



HAL
open science

Changement climatique : l'agriculture dans l'agenda des solutions

Jean-François Soussana

► **To cite this version:**

Jean-François Soussana. Changement climatique : l'agriculture dans l'agenda des solutions. Colloque présentant les méthodes et résultats du projet Climagie (métaprogramme ACCAF), Nov 2015, Poitiers, France. 223 p. hal-01233905

HAL Id: hal-01233905

<https://hal.science/hal-01233905>

Submitted on 25 Nov 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

16-17 novembre 2015 - Poitiers

Actes du colloque présentant les méthodes et résultats du projet Climagie
(métaprogramme ACCAF)

ADAPTATION DES PRAIRIES SEMÉES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Coordinateurs : Jean-Louis Durand, Jérôme Enjalbert, Laurent Hazard,
Isabelle Litrico, Catherine Picon-Cochard, Marie-Pascale Prudhomme, Florence Volaire



CHANGEMENT CLIMATIQUE : L'AGRICULTURE DANS L'AGENDA DES SOLUTIONS

CLIMATE CHANGE: AGRICULTURE IN THE SOLUTIONS AGENDA

Jean-François Soussana

jean-francois.soussana@paris.inra.fr

Inra, Paris, 147 rue de l'Université, 75338 Paris

RÉSUMÉ

Le cinquième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), publié en septembre 2013, conclut qu'il est extrêmement probable que l'influence humaine sur le climat ait été la cause dominante du réchauffement observé depuis le milieu du vingtième siècle. L'agriculture subit et subira fortement les impacts de ce changement climatique. La nécessaire combinaison de changements techniques et organisationnels permettant de faire face à ces transformations comprennent l'amélioration de la prévision météorologique à court terme et son utilisation pour mieux gérer les opérations culturales, l'amélioration de la gestion de l'eau et la limitation de l'évaporation des sols. L'amélioration des plantes devra augmenter les rendements en conditions plus chaudes et plus sèches. L'agriculture peut contribuer aux solutions en réduisant les émissions de méthane et de protoxyde d'azote et en mobilisant les fortes capacités des sols à stocker le carbone à long terme. Enfin, les transitions alimentaires devront intégrer cette nécessité.

ABSTRACT

The fifth IPCC report (2013) states that human influence on climate change is highly probable. Agriculture already suffered and will respond to that change. The necessary combination of technical and organizational changes allowing us to face these transformations include better short term weather forecast as to enable optimal agricultural practices, improving water management and reducing soil evaporation. Plant breeding aims at improving yields under heat waves and droughts. Agriculture has the potential to contribute to solutions by reducing nitrous oxide and methane emissions and by using the large potential of soils to store carbon on the longer term. Finally, food transitions will also be questioned by the need for carbon mitigation.

Le cinquième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), publié en septembre 2013, conclut qu'il est extrêmement probable que l'influence humaine sur le climat ait été la cause dominante du réchauffement observé depuis le milieu du vingtième siècle. Chacune des trois dernières décennies a présenté des températures moyennes plus élevées qu'aucune des décennies précédentes depuis 1850 et l'année 2014 a été la plus chaude jamais observée. Les effets du changement climatique commencent à se manifester dans de nombreux systèmes naturels, y compris jusqu'à 2000 m de profondeur dans l'océan. Remontée du niveau de la mer, réduction du manteau neigeux et des calottes glaciaires, remontée en latitude et en altitude des aires de distribution des espèces animales et végétales, semis et récoltes plus précoces, sont autant de signes de l'empreinte croissante du changement climatique. Le réchauffement planétaire devrait s'accélérer au cours des prochaines décennies pour atteindre dans les années 2030 entre 1 et 2 °C par rapport aux années 1900. Pour la fin du siècle, les projections dépendent à la fois de l'évolution des activités humaines et des incertitudes des modèles. La fourchette du réchauffement reste donc très ouverte (de +1,1 à +4,8°C) à cette période.

Le changement climatique accentue dès maintenant les disparités entre régions agricoles européennes, avec des effets plutôt positifs sur la production en Europe du Nord et plutôt négatifs en Europe du Sud et en Europe Centrale. Mais toutes les régions européennes sont touchées par une forte variabilité climatique. La dernière décennie a ainsi été marquée par la récurrence d'extrêmes climatiques sans équivalent depuis plusieurs siècles : canicules et sécheresses estivales (été 2003 en France, été 2010 en Russie), précipitations intenses (Angleterre, printemps 2007, hiver 2013). Ces événements extrêmes ont fait chuter de 20 à 30 % les rendements des cultures et des prairies entraînant d'importants dommages économiques.

Dans un scénario de réchauffement global atteignant +4°C à la fin du siècle, la sécurité alimentaire mondiale serait menacée. Aux latitudes élevées, le potentiel de production agricole pourrait augmenter, mais pas suffisamment pour compenser des impacts négatifs importants (-25% ou plus dans 40% des études locales) sur les rendements dans la plupart des autres régions. En Europe, certains territoires ruraux seraient particulièrement affectés : en zone littorale, du fait de la salinisation et de l'inondation d'une partie des sols et de l'érosion accélérée des côtes ; en zone de montagne, du fait d'un dépérissement accru des forêts ; dans les plaines inondables, où les dommages aux parcelles, aux bâtiments et aux infrastructures se multiplieront ; enfin, en région méditerranéenne où les risques d'aridification deviendront particulièrement importants.

Dans un scénario de fort changement climatique, il faut s'attendre à une augmentation de la fréquence et de l'intensité des canicules et des sécheresses ou, selon les régions et les saisons, des précipitations intenses. L'amplification de ces extrêmes réduira la viabilité des systèmes (écologiques et humains) les plus exposés et les plus sensibles : populations animales et végétales en limite de leur niche climatique, agriculture de subsistance en zone sèche ou inondable, peuplements forestiers fragilisés par la sécheresse, les incendies et les tempêtes, petits cours d'eau et zones humides...

La forte interdépendance de ces secteurs pose la question de risques systémiques du changement climatique dans un scénario à +4°C : réduction des ressources en eau souterraines et superficielles, exacerbant les concurrences entre l'agriculture et les autres secteurs (comme l'énergie), forte diminution du potentiel de production des forêts européennes et de la valeur du foncier, baisse des rendements agricoles et réduction de l'ensemble des services des écosystèmes en Europe du Sud. Les conséquences économiques d'un réchauffement de cette ampleur ont été estimées à une perte annuelle moyenne de PIB de 1 % pour l'ensemble de l'Europe, alors que la croissance historique moyenne du PIB européen a été de 2 % par an (Ciscar *et al.*, 2011).

A l'échelle mondiale, dans ce même scénario, la hausse de la demande alimentaire liée à la croissance démographique et à l'accroissement des richesses pourrait dépasser l'offre alimentaire étant donné les impacts négatifs du changement climatique. Il en résulterait vraisemblablement une baisse de la sécurité alimentaire mondiale et une augmentation de la mortalité infantile (IFPRI, 2010).

Face à ces risques climatiques, les systèmes agricoles devront devenir plus résilients, c'est-à-dire capables de bonnes performances en dépit des perturbations. Les agriculteurs s'adaptent déjà au réchauffement climatique en faisant évoluer leurs pratiques (dates de semis, de récolte...). Ils ont également recours à des adaptations tactiques en cours de saison. Ces adaptations aux aléas seront progressivement facilitées par la veille agro-climatique, qui consiste à pronostiquer en cours de saison l'impact du climat sur la production, et par des prévisions climatiques mensuelles et saisonnières. Afin de réduire la sensibilité aux aléas à l'échelle de l'exploitation agricole, on pourra envisager une diversification des cultures et des ateliers animaux, une forte protection des sols, voire des systèmes intégrés avec des arbres pour stocker du carbone et protéger les couverts des fortes températures. La gestion de l'eau constitue un autre enjeu majeur : on devra combiner systèmes d'irrigation plus efficaces et cultures plus économes, repenser la gestion des bassins versants et adopter des techniques de conservation des sols limitant l'évapotranspiration.

Une autre piste concerne la génétique végétale et animale. S'il est possible d'améliorer la tolérance à des températures élevées des variétés végétales et des races animales - et de produire des plantes tolérantes à la sécheresse ou à un excès d'eau - il semble beaucoup plus difficile d'y parvenir sans réduire le potentiel de production durant les années favorable. Un effort considérable de recherche doit donc être engagé, afin de sélectionner les meilleurs phénotypes dans des environnements modifiés ressemblant aux conditions climatiques du futur. Cela nécessite plusieurs cycles de sélection, d'une dizaine d'années chacun, ce qui nous laisse peu de temps. L'augmentation de la diversité végétale (et animale) constitue également une voie prometteuse dans ce contexte, qu'il s'agisse de la diversité intra spécifique ou de la diversité fonctionnelle entre espèces.

La question de la santé végétale, animale et humaine se pose également puisque la carte des risques se déplace avec celle du réchauffement : pour les plantes, risques accrus d'infections fongiques hivernales, voire de maladies vectorisées par des arthropodes (virus et phytoplasmes) ; pour les animaux domestiques, extension du spectre de maladies propagées par des vecteurs (insectes, tiques...), dont certaines sont transmissibles à l'homme (zoonoses). Comme l'usage des pesticides et des antibiotiques en agriculture sera, par ailleurs, réduit, il faudra renforcer les régulations agro-écologiques et l'épidémiologie-surveillance et déployer des stratégies de bio-contrôle adaptées au réchauffement.

A partir de 2050, s'ouvre la période des options climatiques, période au cours de laquelle la température mondiale dépendra d'émissions de gaz à effet de serre qui n'ont pas encore eu lieu. S'il est encore temps de limiter à 2°C le réchauffement moyen à cette période, seule une réduction rapide des émissions de gaz à effet de serre mondiales permettra d'y parvenir : -2 % par an dans les années 2020, puis jusqu'à -8 % par an dans les années 2040.

L'agriculture peut être source de solutions. En adoptant dans chaque région les meilleures pratiques disponibles, une baisse de l'ordre de 20 % des émissions de méthane et de protoxyde d'azote serait possible sans qu'elle n'affecte la production agricole. Le stockage de carbone dans la matière organique des sols cultivés et des prairies, ainsi que la restauration des sols dégradés, présentent probablement le potentiel le plus important de lutte contre le changement climatique. Stocker chaque année un quatre millièmes du stock de carbone présent dans l'ensemble des sols (cultures, prairies, forêts...) permettrait de compenser la croissance actuelle du CO₂ atmosphérique en doublant le puits de carbone qu'exerce la biosphère continentale. Mais il faudra veiller à conserver les stocks de carbone des sols ainsi constitués, afin d'éviter la libération de quantités

supplémentaires de CO₂ dans l'atmosphère. Le potentiel des bioénergies est également considérable, mais les ressources en terres étant limitées il faudra éviter une expansion des cultures énergétiques aux dépens de la production alimentaire et de la biodiversité.

Les transitions alimentaires peuvent également contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à la sécurité alimentaire mondiale. Par exemple, passer d'une consommation de viande d'animaux (bovins, ovins) nourris au grain à celle de viande nourrie à l'herbe, et ne pas utiliser les cultures alimentaires comme source de biocarburants, pourrait considérablement améliorer la disponibilité mondiale de calories et réduire les impacts environnementaux de l'agriculture. Il s'agit aussi de réduire les pertes après récolte, par l'amélioration du stockage et du transport des aliments dans les pays en développement. Dans les pays industrialisés, ce sont principalement les gaspillages d'aliments dans la distribution et la consommation qu'il faudrait limiter.

L'agriculture intelligente face au défi climatique entend combiner ces différentes solutions en contribuant à la sécurité alimentaire, à l'adaptation au changement climatique, à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à la séquestration biologique de carbone.