

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France

Academic Notes of the French Academy of agriculture

Authors

Jean-Louis Rastoin

Title of the work

Changement climatique et systèmes alimentaires : de la nécessité de la transition agroécologique/Climate change and food systems: the need for agroecological transition

Year 2022, Volume 14, Number 2, pp. 1-10

Published online:

6 October 2022

<https://www.academie-agriculture.fr/publications/notes-academiques/n3af-point-de-vue-changement-climatique-et-systemes-alimentaires-de>

[Changement climatique et systèmes alimentaires : de la nécessité de la transition agroécologique/Climate change and food systems: the need for agroecological transition](#) © 2022 by

Jean-Louis RASTOIN is licensed under [Attribution 4.0 International](#) 

Changement climatique et systèmes alimentaires : de la nécessité de la transition agroécologique

Climate change and food systems: the need for agroecological transition

Jean-Louis Rastoin¹

1 Institut Agro-Montpellier

Correspondance :
12, plan du Minotaure, 34970-Lattes
jean-louis.rastoin@supagro.fr

Résumé

Le système alimentaire mondial est à l'origine du tiers des émissions des principaux gaz à effet de serre (dioxyde de carbone, méthane, dioxyde d'azote). Les externalités négatives du changement climatique sur les systèmes alimentaires concernent le volume de la production, la qualité des produits, les conditions socio-économiques des populations. Un bilan provisoire des exercices de prospective menés sur les systèmes alimentaires permet d'identifier les impasses des scénarios tendanciels (amplification spatiale du modèle agro-industriel) et les bénéfices probables d'un scénario de rupture fondé sur des systèmes alimentaires territorialisés durables. Pour

mettre en place cette transition, trois leviers seraient à mobiliser : (1) une modification en profondeur des régimes alimentaires et des itinéraires technico-économiques de production, (2) une reconfiguration de la chaîne des savoirs, (3) un dispositif de gouvernance partenariale doté de moyens d'incitation efficaces (investissements et fiscalité) en direction des différents acteurs des systèmes alimentaires.

Abstract

The global food system is the source of one third of the emissions of the main greenhouse gases

(carbon dioxide, methane, nitrogen dioxide). The negative externalities of climate change on the food system concerns the volume of production, the quality of products, the socio-economic conditions of people. A provisional assessment of foresight exercises carried out on food systems make it possible to identify the dead ends of the trend scenarios (spatial amplification of the agro-industrial model) and the probable advantages of a rupture scenario based on sustainable territorialized food systems. To implement this transition, 3 levers should be mobilized: (1) an in-depth modification of diets and technical and economic production paths, (2) a reconfiguration of knowledge chains, (3) a partnership governance system with effective incentives (investments and taxation) for all actors of the global food system.

Mots-clés :

changement climatique, système alimentaire, politiques publiques, prospective

Keywords:

climate change, food system, public policies, prospective

Trois points sont abordés dans cet article, après une présentation des dernières données sur le changement climatique : ses impacts sur le système alimentaire mondial, les externalités des systèmes alimentaires en termes de durabilité (dont la composante environnementale inclut le changement climatique), une prospective en trois scénarios des systèmes alimentaires. En conclusion, on en tirera des enseignements pour les politiques publiques.

Un changement climatique imputable aux activités humaines

Le changement climatique est aujourd'hui un fait établi par la communauté scientifique, constaté empiriquement lors de nombreux épisodes

extrêmes. Dans les décennies à venir, le changement climatique perturbera de plus en plus gravement les écosphères, la biodiversité et les sociétés humaines (Pörtner *et al.*, 2021). La causalité humaine du changement climatique est théorisée par le qualificatif « anthropocène », défini comme une « nouvelle » ère géologique dans laquelle l'activité de l'humain serait le principal déterminant du fonctionnement de notre planète (Crutzen et Stoermer, 2000).

Cette causalité peut être estimée à l'aide de la concentration de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère. Plus de 90 % des GES sont constitués de dioxyde de carbone (CO₂) de méthane (CH₄) et de dioxyde d'azote (NO₂) (Pörtner *et al.*, 2021). Les sources principales d'émission sont la combustion de produits énergétiques fossiles (pétrole, charbon, gaz naturel), l'agriculture, la déforestation, l'industrie et les transports.

Le système alimentaire mondial, émetteur important de gaz à effet de serre (GES)

Le système alimentaire contemporain, qui est constitué de l'ensemble interdépendant des activités de production, transformation, commercialisation et consommation de nourriture, est un émetteur très important de GES. Selon une estimation du *Joint Research Committee* (JRC) de l'Union européenne, le système alimentaire mondial (SAM) était à l'origine de 34 % des émissions totales de GES en 2015 (Hirstov *et al.*, 2020), en cohérence avec une fourchette de 21 à 37 % donnée par le GIEC. Les émissions du SAM ont augmenté de 12,5 % entre 1990 et 2015, passant de 16 à 18 gigatonnes équivalent CO₂ (Gt eq CO₂), alors que leur part dans les émissions totales a baissé de 44 à 34 %. Les émissions de GES du SAM se répartissent ainsi : 39 % au stade de la production agricole (élevage principalement), 32 % liés au changement d'affectation des sols (urbanisation et infrastructures de communication implantées sur des sols agricoles), 20 % au stade de la transformation, de l'emballage, de la

commercialisation et de la consommation (dont 10 % pour la logistique et 5 % pour l'emballage) (Crippa *et al.*, 2021).

En agriculture, les modifications dans l'assolement (cultures annuelles remplaçant des affectations pérennes, telles que les prairies permanentes entraînant un effondrement de la biodiversité) représenteraient 71 % des GES du SAM (73 % dans les pays en développement). En Europe, les émissions de GES par le système alimentaire sont passées de 2,8 t par habitant en 1990 à 2,4 t en 2015, soit une diminution relative de 14 %, cependant insuffisante pour atteindre l'objectif fixé par l'accord de Paris de 2015 à l'issue de la 21^e Conférence internationale des parties sur le changement climatique-COP 21 (hausse des températures maintenue au-dessous de 2 °C à l'horizon 2100) (Hirstov *et al.*, 2020).

Les impacts du changement climatique sur les systèmes alimentaires

Pourtant les impacts du changement climatique sur les systèmes alimentaires, déjà perceptibles, s'annoncent globalement redoutables, menaçant la sécurité alimentaire dans de nombreuses régions du monde. Ces impacts peuvent être regroupés en trois catégories : volume de la production, qualité des produits, socio-économique.

Des chercheurs d'universités nord-américaines (Ortiz-Bobea *et al.*, 2021) ont établi que la productivité totale des facteurs (PTF) dans l'agriculture mondiale a certes progressé de 76 % entre 1961 et 2020, du fait de l'intensification en intrants. Cependant cette augmentation de la productivité aurait été plus forte sans l'impact du changement climatique anthropogénique. En effet, cet impact a fait baisser la productivité totale des facteurs, en moyenne mondiale sur la même période, de 21 %, correspondant selon les chercheurs, à la perte de 7 ans de gains de productivité. La baisse estimée de la productivité totale des facteurs imputable au changement climatique est de 35 % en Afrique sub-saharienne, de 30 % en Afrique du nord/Moyen Orient, de



Figure 1. Les événements climatiques extrêmes (ici une tornade au Maroc) compromettent la production alimentaire en détruisant récoltes et troupeaux (Crédit P.-E. Rastoin).

26 % en Amérique latine, 20 % en Asie, 15 % en Amérique du nord et 10 % en Europe (Ortiz-Bobea *et al.*, 2021).

Dans la mesure où la COP 26 de Glasgow et le rapport 2022 du GIEC (Pörtner *et al.*, 2021) montrent que la communauté internationale n'est pas parvenue à contenir les GES selon les engagements de la COP 21 de Paris, on peut craindre, d'une part, un tassement des rendements agricoles, voire une baisse dans certaines régions, accentué par la perte de biodiversité, et, d'autre part, une irrégularité croissante du volume des récoltes, du fait de l'accélération des accidents climatiques extrêmes

(sécheresse, inondations, canicules). Les fluctuations climatiques ont une incidence directe sur le prix des denrées alimentaires de base et sont génératrices d'insécurité alimentaire pour les consommateurs et d'irrégularités de revenu pour les producteurs.

La qualité de la nourriture est affectée par le changement climatique dans les domaines de l'hygiène et de la nutrition (Meybeck *et al.*, 2018). La hausse des températures augmente le risque des maladies infectieuses dû à la raréfaction des ressources en eau et à la détérioration de son état sanitaire. Elle compromet également la sécurité sanitaire des aliments lorsque les chaînes du froid sont défaillantes. La qualité nutritionnelle peut être affectée par la température (teneur en micronutriments et dégradation des composants protéiques, glucidiques et lipidiques, avec des effets physiologiques néfastes) (Fanzo *et al.*, 2018). Enfin le changement climatique, en désorganisant les systèmes de production agricole, peut compromettre la diversité de la diète alimentaire et donc une nutrition équilibrée, facteur essentiel d'une bonne santé (Gasselin, 2017).

Le poids du changement climatique dans les externalités négatives du système alimentaire

Les dérèglements climatiques vont contribuer aux externalités négatives socio-économiques des systèmes alimentaires en amplifiant les problèmes posés par les maladies d'origine alimentaire, la dégradation des ressources naturelles et les inégalités de revenu et de patrimoine des agents économiques. Ces problèmes sont imputables à un modèle hégémonique de production et de consommation de type agro-industriel ne satisfaisant pas aux objectifs du développement durable 2015-2030 des Nations unies.

Les externalités négatives peuvent être estimées par le concept de « coûts cachés », définis par les économistes comme des coûts qui ne sont pas intégrés au prix de marché des aliments (Gemill-Herren *et al.*, 2021). Le comité scientifique du Sommet mondial des Nations

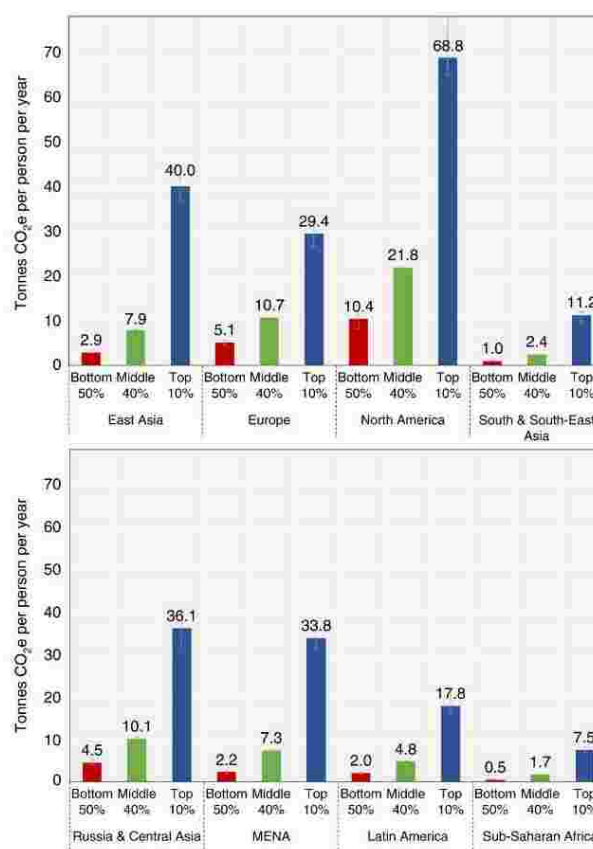


Figure 2. Empreinte carbone per capita (2019), par groupe de revenu dans différentes régions du monde (Chancel, 2022).

unies sur les systèmes alimentaires (UNFSS) a publié en 2021 un pré-rapport sur le vrai coût et le vrai prix de l'alimentation, qui comporte une estimation faite au niveau de la planète, donc nécessairement approximative, mais qui donne des indications intéressantes : à la fin des années 2010, le coût total des externalités négatives du système alimentaire mondial se serait élevé à 11 900 milliards de dollars américains, dont 45 % pour l'environnement, 38 % pour la santé et 18 % pour l'économie. Ce coût total représenterait 1,2 fois la valeur de la consommation alimentaire mondiale (Hendriks *et al.*, 2021).

Bien entendu, le changement climatique n'est pas le seul élément constitutif des coûts cachés de l'alimentation, mais il est un facteur

amplificateur et accélérateur de ces coûts. Un modèle de simulation de l'*Institute of Development Studies* (IDS) utilisé par Oxfam attribue à la hausse des températures et des précipitations 50 % de la hausse des prix alimentaires prévue entre 2010 et 2030 (+ 177 % pour le maïs, 120 % pour le blé et 107 % pour le riz) (Carty, 2012). Une étude par produit menée en Allemagne établit à 146 % par rapport au prix au producteur (2,46 €/kg) le surcoût imputable au changement climatique dans le cas de la viande conventionnelle, 91 % pour les produits laitiers conventionnels (0,24 €/kg) et seulement 6 % pour les produits végétaux bio (0,02 €/kg) (Pieper, 2020).

Externalités positives potentielles des systèmes alimentaires sur le changement climatique

Si le système alimentaire est l'un des principaux contributeurs aux émissions de GES et, donc, au changement climatique, il fait aussi partie des solutions potentielles, notamment par le biais de l'utilisation des terres et du modèle de production et de consommation alimentaire.

Les sols constituent le support de la biomasse, à la fois puits de carbone et source de matières premières dites « biosources », utilisables, à côté de l'alimentation, dans de nombreux secteurs (agriculture, énergie, matériaux de construction, industries chimique, cosmétique, textile) comme alternative « climato-compatible » aux sources fossiles. Deux pistes sont à considérer dans l'utilisation des terres. D'une part, la reforestation qui pourrait — par effet direct de séquestration de carbone (hors production biosourçable) — représenter dans l'Union européenne environ 4 % de la division par 4 des GES, nécessaire pour parvenir à la neutralité carbone en 2050. D'autre part, le passage de l'ensemble du système alimentaire à un modèle de production et de consommation durable générerait un bilan carbone beaucoup plus favorable que le modèle actuel, permettant de compenser en partie les émissions de GES

chiffrées ci-dessus (environ le tiers des émissions totales).

Dès lors que le modèle agro-industriel est à l'origine d'une déforestation massive (Pharo *et al.*, 2019), les plantations forestières à grande échelle pourraient réduire le carbone atmosphérique d'une quantité comprise entre 17 et 31 ppm (Waring *et al.*, 2020), ce qui ne représente que 6 à 25 ans de compensation de nos émissions de GES au rythme actuel. De plus, la constitution de la capacité de stockage forestière du CO₂ nécessite une centaine d'années.

En agriculture, un changement dans l'utilisation des sols avec davantage de diversité des plantes et une couverture annuelle selon les préconisations de l'agroécologie permettrait de réduire de quelques points les émissions de GES du secteur. Là encore, le pas de temps est long : au moins une génération. Ainsi Benoît Duchemin (2021) estime que « la biomasse qui serait nécessaire n'est quantitativement pas du tout disponible, et elle ne le sera pas dans le futur. Ce qui est montré par les estimations actuelles d'utilisation de la biomasse est que seul un ralentissement massif de l'utilisation des ressources fossiles, et idéalement un arrêt de leur extraction, pourrait permettre de limiter les taux de CO₂ dans l'atmosphère. L'économie doit s'adapter, tout comme les citoyens les plus consommateurs ».

Prospective des systèmes alimentaires : entre continuité et rupture

Les analyses précédentes suggèrent l'urgence de politiques publiques et de stratégies d'entreprises orientées vers la réduction des GES, avec un objectif de neutralité carbone à un horizon le plus proche possible. L'indicateur utilisé dans ce domaine est la « dette climatique », qui s'apprécie par le coût ultérieur de la décarbonation en cas de continuité, dès l'épuisement du « budget carbone global », correspondant à la quantité de carbone que nous pouvons continuer à émettre tout en limitant le

réchauffement climatique à un seuil donné (+2 °C ou +1,5 °C pour l'accord de Paris). Ce budget carbone inclut dans le calcul les émissions de GES et les puits de carbone (les océans, les sols, la biomasse, etc.) (Rockström *et al.*, 2017)

Sur cette problématique, la procrastination représente un grand danger et un coût énorme : la dette climatique de l'Union européenne pour atteindre la cible +2 °C serait de plus de 50 % et de 120 % du PIB pour la cible 1,5 °C (Timbeau *et al.*, 2019). Le président du GIEC, Hoesung Lee, a alerté lors de sa conférence : « Ce 6e rapport est un terrible avertissement sur les conséquences de l'inaction ».

Le système alimentaire agro-industriel intensif du XXe siècle a permis, grâce à d'importants gains de productivité, d'absorber la croissance démographique et de diminuer les prix des aliments. Cependant, au début du XXIe siècle, ce système — devenu hégémonique — se heurte à de lourdes externalités négatives, avec des crises sanitaires, sociales et environnementales, toutes trois amplifiées par le changement climatique. On peut dès lors se poser la question du devenir de ce modèle.

De nombreux travaux de prospective ont proposé des scénarios d'évolution à l'horizon 2050, scénarios dans lesquels le changement climatique constitue une variable-clé, même si elle n'a pu être intégrée que partiellement dans les modélisations. Dans une préoccupation pédagogique, on regroupera ces « visions du futur » qui constituent des bases pour l'élaboration de stratégies (pensée et actions) autour de trois : continuité, rupture et hybridation (Rastoin, 2021).

Le premier scénario fait l'hypothèse d'une généralisation de la configuration agro-industrielle basée sur un paradigme transhumaniste techno-marchand, mu principalement par l'hubris de la maximisation du profit et de l'ego entrepreneurial.

Le second scénario relève d'un paradigme humaniste et bio-inspiré. Il est piloté par les objectifs du développement durable : équité, environnement, économie. Ce système, appelé « système alimentaire territorialisé durable » (SATD), est fondé sur la qualité totale des produits, l'autonomie par l'ancrage territorial, l'agroécologie

et l'éco-conception industrielle et tertiaire, la proximité et la solidarité locale, nationale et internationale activée par une gouvernance partenariale. Le défi à relever est le passage d'une stratégie de compétitivité par les prix à une stratégie de compétitivité par la différenciation qualitative des produits, des technologies et du management. En 2020, le Pacte vert européen et la stratégie « De la ferme à la fourchette » s'inscrivent dans cette perspective (European Union, 2021).

Cependant, pour réussir cette transition alimentaire, de nouvelles politiques fondées sur la socio-écologie et les territoires sont indispensables (Aubert *et al.*, 2021).

Le scénario hybride se caractérise par une coexistence entre un modèle de type agro-industriel qui se modifie en profondeur du fait de normes de plus en plus contraignantes dictées par les critères d'un développement durable et le modèle alternatif des systèmes alimentaires territorialisés soutenu par des politiques publiques volontaristes. Dans le scénario hybride le modèle agro-industriel décline, tandis que l'alternatif progresse.

Conclusion

L'adage « mieux vaut prévenir que guérir » remonte à Ésope, Pythagore et Hippocrate dans la Grèce antique, puis Ibn Khaldoun en Méditerranée au XIVe siècle. Il réapparaît au début du XXIe siècle avec l'émergence du concept « Une seule santé / *One Health* » reliant l'homme, l'animal et la planète (Destoumieux-Garzón, 2018). Cet adage mérite d'être pris en compte dans le contexte actuel de systèmes alimentaires émettant le tiers de la totalité des GES et caractérisé par des maladies chroniques et infectieuses touchant 40 % de la population mondiale, des pertes et gaspillages s'élevant au tiers de la production alimentaire et une lourde dégradation des ressources naturelles (terres, eau, biodiversité). « Prévenir » présente le double avantage de limiter les externalités négatives et de constituer un très important



Figure 3. L'urgence climatique est confirmée par la répétition de catastrophes. Au Bangladesh, on observe depuis 30 ans des inondations plus fréquentes et plus sévères du fait du réchauffement maritime (Crédit F. Monir-Oxfam).

gisement d'économies, alors que « guérir » coûte très cher.

En s'inspirant des recommandations du rapport du groupe de travail de l'Académie d'agriculture de France « Transition alimentaire, filières et territoires » (Candau et Rastoin, 2019), on peut suggérer, dans le domaine du changement climatique, de prendre en compte les facteurs-clés suivants :

1. Une consommation alimentaire incorporant moins de viande et d'aliments ultra-transformés (AUT), fortement émetteurs de GES et privilégiant la sobriété en cas de sur-consommation par rapport aux besoins nutritionnels, plus de fruits et légumes et de légumineuses (Combris, 2021).

2. Une production alimentaire et biosourcée, par accroissement de la biomasse permanente sur les

sols (puits de carbone) ; par l'agroécologie et l'éco-conception industrielle et commerciale (réduction des GES) ; la diminution des pertes et gaspillages (réduction des GES par économie de production et d'achats).

3. Des instruments d'incitations socio-économiques incluant :

- une mobilisation de la chaîne des savoirs (production d'innovations bio-inspirées de réduction des GES, formation et information en résultant) ;

- des investissements et une fiscalité différenciée (éco-taxes graduées selon les revenus et négatives pour les ménages en situation de précarité, aides aux investissements d'efficacité énergétique à ces ménages ; subventions catégorielles priorisant les TPE/PME ; marché de

Notes académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Point de vue

la compensation carbone ; dotation significative de transition climatique pour les pays à faible revenu). Le co-financement de ces différents instruments pourrait se réaliser par un moratoire sur la dette publique détenue par les banques centrales, avec une conditionnalité vers la transition climatique et écologique de l'utilisation des actifs libérés (Coupey-Soubeyran, 2021) ;

- une gestion du foncier et de l'eau (autonomie alimentaire réduisant les GES importés) ;
- une organisation des filières en vue de coordonner les actions d'atténuation des effets du changement climatique ;
- un mode de gouvernance « polycentrique » favorisant la mise en place de « communs », c'est-à-dire des ressources maintenues et gérées collectivement (Ostrom, 1990). Cette gouvernance doit être mise en place aux différentes échelles spatiales (territoire, États et organisations intergouvernementales) en les articulant entre elles selon le principe de solidarité. Le changement climatique est par nature un phénomène global, mais pourra être contenu que selon le principe de subsidiarité, par adhésion des populations des territoires.

L'humanité est désormais confrontée au phénomène de l'irréversibilité du changement climatique. La stratégie de l'atténuation – impliquant une diminution drastique et rapide des émissions de GES - constituera in fine une priorité forte, simultanément à la construction d'une résilience. Elle doit se substituer à une illusoire « adaptation » qui constitue une posture des détenteurs de rentes issues du modèle thermo-fossile, discours destiné à éloigner, pour des raisons évidentes, l'horizon de l'urgence climatique (Clapps et Fuchs, 2009).

A la fin du XIX^e siècle Anton Tchekhov écrivait dans son roman *Oncle Vania* : « L'homme a été doué de raison et de force créatrice afin de multiplier ce qui lui a été donné. Mais jusqu'à présent, il n'a rien fait... que détruire ! Il y a de moins en moins de forêts, les rivières se dessèchent, le gibier disparaît, le climat se détériore ! De jour en jour, la terre devient de plus en plus pauvre et de plus en plus laide... ». Une vigilance accrue est requise dès lors que des

catastrophes aux répercussions planétaires telles que la pandémie covid-19, apparue fin 2019, et la guerre en Ukraine, déclenchée le 24 février 2022, provoquent une remise en cause de l'agenda climatique par certains lobbies (Damian et Rousset, 2022).

Le système alimentaire en est une illustration. Il doit faire l'objet d'une politique volontariste prenant en compte les différentes composantes d'une transition durable : sociale, environnementale et économique. Le changement climatique est un élément incontournable de la transition, mais doit être traité en synergie avec les autres dimensions de la durabilité et non pas séparément.

Remerciements :

Cette Note académique a été préparée dans le prolongement du II^e colloque international « Changements climatiques : externalités environnementales économiques et sociales » organisé par le laboratoire PS2D de l'université de Tunis-El Manar, à Hammamet du 28 au 30 mars 2022. Elle doit beaucoup aux échanges de connaissances réalisés à cette occasion. Que les organisateurs du colloque, les conférenciers et les participants en soient remerciés. Mes remerciements s'adressent également aux deux rapporteurs et au relecteur de l'Académie d'Agriculture de France dont les suggestions ont permis une substantielle amélioration du texte initial de la présente publication.

Références

Aubert P, Garcia Vega D, Poux X. 2020. Biodiversité, sécurité alimentaire et changement climatique : quelle(s) trajectoire(s) de transformation pour l'agriculture ?, *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, 100, 33-37.

Candau M, Rastoin JL (ed). 2019. *Transition alimentaire : pour une politique nationale et*

Notes académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Point de vue

européenne de l'alimentation durable orientée vers les consommateurs, les filières et les territoires, Académie d'agriculture de France, Paris, 11 p. <https://www.academie-agriculture.fr/publications/publications-academie/avis/rapport-transition-alimentaire-pour-une-politique-nationale>, dernier accès 2022-04-01.

Carty T. 2012. *La Terre se réchauffe, les prix flambent. Le coût alimentaire du changement climatique*. Oxfam International, Oxford, 15 p.

Chancel L. 2022. Global Carbon Inequality over 1990-2019, *Nature sustainability*, <https://doi.org/10.1038/s41893-022-00955-z>.

Clapps J, Fuchs D (ed). 2009. *Corporate governance in global food system*. MIT Press, Cambridge-London, 307 p.

Combris P (ed). 2021. *Changement climatique et alimentation*, Séance publique de l'Académie d'Agriculture de France. Paris, 7 avril. <https://www.academie-agriculture.fr/actualites/academie/seance/academie/changement-climatique-et-alimentation?070421>, dernier accès 2022-03-03.

Coupey-Soubeyran J. 2021. *La BCE à l'heure des décisions. Le rôle de la politique monétaire dans la transition écologique : un tour d'horizon des différentes options de verdissement*, Institut Veblen, Paris, 31 p.

Crippa M, Solazzo E, Guizzardi D, Monforti-Ferrario F, Tubiello FN, Leip A. 2021. Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions, *Nature Food*, 2, 198–209.

Crutzen JP, Stoermer EF. 2000. *The Anthropocene*, *Global Change Newsletter*, 41, 17-18.

Damian M, Rousset N. 2022. Avec la guerre, changement d'ère dans la géopolitique du climat ?, *The Conversation*, <https://theconversation.com>

[/avec-la-guerre-changement-dere-dans-la-geopolitique-du-climat-180184](#), dernier accès 2022-09-27.

Destoumieux-Garzon D, Mavingui P, Boetsch G, Boissier J, Darriet F, Duboz P, Fritsch C, Giraudoux P, Le Roux F, Morand S, Paillard C, Pontier D, Sueur C, Voituren Y. 2018. The one health concept: 10 years old and a long road ahead, *Frontiers in Veterinary Science*, 5, 14.

Duchemin B. 2021. *La biomasse : remède miracle pour le climat ?*, La Vie des Idées, Institut du Monde Contemporain-Collège de France, Paris, 5 p.

European Union. 2021. *The farm to fork strategy. EU Green Deal*, 23 p. https://food.ec.europa.eu/system/files/2020-05/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf, dernier accès 21-06-13.

Fanzo J, Davis C, McLaren R, Choufani J. 2018. The effect of climate change across food systems: Implications for nutrition outcomes, *Global Food Security*, 18, 12–19.

Gemmill-Herren B, Baker L, Daniels PA (eds). 2021. *True cost accounting for food. Balancing the scale*, Routledge, Oxon, New York, 317 p.

Hendriks S, de Groot Ruiz A, Herrero Acosta M (eds). 2021. *The true cost and true price of food*, The Scientific Group of the UN Food Systems Summit Draft, New York, 42 p.

Hirstov J, Toreti A, Pérez Domínguez I, Dentener F, Fellmann T, Elleby C, Ceglar A, Fumagalli D, Niemeyer S, Cerrani I, Panarello L, Bratu M. 2020. *Analysis of climate change impacts on EU agriculture by 2050*, JRC Publications Office of the European Union, Luxembourg, 29 p.

Meybeck A, Laval E, Lévesque R, Parent G. 2018. *Sécurité alimentaire et nutrition à l'heure des changements climatiques*, Actes du Colloque international organisé par le gouvernement du

Notes académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Point de vue

Québec en collaboration avec la FAO (Québec, 24-27 septembre 2017), FAO, Rome, 132 p.

Ortiz-Bobea A, Ault TR, Carrillo CM, Chambers RG, Lobell DB. 2021. Anthropogenic climate change has slowed global agricultural productivity growth, *Nature Climate Change*, 11, 306–312.

Ostrom E. 1990. *Governing the commons: the evolution of institutions for collective actions*, Cambridge University Press, Cambridge, 295 p.

Pharo P, Oppenheim J, Pinfield M (eds). 2019. *Growing better: ten critical transitions to transform food and land use*. In *The Global Consultation Report of the Food and Land Use Coalition*, 237 p.

Pieper M, Michalke A, Gaugler T. 2020. Calculation of external climate costs for food highlights inadequate pricing of animal products, *Nature Communications*, 11, 6117.

Pörtner HO, Robert DC, Poloczanska ES (eds). 2021. *Climate change 2022: impacts, adaptation, and vulnerability*. Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, 3675 p.

Rastoin JL. 2021. *Prospective des systèmes alimentaires : futur souhaitable ou exercice sous influences ?*, *Systèmes alimentaires / Food Systems*, 6, 17-24.

Rockström J, Gaffney O, Rogelj J, Meinshausen M, Nakicenovic N, Schellnhuber HJ. 2017. A roadmap for rapid decarbonization, *Science*, 355, 6331, 1269–1271.

Timbeau X, Guéret A, Saussay A, Mallet P. 2019. Urgence climatique, le coût exorbitant de la procrastination, *The Conversation*, <https://theconversation.com/urgence-climatique-le-coût-exorbitant-de-la-procrastination-109746>, dernier accès 2022-09-27.

Waring, B, Neumann M, Prentice IC, Adams M, Smith P, Siegert M. 2020. Forests and

decarbonization — Roles of natural and planted forests, *Frontiers in Forests and Global Change*, 3, 58.

Rubrique

Cet article a été publié dans la rubrique «Points de vue» des *Notes académiques de l'Académie d'agriculture de France*.

Reçu

13 avril 2022

Accepté

20 septembre 2022

Publié

25 septembre 2022

Citation

Rastoin JL. 2022. Changement climatique et systèmes alimentaires : de la nécessité de la transition agroécologique/Climate Change and food systems, *Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France / Academic Notes from the French Academy of Agriculture (N3AF)*, 12(2), 1-10. <https://doi.org/10.58630/pubac.not.a958285>



Jean-Louis Rastoin est professeur honoraire d'économie et gestion d'entreprise à l'Institut agro de Montpellier, fondateur et conseiller scientifique de la chaire UNESCO en Alimentations du monde et membre de l'Académie d'agriculture de France.