], ftp://ftp.fao.org/es/ESA/policybriefs/pb_02_fr.pdf.

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE (FAO), *Rapport du Groupe d'experts éminents en matière d'éthique alimentaire et agricole*, Rome, 2001, [en ligne], <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/x9600f/x9600f00.pdf>.

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE (FAO), *Impacts potentiels des technologies de restriction de l'utilisation des ressources génétiques (GURT) sur la biodiversité agricole et les systèmes de production agricoles: étude technique*, CGRFA-9/02/17 Annexe, Rome, octobre 2002, [en ligne], <ftp://ftp.fao.org/ag/cgrfa/cgrfa9/r9w17af.pdf>.

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE (FAO), *Interactions du genre, de la biodiversité agricole et des savoirs locaux au service de la sécurité alimentaire – Manuel de formation*, Rome, 2005, 169 p., [en ligne], http://www.fao.org/sd/links/documents/download/manual_f.pdf.

ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA FRANCOPHONIE (OIF), « 8^e session de la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique », *Guide des négociations*, mars 2006, 97 p., [en ligne], <http://www.oei.ihqeds.ulaval.ca/fileadmin/fichiers/fichiersOEI/pdf/GuideCP8CDB.pdf>.

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE (OMPI), Union internationale de coopération en matière de brevets, Groupe de travail sur la réforme du traité de coopération en matière de brevet, *Déclaration de la source des ressources génétiques et des savoirs traditionnels dans les demandes de brevet*, proposition de la Suisse, 8^e session, Genève, 8-12 mai 2006, [en ligne], http://www.wipo.int/edocs/mdocs/pct/fr/pct_r_wg_8/pct_r_wg_8_7.pdf.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS), *Documents fondamentaux*, 46^e édition, Suisse, 2007, [en ligne], <http://www.who.int/gb/bd/PDF/bd46/f-bd46.pdf>.

ORGANISATION MONDIALE DU COMMERCE (OMC), *Relation entre l'accord sur les ADPIC, la Convention sur la diversité biologique et la protection des savoirs traditionnels – amendement de l'accord sur les ADPIC en vue d'instituer une obligation de divulguer l'origine des ressources génétiques et des savoirs traditionnels dans les demandes de brevets*, WT/GC/W/566, TN/C/W/42, IP/C/W/473, 14 juin 2006, [en ligne], <http://docsonline.wto.org/DDFDocuments/u/ip/c/w473.doc>.

PARLEMENT SUISSE, *Position de la Suisse sur la technologie de génie génétique dite « Terminator »*, mai 2006, [en ligne], http://www.parlament.ch/f/cv-geschaefte?gesch_id=20063206.

SECRÉTARIAT DE LA COMMISSION DE COOPÉRATION ENVIRONNEMENTALE, *Le maïs et la biodiversité – Les effets du maïs transgénique au Mexique*, 2004, [en ligne], http://www.cec.org/files/PDF/Maize-and-Biodiversity_fr.pdf.

SOCIÉTÉ ROYALE DU CANADA, *Éléments de précaution: recommandations pour la réglementation de la biotechnologie alimentaire au Canada*, Rapport du groupe d'experts sur l'avenir de la biotechnologie alimentaire, Ottawa, 2001, [en ligne], http://www.rsc.ca/files/publications/expert_panels/foodbiotechnology/GMreportFR.pdf.

UNESCO, *Savoirs traditionnels*, Bureau de l'information du public, [en ligne], http://www.unesco.org/bpi/pdf/memob-pi48_tradknowledge_fr.pdf.

UNION POUR LA PROTECTION DES OBTENTIONS VÉGÉTALES (UPOV), « Union internationale pour la protection des obtentions végétales, ses activités, son rôle », Publication UPOV, n° 437(F), édition du 18 juin 2007, [en ligne], <http://www.upov.int/export/sites/upov/fr/about/pdf/pub437.pdf>.

SITES INTERNET

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (ACIA), *Bienvenue à l'Agence canadienne d'inspection des aliments*, [en ligne], <http://www.inspection.gc.ca/francais/tocf.shtml>.

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (ACIA), *Les technologies génétiques restrictives*, [en ligne], <http://www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/bio/gurtsf.shtml>.

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (ACIA), *Modèle de demande d'approbation*, [en ligne], <http://www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/bio/subs/subexf.shtml>.

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (ACIA), « “Nouveauté” et végétaux à caractères nouveaux », [en ligne], <http://www.inspection.gc.ca/francais/sci/biotech/reg/novnouf.shtml>.

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (ACIA), *Avis de demande d'approbation – Demandes d'approbation affichées dans le but d'obtenir les commentaires du public*, [en ligne], <http://www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/bio/subs/sublistf.shtml>.

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (ACIA), *Projet des Avis de demande d'approbation relatifs à la biotechnologie*, [en ligne], <http://www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/bio/subs/subnotf.shtml#intro>.

AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA, *Profil sectoriel: industrie du lait biologique au Canada*, [en ligne], http://www.agrireseau.qc.ca/agriculturebiologique/documents/organic_dairy_f.pdf.

AUSTRALIAN GOVERNMENT, Office of the Gene Technology Regulator, *Application Assessment Process*, [en ligne], <http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/Content/process-1>.

BUREAU JURIDIQUE – TRAITÉS, *Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture*, [en ligne], <http://www.fao.org/Legal/TREATIES/O33s-f.htm>.

CONSEIL INTERNATIONAL DE LA LANGUE FRANÇAISE, [en ligne], <http://www.cilf.org/index.html>.

CONSEIL DES APPELLATIONS RÉSERVÉES ET DES TERMES VALORISANTS (CARTV), *Interdictions s'appliquant à la transgénèse et aux produits issus du génie génétique*, [en ligne], <http://www.cartvquebec.com/appellation-biologique/normes-biologiques/interdictions-ogm.asp>.

CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE (CDB), *List of Parties*, [en ligne], <http://www.cbd.int/convention/parties/list/>.

CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE (CDB), *Treaty State Description*, [en ligne], <http://www.cbd.int/world/ratification.shtml>.

ENVIRONNEMENT CANADA, *L'APA au Canada*, [en ligne], <http://www.ec.gc.ca/apa-abs/documents/default.cfm?lang=fra>.

ETC GROUP, *Terminator & Traitor*, [en ligne], http://www.etcgroup.org/en/issues/terminator_traitor.html?language=French&keyword=Terminator_%26_Traitor&limit=15.

FINANCIÈRE AGRICOLE DU QUÉBEC, *Programme d'assurance récolte*, gouvernement du Québec, 2008, [en ligne], <http://www.fadq.qc.ca/index.php?id=48>.

FINANCIÈRE AGRICOLE DU QUÉBEC, *Guide des normes reconnues par la Financière agricole en matière de pratiques culturelles – pommes de terre*, Saint-Romuald, 2008, 7 p., [en ligne], http://www.financiereagricole.qc.ca/fileadmin/cent_docu/publ/cli_agri/asrec/pdt_2007.pdf.

GOUVERNEMENT DU CANADA, « Maïs », *Les biofondations, la science et les enjeux*, [en ligne], <http://www.biofondations.gc.ca/francais/View.asp?x=817#nouveau>.

GROUPEMENT NATIONAL INTERPROFESSIONNEL DES SEMENCES ET PLANTS (GNIS), *Céréales à la trace*, juillet 2002, [en ligne], http://www.gnis.fr/index/action/page/id/103/title/Cereales_a_la_trace.

INTERDIRE TERMINATOR, *Liste d'appuis à la campagne*, 31 mai 2007, [en ligne], <http://fr.banterminator.org/Liste-d-appuis>.

INTERNATIONAL SEED FEDERATION (ISF), Suisse, [en ligne], <http://www.worldseed.org/>.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DES AFFAIRES RURALES, *Cultures fourragères: choix des cultivars*, 2002, [en ligne], <http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub811/5var.htm>.

MINISTÈRE DES RELATIONS INTERNATIONALES (MRI), [en ligne], http://www.mri.gouv.qc.ca/fr/relations_quebec/forums_internationaux/index.asp#domaines.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), *La biodiversité au Québec*, [en ligne], <http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/inter.htm>.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), *Accès aux ressources génétiques et partage des avantages (APA) découlant de leur utilisation*, [en ligne], <http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/APA/index.htm>.

MONSANTO, *Our Pledge – Growth for a better world*, [en ligne], http://www.monsanto.com/responsibility/our_pledge.asp.

MONSANTO, *Growing Hope in Africa*, [en ligne], http://www.monsanto.com/responsibility/our_pledge/stronger_society/growing_hope_africa.asp.

OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANÇAISE, *Le grand dictionnaire terminologique*, [en ligne], <http://www.granddictionnaire.com/>.

OFFICE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE DU CANADA (OPIC), *Glossaire*, [en ligne], <http://www.opic.ic.gc.ca/epic/site/cipointernet-internetopic.nsf/fr/wr00865f.html>.

OFFICE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE DU CANADA (OPIC), *La protection des obtentions végétales*, [en ligne], <http://www.opic.ic.gc.ca/epic/site/cipointernet-interne-topic.nsf/fr/wr00838f.html>.

OFFICE OF THE GENE TECHNOLOGY REGULATOR (OGTR), *Public Participation in the Assessment of Gene Technology*, [en ligne], [http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/Content/pubfactsheets-3/\\$FILE/factpublic.pdf](http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/Content/pubfactsheets-3/$FILE/factpublic.pdf).

RÉSEAU SEMENCES PAYSANNES, *Les semences paysannes, premier maillon de la chaîne alimentaire*, [en ligne], http://www.semencespaysannes.org/index.php?rubrique_id=9.

SANTÉ CANADA, [en ligne], <http://www.hc-sc.gc.ca/index-fra.php>.

SANTÉ CANADA, *Médicaments et produits de santé*, 2003, [en ligne], <http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/prodpharma/applic-demande/guide-ld/ich/securit/s6-fra.php>.

TERMECOLOGIE, *Glossaire en écologie*, [en ligne], <http://termecologie.free.fr/Glossaire.htm#P>.

UNION INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION DES OBTENTIONS VÉGÉTALES (UPOV), [en ligne], http://www.upov.int/index_fr.html.

VEDURA, *Principe de solidarité et développement durable*, [en ligne], <http://vedura.fr/developpement-durable/cadre/principe-solidarite>.

ZAID, Abdelouahhab, Harrison G. HUGUES, Enrico PORCEDDU et Frank NICHOLAS, *Glossaire de la biotechnologie pour l'alimentation et l'agriculture*, Rome, FAO, 2004, [en ligne], <http://www.fao.org/docrep/004/y2775f/y2775f00.htm#Contents>.

AUTRES SITES INTERNET D'INTÉRÊT

AUSTRALIEN GOVERNMENT, Office of the Gene Technology Regulator, [en ligne], <http://www.ogtr.gov.au/>.

DELTAPINE, [en ligne], <http://www.deltaandpine.com/>.

DOW AGROSCIENCES, [en ligne], <http://www.dowagro.com/homepage/index.htm>.

ECONEXUS, [en ligne], <http://www.econexus.info/>.

GLOFISH, [en ligne], <http://www.glofish.com/>.

MONSANTO, [en ligne], <http://www.monsanto.com/>.

OBSERVATOIRE TRANSGÈNE, [en ligne], <http://obstransgene.org/>.

PIONEER – A DUPONT COMPANY, [en ligne], <http://www.pioneer.com/web/site/portal/>.

SITE INTERMINISTÉRIEL SUR LES OGM, [en ligne], <http://www.ogm.gouv.fr/experimentations/experimentations.htm>.

SITE INTERMINISTÉRIEL SUR LES OGM, *La réglementation*, [en ligne], <http://www.ogm.gouv.fr/reglementation/reglementation.htm>.

SOURCE D'INFORMATION SUR LES ORGANISMES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉS, [en ligne], <http://www.ogm.gouv.qc.ca>.

SYNGENTA GLOBAL, [en ligne], <http://www.syngenta.com/en/index.aspx>.



EXEMPLES DE BREVETS TRUG DÉPOSÉS AUX ÉTATS-UNIS

TABLEAU 1 Types de semences stériles

Numéro du brevet	Année	Détenteur	Titre
5723765	1998	Delta and Pine Land Co., USDA	Control of plant gene expression
5880333	1999	Novartis Finance Corporation (New York, NY)	Control of gene expression in plants by receptor mediated transactivation in the presence of a chemical ligand
5925808	1999	Delta and Pine Land Co., USDA	Control of plant gene expression
5977441	1999	Delta and Pine Land Co., USDA	Control of plant gene expression
5859341	1999	Pioneer Hi-Bred International, (Des Moines, IA)	Nucleotide sequences mediating fertility and method of using same
5859328	1999	Cornell Research Foundation, (Ithaca, NY)	Isolated DNA elements that direct pistil-specific and anther-specific gene expression and methods of using same
6147282	2000	Novartis Finance Corporation (New York, NY)	Method of controlling the fertility of a plant
6037523	2000	Pioneer Hi-Bred International (Des Moines, IA)	Male tissue-preferred regulatory region and method of using same

Numéro du brevet	Année	Détenteur	Titre
US20010022004	2001	Syngenta	Control of gene expression in plants by receptor mediated transactivation in the presence of a chemical ligand
6228643	2001	Zeneca Limited (London, GB)	Promoter
6172279	2001	Zeneca Limited (London, GB)	Plant gene construct encoding a protein capable of disrupting the biogenesis of viable pollen
6297426	2001	Pioneer Hi-Bred International	Methods of mediating female fertility in plants
6362394	2002	Syngenta Participations AG (Basel, CH)	Juvenile hormone or one of its agonists as a chemical ligand to control gene expression in plants by receptor mediated transactivation
US20030154509A1	2003	Syngenta Biotechnologie, Inc.	Control of gene expression in plants
6700039	2004	Syngenta Limited (Surrey, GB)	Genetic method for controlling sprouting
6784340	2004	The Rockefeller University (New York, NY)	Chemical inducible promoter used to obtain transgenic plants with a silent marker
6743968	2004	Yale University (New Haven, CT)	Methods and compositions to reduce or eliminate transmission of a transgene
6753460	2004	Dow Agrosciences LLC (Indianapolis, IN)	Methods and genetic compositions to limit outcrossing and undesired gene flow in crop plants
6939711	2005	Syngenta Investment Corporation (Wilmington, DE)	Control of gene expression in plants by receptor mediated transactivation in the presence of a chemical ligand
6849776	2005	UniCrop Ltd. (Helsinki, FI)	Molecular control of transgene segregation and its escape by a recoverable block of function (RBF) system

LES STRATÉGIES DE CONFINEMENT DU TRANSGÈNE

DES SOLUTIONS ALTERNATIVES AUX TRUG (VÉGÉTAUX)

Confinement physique²⁷⁰

Les agriculteurs qui utilisent des semences OGM pourraient exploiter les stratégies déjà en place pour les cultures traditionnelles en utilisant des barrières physiques pour contenir le ou les transgènes, c'est-à-dire observer des distances tampons entre les cultures²⁷¹, mettre en place des haies brise-vent pour contenir le pollen, pratiquer la rotation des cultures et entourer le champ de bandes de plantes non transgéniques. Ces stratégies, qui peuvent aider, ne constituent cependant pas des garanties absolues contre les flux géniques en plus d'être tributaires de plusieurs facteurs, comme le relief, le microclimat ou la présence d'insectes pollinisateurs. L'efficacité du confinement physique varie aussi en fonction des cultures.

Confinement moléculaire

Une solution alternative au confinement physique est le confinement moléculaire du transgène. Par exemple, les technologies TRUG-V et TRUG-T « GM-gene deleter » sont en soi des méthodes de confinements moléculaires. Il existe plusieurs autres moyens techniques permettant un tel confinement. Les différentes technologies présentées ci-après sont des solutions alternatives potentielles aux TRUG²⁷².

La transformation chloroplastique

La transformation chloroplastique a été proposée afin d'éviter la présence du transgène dans le pollen²⁷³. Plutôt que de transformer le génome nucléaire d'une cellule végétale, il est possible de transformer son génome chloroplastique. Or, pour plusieurs espèces végétales, ce dernier n'est transmis à la génération suivante que par le parent femelle. Les grains de pollen ne contiennent ainsi habituellement aucun chloroplaste. Les flux géniques par le biais du pollen seraient ainsi évités. Ce principe ne peut toutefois pas être adapté à l'ensemble des espèces cultivées, car des chloroplastes sont encore présents en faible pourcentage dans le pollen de certaines espèces (par exemple de 0,1 % à 0,5 % dans le pollen de tabac). Chez d'autres espèces, le transfert du génome chloroplastique est biparental et est assuré par le gamète femelle et le gamète mâle (p. ex. : la luzerne ou le kiwi). L'absence du transgène dans le pollen ne permet toutefois

pas d'éviter l'hybridation interspécifique issue d'un croisement entre le plant transgénique femelle et le pollen de la plante sauvage. Elle n'élimine pas non plus la dérive génétique²⁷⁴ liée aux semences²⁷⁵.

L'apomixie

L'apomixie est la formation d'embryon sans passer par un processus de pollinisation. Cette approche peut être combinée avec la stérilité mâle (c.-à-d. dont le pollen est infertile) pour obtenir des graines tout en limitant la dérive génétique. La semence est alors un organe de reproduction végétatif. Récemment, certains gènes d'apomixie ont été identifiés. Des stratégies de modifications transgéniques permettraient alors d'étendre ce phénomène à de nouvelles espèces²⁷⁶. Cette méthode permet d'obtenir fruits et semences fertiles tout en contrôlant la dérive génétique liée au pollen.

La stérilité mâle

La stérilité mâle consiste à interférer avec le développement des structures reproductives (c.-à-d. les anthères). Cependant, si perturber le développement du pollen peut prévenir les flux géniques dans plusieurs cas, des conditions exceptionnelles pourraient permettre à une plante « mâle-stérile » génétiquement modifiée d'être fertilisée par du pollen d'espèces naturelles et servir ainsi de parent femelle pour la semence hybride. Si l'hybride formé en venait à survivre, germer et se reproduire, il pourrait produire du pollen viable contenant le transgène qui pourrait à son tour féconder des mauvaises herbes²⁷⁷.

- 270 À ce sujet, voir l'article de Dominique MICHAUD, « Impact environnemental des cultures transgéniques. I- La migration des transgène », *Phytoprotection*, 2005, vol. 86, p. 96.
- 271 Le pollen peut voyager sur des distances assez importantes (Mark A. CHAPMAN et John M. BURKE, « Letting the gene out of the bottle: The population genetics of genetically modified crops », *New Phytologist*, 2006, vol. 170, p. 432). Voir aussi le site http://www.ogm.gouv.qc.ca/envi_dispersion.html.
- 272 « As yet, however, no strategy has proven broadly applicable to all crop species, and a combination of approaches may prove most effective for engineering the next generation of GM crops » (Henry DANIELL, « Molecular strategies for gene containment in transgenic crops », *Nature Biotechnology*, 2002, vol. 20, p. 581).
- 273 Henry DANIELL *et al.*, « Containment of herbicide resistance through genetic engineering of the chloroplast genome », *Nature Biotechnology*, 1998, vol. 16, p. 345-348.
- 274 Modification de la fréquence des allèles d'une génération à l'autre au sein d'une population, due à l'échantillonnage de nombres limités de gènes et inévitable dans toutes les populations à taille finie. Plus la population est petite, plus la dérive génétique risque d'être grande, entraînant la perte de quelques allèles et une diminution de la diversité génétique. Il est donc important de ne pas minimiser la dérive génétique pour la conservation des ressources génétiques. (Abdelouahhab ZAID *et al.*, *Glossaire de la biotechnologie pour l'alimentation et l'agriculture*, Rome, FAO, 2004, [en ligne], <http://www.fao.org/docrep/004/y2775f/y2775f0a.htm#bm10>).
- 275 Henry DANIELL, 2002, *op. cit.*, p. 581-586.
- 276 Anna M. KOLTUNOW *et al.*, « Apomixis – Molecular strategies for the generation of genetically identical seeds without fertilization », *Plant Physiology*, 1995, vol. 108, p. 1346.
- 277 Henry DANIELL, 2002, *op. cit.*, p. 583.

La cléistogamie

Chez certaines plantes comme l'arachide, le riz et le lin, l'autofécondation et la fertilisation ont lieu sans ouverture de la fleur, un processus appelé cléistogamie. Il a été suggéré que des cultures génétiquement modifiées pour être « cléistogames » présenteraient un risque minimal de flux géniques. Par contre, très peu d'études ont été menées sur cette approche et les connaissances actuelles des gènes en cause dans le développement floral restent rudimentaires²⁷⁸.

La mitigation du transgène

La mitigation du transgène consiste à contenir les flux géniques en compromettant la valeur sélective de l'hybride²⁷⁹. Afin de rendre le transgène moins favorable à la dérive génétique et de diminuer les risques afférents, il est possible de coupler le transgène avec un autre qui sera limitant dans une population sauvage. Ce second transgène devra cependant avoir un effet neutre ou bénéfique pour une plante en culture²⁸⁰. Par exemple, le transgène peut être couplé avec un gène de nanisme. En monoculture, ce caractère n'est pas un handicap, mais il constituerait un désavantage considérable dans une population de mauvaises herbes où la compétition pour la lumière entre les individus est importante²⁸¹. Pour que cette stratégie fonctionne, les deux gènes (transgène d'intérêt et transgène de mitigation) doivent être fortement liés afin de ne jamais être séparés d'une génération à l'autre.

Ségrégation létale et taux de recombinaison

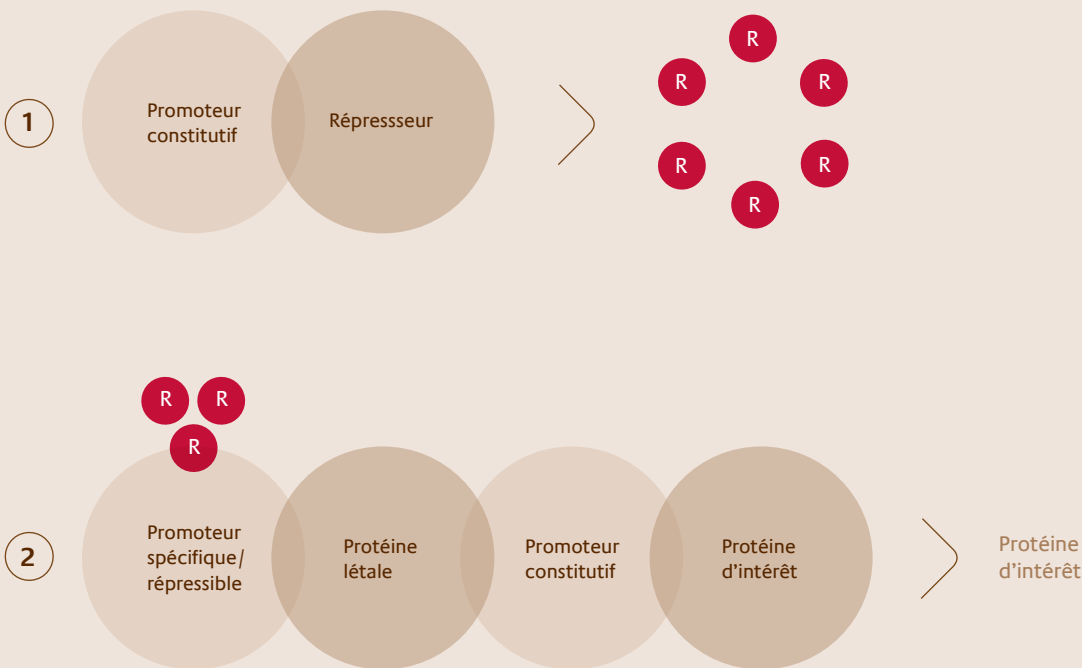
La ségrégation létale (voir la figure) implique que les plantes cultivées donnent des semences viables, alors que les hybrides issus de la pollinisation du pollen de la plante cultivée avec une plante sauvage donnent des semences stériles²⁸².

Certaines régions du génome sont moins propices que d'autres à la fixation des gènes et montrent un taux de recombinaison* plus faible. Cibler ces régions pour la transformation génique pourrait être envisagé dans le futur²⁸³.

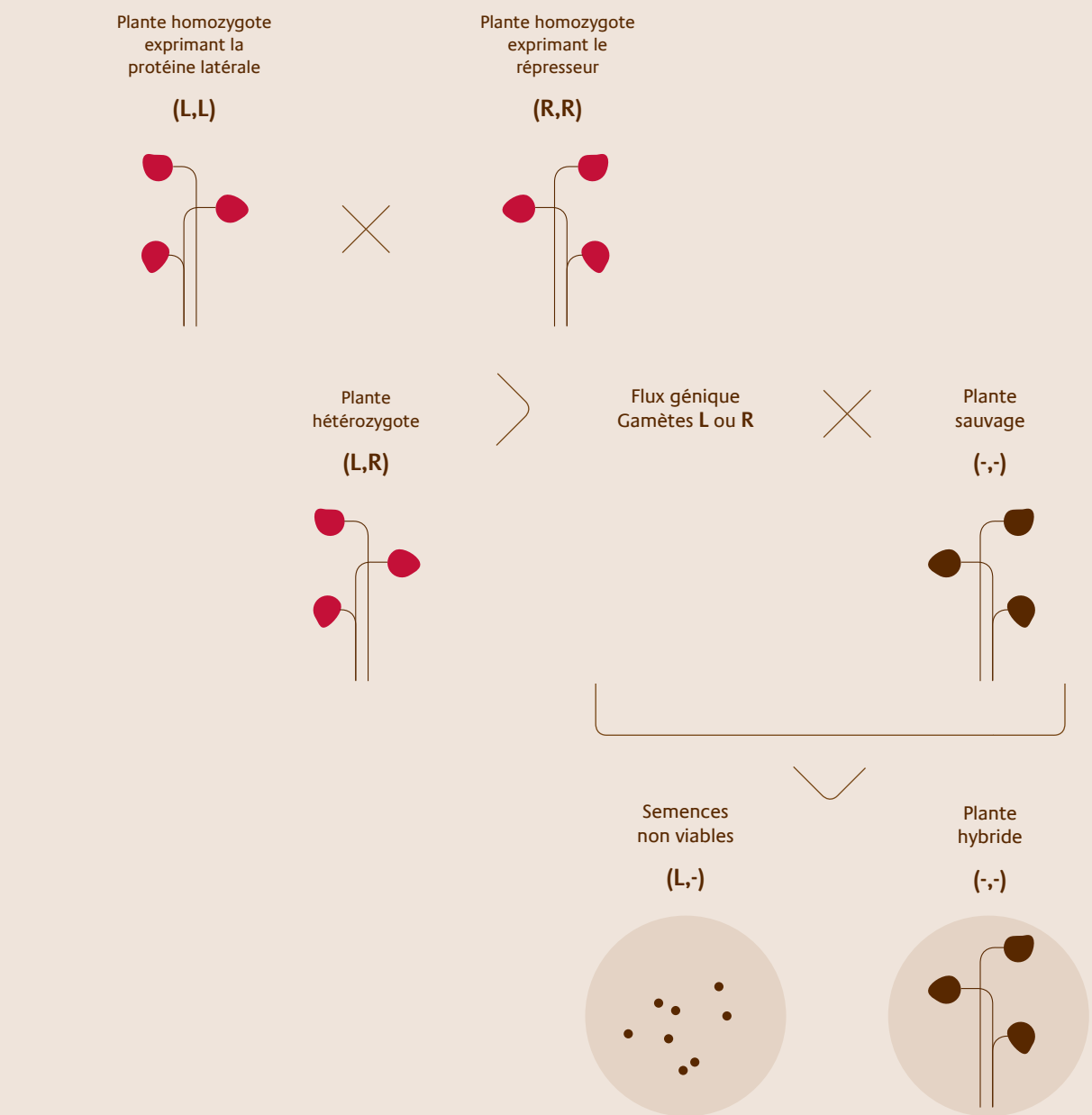
Aucune de ces stratégies n'est aujourd'hui entièrement maîtrisée, et toutes en sont toujours au stade expérimental. Il apparaît évident que la recherche sur ces méthodes doit être poursuivie et soutenue financièrement. L'atteinte d'un « seuil de risque tolérable » pourrait aussi nécessiter l'intégration de plusieurs stratégies.

278 *Ibid.*, p. 584.
279 *Ibid.*, p. 585.
280 Jonathan GRESSEL, « Tandem constructs: preventing the rise of superweeds », *Trends in Biotechnology*, 1999, vol. 17, p. 361-366.
281 Hani AL-AHMAD *et al.*, « Tandem constructs to mitigate transgene persistence: Tobacco as a model », *op. cit.*, p. 697-710.
282 Johann P. SCHERNTHANER *et al.*, « Control of seed germination in transgenic plants based on the segregation of a two-component genetic system », *PNAS*, 2003, vol. 100, p. 6855.
283 C. Neal STEWART *et al.*, « Transgene introgression from genetically modified crops to their wild relatives », *Nature Reviews Genetics*, octobre 2003, vol. 4, p. 806-817. Pour le moment, seul le hasard détermine l'insertion du transgène dans le génome végétal.

A Construction génétique servant à la transformation des plantes. Le gène de la protéine d'intérêt est lié à un gène de létalité (2). Ce dernier gène est contrôlé par un promoteur répressible et spécifique de la germination. Le répresseur est codé par un troisième gène présent sur le chromosome homologue (1).



B Lors de la formation des gamètes, le tandem gène d'intérêt – gène de létalité et le gène répresseur sont séparés. En cas d'hybridation avec une plante sauvage, les semences contenant le tandem gène d'intérêt – gène de létalité seront non viables (d'après Schernthaner *et al.*, *op. cit.*).





PROPORTION DES CULTURES OGM (EN %) DANS LE MONDE EN 2007²⁸⁴

	Canola OGM	Coton OGM	Maïs OGM	Soya OGM
Monde	20	43	24	64
Ontario	-	-	47	49
Québec	~ 85	-	52	48

Globalement, depuis 2006, la surface occupée par les principales cultures OGM a augmenté de 12%. Au Québec, on ne trouve plus, depuis 1999, de pommes de terre OGM.

Les principaux pays producteurs

En 2007, quelque 12 millions de producteurs, répartis dans 231 pays et dont environ 90% vivent dans des pays en voie de développement, ont cultivé des OGM. Cependant, 97% de la superficie mondiale cultivée en OGM se trouve dans seulement sept pays:

- les États-Unis, 51 % de la superficie;
- l'Argentine, 17 % de la superficie;
- le Brésil, 13 % de la superficie;
- le Canada, 6 % de la superficie;
- l'Inde, 5 % de la superficie;
- la Chine, 3 % de la superficie;
- le Paraguay, 2 % de la superficie.

²⁸⁴ Les données ont été prises sur le site SOURCE D'INFORMATION SUR LES ORGANISMES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉS, [en ligne], www.ogm.gouv.qc.ca.



LES ACTIVITÉS DE CONSULTATION DE LA COMMISSION ET LES TRAVAUX RÉALISÉS À CONTRAT

Contribution à l'organisation d'un colloque sur les TRUG :

Quatrième rencontre thématique de l'Observatoire Transgène organisée à l'Université Laval en collaboration avec la CEST, en février 2008

Experts invités :

M. François Belzile, professeur-chercheur en génétique moléculaire végétale à l'Université Laval;

M. David Coates, responsable du programme sur la biodiversité agricole du Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique (CDB), représenté par Mme Julie LeBihan, assistante au programme de l'environnement des Nations Unies;

Mme Anya Fielding, gestionnaire intérimaire de la gestion de la biosécurité végétale à l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA);

Mme Ricarda Steinbrecher, biologiste et généticienne, codirectrice du groupe EcoNexus.

Les personnes suivantes ont accepté de procéder à une lecture critique d'une première version du rapport du comité de travail :

Guy Debailleul, professeur au Département d'économie agroalimentaire et des sciences de la consommation à l'Université Laval;

David Carter, conseiller scientifique en biotechnologie au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP);

François Belzile, professeur-chercheur en génétique moléculaire végétale à l'Université Laval.

La Commission a confié à la personne suivante un contrat de courte durée :

Mme Meriem Benchabane, alors doctorante en biologie végétale à l'Université Laval.

La Commission remercie toutes ces personnes pour la collaboration qu'elles ont apportée à sa réflexion et à l'enrichissement du contenu de son supplément sur les TRUG.

LISTE DES MEMBRES
DE LA COMMISSION²⁸⁵

PRÉSIDENTE

M^e Édith Deleury
Professeure émérite – Faculté de droit
Université Laval

MEMBRES

Patrick Beaudin
Directeur général
Société pour la promotion de la science
et de la technologie

Dr Pierre Deshaies
Médecin spécialiste en santé communautaire
Chef du Département clinique de santé publique
Hôtel-Dieu de Lévis

Hubert Doucet
Chercheur
Programmes de bioéthique
Université de Montréal

Benoît Gagnon
Chercheur et doctorant
Centre international de criminologie
comparée (CICC)
Université de Montréal

Mariette Gilbert
Présidente
Association féminine d’éducation
et d’action sociale (AFEAS)

Jacques T. Godbout
Sociologue
Institut national de la recherche scientifique
Urbanisation, Culture et Société

Patrice K. Lacasse
Coordonnateur du Bureau de développement
social des Premières Nations du Québec
Commission de la santé et des services sociaux
des Premières Nations du Québec et du Labrador

Dany Rondeau
Professeure
Département des lettres et humanités
Université du Québec à Rimouski

Bernard Sinclair-Desgagné
Directeur, Service de l’enseignement
des affaires internationales
Titulaire, Chaire d’économie internationale
et de gouvernance
HEC Montréal

Eliana Sotomayor
École de service social
Université de Montréal

MEMBRES INVITÉS

M^e Danielle Parent
Directrice des affaires juridiques
Commissaire au lobbyisme du Québec

SECRÉTAIRE GÉNÉRALE DE LA COMMISSION

M^e Nicole Beaudry, notaire

285 Au moment de l'adoption.

Regard éthique sur les technologies de restriction de l'utilisation génétique (TRUG) est un supplément à l'avis de la Commission de l'éthique de la science et de la technologie s'intitulant *Pour une gestion éthique des OGM*. Après avoir exposé la problématique particulière liée au moratoire international sur les essais en champ des TRUG et présenté le contexte scientifique et législatif les concernant, la Commission identifie les impacts positifs et négatifs à prévoir sur les différents maillons et acteurs de la chaîne alimentaire, en partant de l'environnement et de la recherche et développement et en passant par les entreprises semencières, les agriculteurs, les consommateurs et les pays en développement. De ces impacts, se dégagent des valeurs et enjeux, tels que l'avancement des connaissances, la transparence, la santé, l'autonomie et le développement durable. Finalement, la Commission formule quatre recommandations ainsi que quatre mises en garde à l'intention des différents acteurs concernés.

Ce supplément, ainsi que les autres publications de la Commission, sont disponibles à l'adresse suivante : www.ethique.gouv.qc.ca

La mission de la Commission de l'éthique de la science et de la technologie consiste, d'une part, à informer, sensibiliser, recevoir des opinions, susciter la réflexion et organiser des débats sur les enjeux éthiques du développement de la science et de la technologie et, d'autre part, à proposer des orientations susceptibles de guider les acteurs concernés dans leur prise de décision.