



HAL
open science

Journée scientifique 2019 - Changement climatique, gestion durable des terres et sécurité alimentaire

Anne Guillaume, Nathalie De Noblet-Ducoudré

► To cite this version:

Anne Guillaume, Nathalie De Noblet-Ducoudré. Journée scientifique 2019 - Changement climatique, gestion durable des terres et sécurité alimentaire. *La Météorologie*, 2020, 108, pp.012. 10.37053/lameteorologie-2020-0008 . hal-03502247

HAL Id: hal-03502247

<https://hal.science/hal-03502247>

Submitted on 22 May 2024

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Journée scientifique 2019

Changement climatique, gestion durable des terres et sécurité alimentaire

Les surfaces terrestres du globe subissent non seulement les interventions de l'homme (agriculture, élevage, déforestation, reforestation, urbanisation), mais également le réchauffement climatique et les différentes perturbations qui l'accompagnent. La gestion des sols pour répondre aux besoins et aux habitudes de consommation peut amplifier ou modérer le dérèglement climatique. Publié le 8 août 2019, le rapport spécial du Giec¹ « Changement climatique et terres émergées » fait le point.

L'objectif de la Journée scientifique du 28 novembre 2019 organisée par Météo et Climat à l'Hôtel de l'Industrie (Paris 6^e) est d'aider au décryptage de ce rapport, en donnant la parole à ses auteurs et à des acteurs des domaines concernés, tout en gardant un temps d'échange pour répondre aux questions de l'auditoire. Un objectif ambitieux comme l'a souligné Jean-Christophe Calvet de Météo-France lors de sa présentation du déroulement de la journée. Trois axes ont ainsi été retenus : Comment réduire l'empreinte climatique et environnementale de nos habitudes alimentaires ? Comment les événements extrêmes contribuent-ils à la dégradation des terres ? Comment une bonne gestion des terres peut-elle contribuer à l'atténuation du changement climatique ?



Jean Jouzel lors de l'ouverture officielle, Jean-Christophe Calvet.



Changement climatique et terres émergées

Pour commencer, Valérie Masson-Delmotte, vice-présidente du Giec et Nathalie de Noblet-Ducoudré, présidente du Comité scientifique de la journée et auteure principale du chapitre 2 sur les interactions Terre-climat se partagent la parole pour présenter les points saillants du rapport. Presque trois quarts (70 %) des



Nathalie de Noblet-Ducoudré



Valérie Masson-Delmotte.

terres qui sont libres de glace sont directement affectés par les activités humaines et un quart est considéré comme déjà dégradé. Un quart à un tiers de la production primaire des terres émergées est utilisé pour l'alimentation humaine et animale, la production de fibres, de bois et d'énergie. Depuis le milieu du XX^e siècle, la croissance démographique et l'évolution de la consommation par habitant font que l'approvisionnement en huiles végétales et viande par personne a doublé et l'apport en calories par personne a augmenté de 30 % environ en moyenne, ce qui n'empêche pas que 820 millions de personnes souffrent de la faim, tandis que 2 milliards sont en surpoids ou obèses. De plus, 25 à 30 % de la production alimentaire est aujourd'hui perdue ou gaspillée.

1. Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat.

Les terres émergées se réchauffent deux fois plus que la planète

L'augmentation de 0,87 °C enregistrée sur la température moyenne du globe depuis la deuxième moitié du XIX^e siècle (1850-1900) s'est traduite par une augmentation de presque du double pour les terres émergées. Le rendement de certaines cultures dans les régions tropicales comme le maïs ou le blé, et la productivité des systèmes pastoraux africains décroissent, tandis qu'aux hautes latitudes des rendements augmentent (blé, maïs, betterave). Les dégâts des ravageurs et les maladies augmentent dans plusieurs régions. Cela a des conséquences pour assurer la sécurité alimentaire.

Terres émergées et gaz à effet de serre

Les terres ne font pas que subir le changement climatique, elles y contribuent comme sources et puits de gaz à effet de serre (GES). En plus du rôle qu'elles jouent sur les échanges de GES, les surfaces terrestres modulent le changement climatique sur nos lieux de vie au travers des échanges d'énergie, d'eau et d'aérosols avec l'atmosphère.

Les activités agricoles et forestières contribuent en net pour environ un quart (23 %) des émissions mondiales de GES (13 % des émissions de CO₂ par la déforestation, la destruction des zones humides et des tourbières ; 44 % des émissions de méthane (CH₄) par les ruminants et la culture du riz ; 82 % des émissions de protoxyde d'azote (N₂O) dû aux engrais de synthèse et à l'élevage). Le système alimentaire dans sa globalité, production, stockage, transformation, distribution, traitement des déchets, contribue à environ 30 % des émissions mondiales de GES, dont presque un tiers (soit 10 % des émissions mondiales de GES) du seul fait des pertes et des gaspillages alimentaires. De telles proportions ne peuvent être négligées dans les objectifs de réduction des GES pour limiter l'ampleur du changement climatique.

De très nombreux effets compensatoires, ou accélérateurs, du changement climatique, et de nombreuses méthodes de gestions des sols sont répertoriés et étudiés dans le rapport. Par exemple, les écosystèmes terrestres contribuent aujourd'hui à absorber chaque

année environ 29 % des émissions anthropiques mondiales de CO₂, mais l'avenir de ce puits est incertain dans un climat plus chaud où le stockage de carbone par la végétation et les sols peut se réduire. Dans un climat plus chaud, il y aura dégel du pergélisol, ce qui accroîtra les rejets de CO₂ et de CH₄ par ces sols. Ces émissions seront-elles compensées par la croissance de la végétation en ces lieux ? Pour combien de temps ? Un autre exemple, l'intensité et la durée de nombreux événements extrêmes peuvent être modifiés par l'usage des sols, comme planter des arbres pour atténuer les vagues de chaleur.

Terres émergées et risques climatiques

Le réchauffement climatique amplifie les processus de désertification, de dégradation des terres et autres risques liés à la sécurité alimentaire. Pour un même niveau de réchauffement, l'intensité de ces risques dépend des choix de développement. Le rapport évalue, pour plusieurs scénarios de croissance, une quarantaine d'actions liées à l'utilisation, la préservation, la restauration des sols, à la transformation des modèles de production et de consommation et à la gestion des risques. Il met en évidence que les risques sont les plus faibles pour le scénario qui s'appuie sur une croissance démographique faible, des inégalités réduites, un système de production à faibles émissions, une réglementation efficace de l'usage des terres et une capacité d'adaptation élevée.

Agir maintenant

Le rapport souligne qu'il est important de diminuer rapidement les émissions de GES dans tous les secteurs pour préserver les potentiels de captation de carbone des sols, éviter les dégradations irréversibles sur certains écosystèmes et des répercussions économiques toujours plus importantes. Pour des millions de personnes, une action rapide réduit les risques liés aux extrêmes climatiques, à la désertification et à la dégradation de l'environnement, et augmente la sécurité de leurs moyens de subsistance. Des co-bénéfices économiques sont mis en évidence notamment dans les zones arides où de nombreuses technologies et pratiques de gestion durable des terres font appel à des investissements rentables en 3 à 10 ans.

Le débat est ouvert avec la salle. Les questions sont nombreuses. « Que peut-on dire de l'impact de l'évolution démographique ? Quelle cohérence entre les solutions proposées et les accords de libre-échange ou la réforme en cours de la politique agricole commune (PAC) de l'Union européenne ? » Des questions auxquelles le rapport ne peut répondre pleinement puisqu'il fait le point sur ce que l'on sait à partir de la littérature scientifique ; cependant, comme le souligne Valérie Masson-Delmotte, il ouvre un cadre de pensée « le climat dans mon paysage, dans ma ferme, dans mon assiette » et il donne des informations sur ce qui est expérimenté afin de nourrir les débats sur des bases informées.

« Pouvez-vous préciser quels sont les facteurs de progrès ou de dégradation ? »

La préservation des terres agricoles est une priorité pour des raisons de sécurité alimentaire, mais les pratiques agricoles peuvent évoluer pour limiter l'érosion des sols et les pertes hydriques, tout en augmentant les réserves de carbone dans nos sols. Une couverture végétale permanente par exemple est une pratique « nouvelle » qui permet à la fois la captation et l'enfouissement du carbone, tout en limitant l'érosion des sols. C'est une pratique qui favorise la biodiversité animale comme végétale, mais génère cependant de nouvelles interrogations quant à son impact sur les rendements. L'Institut du végétal précise que cette pratique est déjà expérimentée en Île-de-France. L'Iddri² fait état de travaux pour faire le lien entre les rapports du Giec sur le changement climatique et ceux de l'IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) sur la biodiversité. L'importance des politiques publiques avec calendrier et cadre réglementaire est soulignée, tout comme l'importance de prendre en compte la qualité et la diversité des sols dans ces politiques.

« Quels sont les liens avec l'urbanisation galopante, entre production urbaine et demande urbaine, en particulier pour le continent africain ? »

Valérie Masson-Delmotte précise que les recherches dans ce domaine doivent progresser et que des actions sont prises pour les encourager et créer de nouvelles collaborations. Voilà juste un bref aperçu des échanges.

2. Institut du développement durable et des relations internationales.

Comment adapter les habitudes alimentaires

Valéry Laramée de Tannenberg, rédacteur en chef du *Journal de l'environnement*, prend la suite pour animer cette première table ronde. Il donne la parole à Cheikh Mbow, professeur titulaire à l'université de Pretoria, directeur de la plateforme Future Africa³, coordinateur et auteur principal du chapitre 5 sur la sécurité alimentaire.

Son exposé introductif « La Terre, l'assiette et le climat » commence par présenter une trame simplifiée du chapitre qu'il a piloté. De nombreux processus sont étudiés. Ils sont regroupés en cinq grandes catégories : 1) évolution des systèmes alimentaires (production, nutrition, déchets, perte alimentaire, risques-marché ou politique) ; 2) alimentation et changement climatique (émissions de toute la chaîne alimentaire, impact du changement climatique sur celle-ci, qualité de la nourriture) ; 3) scénarios et projections ; 4) options d'adaptation et d'atténuation (quels défis, quelles solutions, les synergies, les compromis) ; 5) mesures d'accompagnement (politique, gouvernance, finance, technologie), renforcement des capacités et partage des connaissances.

Les disparités régionales sont importantes. En Afrique, après récolte, la principale source de perte alimentaire réside dans le stockage et le transport ; y remédier passe par la construction d'infrastructures. L'Afrique a une grande diversité de traditions et de pratiques écologiques vulnérables aux événements extrêmes, aux invasions d'insectes et aux maladies. Avant récolte, les effets les plus dévastateurs du changement climatique sont dus à la multiplication des événements extrêmes, à l'imprévisibilité saisonnière sur les occurrences et les durées des périodes sèches. Les pertes alimentaires n'ont pas un impact que sur l'alimentation de la population, elles se font sentir bien au-delà, dans les exportations, vitales pour les pays africains et très attendues sur les marchés internationaux, en particulier le cacao et le coton. Il faut y ajouter la perte du temps passé à entretenir la culture, les pertes en eau, en engrais, en ressources utilisées pour transporter et transformer la récolte. Tout cela se traduit par des pertes estimées à 15 % en moyenne, du revenu de 470 millions de petits



La table-ronde sur les solutions pour réduire l'empreinte climatique et environnementale de nos habitudes alimentaires.



Cheikh Mbow.

exploitants agricoles, sans compter celui des commerçants, transformateurs, transporteurs ou détaillants. L'objectif est de réduire ces pertes de 50 %.

Un autre point qu'il tient à souligner et à illustrer est que la sécurité alimentaire et les habitudes alimentaires sont deux notions bien différentes. Pour répondre à la première, on ne peut négliger les diversités sociales et culturelles de la seconde ni leur caractère local. À titre d'exemple, il cite la richesse en vitamine C de certains fruits africains comme le fruit du baobab ou le fruit du phalsa. Pour l'Afrique, améliorer son alimentation dans le cadre d'un développement durable passe par une meilleure utilisation de ces fruits plutôt que par l'importation de jus d'orange. Et ce n'est pas la seule denrée pour laquelle une alternative africaine est à privilégier. La comparaison des régimes alimentaires par continent met en évidence que les régimes africains et sud-asiatiques sont relativement pauvres en viande et très riches en féculents à l'opposé du régime nord-américain.

La sécurité alimentaire demande des efforts pour combler les écarts de rendement agricole par la maîtrise de l'eau, de l'énergie, de la fertilité, et l'adoption de pratiques agricoles durables (agro-écologie, agriculture intelligente, irrigation, agroforesterie). En conclusion, quelques questions : « Peut-on résoudre la crise alimentaire par la réduction de la pauvreté ? Comment les choix économiques sur la sécurité alimentaire sont-ils faits ? Quels sont les enjeux géostratégiques ? »

Les autres intervenants de la table ronde donnent brièvement leur point de vue. Christine Aubry, responsable de l'équipe d'agriculture urbaine à Inra-AgroParisTech, souligne que l'agriculture intra et péri-urbaine joue un rôle considérable pour la consommation de produits frais, en augmentation. À Dakar, des toits sont utilisés pour des cultures maraîchères tenues par des femmes. Dans les pays du Nord, elle s'amplifie suite à la demande de circuits courts, la mise en place de jardins partagés, l'analyse énergétique des pratiques ; un exemple : en Île-de-France, 50 % du blé produit est exporté et 50 % de celui qui est consommé est importé.

Jean-Baptiste Dollé, chef du service environnement de l'Institut de l'élevage dont la filière est un contributeur important de GES, explique que des pratiques nouvelles sont étudiées et testées pour réduire les émissions liées à l'élevage et augmenter la capacité de stockage du carbone des prairies. Un premier levier d'action est le choix de l'alimentation du bétail, sa production,

3. <https://www.futureafrica.science/>

4. Food and Agriculture Organization of the United Nations – Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

son transport. En France, c'est principalement du foin, à 80 %. S'il est produit sur place par des prairies, cela contribue au stockage du carbone dans les sols et au maintien de la biodiversité. Le bilan stockage versus émission peut être amélioré de bien d'autres manières : la gestion d'effectifs adaptés aux capacités de pâturage ; l'adjonction de tanin, issus des algues, dans l'alimentation afin de réduire les émissions de méthane ; la réduction des intrants azotés ; l'utilisation de légumineuses produites localement de préférence à des aliments importés de destinations lointaines comme le soja ; la réduction de la consommation d'énergie. Il y a aussi des expérimentations d'élevage en autarcie qui contribueraient encore davantage à la préservation de la biodiversité. Ce sont à l'heure actuelle 10 % des 120 000 éleveurs français (un taux important en comparaison des autres pays) qui se sont lancés, en lien avec les recommandations de la FAO⁴, dans ces démarches pour réduire de 20 % leur empreinte en GES pour la production de viande et de lait. Une réduction de 11 % a déjà été atteinte. Pour généraliser, il faut sensibiliser et former les jeunes éleveurs dans les lycées agricoles et les éleveurs établis avec l'aide des chambres d'agriculture. Il faut aussi montrer le lien entre les pratiques vertueuses et surtout les rendre économiquement viables. Un premier pas a été franchi avec la publication en septembre 2019, dans le cadre de la Stratégie nationale bas-carbone, de la méthode Carbon Agri qui donne la possibilité aux exploitations agricoles de faire certifier par l'État français leurs réductions d'émissions, ce qui leur ouvre la possibilité de les faire-valoir dans des mécanismes de compensation carbone. Cela permet de déconnecter la rémunération liée aux produits de la rémunération liées aux pratiques. Au niveau européen, la filière est en discussion avec la DG-Agri et la DG-Clima.

Sarah Martin, coordinatrice « alimentation durable » de l'Ademe, souligne que l'agriculture contribue à 67 % à l'empreinte carbone de l'alimentation des Français. Le transport représente 19 %, les trois autres secteurs impliqués – distribution/restauration, industries agroalimentaires, préparation à domicile – chacun 5 %. L'impact en GES d'un régime alimentaire français moyen (hors boissons) est de 3,5 kg CO₂ équivalent par jour dont 63 % pour des produits issus de l'élevage (produits laitiers, volaille et œuf, viande et plats préparés carnés). L'Ademe recommande



La table-ronde sur les événements extrêmes et la dégradation des terres.



Wim Thiery.

de privilégier la production et la distribution d'aliments à faible impact, de modifier les habitudes alimentaires en privilégiant des produits de saison, en diminuant la part des produits issus de l'élevage et de réduire drastiquement les pertes et le gaspillage.

Les questions des participants soulignent l'importance du lien entre santé et environnement pour faire évoluer la diversité des régimes, tout comme le besoin de repenser l'aide alimentaire. Cheikh Mbow fait observer que l'efficacité des circuits courts dépend de leur logistique. Si l'agriculture urbaine peut contribuer à réduire la précarité alimentaire en ville et aider à la diversification des régimes (apport de produits frais), elle soulève d'autres problèmes environnementaux, comme l'évacuation des eaux usées, l'emploi de pesticides parfois interdits ou périmés, ou encore la pollution par les métaux lourds. L'importance de la réduction de la déforestation importée est pointée du doigt. Par exemple, en Amérique latine, au Brésil, en Colombie et au Costa Rica, c'est la culture du soja pour l'alimentation des ruminants qui incite à la déforestation. Il faut en tenir compte dans la définition de trajectoire bas-carbone en Europe.

Événements extrêmes et dégradation des terres

Dans sa communication introductive à la deuxième table ronde, Wim Thiery, professeur-chercheur à Vrije Universiteit Brussel, commence par rappeler que nous vivons déjà dans un monde plus chaud en moyenne de 1 °C depuis la période 1850-1900. Les 18 années les plus chaudes ont toutes eu lieu depuis 2000 et nos cinq dernières années sont les plus chaudes. Que se passe-t-il dans ce monde en moyenne plus chaud de 1 °C ?

À partir d'un exemple, les températures maximales sur la période d'avril à septembre en Suisse, il souligne que c'est toute la courbe de leur distribution qui s'est déplacée vers des valeurs plus élevées, d'environ 2 °C, le double de la valeur moyenne de 1 °C, si on compare la période 1991-2018 à 1864-1990.

Il rappelle l'intensité et les conséquences des chaleurs extrêmes de l'été 2019 : en Californie, 1 million de personnes sans électricité ; en Australie, des feux de brousse qui ont rendu Sydney irrespirable ; une fonte record des glaces au Groenland, 300 milliards de tonnes ; des records de température battus en France et en Europe : 40 °C à Toulouse, 46 °C dans l'Hérault en juin, 40 °C à Paris et en Allemagne en juillet.

Pour les cyclones, leur nombre se maintient, mais ils sont plus intenses, ce qui s'explique par la physique du phénomène : avec un océan et une troposphère qui se réchauffent, ils sont davantage chargés d'humidité. Conjugué à l'élévation du niveau des océans, cela les rend plus dangereux pour les régions côtières. La probabilité de précipitations

extrêmes augmente, ce qui est aussi en accord avec un océan et une troposphère qui se réchauffent. La probabilité des canicules augmente ainsi que les risques de chaleur mortelle.

Ce rapport du Giec précise l'augmentation des risques liés à la désertification, la dégradation des terres et la sécurité alimentaire, en fonction de l'intensité du changement climatique, de l'élévation de la température moyenne annuelle. Par exemple, pour le risque de feux : l'étendue des surfaces brûlées a déjà doublé dans l'Ouest-américain, en partie du fait de la sécheresse du végétal liée au changement climatique, mais aussi de la gestion des sols et des incendies. La durée de la saison des feux de forêts a augmenté de 20 % depuis 1980. Limiter l'augmentation de température est une nécessité pour éviter que ces risques, aujourd'hui localisés, ne se globalisent.

Les autres participants de la table ronde donnent chacun leur éclairage sur les risques de dégradation des terres en réponse à la multiplication des événements extrêmes et de leur intensité. Jean-Luc Chotte, de l'IRD, indique que la meilleure gestion des sols est avant tout pensée comme une solution pour stocker du carbone et donc pour limiter l'élévation de la température mondiale. C'est l'initiative « 4 pour mille »⁵ lancée par la France. Pour ce qui est des événements extrêmes, il suggère par contre qu'une meilleure gestion des sols pourrait les rendre plus résilients aux événements extrêmes. Il insiste sur le manque de connaissances que nous avons aujourd'hui sur la réponse des sols aux températures très chaudes, soulignant que les modèles de respiration des sols divergent fortement au-delà de 40 °C de température.

Patrice Dumas, du Cirad⁶, souligne que, selon le contexte économique, les interactions entre événements climatiques (notamment extrêmes) et dégradation des terres (notamment pertes de rendements ou de fertilité des sols) peuvent être génératrices de conflits sociaux, en particulier de guerres. Des hypothèses sont avancées pour expliquer que la guerre en Syrie par exemple pourrait avoir eu comme origine une sécheresse particulièrement importante. Ces interactions sont cependant complexes et encore mal connues. Les scénarios faites dans le cadre de la prospective Agrimonde⁷, à laquelle il a participé, concluent que les systèmes agricoles et sociétaux autonomes ont une plus grande résilience que des systèmes

beaucoup plus ouverts. Les capacités d'adaptation des sociétés varient ainsi en fonction des modes de gestion et des décisions politiques.

David Moncoulon, de la CCR⁸, analyse l'impact des événements climatiques extrêmes sur les rendements agricoles et plus particulièrement sur les indemnités versées aux agriculteurs. La sécheresse de 2003 reste la plus coûteuse à ce jour, même si les inondations de 2016 ont également donné lieu à de grosses indemnités. Les indemnités versées pour les prairies et le fourrage sont à 97 % liées à des phénomènes de sécheresse. En France, dans le domaine agricole, prendre une assurance est une solution qui évolue et qui dépend fortement du type de culture (vignes, céréales...). Depuis 2011, le taux de couverture assurantielle est de 30 % et stable pour les grandes cultures, a doublé en 2018 pour atteindre 30 % en viticulture, est passé de 15 % à 25 % en 2017 pour les légumes, stable et faible, 2 à 3 %, pour l'arboriculture.

Dorothee Kapsambélis qui poursuit son doctorat à l'Agrocampus Ovest, présente le nouvel indice qu'elle a développé, DOWKI (Drought and Overwhelmed Key Indicator), basé sur un bilan hydrique cumulé pour modéliser l'impact des événements extrêmes, sécheresse et excès d'eau, sur les rendements des principales productions végétales en France.

Sylvestre Huet, journaliste scientifique indépendant, et animateur de la table ronde, donne alors la parole à la salle. Les questions sont nombreuses. « Y a-t-il des risques de dégradation irréversible ? Quel investissement est-on prêt à faire ? » Au niveau global, on commence à mettre en évidence des corrélations de comportement entre régions agricoles. Par exemple, lorsque le courant-jet est bloqué, une sécheresse dans une région conduit à une probabilité élevée que cela arrive aussi ailleurs. « Quels changements de pratiques peut-on envisager face aux événements extrêmes ? Peut-on augmenter la captation de CO₂ par les sols ? Quels sont les verrous pour atteindre les "4 pour 1000" ? » En France, la production de blé augmente, mais la pression des ravageurs aussi, ce qui donne une plus grande variabilité des rendements. « Y a-t-il des actions pour restaurer les terres de montagne ? Lors de la canicule de 2003, le manque de fourrage a conduit à l'abattage du cheptel, a-t-on des alternatives ? » Des questions qui nous conduisent naturellement à la session suivante.

Gestion durable des terres et atténuation du changement climatique

Marielle Court, journaliste indépendante, anime la dernière table ronde de l'après-midi et donne la parole à Jean-François Soussana, vice-président en charge de la politique internationale de l'Inra, et auteur principal du chapitre 6 sur les liens entre désertification, dégradation des terres, sécurité alimentaire et flux de GES.

Il rappelle certains chiffres présentés dans la matinée avec quelques précisions, 50 % de l'azote appliqué aux terres agricoles n'est pas absorbé par les cultures, la moitié des émissions de protoxyde d'azote proviennent de l'agriculture et de l'élevage. La pérennité du puits de carbone que représentent les terres est incertaine si le climat continue de se réchauffer, car l'augmentation de la respiration des écosystèmes pourrait compenser les effets positifs sur la photosynthèse de l'allongement des périodes de croissance de la végétation et de l'augmentation du CO₂ atmosphérique.

Il y a un potentiel important d'atténuation dans les options étudiées pour le système alimentaire mondial. Une diversification des régimes alimentaires (avec plus de fruits, de légumes, de protéagineux et de noix) et une évolution des systèmes de production (avec des systèmes intégrés, des assolements diversifiés, une diversité génétique, des élevages résilients à faibles émissions) favorisent l'adaptation au changement climatique, son atténuation, avec des co-bénéfices pour la santé. D'ici à 2050, les transitions alimentaires pourraient libérer des millions de km² de terres permettant par exemple une reforestation et ainsi une atténuation du changement climatique par une augmentation du puits de CO₂ continental. Il a aussi souligné que si les populations choisissent de suivre les normes de l'Organisation mondiale de la santé, alors les systèmes de production n'auront pas d'autres choix que de suivre,

5. « 4 pour 1000 » est une initiative internationale lancée par la France lors de la COP 21 de 2015 afin de fédérer tous les acteurs publics et privés volontaires afin d'augmenter de 0,4 % (4 ‰) par an les stocks de carbone dans les premiers 30 à 40 cm de sol.

6. Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement.

7. <https://www6.paris.inra.fr/depe/Projets/Agrimonde>

8. Caisse centrale de réassurance.



La table-ronde sur la gestion durable des terres et l'atténuation du changement climatique.



Jean-François Soussana.

et les stratégies iront dans le sens préconisé par ce rapport spécial du Giec !

Le rapport a identifié sept défis à relever : 1) l'atténuation du changement climatique par une réduction des émissions mondiales de gaz à effet serre, voire le développement d'émissions négatives ; 2) l'adaptation au changement climatique ; 3) réduire voire inverser la dégradation des sols et la désertification ; 4) améliorer la sécurité alimentaire ; 5) restaurer la biodiversité ; 6) conserver les ressources en eau ; 7) améliorer la qualité de l'eau. Ces défis interagissent entre eux et les pays les plus pauvres sont ceux qui en ont le plus à affronter. Le rapport analyse une quarantaine d'options et souligne pour chacune les bénéfices et les inconvénients qu'elle a sur chacun des sept défis.

Augmenter le contenu en carbone des sols est ainsi une solution permettant de répondre à l'ensemble de ces défis. Toutes les autres options vont impliquer des compromis qui peuvent être plus ou moins importants en fonction de là où on se trouve. Par exemple, toute option impliquant de réduire les surfaces cultivées peut mettre en péril la sécurité alimentaire. Il est souligné que le développement des biocarburants à grande échelle n'a un potentiel bénéfique que pour le défi de réduction

des émissions, avec des effets négatifs avérés pour tous les autres défis, plus particulièrement celui de la sécurité alimentaire. Par contre, si la culture des biocarburants est développée sur de petites surfaces et intégrée à l'économie locale, alors elle pourrait n'avoir que des effets bénéfiques.

La restauration et la protection des tourbières, le maintien des prairies face aux cultures sont bénéfiques ou avec des inconvénients faibles pour tous les défis, sauf en ce qui concerne la sécurité alimentaire puisque cela limite la surface productive pour les cultures, mais cet inconvénient varie selon les régions.

Pour l'augmentation de la productivité alimentaire, les effets négatifs sont principalement sur la qualité de l'eau, et dans une moindre mesure sur sa ressource.

En France, la stratégie nationale pour la neutralité carbone (SNBC) en 2050 demande une réduction annuelle de 1,5 % des émissions de GES dans l'agriculture de 2021 à 2025 et une augmentation des puits de carbone des sols et des forêts. Notre agriculture est en grande partie compatible avec ces objectifs. Partout, elle doit s'adapter pour que les systèmes alimentaires deviennent neutres en carbone et résilients au climat.

Jean-François Soussana conclut que les transformations demandées au secteur de la production/consommation sont d'une ampleur comparable à celles demandées au secteur des transports, mais on en parle moins alors que le temps de réaction est par nature plus lent et qu'il y a une difficulté majeure, celle de « coordonner des centaines de millions d'agriculteurs » pour qu'ils apportent ensemble les bonnes réponses. Il souligne enfin qu'une réflexion doit être engagée sur les échanges internationaux qui font peser une énorme pression sur les systèmes de production.

Luc Abbadie, professeur à Sorbonne Université et directeur de son Institut de la transition environnementale, fait le point sur la capacité des sols à capter le carbone. C'est une dynamique lente qui combine une variété de processus : la production végétale, sa mortalité, son incorporation dans le sol, l'activité microbienne qui y a lieu, l'humidité, la température. De nombreux facteurs l'amplifient ou la réduisent, mais on a actuellement une bonne connaissance des déterminants du processus de stockage du carbone par les sols. Par exemple, on sait qu'augmenter la diversité du couvert végétal augmente la production et que l'entrée de carbone dans les sols est ainsi plus efficace. De plus, une bonne diversité du couvert végétal augmente la résistance des plantes aux maladies. Et cela vaut pour l'agriculture.

Il souligne que la transition évoquée par Jean-François Soussana n'est pas un problème technique, mais un problème culturel et aussi un énorme problème économique.

Il rappelle ce que confirme le rapport du Giec : il n'y a pas de recette universelle, chaque solution doit être contextualisée. Il conclut sur l'importance de démontrer qu'une solution marche et de rendre visibles toutes les solutions qui marchent.

Pour Bruno Parmentier, ingénieur et économiste, nous sommes au tout début d'une nouvelle ère dans l'agriculture, tant les pratiques agricoles vont changer pour remédier aux enjeux actuels. Le tout chimie-tout tracteur, qui laisse des champs morts une majeure partie de l'année, a fait son temps. Les progrès sont devant nous et beaucoup est à inventer. Il faut le faire en alliance avec la nature au lieu de s'en méfier.

Valérie Mazza, directrice des affaires scientifiques et de l'innovation, fait partager l'expérience du groupe coopératif Limagrain, créé et dirigé par des agriculteurs, qui regroupe des exploitations de taille moyenne du monde entier qui ne font pas d'élevage. Ces agriculteurs sont en lien avec la nature, leur situation est fragile. La gestion durable des sols est leur gagne-pain, ce qu'ils transmettent et ce qui leur permet d'assurer leur retraite. Depuis 15 ans, ils testent régulièrement de nouvelles pratiques pour répondre aux nouvelles exigences (réduction des intrants, stockage du carbone, résilience...). Mais une approche systémique fait défaut et il faut trouver de nouveaux équilibres. Par

exemple, des sols couverts toute l'année représentent aussi un risque de développement de champignons, avec des réservoirs de spores dans les sols, et impliquent aussi l'utilisation de glyphosate avant de ressemer. Elle souligne ainsi que les solutions préconisées notamment dans le rapport du Giec posent d'autres problèmes qu'il va falloir résoudre. Une nouvelle gouvernance, un nouveau pacte social sont à trouver.

Pour Pierre-Marie Aubert, qui coordonne à l'Iddri l'initiative « politiques publiques pour l'agriculture européenne », on parle beaucoup d'intensifier les rendements, de diminuer le cheptel, d'agro-énergie, de reforestation. Le rapport du Giec fait le point sur les impacts de ces stratégies, mais il y manque le volet biodiversité. Limiter l'élévation de la température à 2 °C en développant les bioénergies, c'est pour la biodiversité équivalent à une élévation de 4 °C de la température. Que fait-on ? Il y a peu de littérature scientifique sur ce sujet. La biodiversité est pourtant maintenant reconnue comme un facteur de productivité que la simplification des agrosystèmes du passé ne prend pas en compte, ce qui représente un vrai risque. Il déplore que des pratiques d'intensification qui négligent la biodiversité, comme aux Pays-Bas ou au Danemark, soient mises en avant et mentionne le scénario Tyfa⁹ pour une Europe agro-écologique en 2050.

Les débats avec la salle sont lancés. « Peut-on faire ces transitions dans le cadre des accords internationaux actuels ? Quels sont les risques pour les agriculteurs ? Que faut-il faire exactement ? » Bruno Parmentier martèle que l'on fait comme si on savait tout, ce qui n'est pas le cas. Il propose également de remettre les agriculteurs en position d'expérimentateurs en collaboration étroite avec les scientifiques, pour notamment accélérer le passage de l'innovation à la solution. Et de lancer quelques messages politiques simples : pas de couleur marron au sol, toujours un arbre à moins de 100 m, arrêter l'importation de soja, nourrir nos animaux avec des végétaux français,

9. Le projet Tyfa « Ten Years For Agroecology » est une démarche prospective conduite par des scientifiques de plusieurs pays avec l'Iddri pour un système alimentaire européen compatible avec une agro-écologie forte : absence d'intrants de synthèse (pesticides et engrais de synthèse), place centrale donnée aux infrastructures écologiques (haies, arbres, mares, zones humides...), complémentarité entre cultures et élevage...

arrêter d'insulter nos agriculteurs, les aider à faire la transition. Pour Luc Abbadie, il faut se lancer dans une agriculture écologiquement intensive et on a beaucoup d'outils pour le faire. Il y aura toujours une dépendance au contexte international. Le rôle des industriels est aussi central fait remarquer Pierre-Marie Aubert, l'agriculture a besoin de débouchés et il faut faire attention à la volatilité des prix comme à l'instabilité de la demande. Un exemple, celui des légumineuses : elles sont peu rentables pour ceux qui proposent les semences et en aval personne n'en veut. Pour engager des changements, il faut offrir des garanties, créer une filière avec partage de la valeur. L'Institut du végétal regrette qu'il n'y ait pas plus d'agriculteurs présents et explique que ce qui change tous les ans entraîne pour eux



La conclusion de la journée par Emanuele Coccia.

de nouveaux risques tous les ans. Un participant se demande comment faire pour que les règles de l'Organisation mondiale du commerce n'entravent pas le respect de l'Accord de Paris, un autre suggère que cette adaptation soit déclarée grande cause nationale avec un modèle de financement *ad hoc*. Il y a beaucoup d'autres questions mais le temps manque.

Pour conclure la journée, la parole est donnée au philosophe maître de conférences à l'EHESS de Paris, Emanuele Coccia, qui souligne que nous ne parviendrons à opérer ces transitions qu'à condition que l'Homme se reconnecte à la Nature et cesse de se considérer comme extérieur à cette dernière. L'Homme et la Nature ne font qu'un. Il utilise, pour illustrer son propos, l'image du papillon qui est d'abord chenille : deux corps mais un seul être. De ce décentrement, il éclaire des perspectives nouvelles sur les rapports entre l'Homme et la Terre, Gaïa. Il serait bien long de les résumer ici en quelques mots. Les ouvrages qu'il a publiés, *La Vie sensible*, *Une Métaphysique du mélange*, *la Vie des plantes* le feront bien mieux.

Des nombreux participants, une salle comble qui n'a pas désempilé, un grand merci à tous !

Anne Guillaume
Météo et Climat

Nathalie de Noblet-Ducoudré
Laboratoire des sciences du climat
et de l'environnement, Institut Pierre-Simon Laplace

Retrouvez les présentations des intervenants, la liste des participants ainsi qu'une galerie photo et vidéo sur la page dédiée du site de Météo et Climat : <https://meteoeclimat.fr/nos-activites/journees-scientifiques>.

Les photos de cet article ont pour crédit Ouifilm.

Remerciements

Météo et Climat remercie chaleureusement tous ceux qui ont contribué à la réussite de cette journée.

Le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation qui a placé cette journée sous son haut-patronage.

Les partenaires officiels : Agence française de développement, CCR, Confédération nationale de l'élevage et Météo-France.

Les partenaires : Coop de France, Groupe Agrica, IRD (Institut de recherche pour le développement), Inra (Institut national de la recherche agronomique) et Cirad (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement).

Les contributeurs : Agence française pour la biodiversité et Egis.

Le Forum international de la météo et du climat, partenaire réseau.

Les membres du comité scientifique : Nathalie de Noblet-Ducoudré, Jean-Christophe Calvet, Edouard Davin (chercheur à l'Institute for Atmospheric and Climate Science, ETH Zurich) et Jean-François Soussana.

Les intervenants et animateurs : Luc Abbadie, Pierre-Marie Aubert, Christine Aubry, Jean-Luc Chotte, Emanuele Coccia, Marielle Court, Jean-Baptiste Dollé, Patrice Dumas, Sylvestre Huet, Dorothée Kapsambelis, Valéry Laramée de Tannenber, Sarah Martin, Valérie Masson-Delmotte, Valérie Mazza, Cheikh Mbow, David Moncoulon, Bruno Parmentier, Jean-François Soussana, Wim Thierry.