

# **Les aspects socioculturels de la diversité du maïs indigène**

Préparé par Miguel A. Altieri, Département des sciences, des politiques et de la gestion de  
l'environnement, Université de la Californie à Berkeley

Pour le 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 de l'auteur et ne reflètent pas  
nécessairement les vues du Secrétariat de la Commission de coopération environnementale, des  
gouvernements du Canada, du Mexique et des États-Unis ou du Groupe consultatif de la CCE sur le maïs  
et la biodiversité : les effets du maïs transgénique au Mexique.*

# 1 L'état des connaissances

En Amérique latine uniquement, plus de 2,5 millions d'hectares sont consacrés à l'agriculture traditionnelle, adoptant les formes de la culture en champ surélevé, de la polyculture et de systèmes agroforestiers, ce qui montre qu'une série de pratiques agricoles a pu être adaptée avec succès à des conditions environnementales difficiles (Altieri, 1991). Bon nombre de ces agroécosystèmes traditionnels, que l'on trouve encore un peu partout dans les Andes, en Méso-Amérique et dans les basses-terres tropicales, constituent d'importantes réserves *in situ* du matériel génétique des espèces cultivées et sauvages. Ces ressources végétales sont directement tributaires de leur gestion par des populations humaines; ainsi, elles ont évolué en partie sous l'effet de pratiques agricoles façonnées par des cultures autochtones et par les formes de savoir complexe issues de ces dernières (Klee, 1980). Ce n'est pas par hasard que les pays possédant la plus grande diversité de formes végétales comptent également le plus grand nombre de groupes ethniques.

L'existence de cette diversité génétique, particulièrement dans les centres d'origine, revêt une importance particulière pour le maintien et l'amélioration de la productivité des cultures dans les pays en développement caractérisés par des conditions agroclimatiques variables et des environnements hétérogènes. Une telle diversité procure aux agriculteurs une sécurité contre les maladies, les ravageurs, les sécheresses ainsi que d'autres stress environnementaux, et leur permet également d'exploiter la gamme complète d'agroécosystèmes qui existent dans chaque région, mais qui diffèrent sur le plan de la qualité du sol, de l'altitude, de la pente du terrain, de la disponibilité de l'eau, etc. Une grande variété d'espèces végétales représente une importante ressource pour les collectivités qui pratiquent l'agriculture de subsistance, car elle est un facteur déterminant du maintien des systèmes de production et des systèmes biologiques essentiels à leur survie (Clawson, 1985). Les agriculteurs attachent aussi du prix aux variétés traditionnelles, également appelées espèces primitives, à cause des valeurs culturelles qui y sont associées, par exemple leur symbolisme dans les cérémonies religieuses ou leur utilisation comme cadeaux de mariage ou comme récompenses pour les travaux communautaires. Parallèlement à cela, les espèces primitives sont extrêmement importantes pour l'agriculture industrialisée puisqu'elles possèdent une grande diversité génétique — y compris des caractères requis pour l'adaptation à l'évolution des ravageurs, des climats et des sols —, ainsi que pour les formes durables d'agriculture qui permettent de maintenir le rendement tout en réduisant les moyens de production externes causant une dégradation de l'environnement. Ces variétés traditionnelles ont généralement été considérées par les sociétés et organisations occidentales comme faisant partie du patrimoine commun de l'humanité (Cleveland et Murray, 1997).

Il importe de signaler que les sources de la plus grande diversité de variétés tendent à être les zones pauvres, isolées et, souvent, peu productives du monde en développement, et que les agriculteurs qui conservent d'ordinaire le matériel génétique végétal traditionnel le plus diversifié sont susceptibles d'être les plus pauvres. Les estimations du nombre et de la répartition géographique des agriculteurs pauvres en ressources varient considérablement, mais on évalue à environ 1,9–2,2 milliards le nombre d'habitants qui ne sont pas touchés, directement ou indirectement, par la technologie agricole moderne (Pretty, 1995). En dépit de l'industrialisation croissante de l'agriculture, la grande majorité des agriculteurs sont des paysans ou de petits producteurs qui continuent à cultiver les vallées et versants des zones rurales (il s'agit le plus souvent de terres semi-arides et de flancs de coteau qui sont écologiquement fragiles) en appliquant des méthodes traditionnelles de production de subsistance. Leurs systèmes agricoles sont à petite échelle, complexes et variés; ils produisent des récoltes relativement stables avec un minimum de moyens de production externes (Beets, 1982). En Amérique latine, le nombre d'unités de production paysanne s'élevait à environ 16 millions à la fin des années 1980; ces unités occupaient près de 60,5 millions d'hectares, ou 34,5 % de la superficie totale de terres cultivées (DeGrandi, 1996). La population paysanne compte 75 millions de personnes, soit près des deux tiers de la population rurale totale d'Amérique latine (Ortega, 1986). La superficie agricole moyenne de ces unités est d'environ 1,8 hectare; la contribution de l'agriculture paysanne à l'approvisionnement général en vivres de la région est néanmoins considérable. Au cours des années 1980, la production paysanne correspondait à environ 41 % de la production agricole destinée à la consommation intérieure et était à l'origine de 51 % du maïs, 77 % des haricots et 61 % des pommes de terre produits à l'échelle régionale.

## 2. Les sujets de désaccord

Il existe trois sujets de désaccord socioculturels, dont le lien entre la pauvreté et la diversité génétique, de même que l'étendue du savoir des paysans autochtones.

### *Le lien entre la pauvreté et la diversité génétique*

L'association de la diversité génétique et de l'agriculture traditionnelle a été perçue comme négative dans les sphères du développement et les milieux scientifiques, et a ainsi été liée au sous-développement, à la faiblesse de la production et à la pauvreté. De nombreuses personnes qui s'occupent d'agriculture à l'échelle internationale considèrent la conservation dans les fermes de la diversité des espèces indigènes comme étant l'opposé du développement agricole (Brush, 2000). De multiples partisans de la Révolution verte ont présumé que le progrès et la réalisation de l'objectif du développement dans les agroécosystèmes traditionnels nécessiteraient inévitablement le remplacement des variétés locales par des espèces améliorées, et que l'intégration économique et technologique des systèmes agricoles traditionnels au système mondial représentait une évolution positive conduisant à un accroissement de la production, du revenu et, d'une façon générale, du bien-être (Tripp, 1996; Wilkes et Wilkes, 1972). Toutefois, selon maints auteurs qui voient d'un œil critique le développement agricole géré selon une démarche descendante, l'intégration issue de la Révolution verte a plutôt occasionné diverses répercussions néfastes (Wilkes et Wilkes, 1972) :

- a) La Révolution verte reposait sur la promotion d'une série de mesures comprenant l'introduction de variétés modernes (VM), l'application d'engrais et l'irrigation, ce qui a eu pour effet de marginaliser un grand nombre d'agriculteurs pauvres en ressources qui n'avaient pas les moyens de se procurer la technologie requise.
- b) Dans les régions où les agriculteurs ont adopté la série de mesures, incités par des programmes gouvernementaux de vulgarisation et de crédit, la propagation des VM a entraîné une forte augmentation de l'utilisation de pesticides, s'accompagnant souvent de graves conséquences pour la santé et pour l'environnement.
- c) La plus grande uniformité engendrée par la culture de quelques VM sur de vastes superficies a accru les risques auxquels les agriculteurs étaient exposés. Les cultures génétiquement uniformes se sont révélées plus vulnérables aux ravageurs et aux maladies; en outre, les variétés améliorées ne donnaient pas de bons résultats dans les environnements peu productifs où vivent les agriculteurs pauvres.
- d) La diversité est une importante ressource nutritive pour les collectivités pauvres, mais la propagation des VM s'est accompagnée d'une simplification des agroécosystèmes traditionnels et d'une tendance à la monoculture qui ont réduit la diversité du régime alimentaire, et ont ainsi suscité des préoccupations considérables sur le plan de la nutrition.
- e) Le remplacement des variétés traditionnelles représente en outre une perte de diversité culturelle, du fait que bon nombre de variétés sont des éléments qui jouent un rôle de première importance dans les cérémonies religieuses ou populaires. Compte tenu de ce facteur, plusieurs auteurs ont soutenu que la conservation et la gestion de l'agrobiodiversité sont impossibles sans préservation de la diversité culturelle.
- f) La perception des variétés traditionnelles comme une « matière première » pouvant être librement utilisée pour l'amélioration des variétés modernes et, désormais, des variétés transgéniques, est directement en contradiction avec les notions autochtones de droits de propriété intellectuelle, ce qui engendre des conflits avec des collectivités autochtones qui revendiquent le droit de conserver la mainmise sur leurs propres variétés traditionnelles et de protéger celles-ci contre les sélectionneurs et les grandes entreprises du monde industrialisé (Cleveland et Murray, 1997). Cette considération est pertinente dans le contexte du Mexique et de la région des Andes, où d'importants mouvements autochtones ont une conception très différente de la valeur et de l'utilisation appropriée des ressources génétiques. En fait, dans une récente déclaration, l'un des plus puissants syndicats d'agriculteurs paysans du Mexique, l'*Unión de Organizaciones de la Sierra Juárez de Oaxaca* (UNOSJO, Syndicat des organisations de la

Sierra Juárez de l'État d'Oaxaca), a manifesté avec force son mécontentement face à la contamination des variétés locales par des cultures transgéniques dans sa région (Gonzalez, 2002).

### ***Quelle est l'étendue du savoir des paysans autochtones?***

Comme nous l'avons déjà indiqué, les agroécosystèmes traditionnels sont le fruit d'un complexe processus de coévolution des systèmes naturels et sociaux, qui a donné naissance à des stratégies autochtones d'appropriation des écosystèmes. Dans la plupart des cas, le savoir autochtone qui sous-tend la modification du milieu physique est très détaillé. Les connaissances en ethnobotanique et sur les taxonomies traditionnelles sont peut-être les plus complexes de toutes les formes de savoir autochtone (Brokenshaw et coll., 1980). Le savoir ethnobotanique de certains *campesinos* du Mexique est à ce point étendu que les Mayas des groupes tzeltal, purepeca et yucatèque peuvent reconnaître plus de 1 200, 900 et 500 espèces végétales respectivement (Toledo et coll., 1985).

En dépit des preuves, de nombreux scientifiques continuent de percevoir le savoir traditionnel comme étant le produit de l'ignorance ou un ensemble de connaissances désuètes, et la compréhension de la façon dont les agriculteurs traditionnels maintiennent, préservent et gèrent la biodiversité demeure un important défi en matière de recherche. De nombreux agronomes, autres scientifiques et conseillers en développement n'ont pas su reconnaître que les ressources génétiques végétales représentent davantage qu'un simple rassemblement d'allèles et de génotypes d'espèces indigènes cultivées et de variétés sauvages apparentées, et qu'elles s'étendent également aux interactions écologiques, telles que le flux génétique engendré par la pollinisation croisée entre les populations et les espèces, de même qu'à la sélection et à la gestion par les humains, guidés par des systèmes de connaissances et de pratiques associés à la diversité génétique, en particulier par des taxonomies traditionnelles complexes et des méthodes de sélection basées sur l'adaptation à des environnements hétérogènes. Encore aujourd'hui, il n'est pas généralement admis que le savoir autochtone constitue en soi une puissante ressource et est complémentaire par rapport au savoir produit par les sources scientifiques occidentales. Malheureusement, de ce fait, de nombreux scientifiques ont la plupart du temps passé outre aux motifs guidant les agriculteurs traditionnels et imposé des conditions et des technologies qui ont porté atteinte à l'intégrité de l'agriculture autochtone. Le géographe de Berkeley, Carl Sauer, le prophétisait déjà, après s'être rendu au Mexique à l'invitation de la *Rockefeller Foundation* dans la foulée de la Révolution verte :

Un bon groupe entreprenant d'agronomes et de sélectionneurs américains pourrait en venir à ruiner une fois pour toutes les ressources autochtones en imposant ses variétés commerciales américaines [...] Et l'on ne peut engager l'agriculture mexicaine dans la voie de l'exploitation standardisée de quelques espèces commerciales sans complètement bouleverser l'économie et la culture autochtones. L'exemple de l'Iowa est à peu près le plus dangereux de tous pour le Mexique. Si les Américains ne comprennent pas cela, mieux vaut qu'ils ne mettent carrément pas le pied dans ce pays. Il faut aborder cette problématique en adoptant comme point de vue que les économies autochtones sont foncièrement saines.

### ***Les répercussions possibles des variétés transgéniques sur les agroécosystèmes traditionnels***

On a exprimé des inquiétudes quant au fait que l'introduction de variétés transgéniques risquait d'entraîner une répétition ou une aggravation des effets des VM sur la diversité génétique des espèces locales, ainsi que des variétés sauvages apparentées, dans les régions d'origine et de diversification des espèces et, donc, d'altérer le tissu culturel des collectivités locales. Ce débat a été soulevé par un article controversé publié dans la revue *Nature*, qui signalait la présence de gènes hybrides d'ADN introgressés dans des espèces locales de maïs indigène cultivées dans des régions montagneuses reculées de l'État d'Oaxaca, au Mexique (Quist et Chapela, 2001). Même si la probabilité est forte que l'introduction d'espèces transgéniques accélère la perte de diversité génétique — ainsi que celle du savoir et de la culture autochtones — par des mécanismes analogues à ceux de la Révolution verte, les deux phénomènes présentent certaines différences fondamentales sous le rapport de l'ampleur des répercussions. La Révolution verte a accéléré le rythme de remplacement des espèces traditionnelles par les variétés modernes, mais sans nécessairement modifier l'intégrité génétique des espèces locales. L'érosion génétique, quant à elle, entraîne une disparition des espèces locales; toutefois, elle peut être freinée et même renversée par des activités de conservation *in situ* visant à préserver non seulement les espèces

locales et les variétés sauvages apparentées, mais aussi les relations agroécologiques et culturelles qui sous-tendent l'évolution et la gestion des cultures dans des collectivités déterminées. Des exemples d'activités fructueuses de conservation *in situ* ont été abondamment documentés (Brush, 2000).

L'introduction d'espèces transgéniques dans des régions à importante diversité génétique pose le problème suivant : la propagation des caractéristiques des variétés génétiquement modifiées vers les espèces locales exploitées par les petits agriculteurs pourrait amoindrir la viabilité naturelle de ces dernières (Nigh et coll., 2000). De nombreux partisans de la biotechnologie croient qu'un flux génétique non voulu en provenance du maïs modifié ne compromettrait pas la biodiversité du maïs (non plus, donc, que les systèmes connexes de connaissances et de pratiques agricoles ou les processus écologiques et évolutifs qui s'y rattachent) et ne constituerait pas une menace plus grave que la pollinisation croisée avec les espèces ordinaires (non modifiées). En fait, certains chercheurs de l'industrie croient que l'ADN du maïs modifié n'est pas susceptible de posséder un avantage évolutif, mais que si les variétés transgéniques parviennent à survivre, elles pourraient en définitive se révéler avantageuses pour les agriculteurs mexicains et pour la diversité des cultures. Cela soulève cependant une question clé : les espèces ayant fait l'objet de manipulations génétiques peuvent-elles réellement accroître la production végétale et, en même temps, repousser les ravageurs, résister aux herbicides et permettre l'adaptation aux facteurs de stress courants dans les petites exploitations agricoles? Les considérations thermodynamiques laissent penser qu'elles ne peuvent pas le faire : des caractéristiques importantes pour les agriculteurs autochtones (résistance à la sécheresse, qualité appropriée pour l'utilisation comme aliment ou fourrage, capacité compétitive, rendement en culture intercalaire, compatibilité avec les conditions de travail d'une main-d'œuvre familiale et propriétés plus avantageuses sur le plan de la maturité, de la qualité après stockage, du goût ou de la cuisson, etc.) pourraient être perdues au profit de qualités transgéniques n'ayant pas d'importance pour ces exploitants agricoles. Selon ce scénario, les risques s'accroîtraient et les agriculteurs perdraient leur faculté de s'adapter à l'évolution du milieu biophysique ainsi que d'obtenir des rendements relativement stables, à partir d'un minimum de moyens de production externes, afin d'assurer la sécurité alimentaire de leur collectivité.

La plupart des scientifiques s'accordent pour dire que les téosintes et le maïs se croisent. L'interfécondation du téosinte et du maïs transgénique pourrait avoir un résultat néfaste si les hybrides sauvages apparentés obtenaient un avantage évolutif en acquérant une plus grande tolérance aux ravageurs (Ellstrand, 2001). Ces hybrides pourraient devenir des mauvaises herbes nuisibles en perturbant les modes de gestion des agriculteurs, mais aussi en faisant concurrence avec succès aux variétés sauvages apparentées. Un flux génétique entre les espèces transgéniques et les variétés sauvages pourrait aussi engendrer comme problème la disparition de ces dernières par invasion ou par dépression consécutive au croisement hétérogène (Stabinsky et Sarna, 2001).

Cependant, les répercussions de la contamination transgénique des espèces locales pourraient ne pas se limiter aux changements survenant par hybridation introgressive dans la valeur adaptative des espèces cultivées ou des variétés sauvages apparentées. L'introduction de cultures transgéniques pourrait également modifier l'équilibre biologique des communautés d'insectes qui peuplent les agroécosystèmes traditionnels. Dans le cas du maïs traité au *Bacillus thuringiensis* (B.t.), on sait que les ennemis naturels des insectes ravageurs pourraient être directement touchés par les effets de cette toxine s'exerçant d'un niveau trophique à l'autre. L'aptitude du B.t. à se déplacer le long de la chaîne alimentaire des insectes a de graves répercussions sur la lutte biologique naturelle dans les champs cultivés. Selon des données récentes, le B.t. peut être nocif pour les insectes prédateurs utiles qui se nourrissent d'insectes ravageurs présents dans les cultures traitées au moyen de ce bacille (Hilbeck, 1998). Des études réalisées en Suisse ont montré que la mortalité totale moyenne des larves des chrysopes prédatrices (*Chrysopidae*) nourries de proies contenant du B.t. était de 62 %, comparativement à 37 % pour les larves nourries de proies n'en contenant pas. Ces chrysopes exposées au B.t. présentaient également un retard de développement tout au long du stade d'immaturité (Hilbeck, 1998). Cette étude et d'autres travaux analogues ont divisé la communauté des entomologistes, car tous ne s'entendent pas sur la gravité et l'importance des phénomènes constatés (Obricki et coll., 2001, ainsi que le débat qui s'en est suivi dans la revue *Bioscience*).

Aux yeux de certains, ces conclusions peuvent constituer une source de préoccupations pour les petits agriculteurs qui comptent, pour lutter contre les insectes nuisibles, sur le riche complexe de prédateurs et de parasites associé à leur système de culture mixte (Altieri, 1994). Les effets du B.t. s'exerçant d'un

niveau trophique à l'autre suscitent d'importantes inquiétudes sous l'angle de la perturbation possible de la lutte naturelle contre les ravageurs. Les prédateurs polyphages qui se déplacent pendant toute la durée de la saison de croissance végétale dans et entre les ensembles de cultivars des cultures mixtes soumises à la pollution transgénique tomberont tôt ou tard sur des proies indésirables exposées au B.t. (Hilbeck, 1999). La perturbation des mécanismes de lutte biologique pourrait donner lieu à une aggravation des pertes de récoltes sous l'effet des ravageurs, ou à une intensification du recours aux pesticides par les agriculteurs, avec les conséquences que cela pourrait entraîner pour la santé et l'environnement.

Mais les effets environnementaux du B.t. ne se limitent pas aux espèces végétales et aux insectes. Le bacille peut être incorporé dans le sol par l'intermédiaire des feuilles mortes et autres résidus des cultures transgéniques lors du labourage après la récolte. Il peut subsister pendant deux à trois mois, et résister à la dégradation en se liant aux particules d'argile et d'humus acide tout en poursuivant son activité toxique (Palm et coll., 1996). Le B.t. actif qui s'accumule dans le sol et dans l'eau à partir de la couverture de feuilles mortes transgéniques peut avoir des effets néfastes sur les invertébrés du sol et du milieu aquatique, de même que sur le cycle des substances nutritives (Donnegan et Seidler, 1999).

Le fait que le B.t. conserve ses propriétés insecticides et soit protégé contre la dégradation microbienne, en se liant aux particules de sol et en persistant dans divers sols pendant au moins 234 jours, constitue une grave préoccupation pour les agriculteurs pauvres qui ne peuvent se procurer de coûteux engrais chimiques. Ces agriculteurs comptent plutôt sur les résidus locaux, la matière organique et les micro-organismes (espèces clés d'invertébrés, de champignons ou de bactéries) pour assurer la fertilité du sol, laquelle peut être altérée par le B.t. lié aux particules de sol (Saxena et coll., 1999). S'ils perdent de tels services écologiques, les agriculteurs pauvres en viendront à dépendre des engrais, ce qui aura de graves répercussions économiques.

### **3. Les priorités d'un programme de recherche pro-paysan**

#### ***La protection contre l'homogénéisation***

Dans l'actuelle économie mondialisée, la modernisation technologique des petites exploitations agricoles par le biais de la monoculture, l'introduction de nouvelles variétés et l'utilisation de produits agrochimiques est perçue comme une condition préalable indispensable de l'augmentation du rendement, de l'efficacité de la main-d'œuvre et du revenu agricole. Avec le passage de l'agriculture de subsistance à une économie de type monétaire, la perte de biodiversité dans de nombreuses sociétés rurales progresse à un rythme alarmant. À mesure que les paysans établissent des liens directs avec l'économie de marché, les forces économiques les poussent de plus en plus à adopter un mode de production caractérisé par des cultures génétiquement uniformes et des systèmes basés sur l'utilisation d'équipement lourd et de produits agrochimiques. Avec l'introduction des variétés modernes, les paysans abandonnent progressivement les espèces locales et les espèces sauvages apparentées (Altieri et coll., 1987).

On s'attend à ce que cette situation soit aggravée par l'évolution technologique de l'agriculture sous l'effet des biotechnologies émergentes, dont la mise au point et la commercialisation sont de plus en plus concentrées sous la coupe de quelques grandes entreprises, à une époque où le secteur public se retire de plus en plus de sa fonction d'important fournisseur de services de vulgarisation et de recherche aux collectivités rurales (Jordan, 2001). Les répercussions sociales d'une insuffisance des récoltes locales, engendrée par l'uniformité génétique ou par l'altération de l'intégrité génétique des variétés locales à la suite d'une pollution génétique, peuvent être considérables dans les zones peu productives du monde en développement. Dans les zones les moins productives, les pertes de récoltes sont synonymes de dégradation écologique continue, de pauvreté, de faim et même de famine. C'est dans de telles conditions d'inefficacité systémique du marché et d'absence d'aide publique externe que les populations rurales devraient avoir à leur disposition les aptitudes et ressources locales associées à la diversité biologique et culturelle, afin de pouvoir préserver ou rétablir leurs procédés de production.

Les systèmes agricoles et les matériaux génétiques diversifiés qui confèrent une tolérance accrue aux changements survenant dans les conditions socioéconomiques et environnementales sont extrêmement précieux pour les agriculteurs pauvres, du fait que cette diversification les protège contre les variations d'origine naturelle ou anthropique dans les conditions de production (Altieri, 1995). Les populations

rurales appauvries doivent préserver des agroécosystèmes à faible risque qui sont d'abord et avant tout structurés de manière à assurer la sécurité alimentaire locale. Les agriculteurs des zones peu productives doivent continuer à produire des denrées alimentaires pour leur collectivité sans recours à des moyens de production modernes, et ils peuvent y parvenir en conservant *in situ* une agrobiodiversité écologiquement intacte et adaptée aux conditions locales. À cette fin, il sera nécessaire de maintenir des zones de réserve des matériaux génétiquement diversifiés, géographiquement isolées et protégées contre tout risque de pollinisation croisée ou de pollution génétique imputable aux cultures transgéniques uniformes. Ces îlots de matériel génétique traditionnel dans des paysages écoagricoles précis constitueront des protections contre les risques d'échec écologique associés à la deuxième Révolution verte imposée dans les zones peu productives.

### ***La conservation in situ et le développement rural dans des centres d'origine exempts d'OGM***

Compte tenu des tendances destructrices décrites plus haut, de nombreux scientifiques et spécialistes du développement ont insisté sur la nécessité de conserver *in situ* les ressources génétiques des espèces locales cultivées et de préserver l'environnement dans lequel elles subsistent (p. ex., Prescott-Allen et Prescott-Allen, 1981). Cependant, la plupart des chercheurs considèrent que la conservation *in situ* des espèces locales nécessiterait un retour aux microcosmes de systèmes agricoles primitifs, ou la préservation de ceux-ci, ce qui est à leur avis un scénario inacceptable et irréaliste (Frankel et Soul, 1981). Nous soutenons néanmoins ici que le maintien des agroécosystèmes traditionnels est la seule stratégie sensée qui puisse assurer la préservation de réserves *in situ* de ressources génétiques végétales. Toute tentative de conservation génétique *in situ* doit reposer sur un effort de préservation de l'agroécosystème qui assure la survie de ces ressources. Dans le même ordre d'idées, la préservation des agroécosystèmes traditionnels ne peut être dissociée du maintien de l'organisation socioculturelle des populations locales (Altieri et Merrick, 1987). En définitive, pour que la conservation de la biodiversité puisse être assurée avec succès par les petits agriculteurs, il faudra que le processus soit lié à des activités de développement rural qui accordent une importance égale à la préservation des ressources locales et à l'autosuffisance alimentaire, de même qu'à un certain degré de participation au marché.

Les efforts de préservation devraient être axés sur un programme général de développement rural qui accorde la priorité aux possibilités de conservation plutôt que d'être exclusivement centré sur l'amélioration de la production. Dans un tel contexte, l'objectif premier de l'agriculture traditionnelle consiste à privilégier les formes productives de conservation et à cibler les populations les plus exposées à la pauvreté et à l'insécurité alimentaire, qui sont le moins en mesure de bénéficier de la modernisation agricole, et qui peuvent souffrir des conséquences involontaires de l'intensification telles que la pollution génétique. Il s'agit donc de concevoir des systèmes agricoles durables et des technologies appropriées ayant pour but d'améliorer la production paysanne aux fins de l'autosuffisance alimentaire, en incorporant des variétés indigènes et des espèces sauvages apparentées à l'intérieur et autour des champs cultivés, de manière à fournir un complément aux divers procédés de production (Altieri et Merrick, 1987; Brush, 2000).

Si les spécialistes du développement considèrent que les collectivités rurales des zones peu productives représentent un échec du développement économique, les agroécologistes estiment qu'elles constituent un succès sur le plan de la conservation de la biodiversité. C'est précisément cette aptitude à produire et à conserver des ressources génétiques végétales diversifiées qui offre aux agriculteurs de ces zones un créneau « unique » qu'il est impossible d'imiter dans le cadre des systèmes uniformes et très productifs des terres plus favorables. À mesure que la mondialisation accentue l'homogénéité entre les sociétés et au sein de celles-ci, la « différence » qui subsiste dans les environnements peu productifs (c.-à-d., la présence d'espèces locales exemptes de contamination transgénique) constitue l'une des plus importantes ressources des agriculteurs pauvres. Ceux-ci peuvent utiliser stratégiquement cette « différence » en exploitant des possibilités illimitées d'établissement de liens entre l'agrobiodiversité traditionnelle et les marchés locaux, mais également avec le marché du tourisme et les marchés internationaux, à condition que ces activités soient soigneusement planifiées, selon un mode participatif, et qu'elles demeurent dirigées par les populations locales.

En basant une stratégie de développement rural sur l'agriculture traditionnelle et les connaissances ethnobotaniques, non seulement assure-t-on la poursuite de l'exploitation et la préservation de ressources génétiques précieuses, mais on permet de plus la diversification des stratégies de subsistance des paysans,

y compris l'établissement de liens avec les marchés externes (Alcorn, 1984; Caballero et Mapes, 1985). Toutefois, pour que les paysans bénéficient d'un véritable avantage concurrentiel, il faudra qu'ils puissent produire des cultures « uniques » (c.-à-d., exemptes d'OGM) destinées à des marchés spécialisés. Un tel caractère « unique » est également d'une importance cruciale pour le maintien de la stabilité de leurs systèmes agricoles locaux en temps d'incertitude.

## Ouvrages cités

- Alcorn, J.B. 1984. *Huastec Mayan ethnobotany*. Austin : University of Texas Press.
- Altieri, M.A. 1995. *Agroecology: The Science of sustainable agriculture*. Boulder : Westview Press.
- Altieri, M.A. 1994. *Biodiversity and pest management in agroecosystems*. New York : Harworth Press.
- Altieri, M.A., M.K. Anderson et L.C. Merrick. 1987. « Peasant agriculture and the conservation of crop and wild plant resources ». *J. Soc. Conservation Biology* 1 : 49–58.
- Altieri, M.A., et L.C. Merrick. 1987. « In situ conservation of crop genetic resources through maintenance of traditional farming systems ». *Economic Botany* 4 : 86–96.
- Beets, W.C. 1982. *Multiple cropping and tropical farming systems*. Boulder : Westview Press.
- Berlin, B, D.E. Breedlove et P.H. Raven. 1973. « General principles of classification and nomenclature in folk biology ». *American Anthropologist* 75 : 214–242.
- Brokenshaw, D.W., D.M. Warren et O. Werner. 1980. *Indigenous knowledge systems and development*. Lanham: University Press of America.
- Brush, S.B. 1982. « The natural and human environment of the central Andes ». *Mountain Research and Development* 2 : 14–38.
- Brush, S.B. 1986. « Genetic diversity and conservation in traditional farming systems ». *J. Ethnobiol.* 6 : 151–167.
- Brush, S.B. 2000. *Genes in the field: On-farm conservation of crop diversity*. Boca Raton, FL : Lewis Publishers.
- Bye, R.A. 1981. « Quelites – Ethnoecology of edible greens: Past, present and future ». *J. Ethnobiol.* 1 : 109–123.
- Caballero, J.N., et C. Mapes. 1985. « Gathering and subsistence patterns among the P'urhepecha indians of Mexico ». *J. Ethnobiol.* 5 : 31–47.
- Chacon, J.C., et S.R. Gliessman. 1982. « Use of the “non-weed” concept in traditional agroecosystems of south-eastern Mexico. *Agro-Ecosystem* 8 : 1–11.
- Chang, J.H. 1977. « Tropical agriculture: crop diversity and crop yields ». *Econ. Geogr.* 53 : 241–254.
- Claveland, D.A., et S.C. Murray. 1997. « The world’s crop genetic resources and the rights of indigenous farmers ». *Current Anthropology* 38 : 477–492.
- Clawson, D.L. 1985. « Harvest security and intraspecific diversity in traditional tropical agriculture ». *Econ. Bot.* 39 : 56–67.
- De Grandi, J.C. 1996. « El desarrollo de los sistemas de agricultura campesina en America Latina ». *Serie FAO-Gestion de Sistemas de Explotacion Agricola #12*. Rome : FAO. P83. Division, Santiago.
- Denevan, W.M., J.M. Treace, J.B. Alcorn, C. Padoch, J. Denslow et S.T. Paitan. 1984. « Indigenous agroforestry in the Peruvian Amazon: Bora Indian management of swidden fallows ». *Interciencia* 9 : 346–357.
- Donnegan, K.K., et R. Seidler (1999). « Effects of transgenic plants on soil and plant micro-organisms. *Recent Research Developments* ». *Microbiology* 3 : 415–24.
- Ellstrand, N.C. 2001. « When transgenes wander, should we worry? » *Plant Physiology* 125 : 1543–1545.
- Fowler, C., et P. Mooney (1990). *Shattering: Food, politics and the loss of genetic diversity*. Tucson :University of Arizona Press.
- Gliessman, S.A., E. Garcia et A. Amador. 1981. « The ecological basis for the application of traditional agricultural technology in the management of tropical agro-ecosystems ». *Agro-Ecosystems* 7 : 173–185.
- Gonzalez, A.R. 2002. Contaminación de maíces natives por transgénicos en la Sierra Juárez de Oaxaca, Mexico. UNOSJO, S.C., <<http://www.rafi.org>>.
- Grigg, D.B. 1974. *The agricultural systems of the world: An evolutionary approach*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Harlan, J.R. 1976. « The possible role of weed races in the evolution of cultivated plants. *Euphytica* 14 : 173–176.
- Hilbeck, A., W.J. Moar, M. Putzai-carey, A. Filippini et F. Bigler (1999). « Prey-mediated effects of Cry1Ab toxin and protoxin on the predator *Chrysoperla carnea* ». *Entomology, Experimental and Applied* 91 : 305–16.

- Jordan, C.F. 2001. « Genetic engineering, the farm crisis and world hunger ». *BioScience* 52 : 523–529.
- Louette, D. 2000. « Traditional management of seed and genetic diversity: what is a landrace? » Dans : *Genes in the Field*. S. Brush (dir. publ.). Lewis Publishers, Florida. pp. 109–142.
- Nabhan, G.P. 1983. *Papago Indian fields: Arid lands ethnobotany and agricultural ecology*. Thèse de doctorat inédite, University of Arizona, Tucson.
- Nigh, R., C. Benbrook, S. Brush, L. Garcia-Barrios et R. Ortega-Packa 2000. « Transgenic crops: a cautionary tale ». *Science* 287 : 1927.
- Obrycki, J.J., J.E. Losey, O.R. Taylor et L.C.H. Jessie. 2001. « Transgenic insecticidal maize: beyond insecticidal toxicity to ecological complexity ». *BioScience* 51 : 353–361.
- Ortega, E. 1986. *Peasant agriculture in Latin America*. Joint ECLAC-FAO Agriculture
- Palm, C.J., D.L. Schaller, K.K. Donegan et R.J. Seidler (1996). « Persistence in soil of transgenic plant produced *Bacillus thuringiensis* var. *Kustaki* –endotoxin ». *Canadian Journal of Microbiology* 42 : 1258–62.
- Prescott-Allen, R., et C. Prescott-Allen. 1981. *In-situ conservation of crop genetic resources: A report to the International Board for Plant Genetic Resources*. Rome: IBPGR.
- Pretty, J. 1995. *Regenerating agriculture*. Washington, D.C. : World Resources Institute.
- Quist, D., et I.H. Chapela. 2001. « Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico ». *Nature* 414 : 541–543.
- Richards, P. 1985. *Indigenous agricultural revolution*. Boulder : Westview Press.
- Stabinski, D., et N. Sarno. 2001. « Mexico, centre of diversity for maize, has been contaminated ». *LEISA Magazine* 17 : 25–26.
- Rissler, J., et M. Mellon. 1996. *The ecological risks of engineered crops*. Cambridge : MIT Press.
- Robinson, R.A. 1996. *Return to resistance: Breeding crops to reduce pesticide resistance*. Davis : AgAccess.
- Saxena, D., S. Flores et G. Stotzky (1999). « Insecticidal toxin in root exudates from Bt corn ». *Nature* 40 : 480.
- Toledo, V.M. 1980. « La ecología del modo campesino de producción ». *Antropología y Marxismo* 3 : 35–55.
- Toledo, V.M., J. Carabias, C. Mapes et C. Toledo. 1985. *Ecología y autosuficiencia alimentaria*. Mexico : Siglo Veintiuno Editors.
- Tripp, R. 1996. « Biodiversity and modern crop varieties: sharpening the debate ». *Agriculture and Human Values* 13 : 48–62
- Wilken, G.C. 1970. « The ecology of gathering in a Mexican farming region ». *Econ. Bot.* 24 : 206–245.
- Wilken, G.C. 1977. « Integrating forest and small-scale farm systems in middle America ». *Agro-Ecosystems* 3 : 291–302.
- Wilkes, H.G., et K.K. Wilkes. 1972. « The green revolution ». *Environment* 14 : 32–39.