

Le maïs et la biodiversité : les effets du maïs transgénique au Mexique

Résumé des enjeux

Préparé par Chantal Line Carpentier et Hans Herrmann

Secrétariat

de la

Commission de coopération environnementale de l'Amérique du Nord

Dans le cadre de l'étude menée en vertu de l'article 13 de l'ANACDE sur
le maïs et la biodiversité : les effets du maïs transgénique au Mexique

Les opinions exprimées dans le présent document sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les vues des gouvernements du Canada, du Mexique et des États-Unis.

Le maïs et la biodiversité : les effets du maïs transgénique au Mexique

Résumé des enjeux

Par Chantal Line Carpentier et Hans Herrmann – Secrétariat de la CCE¹

Depuis que les humains ont commencé à domestiquer des espèces végétales, ils transforment la constitution génétique des plantes qu'ils cultivent en ayant recours à la sélection végétale. Cette sélection s'est effectuée de façon continue pendant la majeure partie des 10 000 ans d'histoire de la domestication des plantes par les humains, mais elle s'est accélérée au cours des deux derniers siècles. Dans la plupart des cas, les espèces végétales que l'on a sélectionnées s'étaient croisées avec des races sauvages ou adventices (considérées comme des mauvaises herbes), de même qu'avec des espèces apparentées; cette hybridation a accru la variabilité des espèces cultivées et, par conséquent, amélioré le matériel génétique disponible aux fins de la sélection. Dans le passé, ce matériel génétique provenait des espèces cultivées elles-mêmes, ainsi que des races et espèces apparentées qui pouvaient se croiser directement avec elles. Récemment, toutefois, on a commencé à mettre au point des méthodes spéciales d'hybridation qui élargissent le cercle d'espèces pouvant faire l'objet de croisements, à mesure que les techniques scientifiques appropriées (p. ex., la culture d'embryons) deviennent disponibles. Depuis les premières expériences menées avec succès en 1973, il est également devenu possible de transférer à un organisme récepteur (par exemple, une variété cultivée) des gènes provenant de n'importe quelle espèce, peu importe la proximité de la relation phylogénétique entre les organismes donneur et receveur. Ces gènes introduits sont connus sous le nom de « transgènes » et les organismes receveurs sont désignés par l'expression « organismes génétiquement modifiés » (OGM). Des OGM et des ingrédients dérivés de ceux-ci sont incorporés dans un nombre croissant de produits : aliments et additifs alimentaires, boissons, médicaments, combustibles. On fait la promotion de la modification génétique en la décrivant comme une façon d'améliorer les espèces cultivées et de produire des médicaments, mais cette nouvelle technologie a suscité des préoccupations en ce qui concerne ses effets secondaires possibles sur la santé humaine et sur l'environnement, et notamment les risques qu'elle engendre pour la diversité biologique.

Depuis quelques années, l'attention du public et des médias est de plus en plus axée sur la question des OGM. En réponse à ces préoccupations, les gouvernements ont négocié un accord auxiliaire à la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique, en vue de parer aux risques potentiels que présentent les échanges commerciaux transfrontaliers et la dissémination accidentelle ou délibérée d'organismes vivants modifiés (OVM, selon l'appellation employée dans le Protocole pour ces organismes). Adopté en janvier 2000, le Protocole sur la biosécurité prévoit qu'un exportateur doit remettre par écrit une description

¹ Les auteurs sont respectivement chef par intérim du secteur de programme de la CCE relatif à l'environnement, à l'économie et au commerce et chef du secteur de programme de la CCE relatif à la conservation de la biodiversité, et sont indiqués ici par ordre alphabétique; aucun des deux n'est considéré comme l'auteur principal. Les auteurs remercient les membres du Groupe consultatif sur le maïs et la biodiversité : les effets du maïs transgénique au Mexique, institué en vertu de l'article 13, pour leurs commentaires exhaustifs de même que pour la documentation et la terminologie qu'ils ont fournies en vue de l'élaboration du présent résumé des enjeux.

détaillée des OVM qu'il projette d'exporter en vue de leur introduction intentionnelle dans l'environnement de la Partie importatrice, et ce, avant la première expédition, de sorte que le pays destinataire ait la possibilité d'évaluer les risques présentés par ces OVM avant d'en accepter ou d'en interdire l'importation. En outre, dans le cas des OVM destinés à être utilisés directement pour l'alimentation humaine et animale, ou à entrer dans les procédés de transformation, on doit indiquer clairement qu'ils « peuvent contenir » des OVM et qu'ils ne sont pas destinés à être introduits intentionnellement dans l'environnement (le Mexique a ratifié le Protocole et le Canada en est un pays signataire).

Au cours de la dernière année, le débat public sur les OGM et les transgènes s'est en partie concentré sur la possibilité que du matériel transgénique ait été introduit dans certaines des espèces primitives (variétés traditionnelles) de maïs du Mexique. Ce débat amorcé dans le milieu scientifique et les revues spécialisées s'est maintenant étendu aux journaux à grande diffusion et aux autres moyens de communication de masse. L'une des raisons pour lesquelles cet enjeu est pertinent, et le débat qui l'entoure est controversé, est que le Mexique est la région où le maïs cultivé s'est développé à partir de plantes sauvages appelées téosintes. Cultivé depuis au moins 5 000 à 8 000 ans, le maïs a proliféré au Mexique pour former des dizaines de races locales, ayant évolué de façon dynamique d'une région à l'autre et au fil des siècles. Les téosintes sauvages, dont certaines populations sont maintenant classées comme appartenant à la même espèce que les variétés cultivées, ont subsisté – faisant souvent partie intégrante de l'agrosystème dans lequel le maïs est cultivé. Même si de nouvelles variétés hybrides de maïs ont été introduites pendant des décennies au Mexique – et, dans certains cas, ont fourni des gènes à la constitution génétique de certaines espèces locales – l'idée d'introduire dans les espèces primitives et les espèces sauvages apparentées des transgènes provenant de groupes phylogénétiques non apparentés est devenue un sujet d'inquiétude, tant au Mexique qu'à l'échelle internationale. Les préoccupations suscitées par les trois tendances générales que sont la transformation de l'agriculture, la diminution de la diversité biologique et la perte de diversité culturelle, ont contribué à centrer encore davantage l'attention sur les répercussions des OGM. Dans les circonstances, le Secrétariat de la Commission de coopération environnementale (CCE) de l'Amérique du Nord, organisation internationale créée afin de mettre en œuvre l'accord environnemental parallèle à l'Accord de libre-échange nord-américain (ALÉNA), a entrepris de déterminer si et comment les OGM ont une incidence sur les tendances observées, ainsi que d'analyser les répercussions de l'introduction de transgènes sur le riche patrimoine culturel et biologique du Mexique.

À l'échelle mondiale, le maïs est la deuxième céréale en importance, après le riz, pour ce qui est du volume de production; les États-Unis sont le plus important producteur et exportateur de maïs de la planète. La majeure partie du maïs produit à l'échelle mondiale est destinée à la consommation animale ou à des usages industriels; la consommation humaine ne représente qu'environ 20 % de la production totale. Cependant, au Mexique, les tendances de la consommation diffèrent de celles des États-Unis et des autres pays industrialisés, car 68 % de tout le maïs y est directement utilisé pour la consommation humaine. En 1998, lorsqu'on a commencé à cultiver à des fins commerciales, aux États-Unis, du maïs génétiquement modifié, la superficie totale plantée correspondait à 8 millions d'hectares; on prévoyait que ce chiffre passerait à 10,3 millions d'hectares en 2002, soit

32 % de la superficie totale plantée aux États-Unis. Dans le monde entier, en 2001, le maïs transgénique représentait 7 % de la superficie totale consacrée au maïs (Bio 2002).

Au Mexique, le maïs est le cultivar le plus important sous l'angle de la superficie cultivée (7,9 millions d'hectares en 2001) et le deuxième en importance sous l'angle de la production brute (18,6 millions de tonnes en 2001). Environ 1,5 million d'hectares de cette superficie sont consacrés aux variétés hybrides (principalement mises au point par les sociétés transnationales) et 0,9 million d'hectares sont utilisés pour la culture de variétés améliorées à pollinisation libre (mises au point par les établissements publics de recherche nationaux et des petites compagnies) qui ont remplacé les espèces primitives, particulièrement dans les zones où l'on pratique l'agriculture industrialisée. Cela a eu des incidences sur les populations et les économies locales.

Actuellement, environ 94 % des exportations américaines totales de maïs sont destinées à l'Amérique latine en général, et au Mexique en particulier, où ces exportations correspondent à 5,6 millions de tonnes (24 % du maïs total présentement consommé au Mexique provient des États-Unis). En 2000, le Mexique n'était surpassé que par le Japon à titre de marché pour le maïs américain et recevait 11 % de toutes les exportations américaines de cette céréale. Depuis 1996, les exportations américaines de maïs se sont accrues au Mexique alors qu'elles diminuaient en Europe. Pas plus tard qu'en 1996, les exportations américaines de maïs vers l'Union européenne totalisaient plus de 305 millions de dollars américains; en 2000, cette valeur était passée à 8 millions de dollars américains. Ce déclin sur les marchés européens a coïncidé avec le début de la production de maïs génétiquement modifié aux États-Unis. On a apporté des modifications transgéniques au maïs pour le rendre résistant aux herbicides et aux virus. On l'a également rendu résistant aux insectes en y incorporant des gènes d'une bactérie du sol appelée *Bacillus thuringiensis* (B.t.); les plantes de maïs qui contiennent des gènes de B.t. expriment la protéine *Cry1Ab*, qui est toxique pour les insectes. Récemment, on a modifié du maïs en vue de produire des protéines à usage pharmaceutique; même si les plantes ainsi modifiées ne sont actuellement cultivées que sur une très petite échelle aux États-Unis, on s'attend à ce que leur aire de répartition augmente avec le temps.

Le maïs est une espèce à pollinisation libre et l'on sait qu'un flux génétique s'établit facilement entre les plantes de ce type qui poussent à proximité les unes des autres. Pendant des siècles, les paysans mexicains ont tiré parti de cette caractéristique, ont croisé les variétés cultivées avec les espèces sauvages ou adventices apparentées, et ont ainsi guidé l'évolution de nouvelles races de maïs correspondant à leurs besoins, à leurs préférences et à l'environnement local. Des groupes ethniques qui pratiquent l'agriculture traditionnelle ont préservé ces processus de sélection dans le cas du maïs domestiqué et cela représente une importante forme de conservation *in situ* du matériel génétique (les semences ou les autres types de matériel utilisés pour la sélection des végétaux) de ce pays.

On sait que, dans le passé, l'hybridation entre les espèces sauvages et domestiquées était très répandue au Mexique. Cette même hybridation est susceptible de se produire, présentement ou à l'avenir, avec des OGM si des variétés fertiles génétiquement modifiées poussent à proximité des téosintes ou du maïs cultivé. On s'attend à ce qu'il y ait croisement entre les variétés cultivées et les espèces sauvages apparentées, mais les

transgènes, en raison des préoccupations qu'ils suscitent, constituent un cas particulier. C'est pourquoi il importe d'évaluer les répercussions agronomiques et écologiques que les nouveaux transgènes – dont le nombre est actuellement limité, mais devrait s'accroître à l'avenir – pourraient avoir sur l'économie rurale, le patrimoine culturel et l'environnement.

Si les paysans ont accès à des variétés transgéniques qu'ils perçoivent comme utiles, ils croiseront ces variétés avec des espèces traditionnelles tout comme ils croisent différentes variétés de maïs depuis des siècles. Cela entraînera une propagation des transgènes et de leurs caractères génétiques dans les espèces primitives. Si une telle éventualité se produisait, cela pourrait compromettre non seulement les espèces primitives, mais aussi les espèces sauvages apparentées au maïs. En attendant que ces questions aient fait l'objet d'une évaluation exhaustive, le Mexique a interdit la plantation de maïs transgénique sur son territoire. La publication, dans la revue *Nature*, d'un article de Quist et Chapela présentant des données selon lesquelles du maïs transgénique poussait déjà au Mexique et s'était croisé avec des espèces primitives mexicaines a donc suscité des inquiétudes. Par la suite, la revue *Nature* a conclu que les données présentées à l'appui n'étaient pas suffisantes pour justifier la publication du compte rendu de recherche original. Toutefois, même si l'on a mis en doute certains des résultats obtenus et certaines des méthodes appliquées, la conclusion de Quist et Chapela quant à l'existence d'un flux transgénique vers les espèces primitives du Mexique a été confirmée par des travaux ultérieurs.

Récemment, le gouvernement du Mexique a demandé à deux groupes de chercheurs, dans des centres scientifiques reconnus, d'examiner si un flux transgénique s'était effectivement établi entre les variétés modifiées et les espèces sauvages et primitives. Les deux études ont produit les mêmes résultats : des gènes hybrides ont été décelés dans des échantillons d'espèces primitives prélevés sur le terrain. L'une des études a été soumise à la revue *Nature*, mais n'a pas été acceptée lors du premier processus d'examen; on doit réaliser une série complète d'essais pour vérifier les résultats avant que le compte rendu ne soit présenté de nouveau à cette revue. Peu importe dans quelle mesure des transgènes provenant d'espèces génétiquement modifiées se sont d'ores et déjà répandus au Mexique, il n'y a aucun doute qu'une telle propagation surviendra à l'avenir. Il faut donc évaluer le plus tôt possible les répercussions du flux transgénique sur les valeurs économiques, sociales et environnementales, afin de fournir de solides assises sur lesquelles on pourra se fonder pour déterminer les politiques, les mesures réglementaires et les autres interventions à venir.

La CCE a reçu des pétitions dans lesquelles des collectivités locales de certains des États les plus pauvres et les plus culturellement diversifiés du Mexique, ainsi que des organisations non gouvernementales de l'environnement (ONGE) mexicaines, lui demandaient de faire la lumière sur les enjeux liés au flux de transgènes vers les espèces primitives de maïs du Mexique et les espèces sauvages apparentées, de même que sur les effets réels et potentiels de ce phénomène sur les moyens d'existence et la vie quotidienne de ces collectivités. La CCE a accepté d'étudier cette question en vertu de l'article 13 de l'Accord nord-américain de coopération dans le domaine de l'environnement (ANACDE); cet article de l'accord environnemental parallèle à l'ALÉNA confère à la Commission le pouvoir de présenter un rapport qui contiendra les conclusions énoncées dans des documents de référence portant sur des enjeux clés, de même que des recommandations faites par le Groupe consultatif sur le maïs et la biodiversité. Le rapport final sera soumis au

Conseil de la CCE, composé de représentants des gouvernements du Mexique, du Canada et des États-Unis. La CCE a déjà présenté quatre rapports établis aux termes de l'article 13; cette formule a été reconnue comme étant un important mécanisme qui aide les ONGE, les gouvernements, l'industrie et la société civile à examiner ensemble des enjeux environnementaux complexes. C'est dans ce contexte que la CCE entreprend maintenant d'étudier la question du maïs transgénique en application de l'article 13.

La tâche ne sera pas facile. Ce domaine est parsemé de multiples questions auxquelles la science n'a pas encore répondu, et d'une grande variété d'opinions sur les risques potentiels que les OGM présentent pour l'environnement ainsi que pour la santé animale et humaine. Les répercussions sociales, culturelles et économiques des innovations technologiques et des autres transformations dans le secteur agricole font également l'objet d'un débat dynamique. Le Secrétariat de la CCE reconnaît que ce thème revêt une importance particulière pour le Mexique, puisque ce pays est un centre d'origine et d'évolution du maïs.

Dans le cadre de l'étude qu'il réalisera, le Secrétariat mettra à contribution un vaste éventail d'experts et de groupes intéressés, pour veiller à ce que les travaux soient basés sur une analyse scientifique rigoureuse et à ce que le public puisse participer, de sorte que le processus conduise à la formulation de recommandations utiles pour les Parties. C'est le Groupe consultatif, groupe d'experts multilatéral, qui aura pour tâche d'élaborer ces recommandations au Conseil en s'appuyant sur les documents de référence et les résultats d'un symposium public qui sera organisé sur ce thème. Le Groupe consultatif a tenu sa première réunion le 25 novembre 2002. En prévision de cette réunion, le Secrétariat a commandé trois documents de travail afin de présenter le point de vue de quelques experts sur l'état actuel des connaissances dans quatre grandes dimensions de la question à l'étude : la biodiversité, les aspects socioculturels, les enjeux économiques et les enjeux liés au commerce. Les auteurs de ces documents font aussi état des questions non résolues qui continuent à faire l'objet de controverses, ainsi que des domaines dans lesquels nous n'avons tout simplement pas les connaissances requises – soit parce qu'il n'y a pas eu suffisamment de travaux de recherche, soit parce que les variétés transgéniques ne sont pas cultivées depuis assez longtemps pour que nous disposions des éléments d'information nécessaires. Les opinions exprimées dans ces trois documents de travail sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les vues de la Commission, du Secrétariat, des Parties ou du Groupe consultatif.

Dans le premier document, « Les aspects écologiques et biologiques des répercussions du maïs transgénique, notamment sur l'agrobiodiversité », M^{me} Elena Alvarez-Buylla traite des risques engendrés par l'infiltration de matériel transgénique dans les populations d'espèces sauvages et cultivées, ainsi que des conséquences biologiques d'une telle introgression. Dans le deuxième document, « Les aspects socioculturels de la diversité du maïs indigène », M. Miguel Altieri examine les systèmes d'agriculture traditionnelle et leur importance écologique et sociale dans les environnements peu productifs, de même que les répercussions socioculturelles possibles des variétés transgéniques sur ces agroécosystèmes traditionnels (y compris sur la vision cosmologique et la valeur rituelle de la production du maïs). Dans le troisième document, « L'évaluation économique et les enjeux liés au commerce », M. Scott Vaughan se penche sur le rôle de l'évaluation économique, ainsi que

des valeurs non marchandes indirectes et intangibles associées au maïs et à ses espèces primitives, en tant que mécanismes permettant de comprendre les conséquences de différents choix politiques possibles. Il décrit en outre certaines obligations internationales liées au commerce qui se rapportent au maïs non modifié et au maïs transgénique.

Le cadre de référence de l'étude est en voie d'élaboration; nous l'afficherons sous peu sur le site Internet de la Commission afin de recueillir les commentaires du public. Le Secrétariat compilera ces commentaires et les communiquera au Groupe consultatif avant la mise au point définitive du cadre de référence. Celui-ci guidera les experts indépendants chargés de rédiger les documents de référence qui serviront à l'établissement du rapport final.

En conclusion, l'objectif que vise le Secrétariat dans le cadre de ce processus consiste à contribuer de façon constructive au débat, en permettant et en favorisant une recherche conjointe des faits sur les questions exposées plus haut. Pour en savoir plus sur l'étude et le calendrier des activités, veuillez consulter le site Internet suivant : <<http://www.cec.org/maize>>.