

L'agriculture climato-intelligente

par Agnès RICROCH

L'agriculture serait responsable de 14% des émissions mondiales de gaz à effet de serre (CO₂, CH₄ et N₂O principalement) (FAO, 2009) dont les ¾ par les pays en développement¹. Inversement, elle est impactée par le changement climatique et sa variabilité via la réduction de la productivité agricole, l'instabilité de la production et des revenus agricoles.

La transformation de l'agriculture vers l'agriculture climato-intelligente ACI (*climate-smart agriculture CSA*) visant à associer la sécurité alimentaire, le développement agricole et le changement climatique est promue par la FAO qui avait introduit ce concept en 2009² puis en 2010 en rédigeant une feuille de route lors de la conférence de la Hague (Pays-Bas)³. La FAO a publié en 2013⁴ un guide de référence pour aider les pays à mettre en œuvre les politiques publiques, les modalités techniques et les conditions financières nécessaires à la transition vers l'agriculture intelligente face au climat, en termes d'eau, de sols, d'énergie et de ressources génétiques pour la diffusion de pratiques concernant la production agricole, l'élevage, la foresterie, la pêche et l'aquaculture.

1. Les trois piliers de l'agriculture climato-intelligente

Les trois piliers ou conditions de l'agriculture climato-intelligente sont la sécurité alimentaire, l'adaptation et l'atténuation. Il faut souligner que les interventions intelligentes face au climat sont inféodées au lieu de mise en œuvre (dues aux variations des températures et des précipitations, et à l'occurrence de phénomènes extrêmes) pour

(1) augmenter durablement la productivité agricole et les revenus des agriculteurs pour répondre aux besoins de sécurité alimentaire,

(2) adapter les systèmes agricoles au changement climatique en créant des systèmes résilients, et

(3) atténuer le changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre du monde agricole et d'augmenter la séquestration du carbone.

Le terme d'agriculture climato-intelligente a été rapidement adopté par la communauté internationale, les entités nationales et les institutions locales. L'agriculture climato-intelligente n'est pas une technique, mais une démarche⁵ intégrée pour remplir ces trois

¹ FAO (2009). *Food Security and Agricultural Mitigation in Developing Countries: Options for Capturing Synergies*.

² *Ibid.*

³ FAO (2010). *The Hague Conference on Agriculture, Food Security and Climate Change. 'Climate-Smart' Agriculture*.

⁴ FAO (2013). *Climate-Smart Agriculture. Sourcebook*. www.fao.org/docrep/018/i3325e/i3325e.pdf

⁵ Lipper *et al.* (2014). *Climate-smart agriculture for food security*. *Nature Climate Change* 4, 1068–1072

conditions de sécurité alimentaire, l'adaptation et l'atténuation. Elle relie les pratiques agricoles, les politiques et les investissements.

Ainsi, en septembre 2014, l'Alliance internationale pour l'agriculture climato-intelligente (GACSA)⁶ a été créée lors du Sommet climatique des Nations Unies à New-York. C'est une plateforme d'échange de connaissances et d'expériences concrètes, elle ne finance pas des investissements agricoles. En septembre 2015, l'Alliance comprenait 22 gouvernements (Canada, Costa Rica, Espagne, France, Grenade, Irlande, Italie, Japon, Malawi, Mexique, Nigeria, Niger, Norvège, Pays-bas, Philippines, République d'Afrique du sud, République de Chypre, Royaume-uni, Suisse, Tanzanie, USA, Viet Nam) et 74 organisations régionales et internationales (agriculteurs, scientifiques, entreprises privées et représentants de la société civile) dont le Cirad, l'Inra, l'Ird.

Trois conférences scientifiques internationales consacrée à l'agriculture climato-intelligente ont eu lieu : en 2011 à Wageningen (Pays-bas), en 2013 à Davis (USA) et en 2015 à Montpellier (France). Cette dernière a donné lieu à la 'Déclaration de Montpellier. L'agriculture climato-intelligente : pour des territoires et des systèmes alimentaires durables'⁷ qui porte sur 3 points :

- (i) l'agriculture devra faire face aux enjeux de la durabilité des systèmes alimentaires et des paysages ;
- (ii) Les chercheurs et les professionnels du secteur doivent s'engager à produire les connaissances et concevoir des trajectoires permettant de multiples transitions transformationnelles vers une agriculture climato-intelligente ;
- (iii) L'avenir dépend de décisions politiques, institutionnelles et financières.

2. La gestion des ressources naturelles

Dans un contexte de changement climatique, l'objectif est de trouver les moyens d'améliorer la gestion des ressources naturelles comme les ressources génétiques, l'eau, les sols, et la biodiversité, pourvoyeuse de services éco-systémiques essentiels.

Le rôle des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture face au changement climatique⁸ est primordial pour une agriculture plus productive et résiliente. Notamment, il faut limiter les pertes de récoltes liées au changement climatique (variétés plus résilientes), réduire les émissions de gaz à effet de serre par les activités agricoles (augmenter les rendements permet de réduire les changements d'affectation des sols, et améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'azote par l'association de cultures permet de réduire leurs besoins en engrais azotés) et l'adoption d'une approche paysagère. Les forces évolutives dont la sélection génétique ont contribué à la tolérance des plantes et des animaux aux stress, tels que les températures extrêmes, la sécheresse, les inondations et les ravageurs et

⁶ fao.org/GACSA/en/

⁷ Cirad (2014). *L'agriculture climato-intelligente (ACI)*. csa2015.cirad.fr

⁸ FAO (2015). *Coping with climate change – the roles of genetic resources for food and agriculture*. Rome.

les maladies. Elles peuvent également affecter la durée du cycle de croissance/production et la réponse aux intrants tels que les engrais et l'eau. La préservation des ressources génétiques des plantes et des races animales et de leurs parents sauvages est importante dans le développement de la résistance aux stress, l'amélioration de l'utilisation efficace des ressources, le raccourcissement des cycles de production et pour assurer des rendements plus élevés (en préservant la qualité et le contenu nutritionnel). La sélection génétique de variétés à hauts rendements, par l'amélioration variétale y compris à travers les biotechnologies et le génie génétique produisant aussi des organismes génétiquement modifiés, est indispensable, car les changements d'utilisation de variétés ou d'associations de cultures devront être adaptés aux conditions nouvelles, régionales voire locales.

Des changements de culture de plantes cultivées, moins exigeantes en eau, ainsi que l'amélioration de la collecte et de la rétention de l'eau (comme des barrages, des puits, etc.)⁹ et l'efficacité de l'utilisation l'eau (comme des systèmes d'irrigation ou la culture des variétés de plantes adaptées au stress hydrique) sont nécessaires pour accroître la production face à l'irrégularité des précipitations. Aujourd'hui, l'irrigation est pratiquée sur 20 % des terres agricoles dans les pays en développement, mais peut générer 130 % de plus en rendements que ceux des systèmes des productions en culture pluviale¹⁰.

La gestion et l'entretien des sols (à la fois pour réduire la quantité d'émissions de NO₂ et augmenter la fertilité des sols) s'appuient sur le rôle des prairies pour capter le carbone dans celles-ci, et sur l'amélioration des systèmes de culture. Il serait possible de viser une compensation jusqu'à 75% des émissions de méthane sur ces mêmes prairies par les ruminants en pâture, le stockage additionnel de carbone par le semis direct et l'agroforesterie, l'agriculture de conservation, la gestion intégrée des pestes (Integrated Pest Management, IPM).

Le changement climatique modifie la distribution des ravageurs et des maladies des races animales et des variétés végétales ainsi que les espèces envahissantes et exotiques et l'intensité de leurs impacts. Les variétés résistantes ou tolérantes à ces stress biotiques cultivées avec la gestion intégrée (IPM) une des solutions avec l'aménagement du paysage agricole. La durabilité de l'IPM demande la restauration des fonctions écologiques, de la diversité des éléments biophysiques du paysage, des groupes fonctionnels (pollinisateurs, oiseaux...). L'émergence récente dans plusieurs régions de souches agressives, comme la rouille jaune du blé adaptée à des températures élevées, est une bonne indication des risques associés aux pathogènes dans l'adaptation au changement climatique causant de

⁹ FAO (2010). *Ibid.*

¹⁰ De Groot N. (2001). Water Resource Management. In: Leslie Joan, Jonathan Patz, Eds. *Ecosystem Change and Public Health: A Global Perspective*. The Johns Hopkins University Press NYC. pp 256. ISBN: 0-8018-6581-6

lourdes pertes. Les agents pathogènes sont susceptibles de se propager encore plus loin dans de nouvelles zones de culture et provoquer de nouvelles pertes si des variétés résistantes ne sont pas encore disponibles.

3. L'agriculture de précision

L'agriculture de précision grâce aux moyens de géo-localisation et de gestion des données numériques de *big data*) permet de limiter les intrants chimiques (engrais, pesticides, herbicides) aux doses utiles, donc de réduire les sources d'émissions de NO₂, et gérer l'apport d'eau. L'agriculture numérique a pour but de parvenir à doser par exemple avec précision les apports en azote indispensables à la photosynthèse. Prévenu sur son ordinateur, l'agriculteur saura précisément quand et quelle quantité d'azote pulvériser. Le prochain défi est d'analyser la masse croissante de données disponibles (*big data*) sur les conditions météorologiques, l'état des sols et des cultures grâce à des capteurs placés sur les machines agricoles et dans les parcelles et grâce aux drones. L'agriculture climatique n'exclue pas l'usage d'intrants chimiques mais en limite l'usage entre autres par la maîtrise de la fertilisation et le recours préférentiel à l'azote organique, et le développement des légumineuses pour les cultures. Les mesures prises pour construire une agriculture résiliente sont fondées sur l'intensification écologique et les services écosystémiques¹¹.

4. La maîtrise des pertes alimentaires

La maîtrise des pertes alimentaires, tant au stade de la production qu'à celui de la consommation (de l'ordre de 30 % de notre production agroalimentaire¹²) permet de réduire les gaz à effet de serre par l'économie des émissions sur toute la chaîne alimentaire. La lutte contre le gaspillage¹³ répond à la fois aux objectifs d'atténuation du changement climatique que de la garantie de la sécurité alimentaire. Pour réduire l'empreinte carbone, la récolte efficace et la transformation au début de la production agricole permettent de diminuer les pertes post-récoltes et préserver la quantité, la qualité et la valeur nutritionnelle des produits. Comme les chaînes d'approvisionnement deviennent plus longues et plus complexes, il devient toujours plus important d'accroître l'efficacité opérationnelle de transformation, conditionnement, stockage, transport, etc. L'économie circulaire sera favorisée en valorisant les ressources issues des déchets comme la méthanisation, en réduisant des émissions de méthane issues des élevages par la promotion des méthaniseurs. D'autres actions sont possibles comme le stockage additionnel de carbone, notamment par le semis direct et les différentes formes d'agro-foresterie ainsi que

¹¹ Lipper *et al.* (2014). *ibid.*

¹² Synthèse du rapport du CGAAER n°14056 (2015). « Les contributions possibles de l'agriculture et de la forêt à la lutte contre le changement climatique »

¹³ Wheeler and von Braun (2013). Climate Change Impacts on Global Food Security. *Science*, 2013 Aug 2, 341 (6145):508-513.

la maîtrise de la fertilisation, le recours préférentiel à l'azote organique et le développement des légumineuses¹⁴. Le déficit alimentaire (en kilo calories par hectare) correspond aux pertes dues à l'utilisation de la production agricole à des fins autres que l'alimentation humaine¹⁵, différente du gaspillage alimentaire, qui correspond aux pertes le long du circuit allant de la production à la consommation. Enfin, les systèmes alimentaires devront être climato-intelligents pour assurer l'accès à la nourriture (et à l'eau potable), son utilisation et sa stabilité (évitant la volatilité des prix agricoles)¹⁶.

Des solutions qu'offre l'agriculture climato-intelligente existent déjà, comme par exemple la lutte raisonnée ou l'agriculture de conservation, mais des connaissances pour évaluer les performances agricoles à différentes échelles spatiales et sur le long terme sont à fournir. Cette transition agricole par des politiques agricoles et climatiques efficaces agira dans d'autres secteurs, l'énergie, l'environnement et la santé. Elle contribuera à renforcer la sécurité alimentaire et nutritionnelle, créer des emplois et contribuer à éradiquer la pauvreté.

¹⁴ Pellerin *et al.* (2013). *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques. Synthèse du rapport d'étude.* INRA

¹⁵ West *et al.* (2014). *Leverage points for improving global food security and the environment.* Science, 18 July 2014: 325-328

¹⁶ Wheeler and von Braun (2013). *Ibid.*