L'agriculture aussi doit participer à la sauvegarde de la diversité biologique, c'est l'un des défis du XXIe siècle

Auteur: Jan Meerman, François Affholder, Stéphanie M. Carrière and Frédéric Bourg

Date: 30/06/2010

Introduction:

Il y a environ 10 500 ans, l'homme fit ses premières tentatives d'agriculture, qui furent couronnées de succès, car il lui était dès lors possible de cultiver ce dont il avait besoin. Cependant, il y eut beaucoup d'essais et presque autant d'erreurs. Les déplacements étaient limités, très limités même selon les standards actuels, et le choix des espèces à cultiver était, en conséquence, lui aussi restreint à ce qui poussait facilement et était aisément accessible, toutes les espèces n'étant évidemment pas adaptées à l'agriculture. Une domestication réussie dépendait donc d'un niveau élevé de biodiversité disponible ! Par la suite, alors que se développait le commerce et que la diversité agricole commençait à être échangée entre pays et régions, les sociétés les plus impliquées dans ces échanges devinrent les plus avancées.

Les innovations agricoles se multiplièrent au rythme de l'apparition et de l'acceptation de nouvelles variétés à cultiver. Cela se poursuivit jusqu'au début du XXe siècle, où l'arrivée d'un pétrole abondant et bon marché donna un nouvel élan à l'agriculture. Dans les années 1960, la « révolution verte » amplifia encore le recours à l'agriculture mécanisée, ainsi que l'utilisation d'engrais, de pesticides et de variétés hybrides à haut rendement.

Aujourd'hui, le scénario est celui d'une population mondiale en constante augmentation soutenue par un secteur agricole très efficace, où existent cependant de grandes disparités dans l'accès à la nourriture. On estime que 13 000 variétés de cultures vivrières existent dans le monde entier ; quelle biodiversité extraordinaire, comparée aux 4 800 variétés régulièrement cultivées, aux quatre espèces qui à elles seules représentent près de 50 % de la production totale de denrées alimentaires (blé, maïs, riz et pommes de terre) alors que 18 autres représentent 80 % du reste (J . Weber, directeur de l'Institut français de biodiversité (IFB). Communication de Cirad, Aout 2006). ... Ces chiffres sont alarmants car, du fait de la mondialisation accélérée des échanges, la diversité globale chute au fur et à mesure que notre base agricole repose sur de moins en moins de variétés génétiques.

Après avoir assisté aux crises alimentaire et énergétique de 2008, nous pouvons nous demander ce qu'il adviendra de notre capacité à nourrir le monde lorsque le pétrole ne sera plus si bon marché. Une demande croissante, alimentée par une population humaine de plus en plus élevée, est problématique ; si l'on tient compte en plus de l'arrivée du « *peak oil* », qui suggère que la production mondiale de pétrole va régulièrement diminuer, on peut se demander ce qu'il adviendra des équipements mécaniques utilisés par les agriculteurs et des personnes impliquées dans la distribution et lorsqu'on ne disposera plus ni d'engrais ni de pesticides ? Ajoutez à cela l'incertitude liée au réchauffement climatique et il devient évident que nous ne pouvons pas continuer à faire l'hypothèse que la production agricole continuera d'augmenter au même rythme qu'auparavant.
Le défi auquel nous serons confrontés dans les décennies à venir est de savoir comment lutter contre l'insécurité alimentaire et utiliser à bon escient la biodiversité disponible au plan agronomique, l'agrobiodiversité. C'est maintenant plus que jamais l'un des principaux objectifs pour les communautés scientifiques et de développement nationales et internationales, et pour la société tout entière. Des innovations sont attendues et il est nécessaire de repenser les techniques de production agricole pour qu'elles deviennent plus intensément écologiques et remettent sur le devant de la scène le problème de la biodiversité et de la diversité génétique agricole.

La diminution de la biodiversité n'a probablement jamais été aussi aiguë qu'aujourd'hui, en dehors d'événements cataclysmiques passés. On parle même de crise de la biodiversité face aux disparitions de populations, d'espèces et même d'écosystèmes. Et pourtant, cette biodiversité a été notre base de départ et elle restera toujours la seule « réserve » où puiser lorsque le besoin se fait sentir. L'histoire est riche de cas documentés où des sociétés florissantes se sont effondrées après avoir épuisé la biodiversité locale ; l'île de Pâques en est un exemple extrême. Nous ne pouvons pas nous permettre de refaire la même erreur, d'autant que les principales victimes de la perte de biodiversité et du réchauffement climatique seront les populations déjà vulnérables. L'érosion de la diversité biologique

mondiale est un véritable péril pour les populations rurales, qui doivent agir maintenant afin de préserver leurs ressources agricoles et biologiques. Une approche dynamique de la conservation, qui passe par une conservation *in situ* et *ex situ*, doit être élaborée. Cela doit permettre de repenser les techniques de production agricole à partir de solides principes d'intensification écologique conduisant à une meilleure gestion des ressources. Il faut noter que l'épuisement des ressources minérales (lié à la monoculture et la surexploitation), l'érosion des sols (principalement causée par une utilisation répétée), les pertes de la microfaune et la réduction des interactions biotiques sont tous à l'origine d'une perte de productivité et de biodiversité.

Nous devons donc envisager des systèmes de culture alternatifs, combinant plusieurs espèces dans un même espace ou un même champ en alternance, qui maintiennent la biodiversité au sein des parcelles cultivées et non cultivées. Ce sont en effet les interactions entre espèces se développant dans les multiples écosystèmes (animal, végétal et minéral) qui garantissent la bonne santé de ces écosystèmes. Certaines méthodes et techniques sont déjà à l'essai, avec des résultats préliminaires prometteurs. Il est ainsi nécessaire d'accélérer les efforts de recherche à l'échelle nationale et internationale sur des systèmes durables, tels les systèmes de culture basés sur le semis direct sous couverture végétale permanente (SCV) ou les systèmes agroforestiers, qui combinent cultures vivrières et arbres sur la même parcelle.
Les systèmes SCV reposent sur l'absence de travail du sol, une rotation des cultures, l'intégration de l'agriculture et de l'élevage, et une protection permanente des sols contre l'érosion par une couverture végétale vivante ou en décomposition. Ils présentent un grand intérêt pour l'agriculture durable : dans de bonnes conditions, la valeur commerciale des produits est maintenue, et la production totale de biomasse est augmentée (de 23 t/ha à plus de 30 t/ha de biomasse sèche par an). Cette production additionnelle de biomasse peut non seulement piéger les nutriments et l'eau, qui seraient autrement perdus par drainage vers les eaux souterraines et les ruisseaux, mais elle fournit aussi une litière qui protége le sol contre l'érosion, réduit l'évapotranspiration et le ruissellement, accroît la matière organique du sol, ce qui contribue à restaurer progressivement l'activité biologique et la composition minérale des sols. Les engrais chimiques sont en fin de compte moins utilisés, on observe une augmentation de la séquestration du carbone dans les sols et une réduction des émissions de gaz à effet de serre liées au travail du sol, en particulier dans l'agriculture mécanisée. Une partie importante des services écologiques vitaux est ainsi fournie par la complémentarité entre les espèces sur une parcelle et dans le sol. On retrouve dans ces systèmes SCV des interactions entre la macrofaune et microfaune du sol et des processus biogéochimiques similaires à ceux que l'on observe dans les conditions des forêts naturelles (voir les resources Agroecologiques de CIRAD's).
Les systèmes agroforestiers constituent un autre exemple à étudier, développer et promouvoir. Associer l'arbre aux pratiques agricoles est une idée aussi vieille que l'agriculture elle-même, que l'on trouve dans l'agriculture de jachère, comme dans les plantations de café en Éthiopie et en Indonésie, en Normandie et sur les terres boisées du Sahel. L'agroforesterie, qui combine agriculture et plantations d'arbres, et qui est principalement le fait des petits exploitants agricoles en conditions tropicales, a des implications dans les processus écologiques, économiques et sociaux qui diffèrent de celles de l'agriculture habituelle ou de l'exploitation forestière prises séparément. Les changements écologiques induits par l'agroforesterie sont extrêmement importants, non seulement en termes environnementaux, mais aussi pour l'organisation sociale, l'économie agricole, ainsi que pour la gestion et la structure du paysage (notés dans de nombreux articles au 2eme Symposium Mondial d'Agroforesterie, 2009).

Toutefois, systèmes SCV et agroforestiers posent un certain nombre de problèmes. Il faut ainsi gérer la compétition fragile entre la plante d'intérêt commercial et la plante de couverture (pour les systèmes SCV), ou entre plantes alimentaires et arbres (pour les systèmes agroforestiers). Une autre difficulté rencontrée au sein des systèmes SCV concerne l'utilisation d'herbicides pour contrôler la plante de couverture. L'introduction d'une « culture de couverture » destinée à produire de la biomasse supplémentaire introduit d'autres éléments techniques et le passage au semis direct nécessite d'investir dans du matériel adapté et l'apprentissage des méthodes appropriées. De telles innovations, qui modifient profondément l'ensemble des itinéraires techniques et pas seulement la gestion des parcelles, sont susceptibles d'être très importantes pour l'avenir. Cela exige une forte volonté des agriculteurs d'engager des dépenses destinées à soutenir une phase de transition et d'apprentissage où la performance économique de ces systèmes sera limitée. En outre, ces innovations et réformes économiques ne sont pas immédiatement accessibles aux agriculteurs les plus pauvres ; pour eux, une production supplémentaire de biomasse servira principalement un objectif de survie économique à court terme, plutôt qu'à un investissement sur le long terme pour protéger l'écosystème ou améliorer progressivement le sol. Cela explique pourquoi jusqu'à présent, sous les tropiques, ces systèmes ont été principalement développés dans des régions où existait une agriculture d'entreprise correctement rémunérée qui dominait le marché ; les efforts déployés pour diffuser ces techniques dans des zones agricoles africaines moins organisées ont eu des résultats décevants. Cela laisse penser qu'il est nécessaire d'avoir une communauté politique et scientifique qui soutienne les agriculteurs et réduise les risques techniques et économiques en leur fournissant conseils et soutien financier.

Lors du Sommet de Rio de 1992, 168 pays ont accepté d'améliorer la gestion et la diffusion des ressources biologiques. Consécutivement, la Convention sur la diversité biologique a été signée l'année suivante : cet accord considère la biodiversité comme une précieuse ressource technique et naturelle. Une étude française, réalisée en 2006 et 2007, par l'Institut national de la recherche

agronomique (Inra, unité mixte de recherche de Génétique végétale du moulon), le Centre national de la recherche scientifique (centre Koyré d'histoire des sciences), l'École normale supérieure (ENS) et le Réseau Semences paysannes, devrait attirer l'attention des organisations paysannes et des coopératives dans les pays ACP. L'étude a examiné la gestion à la ferme uniquement sous l'angle de la conservation de la biodiversité agricole. Financé en partie par le Bureau des ressources génétiques, ce programme de recherche a fourni des enseignements pour la conservation et le renouvellement de la biodiversité agricole, en particulier en lien avec la promotion des échanges réciproques entre les centres de conservation *ex situ* et l'agriculture, car la diversité dans les champs cultivés est plus grande que celle stockée dans les collections. Promouvoir de tels échanges est très intéressant pour les pays qui rencontrent des problèmes concernant le maintien de la biodiversité. En effet, ces échanges jouent un rôle important pour la production, mais remplissent aussi une fonction en tant que réserve future de diversité génétique, en permettant aux stocks cultivés de répondre à une possible réduction de la diversité génétique, liée aux effets de l'environnement et du climat.

Conserver la diversité biologique et plus particulièrement la biodiversité agricole doit être une entreprise dynamique, associant à la fois des techniques *in situ* et *ex situ*. La conservation *ex situ* inclut la conservation des graines séchées, stockées à basse température dans des collections internationales (conservation statique), et une solution plus high-tech comme la cryogénie du matériel génétique ; alors qu'une conservation *in situ*, dynamique, consiste à faire croître et à cultiver des variétés génétiquement hétérogènes en plein champ et à les laisser évoluer de manière naturelle dans cet environnement. La conservation *in situ* est définie par le Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture, adopté par la Food and Agriculture Organization, comme la conservation des espèces dans l'environnement d'où elles sont issues et où elles ont développé leurs caractéristiques uniques. Les techniques de conservation devront être une combinaison d'efforts internationaux de haut niveau visant à sauvegarder les cultures qui nourrissent le monde, ainsi que les mécanismes de base, et une action de conservation dynamique réelle devra aussi simplement « permettre » que les ressources indigènes cultivées soient exploitées, plutôt que de vouloir à tout prix les remplacer par des variétés high-tech « miracles ».
Les personnes les plus pauvres et les plus vulnérables seront les premières à pâtir d'un échec dans la conservation et l'utilisation de l'agrobiodiversité mondiale. Nous devons réfléchir sur la manière de changer les modes de production et soutenir les pays dans leurs efforts. Nous devons passer des pratiques de production actuelles, qui reposent sur de graves perturbations de l'environnement, à des méthodes de production « respectueuses de l'environnement » et qui n'épuisent pas tout le potentiel des écosystèmes. L'agriculture telle qu'elle a été pratiquée depuis le milieu du XXe siècle ne peut, à la fois, répondre aux besoins d'une population mondiale en croissance rapide et éviter la réduction de la productivité agricole, à moins que la communauté scientifique ne dispose d'un certain leadership sur les actions prioritaires à mener. Seule, la conservation ne suffira pas à pallier les problèmes actuels et potentiels. Nous avons besoin d'un changement de paradigme qui prendra en compte non seulement l'(agro)biodiversité dans son ensemble, mais qui permettra aussi la diffusion de systèmes agricoles innovants, dénigrés et relativement peu connus pour l'instant, à savoir des systèmes qui reposent moins sur des monocultures, soient moins dépendants de l'énergie, qui permettent de conserver le sol et soient suffisamment solides pour faire face aux changements climatiques... Tout en donnant de l'espoir à l'humanité.

References

2nd World Congress on Agroforestry. 2009. 23-28 August, Nairobi, Kenya.
Zaharia, H. 2008. Pour une gestion à la ferme de la biodiversité cultivée. *Bulletin de liaison* 30.

Jan Meerman, Belize Tropical Forest Studies, P.O. Box 208, Belmopan, Belize.
François Affholder, Cirad, UMR System, Montpellier, France.
Stéphanie M. Carrière, IRD, UR 199, Dynamiques socio-environnementales et gouvernance des ressources, Montpellier, France.
Frédéric Bourg, Cirad, direction de la recherche et de la stratégie, Montpellier, France.

Meerman J., Affholder F., Carrière Stéphanie M., Bourg F. (2011)

L'Agriculture aussi doit participer à la sauvegarde de la diversité biologique, c'est l'un des défis du 21ème siècle

Wageningen : CTA, 3 p.