

Marion Guillou*

***NOURRIR LA PLANÈTE EN 2050 :
COMMENT ET AVEC QUELLES AVANCÉES ?***

Comment nourrir plus de neuf milliards d'individus à l'horizon 2050 ?

Quel cahier des charges ?

Le défi ne se limite pas à la satisfaction théorique des besoins quantitatifs alimentaires de la planète à un instant donné. Il s'agit en effet de permettre à toutes les populations d'accéder à une nourriture suffisante sur le plan quantitatif, abordable sur le plan économique, sécurisée d'un point de vue sanitaire et équilibrée sur le plan nutritionnel. Il s'agit également de produire d'autres choses, des biens énergétiques et industriels en substitution aux produits de la pétrochimie, comme des services environnementaux et territoriaux. Ces attentes fortes vis-à-vis de l'agriculture s'inscrivent en outre dans un contexte de changements environnementaux globaux - dégradation des ressources naturelles, diminution de la biodiversité, changement climatique - et de changements sociétaux - urbanisation croissante, modification des comportements de consommation, évolution des représentations sur la nature et la science.

Tout autant que produire plus, l'agriculture devra donc produire mieux, dans le cadre de pratiques et de systèmes agricoles économes en énergies fossiles et respectueux des ressources naturelles : sol, eau et biodiversité. Elle devra s'adapter au changement climatique, que la très grande majorité des scientifiques considèrent maintenant comme inéluctable, mais aussi contribuer à le contenir ; l'agriculture est triplement concernée, en tant qu'émetteur potentiel de gaz à effet de serre, en tant qu'activité en mesure de stocker du carbone via les prairies et en tant qu'activité particulièrement dépendante du climat.

Le défi ne s'adresse pas seulement à l'agriculture ; il concerne plus

* Marion Guillou est présidente de l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique).

largement l'ensemble du système ou plutôt des systèmes - car ils sont très divers - agricoles et alimentaires. C'est l'un des apports de la prospective Agrimonde menée par l'INRA et le CIRAD que d'avoir mis en lumière l'intérêt d'une réflexion sur les systèmes de consommation alimentaire analysés dans leur globalité, des consommations finales aux productions.

Nourrir le monde en 2050 de façon durable : oui, si...

Oui, affirmons-le d'emblée, il sera possible de nourrir la planète de manière durable en 2050, sous plusieurs conditions : modifications profondes des systèmes de production agricole, évolution des modes de consommation alimentaire, innovations et investissements, coopérations renouvelées à l'échelle mondiale.

Une évolution des modes de consommation alimentaire

Alors que la planète produit globalement aujourd'hui assez de calories pour répondre aux besoins de la population mondiale, nos sociétés dans leur ensemble ne savent pas les utiliser de façon efficace : en même temps qu'un milliard de personnes souffrent de faim, le fléau de l'obésité concerne déjà 850 millions de personnes, touchant non seulement les pays de l'OCDE mais aussi de nombreux pays en voie de développement qui pâtissent ainsi d'un double fardeau.

Cette situation appelle à des actions politiques permettant de favoriser, d'une part, une répartition équitable et accessible de l'offre alimentaire au niveau mondial et, d'autre part, des comportements alimentaires cohérents avec les besoins nutritionnels dans chaque contexte socio-culturel.

Elle appelle aussi à une évolution des modes de consommation, de la sortie du champ de l'agriculteur jusqu'à l'assiette du consommateur, pour transformer de façon plus efficace les kilocalories végétales produites par les agriculteurs en consommations humaines effectives. En effet, si on analyse le devenir de ces calories, on constate qu'en moyenne, au niveau mondial, environ 13 % d'entre elles sont perdues à la récolte (ce chiffre étant beaucoup plus important pour les PVD), le solde étant réparti entre l'alimentation animale pour 43 % et l'alimentation humaine pour 57 %. Compte tenu des calories végétales nécessaires pour produire des calories animales, les 4600 kilocalories végétales par habitant produites chaque jour (moyenne à la fin des années 90) conduisent à 2800 kilocalories végétales et animales disponibles pour l'alimentation humaine ; 800 étant encore perdues aux stades de la distribution et de la consommation finale (les pourcentages étant à ce stade nettement plus élevés dans les pays développés que dans les PVD), ce sont *in fine* 2000 kilocalories par habitant qui sont effectivement consommées.

Cette décomposition invite à mobiliser un levier puissant pour satisfaire les besoins alimentaires de la planète, celui de la réduction des pertes et des gaspillages à tous les niveaux, depuis le champ de l'agriculteur jusqu'à l'assiette du consommateur.

La réduction des pertes à la sortie du champ est relativement facile sur le plan technique, via le contrôle des ennemis et des maladies des cultures et le développement des infrastructures de stockage et de transport. En revanche, la diminution des pertes et des gaspillages aux stades de la distribution et de la consommation finale requiert des changements très substantiels des modes de consommation pour des acteurs multiples et variés (consommateurs, acteurs du transport et de la distribution, responsables de restauration hors-foyer, industriels, ...). Une action forte des pouvoirs publics est probablement nécessaire pour impulser de tels changements.

Une modification profonde des systèmes agricoles

Des changements doivent également être introduits au niveau des systèmes de production agricole, afin de les rendre compatibles avec la préservation des écosystèmes, et robustes face aux évolutions climatiques, tout en visant globalement une augmentation de la production à l'échelle de la planète.

Plusieurs leviers peuvent être utilisés pour accroître la production agricole : augmenter les terres cultivées, accroître les rendements, faire plusieurs cultures par an, associer différentes productions sur la même surface, et optimiser les allocations et les usages des terres agricoles de façon à maximiser la production de calories à l'échelle de la planète.

Contrairement à une idée répandue, il existe des terres disponibles pour une mise en culture sans empiéter sur les forêts et les espaces protégés, tout en tenant compte des terres perdues pour cause d'emprise humaine à la hausse. Ces « réserves » foncières sont toutefois limitées et inégalement réparties, quasi nulles en Asie du Sud, aux Proche et Moyen-Orient et en Afrique du Nord, nettement plus importantes en Amérique latine (Argentine, Bolivie, Brésil et Colombie) et en Afrique subsaharienne (Angola, République démocratique du Congo et Soudan). Mais dans ces zones, leur mise en culture se heurte souvent à plusieurs obstacles liés à leur moindre fertilité, au manque d'eau, à la topographie parfois difficile, à la défaillance des droits de propriété ou d'exploitation, etc... De plus, les effets du changement climatique sur les possibilités de mise en culture à l'horizon 2050 sont encore mal connus. Enfin, elles seront aussi mobilisées pour satisfaire des objectifs environnementaux, notamment en matière de préservation de la biodiversité et de stockage de carbone. Au-delà de

l'estimation quantitative des « réserves » foncières, la question de la frontière agraire revient à l'ordre du jour de façon renouvelée : cette frontière n'est plus seulement celle de la défriche et de la mise en culture de « terres vierges », mais également celle du développement urbain et des infrastructures, et celle qui se dessine au sein même du monde agricole entre des conceptions très différentes de la manière dont espaces cultivés et espaces naturels et semi-naturels doivent s'imbriquer.

Comme par le passé, c'est en premier lieu par la hausse des rendements qu'il sera possible d'accroître les volumes produits. Rappelons en effet que sur les quarante dernières années, les surfaces agricoles mondiales ont augmenté de 13 % alors que les rendements végétaux ont été multipliés par 2,2, permettant de réduire de 0,45 ha à 0,25 ha la surface moyenne nécessaire pour nourrir un habitant.

Il faudra cependant éviter que les objectifs de performances en termes de volumes produits soient poursuivis au détriment des performances environnementales et sociales. Le défi pour les acteurs et pour la recherche est de **concevoir des systèmes de production agricoles innovants** qui intègrent ces trois composantes de la performance. Des méthodes connues permettent d'améliorer l'efficacité des intrants, par exemple le pilotage de la fertilisation azotée, d'autres permettent de substituer à des intrants des alternatives ayant un impact environnemental moindre, par exemple le recours à la lutte biologique à la place de certains pesticides. Leur effet restera limité à système agricole inchangé : une étude menée par l'INRA (ECOPHYTO R&D) montre que ce type d'approche permettrait de réduire de 30 % l'utilisation de pesticides en grandes cultures. En revanche une modification des systèmes de production impliquant un changement des assolements permettrait d'atteindre une réduction de 50 % de l'utilisation des pesticides, les travaux de recherche et développement restant cependant nécessaires pour consolider les connaissances et démontrer plus largement l'intérêt de ces systèmes nouveaux, issus d'un travail de re-conception et non de simple adaptation.

C'est une vision renouvelée qui doit inspirer la recherche et le développement. Pour produire plus et mieux, les systèmes et les pratiques agricoles de demain devront être diversifiés et adaptés aux conditions locales : au lieu de chercher à modifier les milieux dans un objectif de maximisation de l'expression des potentialités des plantes et des animaux, il conviendra d'adapter les espèces, les variétés, les systèmes et les pratiques à la diversité des conditions locales, en tirant profit des services offerts par les écosystèmes. Cela exigera une plus grande diversité d'espèces et de variétés, un allongement des rotations, une diversification de la répartition spatiale des cultures, l'implantation de couverts végétaux, etc.

Des investissements nécessaires à l'innovation

Ces changements profonds exigent des investissements élevés dans la recherche, la recherche-développement et les infrastructures.

Les efforts de recherche portent ainsi sur la compréhension fine du fonctionnement des milieux, des organismes vivants et des écosystèmes, de l'échelle moléculaire aux grands cycles biogéochimiques, en mobilisant différents types d'outils : observatoires de l'environnement (ORE) de longue durée, expérimentation en laboratoire ou *in situ*, traitement des données, modélisation. Cela permettra par exemple de saisir l'impact des pratiques agricoles sur la diversité et le fonctionnement des microorganismes du sol, d'évaluer l'effet du changement climatique sur les rendements et la qualité des productions, d'analyser comment le cycle d'un bio-agresseur est perturbé ou au contraire favorisé par les pratiques agricoles. De telles connaissances seront exploitées ensuite pour explorer virtuellement (par modélisation) de nouveaux systèmes de production agricole, puis tester sur parcelle expérimentale les systèmes les plus prometteurs avant de les mettre à l'épreuve à l'échelle d'une exploitation agricole. Prendre en compte, dans cette démarche de conception, les contraintes et les modes de décision des agriculteurs (perception des impacts environnementaux, faisabilité technique et pratique des évolutions envisagées, aléas perçus et/ou anticipés) sera essentiel pour parvenir à des innovations qui soient appropriables par les acteurs.

Des innovations de rupture sont également nécessaires : en génétique animale, végétale et microbienne, en outils de diagnostic et de maîtrise des organismes vivants et des milieux, en procédés de transformation. La recherche agronomique explore la diversité des ressources génétiques ; cela permettra, par exemple, de détecter et valoriser des caractères naturellement présents chez certaines variétés qui seraient intéressants pour l'amélioration des plantes cultivées. Les connaissances progressent sur la résistance du blé à la fusariose et à la septoriose, sur la tolérance au froid et la résistance aux maladies chez le pois, sur le rendement en azote et la tolérance à la sécheresse du maïs, etc... Demain, l'adaptation au changement climatique sera l'un des axes dominants de la recherche agronomique mondiale.

Dans les pays du Sud, les investissements d'infrastructures viseront à permettre un accès accru à la mécanisation, à l'eau, aux engrais et aux produits de traitement des cultures ; elles cibleront aussi le stockage et le transport dans le double objectif de réduire les pertes post-récolte et de faciliter un accès à des marchés plus larges sur des périodes plus longues.

Des coopérations à renforcer à l'échelle mondiale

Répondre à ces défis supposera des conditions de stabilité et de visibilité

suffisantes pour permettre des investissements et des évolutions des pratiques robustes aux aléas. Les cours agricoles sont très fluctuants, à la hausse comme à la baisse. Cette volatilité nécessite des dispositifs publics et privés, coordonnés au niveau mondial, de gestion *ex ante* et *ex post* des risques liés aux fluctuations brutales et excessives de prix et de leurs conséquences.

Il convient également de définir des conditions sécurisées d'échanges au niveau mondial, car certaines régions du monde, même si elles développent efficacement leur agriculture vivrière, n'ont pas un potentiel pédo-climatique leur permettant de répondre aux besoins alimentaires de leur population à l'horizon 2050. Une régulation à l'échelle mondiale est à définir afin de protéger la capacité d'approvisionnement des pays concernés en période de tension sur les prix, tout en préservant leur tissu de production en période de prix bas.

Enfin, une meilleure intégration des préoccupations environnementales dans les règles du commerce international est indispensable, pour que les efforts d'innovation visant à améliorer les performances environnementales des systèmes de production ne soient pas découragés, d'autant que les enjeux environnementaux prennent de plus en plus une dimension mondiale.

Cette coopération internationale renouvelée concerne aussi la communauté scientifique. Au-delà des projets européens et des publications scientifiques conjointes par des chercheurs de pays différents, pratique aujourd'hui courante (40 % des publications de l'INRA), la coopération prend une forme internationale et plus structurelle. De nouvelles formes de coopérations se dessinent entre organismes de recherche, afin de coordonner des programmes à l'échelle européenne et mondiale.

Engager dès aujourd'hui la mobilisation

La visibilité des enjeux de long terme est perturbée par de nombreux aléas et incertitudes : l'effet du changement climatique, l'évolution conjoncturelle liée à la crise économique mondiale, ou encore les dynamiques futures des populations de bioagresseurs. Pour autant, les incertitudes ne doivent pas être un prétexte à l'inaction. Les tendances lourdes qui dessinent le défi alimentaire à l'horizon 2050 sont connues. Elles appellent à engager dès aujourd'hui la mobilisation nécessaire : pour produire des avancées scientifiques, pour faire évoluer en profondeur nos systèmes de production et de consommation, et enfin pour construire les cadres d'action nécessaires à l'échelle nationale, européenne et mondiale.