conseil d'analyse économique

Focus
n° 158
novembre 2026

Les agricultures françaises face au changement climatique : risques, inégalités et adaptation

Alban Thomas, Inrae

Ce *Focus* vient en appui de la *Note* n° 96, « Inégalités face au changement climatique : qui paie la facture ? », dont il approfondit les constats et les recommandations concernant l'agriculture. Il mobilise une revue de littérature, une analyse statistique des expositions climatiques et des fragilités économiques, ainsi que des simulations appliquées à l'agriculture française. Trois principaux enseignements se dégagent.

Premièrement, les agriculteurs ne sont égaux ni face aux risques climatiques ni dans leur capacité à s'adapter. La hausse des températures et les tensions sur l'eau affectent différemment les productions et les territoires. L'analyse des indicateurs climatiques fait notamment ressortir l'exposition des cultures pérennes, dont la vigne, ainsi que des légumes et des fleurs. Les possibilités d'adaptation dépendent de l'accès à l'eau et au foncier, des capacités d'investissement et du temps nécessaire pour transformer les systèmes de production. Ces différences appellent une approche territorialisée, croisant l'exposition climatique, la fragilité économique et les possibilités de transformation des exploitations.

Deuxièmement, les conséquences économiques du changement climatique ne se déduisent pas des seules variations de rendement. Elles dépendent aussi des prix des produits agricoles et des intrants, ainsi que des politiques publiques. Les simulations montrent des effets très contrastés selon les productions et les régions. Les aides publiques jouent un rôle majeur dans le maintien des revenus, mais leur répartition ne correspond pas nécessairement à celle des expositions climatiques. Les résultats soulignent ainsi l'importance d'intégrer les évolutions des marchés et les effets distributifs des politiques agricoles et environnementales dans l'analyse des vulnérabilités.

Troisièmement, la protection contre les pertes doit s'accompagner d'un soutien à la transformation des exploitations. L'irrigation peut limiter les pertes, tout en renforçant la dépendance à une ressource plus contrainte. Certaines adaptations peuvent préserver la rentabilité à court terme au détriment des fonctions des écosystèmes nécessaires à la production future. L'action publique doit donc réorienter les aides agricoles vers les pratiques qui préservent l'eau, les sols et les écosystèmes, réduire les soutiens qui entretiennent la dépendance à l'irrigation et accompagner en priorité les exploitations les plus vulnérables dans leur transformation.

Ce *Focus* est publié sous la responsabilité de son auteur et n'engage que lui.

Introduction

Ce *Focus* s'intéresse aux inégalités au sein de l'agriculture française et à la manière dont le changement climatique risque de les accentuer. Les inégalités prennent plusieurs formes en agriculture et peuvent être associées non seulement à des différences entre les revenus issus des exploitations agricoles mais également à des vulnérabilités d'ordre climatique et environnemental qui peuvent atteindre le potentiel de valorisation économique[1].

Les inégalités reflètent donc tout autant des différences de productivité liées aux conditions agropédoclimatiques[2] « moyennes », que des expositions à des risques multiples. Ce qui pose la question de l'évolution nécessaire de ces productions agricoles pour tenir compte, autant que possible, de l'évolution des conditions climatiques, et de l'organisation des transitions des systèmes agricoles. Les épisodes climatiques qui, durant l'été 2026, ont impacté durement une majorité de régions de production en France confirment, s'il en était besoin, la nécessité de penser l'avenir de l'agriculture dans le cadre du dérèglement climatique.

Pour éclairer ces enjeux, ce *Focus* croise les enseignements de la littérature et des analyses originales mobilisant des informations sur la vulnérabilité, les projections climatiques, les performances économiques, l'orientation technico-économique et le rôle des aides publiques à l'agriculture. En se centrant sur le territoire hexagonal (l'agriculture en outre-mer demandant des analyses très spécifiques), les objectifs de ce Focus sont les suivants :

- considérer les inégalités au sens large : économiques (pertes de pouvoir d'achat, de capacité d'emprunt, etc.), sociales (difficultés de reconversion, perte d'emploi et de statut, etc.), sanitaires et environnementales[3] ;
- caractériser les filières agricoles et les territoires à vocation agricole pour lesquels le changement climatique aura la plus forte incidence en termes d'augmentation des inégalités et des vulnérabilités ;
- croiser les aléas avec les orientations technico-économiques (OTEX), les caractéristiques des exploitations (modes de production) et des territoires, identifier la localisation ou la typologie de celles qui sont les plus « fragiles », croiser avec les politiques agricoles et environnementales (européennes, nationales, éventuellement locales) ;
- identifier les politiques et les stratégies actuelles d'adaptation du secteur agricole ou, au contraire, celles qui contribuent à la poursuite de la trajectoire héritée. Faire des recommandations de politique publique.

Cette analyse nécessite de préciser les mécanismes qui relient le climat aux revenus agricoles et les différentes formes que peut prendre l'adaptation. L'impact économique en termes d'inégalités le plus documenté (et celui sur lequel les données disponibles sont les plus nombreuses) en lien avec le dérèglement climatique[4] concerne les inégalités de revenu. Ces dernières peuvent être modifiées via l'évolution :

- des rendements / de la productivité agricole / de la santé animale et des plantes (effet « local »),
- des prix de marché (effet « global » sur marchés mondiaux, prix des intrants),
- de l'organisation industrielle en fonction du type de commercialisation, des relations avec l'industrie agroalimentaire,
- de la demande (locale, nationale, internationale) : produits homogènes ou signes de qualité, etc.

Identifier des politiques publiques visant à réduire les inégalités en agriculture implique de bien clarifier les objectifs et les cibles : inégalités territoriales issues de choix de systèmes de production et de technologies, inégalités liées

* Ce Focus a bénéficié de l'appui de chercheurs et d'ingénieurs que nous remercions en préambule : Jean-Sauveur Ay, François Bareille, Marie-Laure Breuillé, Raja Chakir, Jeanne Dachary-Bernard, Stéphane De Cara, Marie-Sophie Dedieu, Philippe Delacote, Alexandre Gohin, Christophe Gouël, Nina Graveline, Loïc Henry, Chantal Le Mouël, Stéphan Marette, Laurent Piet, Yves Schaeffer, Anne Stenger et Sophie Thoyer. L'accès aux données climatiques et leur utilisation ont été facilités par l'équipe de l'unité INRAE AgroClim (en particulier, Iñaki Garcia de Cortazar-Atauri). Les simulations et le traitement de leurs sorties par le modèle AROPAJ, figurant dans la dernière partie du Focus, ont été effectués par Pierre-Alain Jayet et Anna Lungarska. Je remercie enfin l'équipe et les membres du Conseil d'analyse économique (François Fontaine, Fanny Henriet, Arthur Poirier et Katheline Schubert) et du groupe de travail qui ont contribué à construire ce focus : Béatrice Buguet (Igas) et Laure Tourjansky (IGEDD).

[1] Ainsi, les risques de perte de production ou de perte en capital physique suite à des événements extrêmes peuvent être très différents en fonction de la localisation ou des pratiques agricoles (Debaeke et al., 2025). La Caisse centrale de réassurance (CCR, 2023) prévoit, à l'horizon 2050, que 6,9 % des producteurs de blé tendre subiront des pertes supérieures à 30 % (contre 4,3 % aujourd'hui).

[2] Le terme agropédoclimatique désigne l'ensemble des interactions entre l'agriculture (agro), le sol (pédo) et le climat (climatique) au sein d'un territoire donné.

[3] Il n'est pas donné de définition de ce qui ferait « fracture » ; le Focus considère des inégalités, en partant de la situation actuelle, et ce qui serait de nature à les aggraver.

[4] On parlera dans ce *Focus* de changement climatique sans l'associer à une notion d'équilibre stable. C'est la terminologie privilégiée dans la littérature anglo-saxonne (*climate change*). On utilisera aussi le terme de « dérèglement climatique » qui va au-delà du réchauffement global et intègre les modifications dans le régime des précipitations par exemple. Les deux expressions seront utilisées indifféremment ici.

aux modes de commercialisation et aux relations intra-filière, ou encore provenant de différences de traitement par les politiques publiques elles-mêmes. On considérera ici trois types d'inégalités liées au revenu et à la performance économique, liées au foncier et aux opportunités d'adaptation, et à l'accès aux services écosystémiques et environnementaux. Cette approche est nécessairement réductrice, ces différentes composantes dependant de l'échelle des territoires considérés.

De façon générale, on distinguera plusieurs types d'adaptation : l'adaptation (« microéconomique ») de chaque exploitation agricole en particulier via des changements plus ou moins profonds de pratiques ou systèmes de production ; l'adaptation de l'agriculture actuelle (principalement conventionnelle) via des politiques de protection et d'accès privilégié aux ressources naturelles (sens de la Loi d'urgence agricole de juillet 2026) ; l'adaptation structurelle de l'agriculture et des secteurs associés (agrofourniture, agro-industrie, formation et conseil) impliquant une mutation profonde dans un objectif de transition vers une agriculture résiliente basée notamment sur l'agroécologie.

Il existe de nombreuses options d'adaptation au dérèglement climatique impliquant des modifications incrémentales des systèmes agricoles, dont la mise en œuvre peut apporter des bénéfices significatifs en cas d'évolutions modérées, mais dont l'efficacité est limitée en cas de changement climatique majeur (Howden et al., 2007). Des changements plus systémiques sont alors nécessaires, tels que la diversification ciblée des systèmes de production, et d'autres risques et politiques (risque de marché, etc.) doivent être pris en compte. Les enjeux de politique publique sont larges, allant de l'accompagnement au changement des agriculteurs à la mise en place de marchés efficaces pour faciliter ou encourager les stratégies d'adaptation.

De nombreux facteurs influencent les performances des activités de production agricole, leur résilience et les opportunités de changement de systèmes ou de pratiques. Une approche interdisciplinaire au niveau du territoire est indispensable, pour plusieurs raisons :

Les services écosystémiques et environnementaux associés aux agroécosystèmes ont une valorisation spécifique par et pour l'agriculteur, et sont impactés par le changement climatique d'une façon qu'il faut quantifier plus précisément. Selon Carter et al. (2018), l'impact du changement climatique sur les sociétés humaines dépendra in fine de la résilience intrinsèque des écosystèmes dont elles dépendent, tout autant que les mesures d'adaptation individuelles et collectives prises par les acteurs[5].

Les sources de revenu pour un agriculteur peuvent provenir d'activités non spécifiquement agricoles (valorisation de la biomasse, agrotourisme, etc.) dont le potentiel économique dépend fortement de caractéristiques non exclusivement agronomiques.

La localisation des zones de production a une importance différente pour une production sous « signe de qualité » territorial, par opposition à une production de commodités agricoles « homogènes ». Si la proximité des zones de consommation (urbaines, périurbaines) constitue un atout certain pour les premières, la relation avec les bassins de consommation alimentaire peut être modifiée par le changement climatique, dans un sens qu'il est difficile d'évaluer précisément. Par exemple, le renchérissement du foncier et l'étalement urbain peuvent repousser des zones de production vers des territoires moins densément peuplés et/ou avec des populations moins favorisées économiquement.

L'augmentation projetée des températures moyennes et extrêmes est, avec les sécheresses répétées, la cause principale de pertes de production agricoles d'origine climatique. Le changement climatique général est le plus souvent considéré comme préjudiciable à la production agricole. Ceci est à moduler : les différentes orientations techniques, leur localisatio, ou leurs évolutions produisent des disparités tant d'ordre économique qu'agronomique ou zootechnique. Certaines cultures peuvent devenir plus intéressantes, comme le sorgho, plus résistant au stress hydrique (Cour des comptes, 2024), mais peuvent nécessiter une adaptation conjointe de la filière de transformation en aval (par exemple, de l'alimentation animale, voir Amigues et al., 2006). À l'échelle de l'Europe, il existera des gains potentiels dans l'Europe du nord jusqu'à 2 °C de réchauffement si les productions évoluent en réponse à celle du climat, qui ne compenseront pas les pertes dans le sud du continent (Langreney et al., 2023). Les régions méditerranéennes, qui connaissent déjà un stress hydrique important, seront plus affectées que les régions septentrionales par une disponibilité réduite en eau, en particulier en période estivale (Debaeke et al., 2025). Le passage à un climat méditerranéen semi-aride dans le Languedoc a déjà conduit à une perte de 11 % des rendements agricoles depuis trois décennies (Cour des comptes, 2024). Si l'irrigation des cultures a permis dans une large mesure de stabiliser des rendements plus élevés lors des périodes de stress hydrique (25 % de pertes de rendement sur les surfaces irriguées contre 40 à

[5] Ces mesures devraient précisément intégrer en priorité l'objectif de résilience des écosystèmes.

70 % pour les surfaces non irriguées dans le bassin Adour-Garonne lors de l'été 2022), elle rend également certains systèmes de culture dépendants de ces apports, et donc plus vulnérables à des restrictions futures. L'encadré 1 présente un éclairage international sur les effets du climat sur les revenus et les inégalités.

Encadré 1. Un éclairage international sur les effets du climat sur les revenus et les inégalités

Plusieurs études au niveau mondial se sont intéressées aux effets du dérèglement climatique sur le revenu agricole. Palagi et al. (2022) montrent que, si les inégalités entre pays augmentent en raison des anomalies climatiques, elles s'aggravent également entre secteurs d'activité d'un même pays, en fonction de l'importance de l'agriculture dans l'économie. Ainsi, en moyenne, une augmentation des précipitations de 1,5 écart-type au-delà de la moyenne a un effet 35 fois plus important sur les quantiles inférieurs de revenu pour les pays à fort taux d'emploi en agriculture, comparé aux pays peu intensifs en emploi agricole. Paglialunga et al. (2022) confirment ces tendances dans une analyse au niveau global : dans les économies plus diversifiées dans leurs chaînes de valeurs, la distribution des revenus sera moins affectée par le dérèglement climatique.

Les extrêmes climatiques (sécheresses, canicules) sont des phénomènes critiques en termes de réduction des rendements agricoles. L'article de Vogel et al. (2019) évalue leur impact sur les anomalies de rendements au niveau mondial (riz, soja, blé) et montre que les extrêmes climatiques expliquent entre 18 % et 43 % (selon le type de culture) de la variance des rendements. Un rôle plus important dans l'impact est dévolu aux températures extrêmes (par rapport aux anomalies de précipitations), l'irrigation modérant les effets négatifs des premières. Les régions critiques incluent une partie de l'Europe pour le blé de printemps.

Concernant les différents niveaux de développement, la littérature économique concernant l'impact du dérèglement climatique sur les inégalités de revenus en agriculture porte bien plus sur les pays en développement que sur les pays développés, ce qui peut recouvrir une forme de minimisation tacite des impacts attendus. Par exemple, Hertel et al. (2010) considèrent des scénarios d'impacts du changement climatique d'ici 2030 selon le niveau de productivité (faible, moyenne ou élevée) afin d'évaluer les changements sur les marchés mondiaux des matières premières, le bien-être économique national et l'impact sur la pauvreté dans 15 pays en développement. Même avec de faibles variations de prix dans le scénario de productivité moyenne, ils concluent à une hausse potentielle des prix alimentaires bien plus forte que dans les études précédentes (principalement centrées sur les scénarios les plus probables). Dans leur scénario de faible productivité, les prix des produits de base augmentent de 10 à 60 % à l'horizon 2030. L'impact des hausses de prix sur le taux de pauvreté dépend à la fois de la source de revenus des ménages pauvres et des impacts sur le secteur agricole : les taux de pauvreté de certains ménages non agricoles augmentant de 20 à 50 % en Afrique et Asie, mais ces taux diminuent chez les ménages agricoles en Asie et en Amérique latine.

Hsiang et al. (2017) estiment l'impact du changement climatique en termes de dommages économiques (services marchands et non marchands) aux États-Unis. Les dommages combinés y compris à l'agriculture augmentent de façon quadratique avec la température moyenne, une hausse de 1 °C représentant un coût de l'ordre de 1,2 % du PNB du pays. Le risque étant distribué de façon inégale entre régions, un important transfert de valeur s'opère vers le nord et vers l'ouest et aggrave les inégalités économiques. A la fin du 21e siècle, le tiers le moins avantagé des comtés américains subirait des dommages compris entre 2 et 20 % du revenu sous le scénario RCP 8.5 (*business as usual*). Dans une étude sur l'agriculture nord-américaine, Burke et Emerick (2017) montrent que des adaptations de long terme au dérèglement climatique arriveront à atténuer au mieux la moitié de ses impacts négatifs sur le secteur, en raison de l'impact des températures extrêmes sur la productivité agricole.

Il apparaît par conséquent indispensable d'évaluer la vulnérabilité, non seulement des exploitations agricoles individuelles, mais encore des territoires, en particulier ceux qui sont à vocation majoritairement agricole, et d'identifier les caractéristiques du système économique global qui amplifieront cette vulnérabilité. Parmi celles-ci, le contexte international extra-européen tient une place importante, à la fois pour les débouchés (voir la politique commerciale américaine actuelle) et pour l'approvisionnement en intrants (carburants, engrais azotés, phosphates, etc.), encore plus si les productions et débouchés sont très largement tributaires de cette échelle[6]. Il en est de même pour le rôle des relations entre acteurs des filières (producteurs, transformateurs, distributeurs, consommateurs) dont les stratégies peuvent avoir des effets plus importants sur les revenus agricoles que des variations de productivité / d'efficacité technique.

Le présent focus propose dans une première partie une revue de la littérature en économie agricole et de l'environnement sur les inégalités en lien avec le changement climatique, en se limitant aux applications à l'agriculture française, européenne voire occidentale (cf. encadré 1). Dans une seconde partie, il propose une cartographie des vulnérabilités

[6] La crise autour du blocage du détroit d'Ormuz illustre la fragilité d'une dépendance à des pays tiers pour les engrais minéraux et autres intrants dépendant des voies maritimes du commerce mondial.

actuelles, puis une projection de ces dernières dans des scénarios de changement climatique, en distinguant plusieurs orientations technico-économiques (grande culture, élevage, vigne et maraîchage, etc.).

Les enseignements de la littérature sur les revenus, le foncier et les écosystèmes agricoles face au changement climatique

Cette partie pose le contexte et propose une sélection de résultats scientifiques sur la variation des revenus des secteurs agricoles directement exposés aux effets du changement climatique, la raréfaction des ressources, la perte de biodiversité ou la pollution des milieux.

Les revenus agricoles face au climat : le rôle des marchés et des aides publiques

Des revenus déjà très inégaux, soumis aux aléas climatiques et économiques

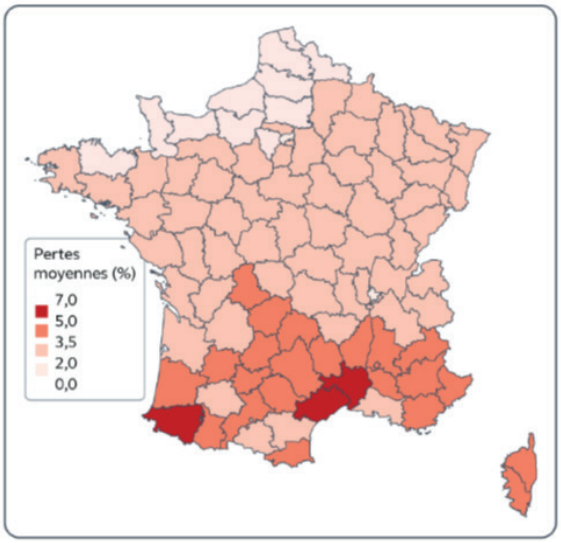
Les exploitations agricoles subissent les impacts du changement climatique via plusieurs canaux, le plus immédiat étant les pertes de revenu liées aux variations de rendement agricole des cultures et/ou fourrages pour l'alimentation animale, avec de fortes disparités régionales (voir par exemple le cas du blé tendre, Graphique 1). Le risque agronomique (volatilité des rendements agricoles) est important et a vocation à augmenter avec la fréquence et l'intensité croissante des extrêmes climatiques (sécheresses, inondations), ainsi qu'avec des épisodes d'épizooties et de zoonoses accrus en raison du changement climatique (Bastit et Poujaud, 2024). À ce risque s'ajoute la volatilité des prix (fluctuations importantes sur les marchés mondiaux), impactant en particulier les filières végétales et porcine. Une dernière source de risque est celle des bioagresseurs dont l'infestation est provoquée ou amplifiée par le dérèglement climatique.

Des adaptations sont possibles à relativement court terme grâce à des changements de pratique, comme la conversion de maïs grain en maïs ensilage, des apports d'irrigation ou une modification du calendrier d'irrigation, mais leur effet régulateur dépend de la capacité d'anticipation de l'agriculteur, de la disponibilité en eau, en concurrence avec d'autres usages sous tension, et de la précocité de l'information sur le climat et les bioagresseurs. En période de sécheresse, l'accès à l'eau pour l'irrigation peut être limité par arrêté préfectoral faute de disponibilité suffisante dans l'immédiat ou à court terme.

Un premier enjeu central est donc l'accès à l'eau. L'augmentation de l'évapotranspiration potentielle (ETP) provenant de la hausse des températures (entre 10 et 15 % pour chaque degré Celsius d'augmentation de la température moyenne) ne pourra pas être compensée par une augmentation des précipitations, qui seront stables ou même diminueront en été. Par exemple, le maïs se cultivait habituellement avec un apport de 2000 m^3 d'eau/ha/an, mais près de 3 000 actuellement. La phénologie des plantes cultivées est également modifiée, avec des floraisons plus précoces et une vulnérabilité accrue au risque de gel. À moins d'un changement majeur des systèmes de culture (amélioration génétique, nouvelles variétés et combinaisons de cultures), la demande en eau par les végétaux va augmenter (Debaeke et al., 2025). En 2023, l'agriculture en France représentait environ 60 % de l'eau consommée (contre 26 % pour l'eau potable, 12 % pour le refroidissement des centrales et 4 % pour les usages industriels), soit environ 2,9 milliards de m^3 : 80 % servaient à l'irrigation et 20 % à l'abreuvement des animaux et au nettoyage des bâtiments (Assemblée nationale, 2023).

Sur la période 2010-2020, les surfaces irriguées ont augmenté de 15 %, passant de 5,7 à 6,8 % de la surface agricole totale, deux fois plus vite que les prélèvements en eau (+ 7 %) sur la même période. Les cultures demandant le plus d'eau sont le soja et le maïs (un tiers des surfaces irriguées), les légumes et l'arboriculture (15 % des surfaces irriguées) et les pommes de terre. Le taux d'irrigation (rapport entre surface irriguée et surface totale de la culture), de 34 % en moyenne pour le maïs, de 40 % pour les pommes de terre et le soja, de 50 % pour l'arboriculture et plus de 60 % pour les légumes, donne déjà une bonne indication des spécialisations agricoles qui risquent le plus d'être pénalisées dans le futur.

Graphique 1. Simulations des pertes de récoltes moyennes annuelles en blé tendre en climat 2050



Note : scénario RCP 8.5 du 5e rapport du GIEC.

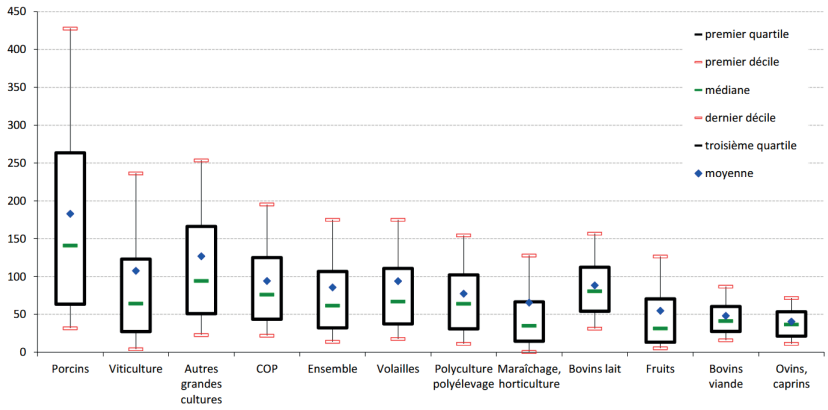
Source : Cour des comptes (2024). Données provenant du travail de thèse de Dorothée Kapsambelis, Simulations de la Caisse Centrale de Réassurance (CCR) en partenariat avec l'institut Agro Rennes-Angers et Météo-France.

L'évolution des prix de marché des produits agricoles et de ceux des agrofournitures constitue un deuxième enjeu. Dans le cas de ces dernières, ce sont les coûts et non plus le revenu brut qui sont impactés. En utilisant des données agronomiques spatialement explicites pour calibrer les rendements potentiels avant et avec le changement climatique, Gouël et Laborde (2021) montrent que les variations de rendement causées par le changement climatique engendrent de forts mouvements de prix qui motivent des ajustements au niveau des productions et du commerce international. Ces ajustements « par les marchés » contribuent à réduire les pertes de bien-être au niveau global (avec une plus forte contribution des ajustements du niveau de la production).

Un premier niveau d'analyse des inégalités de revenus agricoles considère que les systèmes de production et leur localisation sont inchangés (pas d'adaptation systémique). L'impact du changement climatique en termes de limitation des possibilités d'adaptation est, quant à lui, traité dans la section 5, avec les stratégies de changement de systèmes de culture et d'élevage, la localisation des productions dans des zones différentes, la gestion de l'eau, etc. Autant de stratégies dont le potentiel pour l'adaptation peut être amoindri par le changement climatique.

Il existe de fortes fluctuations conjoncturelles des différents indicateurs de revenu agricole, ainsi qu'une variabilité importante entre les exploitations agricoles d'une même orientation technico-économique (voir le Graphique 2). Bastit et Poujaud (2024) examinent ainsi la tendance du revenu agricole réel depuis les années 2010, notant une croissance de celui-ci par unité de travail (avec un recul en 2023), mais des années variables en fonction du climat et de l'état des marchés mondiaux. Les subventions apportées par les politiques publiques de soutien des revenus agricoles à travers le « premier pilier » de la Politique agricole commune (PAC) permettent de stabiliser en partie les revenus des exploitants agricoles. Cependant, selon Collard et al. (2026), les écarts de niveaux de vie sont bien plus importants entre les ménages agricoles par rapport au reste de la population, avec un taux de pauvreté très variable selon les années, en moyenne de 15 %. Selon Bastit et Poujaud (2024), les agriculteurs ont tendance à privilégier les investissements en capital productif au détriment de la rémunération du travail, visant des gains de productivité. Ainsi, l'agriculture française a connu des gains de productivité importants depuis 60 ans, mais qui ont en grande partie été captés par l'aval de la filière et le consommateur, en raison principalement d'une baisse des prix relatifs des produits à partir du milieu des années 1970 (Boussemart, 2025).

Graphique 2. Distribution du résultat courant avant impôts par unité de travail agricole non salariée en 2022 selon les orientations technico-économiques des exploitations (en milliers d'euros)



Source : Agreste, RICA 2022, in Agreste Dossier n° 6 (2023).

Chatellier (2024) mobilise les données du Réseau d'information comptable agricole (RICA) sur la période 2010 à 2022, pour analyser l'évolution des revenus agricoles et leur distribution statistique. Il utilise comme indicateur de revenu, au niveau de l'exploitation, le résultat courant avant impôt (RCAI) par unité de travail agricole (UTA) non salariée. L'analyse met en évidence une forte variabilité interannuelle de cet indicateur avec un pic à 55 800 euros en 2022 et un creux à 21 300 euros en 2016, le revenu annuel moyen étant de 34 100 euros entre 2010 et 2022. Trois indicateurs sont ensuite utilisés pour capter l'influence sur le revenu agricole de la productivité du travail, l'efficience productive et la capacité de l'exploitation à faire face à ses engagements financiers. Cette approche confirme le constat de Bastit et Poujaud (2024) qui soulignent le rôle de ces trois facteurs dans l'explication de la disparité des revenus agricoles. En termes d'orientation technico-économique (OTEX), l'auteur montre que le revenu moyen des exploitations spécialisées en ruminants est nettement inférieur à celui des autres orientations de production (grandes cultures, viticulture, production porcine, etc.). Sur la période 2017-2022, selon Bastit et Poujaud (2024), le revenu par actif[7] s'établissait en moyenne à 20 000 € pour les élevages bovins viande, 55 000 € pour les grandes cultures et 53 000 € pour la viticulture.

Les subventions étaient en moyenne de 36 300 € par exploitation en 2022, dont 82 % issues de la PAC. Elles ont permis que seule une proportion très faible d'exploitations enregistre d'un excédent brut d'exploitation négatif (3 %). Cette proportion aurait été de 18 % sans les aides. La proportion des aides sur le revenu est extrêmement variable, allant en moyenne entre 2020 et 2022 de 200 % pour les exploitations de bovins viande à 8 % pour les fleurs et l'horticulture, en passant par 60 % pour les céréales et oléo-protéagineux. Or, le taux d'aide a drastiquement baissé par rapport à la moyenne de la période 2010-2022 : il était de 115 % pour les céréales et oléo-protéagineux et 74 % pour l'ensemble des OTEX (60 % entre 2020 et 2022). Il est intéressant de noter que les seuls OTEX pour lesquels le taux d'aide a augmenté entre 2020 et 2022 par rapport à la période précédente sont les volailles, les fruits et cultures permanentes.

Des effets du changement climatique différenciés selon les territoires et les productions

L'adaptation au dérèglement climatique « à modèle stable » en agriculture peut impliquer différents niveaux de changements dans les modes et systèmes de production. Des adaptations relativement mineures peuvent mobiliser la « marge intensive » – via une modification des rendements ou de la productivité des élevages à surface agricole fixe – ou la marge extensive – via l'allocation différente des surfaces aux productions à rendement donné – et la sélection d'espèces végétales mieux adaptées à la sécheresse, la modification du calendrier de culture, etc. Des mesures d'adaptation plus importantes peuvent inclure l'adoption de nouvelles technologies, le remplacement de systèmes agricoles par d'autres (par exemple, la pistache au lieu de la vigne dans les Pyrénées-Orientales, voir Graveline et al., 2025) et la transition vers une agriculture basée sur l'agroécologie visant à préserver les ressources locales (eau) et les services écosystémiques fournis par les sols.

Le potentiel d'adaptation a été intégré dans l'analyse d'Ollier, Jayet et Humblot (2024) qui ont mobilisé le modèle d'offre microéconomique AROPAJ (Jayet et al., 2023, voir plus loin) pour simuler l'impact du changement climatique

[7] Soit le revenu courant avant impôt ramené aux unités de travail non salarié. Il exprime le montant dont dispose le chef d'exploitation par actif non salarié, pour rémunérer le travail et les investissements en capital.

sur les performances économiques des exploitations agricoles françaises. Les auteurs mesurent la déformation de la distribution des revenus agricoles (mesurés par la marge brute) et concluent à une détérioration du bien-être social à moyen terme, les inégalités de revenu étant expliquées à 73 % par les spécificités du territoire et le type d'agriculture. La dégradation de la situation économique globale des exploitations est cependant limitée, car la part des quantiles de revenu inférieur diminue. Même si la distribution des revenus n'est pas fondamentalement bouleversée, la moitié des exploitations verraient leur situation se détériorer. Au final, la région est le facteur le plus déterminant de l'impact du changement climatique.

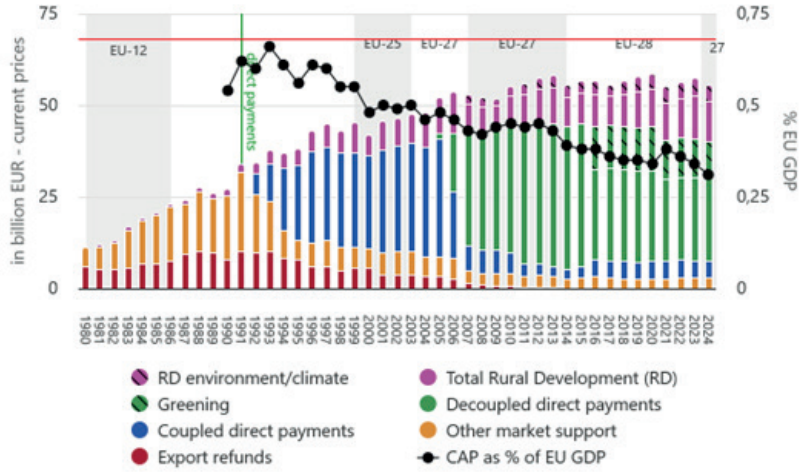
Un chapitre de la thèse de Maxime Ollier (2022), reposant sur un couplage entre le modèle économique d'offre AROPAJ et un simulateur agronomique (STICS[8]), étudie les impacts distributifs potentiels de l'adaptation autonome (au sens de l'adaptation « à la marge » évoquée ci-dessus) des exploitations au changement climatique pour les régions de l'Union européenne. Deux niveaux d'adaptation au scénario climatique RCP 4.5 sont envisagés ainsi que deux horizons temporels. Ses résultats indiquent « que le changement climatique peut conduire à une situation pire que la situation actuelle, en termes de bien-être social, à court terme, mais à une meilleure situation à long terme en raison (i) d'une part de revenu stable pour les bas revenus et (ii) d'une augmentation du revenu total » (même phénomène que ci-dessus). Une décomposition des inégalités de revenu illustre que ces dernières sont largement expliquées par la région des agriculteurs et le système agricole.

Un travail comparable est proposé par Dang et al. (2026) sur l'impact global des températures élevées sur la pauvreté et les inégalités. Une hausse de 1 °C provoquerait en moyenne une hausse de la population classée comme pauvre entre 0,63 et 1,18 % et une augmentation de l'indice de Gini entre 1,3 et 1,9 %. Les estimations au niveau microéconomique (subnational) sont plus élevées que celles utilisant des données au niveau des pays, indiquant que des analyses agrégées peuvent sous-estimer les risques du changement climatique.

Des politiques qui soutiennent les revenus mais accompagnent encore insuffisamment l'adaptation

Les programmes de mesures de la Politique agricole commune (PAC) ont beaucoup évolué depuis sa création à la sortie de la Seconde Guerre mondiale, avec une succession de réformes (Mac Sharry, Agenda 2000, réformes de 2003, 2008 et 2013)[9]. Même si les orientations successives ont mis en avant la dimension environnementale et sanitaire, le développement rural (second pilier de la PAC), l'atténuation du changement climatique via la décarbonation et la gestion des ressources naturelles, le fondement de la PAC et l'essentiel de son budget demeurent consacrés au soutien du revenu des agriculteurs. Le graphique 3 illustre l'évolution du budget de la PAC, qui, après avoir augmenté jusqu'aux années 2010, plafonne voire diminue, ainsi que la proportion des différentes dépenses (dont une grande partie correspond aux aides distribuées aux agriculteurs, en complément des budgets nationaux et/ou régionaux).

Graphique 3. Dépenses de la PAC et processus de réformes



Sources : Dépenses de la PAC pour les années précédentes : Commission européenne, direction générale de l'agriculture et du développement rural (rapport financier). Budget 2024 : direction générale du budget. PIB : Eurostat et Global Insight.

[8] INRAE, Unité AgroClim (2022) : Modèle STICS.

[9] Voir Bureau et Thoyer (2026) pour une présentation complète de la PAC et de ses évolutions.

Les paiements couplés directs, soutenant le revenu agricole en proportion des volumes produits (en bleu) et les mesures de soutien des marchés (en jaune) ont fortement diminué en faveur des paiements directs découplés proportionnels à la surface agricole utile (en vert) ainsi qu'aux mesures de développement rural (en mauve). Les mesures environnementales et climatiques (en mauve hachuré), introduites en 2007, représentent une partie minoritaire et stable des dépenses de la PAC ; on peut y ajouter les dépenses de « verdissement » (en vert hachuré) depuis la réforme de 2013. Les objectifs assignés à ces dernières ont constitué une avancée intéressante dans la conditionnalité des aides directes versées aux agriculteurs dans la PAC 2015-2020. 30 % des paiements directs étaient en effet réservés aux pratiques associées à une meilleure protection des ressources naturelles : i) diversification des cultures (au moins trois cultures, chacune comprise entre 5 % et 75 % de la surface), ii) maintien de pâturages permanents, iii) maintien ou réhabilitation de réservoirs écologiques avec une surface d'au moins 7 % (haies, mares, bosquets, etc.). Les mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC) de la PAC 2015-2022 étaient réparties en plusieurs catégories : i) amélioration des pratiques culturales en grande culture (entre 100 €/ha et 244 €/ha selon la région), ii) maintien des pratiques existantes dans les systèmes herbagers et pastoraux (entre 58 €/ha et 116 €/ha selon le risque d'abandon de la pratique existante), systèmes polyculture-élevage « herbivores » et « monogastriques », iv) aides à la conversion et au maintien de l'agriculture biologique.

La PAC actuelle (2023-2027) et son application à la France via le Plan stratégique national (PSN) vise plusieurs objectifs : améliorer la compétitivité durable des filières, et soutenir la création de valeur et la résilience des exploitations tout en améliorant la sobriété en intrants. Le PSN « contribue à l'atteinte des objectifs du Pacte vert et de la neutralité carbone » en mettant l'accent sur « la diversification des cultures, la préservation des prairies, les synergies entre cultures et élevage, la production des légumineuses, une présence renforcée d'infrastructures écologiques en particulier les haies, et le développement de l'agriculture biologique. » Ce Plan consolide les aides au revenu des agriculteurs et prend en compte plus explicitement qu'auparavant la dimension risquée des activités agricoles, tout en visant une redistribution des aides plus équitable (ministère de l'Agriculture, 2026). Selon le ministère, la France fait partie des États membres dans lesquels les aides de la PAC sont les mieux réparties, les 20 % plus grands bénéficiaires percevant 51 % des aides (81 % en moyenne dans l'UE), et a fait le choix de cibler les filières les plus en difficulté.

Les évaluations de l'impact de la PAC 2015-2022 ont été dans l'ensemble assez critiques, au niveau de leur budget ou de leur orientation[10], à l'instar de la Cour des comptes européenne dans son rapport de 2017[11]. Elle pointe une nouvelle fois le découplage entre le budget de la PAC (qui n'a pas varié) « et la réalisation d'objectifs environnementaux et climatiques » ; le verdissement de la PAC n'a « suscité que de très faibles changements dans les pratiques agricoles [...] ce qui fait bien ressortir l'important effet d'aubaine. [Il n'a eu] qu'un impact limité sur les mesures environnementales du second pilier [tout en conférant] une complexité accrue à la PAC ». La controverse relative à la bonne adéquation des mesures du PSN actuel aux objectifs de développement durable, y compris celui de résilience des territoires, reste donc vive. Des analyses plus approfondies restent nécessaires pour évaluer par exemple la contribution effective de la PAC à la préservation de la biodiversité. Ainsi, le rapport de l'IGF et de l'IGEDD (IGF-IGEDD, 2025) conclut à un montant important d'aides publiques dommageables à la biodiversité : près de 8,3 Md€ de moyens publics, soit 26 % des concours au secteur, doivent être examinés à l'aune de leurs effets sur la biodiversité et pourraient être réorientés. De son côté, le rapport du CGAAER identifie peu de subventions dommageables au regard des montants analysés (1,3 Md€ sur 33,3 Md€) (CGAAER, 2025a)[12].

L'adaptation de l'agriculture au changement climatique faisait partie des objectifs de la PAC 2015-2022 (article 9 du règlement (UE) n° 1303/2013 « Promouvoir l'adaptation au changement climatique et la prévention et la gestion des risques ») et la PAC 2023-2027 poursuit cette dynamique (articles 5 et 6 du règlement UE 2021/2115). Cependant, selon le Haut Conseil pour le climat, le PSN français affiche « un faible niveau d'ambition » (HCC, 2024), avec seulement 24 % du total des crédits de la PAC affectés à des actions « de verdissement (climat, environnement, bien-être animal) ». Plus globalement, la Cour des comptes européenne a souligné la rareté des mesures à fort potentiel d'atténuation du changement climatique financées par la PAC, et indiqué que « malgré la révision à la hausse des ambitions climatiques, les règles de la conditionnalité et les mesures de développement rural ont peu évolué par rapport à celles de la période précédente. Par conséquent, ces régimes n'ont pas incité les agriculteurs à adopter des mesures d'atténuation du changement climatique qui soient efficaces », alors que depuis 2014, l'action pour le climat fait partie des neuf objectifs spécifiques à l'aune desquels la Commission évalue la performance de la politique agricole commune (« La moitié des dépenses de l'UE liées au climat relèvent de la PAC, mais les émissions d'origine agricole ne diminuent pas »[13].

[10] Pour les associations et groupes d'intérêt en faveur de la protection de l'environnement et de la transition vers d'autres systèmes agricoles plus résilients, voir par exemple : Collectif Pour une autre PAC (2021) : Notre bilan de la PAC 2015–2020.

[11] Cour des comptes européenne (2017) : Le verdissement : complexité accrue du régime d'aide au revenu et encore aucun bénéfice pour l'environnement, Rapport spécial n° 21/2017.

[12] Sans viser l'exhaustivité, d'autres leviers ont été introduits pour favoriser une résilience des écosystèmes dont les écosystèmes agricoles, comme le Plan haies, prévu à 110 M € en 2024, ramenés à 45 M € dès 2025.

[13] Cour des comptes européenne (2021) : « Politique agricole commune et climat », rapport spécial.

Au niveau national, la Loi d'urgence agricole votée en juillet 2026[14] renforce largement la place de l'agriculture dans les instances de gouvernance de l'eau et inscrit comme priorité le développement de capacités de stockage supplémentaires. Cependant, ces mesures ne permettront pas d'augmenter la quantité d'eau disponible globalement, ni de réduire les tensions et conflits d'usage au niveau des territoires. Or, l'adaptation de l'agriculture nécessite d'encourager une évolution progressive mais significative et urgente des pratiques et des systèmes de cultures et d'élevage, vers une transition agroécologique compatible avec des contextes de changement climatique. Un tel objectif sera malheureusement repoussé par certaines dispositions contenues dans la Loi d'urgence agricole de 2026, dans la mesure où elles prolongeront l'existence de systèmes agricoles dont la résilience est remise en question par l'impact du changement climatique.

Concernant les politiques climatiques, la première stratégie nationale d'adaptation française a été publiée en 2006, avec un volet agricole du Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC 2011-2015) incluant en particulier une approche territoriale, un objectif de gestion durable des ressources naturelles et une gestion des risques liés à la variabilité climatique par l'assurance et la mutualisation. Par exemple, 100 M€ par an de crédits du Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER) ont été affectés à la gestion des risques climatiques. Le Programme national pour le développement agricole et rural (PNDAR) 2022-2027 contient plusieurs actions d'adaptation au changement climatique, en priorité l'adaptation des systèmes de production via une gestion économe et efficiente de l'eau. Ces mesures restent cependant limitées au vu de l'urgence d'engager vraiment l'adaptation des systèmes agricoles à l'impact du changement climatique sur la disponibilité en eau dans de nombreux territoires, en particulier durant les périodes où les besoins en eau des plantes sont les plus importants.

Le foncier et les capacités d'investissement conditionnent les possibilités d'adaptation

Le changement climatique va non seulement impacter la productivité des filières agricoles et augmenter les risques de production, mais il peut aussi modifier la valeur des biens immobiliers ou fonciers exposés à ces aléas climatiques plus fréquents et plus intenses. Le dérèglement climatique peut, de plus, altérer l'ensemble des possibilités techniques dont dispose l'agriculteur, en réduisant (ou éventuellement en augmentant) les opportunités de changement de systèmes agricoles. Dans le premier cas, l'impact sur la valeur foncière peut avoir des effets sur la probabilité de reprise ou de transmission de l'exploitation agricole ; dans le second cas, la conséquence peut en être une rentabilité moindre en l'absence d'un changement de technologie ou d'affectation d'usage des sols (cas de l'adaptation systémique ou transformative).

Le changement climatique modifie la valeur des terres et les possibilités de reconversion

Les relations entre le dérèglement climatique et la valeur foncière de l'agriculture ont constitué l'un des premiers aspects analysés par les économistes agricoles. En effet, de nombreuses théories de la rente foncière ont été développées pour expliquer la valeur des terres agricoles en fonction notamment de leur productivité (potentiel agronomique). Selon sa théorie de la rente foncière, David Ricardo explique l'avantage comparatif des propriétaires de terres plus fertiles par le différentiel de fertilité intrinsèque des sols, la demande croissante en produits agricoles entraînant une mise en culture des terres les moins fertiles. Depuis les travaux de Ricardo (rentes de fertilité des sols), von Thünen (dimension spatiale), Marshall (théorie des externalités), des travaux plus récents ont intégré la qualité des produits et le territoire (Mollard, Pecqueur) et fait l'objet de nombreuses analyses et tests empiriques. Les plus citées en économie du climat concernent l'application de la théorie de la rente aux changements de valeur foncière liés aux pertes de productivité en raison du changement climatique (Mendelsohn, Nordhaus et Shaw, 1994).

La perte d'opportunités de transition, de conversion ou d'innovation en raison du changement climatique, c'est-à-dire la perte d'options d'évolution des systèmes agricoles due à un contexte climatique rendant ces perspectives défavorables, est moins étudiée dans la littérature scientifique. Un exemple lié aux pertes de revenu décrites plus haut concerne le cas de cultures dont le rendement devient trop faible (ou le risque trop élevé) en contexte de changement climatique. La rentabilité, étant donné les prix de marché ou le respect de certains cahiers des charges (conversion conventionnel-agriculture biologique, taux de protéines, etc.), ne serait plus garantie, mettant ainsi en péril la survie de l'exploitation agricole. Ces cultures, devenues plus complexes à gérer en situation climatique défavorable,

[14] Le volet de la gestion de l'eau de cette loi contient comme objectif le doublement des volumes de stockage d'eau pour usage agricole d'ici à 2035, en développant notamment les capacités issues des ouvrages multi-usage. Est également prévue une simplification des procédures de stockage et le renforcement du rôle des organismes uniques de gestion collective de l'irrigation et la clarification des actions pouvant être mises en œuvre autour des captages d'eau.

perdraient de leur valeur. Un autre exemple porte sur les évolutions rendues plus difficiles vers des systèmes certifiés (labels, signes de qualité) en raison de conditions agropédoclimatiques moins favorables, ou encore de coûts de conversion rendus plus importants par le changement climatique[15].

La thèse de Mathilde Fromage (2024) propose une revue de la littérature scientifique sur les effets directs et indirects du changement climatique sur le foncier agricole. Les effets directs représentent les changements des propriétés du sol agricole : d'un côté, ce dernier se dégrade en raison de l'érosion, de l'aridité et de la salinité accrues, et de la baisse de la réserve utile en eau ; d'un autre côté, la hausse des températures peut apporter de nouvelles opportunités agronomiques. Par exemple, Fitton et al. (2019) estiment la perte de capacité productive des terres arables et des prairies à environ 10 % en raison d'une diminution de la disponibilité en eau. Les effets indirects sont souvent associés aux politiques et stratégies d'atténuation et d'adaptation elles-mêmes. La modification des propriétés agronomiques du sol entraînant un changement des rendements potentiels, les agriculteurs seront incités à adapter leurs systèmes de culture, provoquant un changement d'affectation d'usage des sols à une échelle supérieure à celle de l'exploitation agricole (territoire et au-delà). On parle de « *land switching* » (Leclère et al., 2014) qui englobe également l'abandon de terres devenues improductives. Les politiques publiques d'atténuation de leur côté peuvent également être la source d'effets indirects via par exemple la demande accrue en biocarburants ou en biométhane en raison d'objectifs de décarbonation (remplacement d'énergies fossiles par des énergies renouvelables d'origine agricole ou forestière, reforestation et établissement d'aires protégées).

Au moyen d'une analyse ricardienne (rente associée au potentiel agricole de la terre) au niveau de l'Europe occidentale, Van Passel et al. (2017) estiment l'impact du changement climatique sur l'agriculture au niveau des 41 030 exploitations agricoles. L'impact attendu va de + 5 à −32 % en fonction du scénario climatique, les fermes d'Europe du sud étant les plus vulnérables avec des pertes entre −5 et −9 % par degré Celsius. Falco et al. (2018) proposent une revue de littérature sur les relations entre changement climatique et migration des populations rurales, avec l'agriculture comme élément central de ces relations, les migrations pouvant être considérées comme une forme spécifique d'adaptation des individus et des ménages[16]. Il est donc important d'intégrer les dimensions de développement rural et d'agriculture durable, mais aussi de sécurité alimentaire, dans les mesures de politiques climatiques. Ortiz-Bobea (2019) considère également une approche ricardienne pour estimer l'impact du changement climatique sur l'agriculture aux États-Unis, dans une optique de contrôle des biais d'estimation économétrique. Mobilisant des séries longues de prix du foncier agricole (1950-2012), il estime un modèle hédonique du foncier et confirme le poids important des variables omises non agricoles (par exemple, l'utilisation de terres rurales hors production agricole) dans la variation du prix du foncier agricole. Sa stratégie d'identification permet de contrôler ces facteurs non agricoles sur un échantillon plus récent (2009-2016) en représentant plus fidèlement la rentabilité du secteur agricole. Ses résultats permettent de conclure à des dommages moins importants que ceux trouvés en général dans la littérature sur les cultures non irriguées et les prairies, même si les estimations demeurent peu précises en cas de scénarios de changement climatique extrême.

A contrario, les politiques d'atténuation peuvent avoir des effets indirects néfastes sur les inégalités. Dans leur analyse au niveau mondial, Lipper et Cavatassi (2024) montrent que les acteurs au sein des espaces ruraux et les ménages défavorisés dans ces espaces ont en général plus de freins à l'adaptation au changement climatique et des coûts de transition proportionnellement plus élevés, ainsi qu'un plus fort risque de pertes et dommages en cas d'insuffisance de l'adaptation. Certaines mesures d'atténuation peuvent engendrer des coûts importants sous la forme d'opportunités manquées en raison de contraintes imposées, par exemple, par des objectifs de décarbonation. Les ménages avec le moins de ressources financières n'auraient ainsi pas accès à des technologies ou à de l'information leur permettant une transition vers des systèmes décarbonés assurant à terme un revenu équivalent. Ceci est dû aux investissements significatifs généralement nécessaires pour des trajectoires de transition vers des systèmes de production soutenables, alors que les agriculteurs les moins favorisés ont le plus difficilement accès aux sources de financement. L'article conclut sur la nécessité de réfléchir aux conséquences redistributives des modes de priorisation des politiques d'atténuation du changement climatique, notamment dans les zones rurales défavorisées, y compris en termes d'équité.

Ces questions de justice sont également analysées par Darmet et Barnaud (2025) qui s'intéressent au cas du pastoralisme dans un cadre de justice environnementale empirique dans les Pyrénées françaises. Les discours analysés

[15] Le lien entre la perte d'opportunités en agriculture et le prix du foncier demeure une question complexe, voir les exemples plus loin dans cette section.

[16] Il est a priori prématuré d'en tirer des conclusions dans le cas français, s'agissant de migrations directement liées au changement climatique et non provoquées par d'autres facteurs socio-économiques ou démographiques (exemple de l'exode rural).

des acteurs de terrain illustrent la complexité des enjeux auxquels font face le pastoralisme et les populations rurales dans un contexte de changement climatique. Si les arguments en faveur de la prise en compte des enjeux climatiques (et des politiques d'atténuation associées) ne remettent pas nécessairement en cause le discours dominant en matière de pastoralisme, ils irriguent les discours dominants concernant ses bénéfices environnementaux, tout en soutenant des visions minoritaires sur les bénéfices de la reforestation spontanée comme conséquence du déclin du pastoralisme. Un discours gagnant en importance fait, de plus, la promotion de la diversification en agriculture en réponse au changement climatique, remettant en question la spécialisation des zones de montagne en pastoralisme et soulignant les injustices en matière d'accès au foncier.

Changer de production ou de localisation : des opportunités et des obstacles

On analyse ici les évolutions probables de la dimension foncière de l'agriculture dans un contexte de changement climatique, à partir de travaux scientifiques proposant des leviers issus des résultats de modélisation. Les inégalités entre exploitations agricoles sont renforcées lorsque les options d'adaptation ne sont à la portée que d'un ensemble réduit d'entre elles, a priori celles qui ont les plus fortes capacités d'investissement et/ou d'innovation et les verrous les moins importants (accès à des surfaces agricoles marginales, accès à de la main-d'œuvre qualifiée, etc.). Il est également nécessaire de prendre en compte le fait que les possibilités et conditions de reprise-succession des exploitations agricoles peuvent être rendues plus délicates en raison des effets du changement climatique, actuels et futurs.

Loïc Henry (2021) examine, dans sa thèse sur l'adaptation et l'atténuation du changement climatique en agriculture, le potentiel des indications géographiques (IG) via la relocalisation des productions agricoles. La modélisation utilisée intègre plusieurs dimensions : i) le lien entre la qualité des produits agricoles et les caractéristiques des parcelles qui sont distribuées de façon hétérogène ; ii) le mode de délimitation et d'accès aux parcelles sous IG ; iii) la façon dont la relocalisation des surfaces s'opère à la frontière du périmètre « historique » ; iv) le fait que la relocalisation s'effectue à la suite d'une baisse de la productivité des IG affectant tous les producteurs. Les résultats indiquent que, en cas de changement climatique modéré et lorsque les coûts d'opportunité sont inférieurs à la valeur absolue de la variation de revenu due au changement climatique, l'aire de l'IG peut augmenter. Cependant, cette possibilité dépend des modalités de gouvernance dans l'élargissement du périmètre, la relocalisation de la production comme stratégie d'adaptation pouvant être freinée par la redistribution des rentes entre producteurs historiques et nouveaux entrants.

Bareille et Chakir (2023) proposent une analyse ricardienne robuste dans le cas français, en contrôlant les effets propres au niveau des parcelles agricoles. Ils concluent à un effet positif des températures estivales élevées sur les prix du foncier agricole, par opposition aux résultats sur données agrégées. Une analyse ricardienne répétée est mieux à même de capturer les changements d'assolement vers des cultures à plus forte valeur demandant des conditions particulières de sol (vigne par exemple). Ceci est confirmé par l'observation récente d'une augmentation du parcellaire en vigne dans des régions françaises ayant expérimenté une hausse des températures estivales. Il faut noter l'intérêt de cette approche qui permet d'obtenir des résultats plus robustes que ceux de la littérature, sensibles au choix des formes fonctionnelles et des variables de contrôle. Les bénéfices du changement climatique en termes de foncier agricole (valeur des terres) seraient ainsi bien supérieurs à ceux estimés avec des analyses ricardiennes standard ou des approches de court terme à la Deschênes et Greenstone (2007). En simulant une augmentation d'un 1 °C en été, les auteurs concluent à une hausse moyenne des prix du foncier agricole comprise entre 2 423 et 4 482 €/ha. Une telle analyse conduit les auteurs à conclure que le changement climatique peut favoriser les agriculteurs en les conduisant à s'orienter vers des productions à plus forte valeur.

Véron (2024) propose de tester l'existence d'une « prime » associée aux parcelles dédiées à l'agriculture biologique, motivée par des propriétés agronomiques et écologiques supérieures ainsi que par la possibilité d'éviter la période de transition exigée lors de la conversion convention-biologique. Contrairement à ce qui était attendu, les ventes de parcelles en bio s'effectuent actuellement à un prix inférieur au conventionnel (-2,4 %), ce qui s'explique notamment par l'éloignement plus important des parcelles en bio disponibles à la vente entre elles (8,1 km contre 3,3 km pour le conventionnel), d'où un décalage spatial entre offre et demande de parcelles en bio. Une telle prime, comparable à un diagnostic environnemental appliqué à une exploitation agricole, serait utile pour favoriser la diffusion de pratiques vertueuses en agriculture biologique en réduisant l'inégalité liée au décalage spatial entre offre et demande.

La conclusion générale de ces recherches est que les stratégies d'adaptation au changement climatique (et les politiques associées) en lien avec le foncier sont variées : relocalisation spatiale des productions, soutien aux transmissions des exploitations agricoles dans le cas de tensions sur le marché du foncier et conversion aux systèmes d'agriculture biologique. Les leviers incluent une réforme des modalités de gouvernance en vue d'élargir les périmètres des

indications géographiques et des primes (sous forme de subventions par exemple) permettant de réduire le décalage en prix du foncier entre parcelles sous agriculture biologique et en production conventionnelle.

L'assurance protège contre les pertes, mais accompagne peu les transformations

La littérature scientifique contient de nombreuses contributions à la compréhension des relations entre les stratégies individuelles de gestion des risques agricoles via par exemple la diversification des cultures et les politiques publiques. Ainsi, l'article de Di Falco et al. (2014) analyse le rôle de l'assurance agricole en Italie et montre que la demande en assurance augmentera vraisemblablement en raison du changement climatique (même si le taux de contractualisation peut sembler limité aujourd'hui). L'utilisation de l'assurance réduit le niveau d'exposition au risque, alors que les agriculteurs recourant à des systèmes de culture plus diversifiés sont moins enclins à adopter des contrats d'assurance. Ces résultats empiriques confirment les résultats théoriques de la littérature : la diversification des cultures peut être un substitut à l'assurance financière.

Les questions liées au foncier agricole et au capital productif associé aux infrastructures et à l'irrigation notamment, ont été abordées dans une approche globale par le « Varenne agricole de l'eau » entre mai 2021 et février 2022. Cette réflexion collective avait pour objectif d'identifier des solutions d'adaptation et de protection des agriculteurs face aux aléas climatiques, selon trois axes : i) anticiper et protéger l'agriculture dans le cadre de la politique globale de gestion des aléas climatiques ; ii) renforcer la résilience de l'agriculture dans une approche globale (sols, variétés, pratiques, infrastructures, efficience de l'irrigation) ; iii) partager une vision raisonnée des besoins et de l'accès aux ressources en eau mobilisables.

L'une des mesures importantes résultant de ces travaux a été la promulgation d'une loi réformant l'assurance récolte, mise en application en janvier 2023[17]. Cette réforme a été justifiée par la nécessité de rééquilibrer le système assurantiel de manière à augmenter le taux de contractualisation (le taux de couverture). En effet, entre 2017 et 2020, le rapport sinistralité sur cotisation pour les grandes cultures a augmenté de 126 %, avec pour conséquence une dégradation des résultats de l'assurance multirisques climatique.

Le nouveau régime met en place un « dispositif à trois étages » de couverture des risques selon leur intensité :

- les aléas courants, assumés par les agriculteurs au moyen de pratiques d'autoprotection ;
- les aléas significatifs mais de moyenne intensité, pris en charge par l'assurance multirisques climatiques subventionnée (à hauteur de 70 %), pour les agriculteurs qui ont choisi de s'assurer ;
- les aléas exceptionnels, de forte intensité (et de fréquence a priori plus faible), qui déclenchent une intervention de l'État (couverture à hauteur de 90 %), y compris pour les agriculteurs non assurés.

Le seuil de déclenchement se situe à partir de 50 % de pertes de récolte pour les grandes cultures, les cultures industrielles, les légumes et la viticulture, et à partir de 30 % de pertes de récolte pour l'arboriculture, les petits fruits, les prairies et les cultures spécialisées. Le plan stratégique national pour la mise en œuvre de la PAC prévoit deux types de soutien à la gestion des risques : i) l'aide à l'assurance multirisques climatique (MRC) des récoltes, pour les pertes liées au climat et ii) l'aide au fonds national agricole de mutualisation du risque sanitaire et environnemental (FMSE), pour les pertes liées à des maladies, à des ravageurs, à des pollutions, etc. L'affiliation à ce fonds est obligatoire pour tous les agriculteurs tandis que l'assurance risque climatique reste facultative. En 2021, le taux d'assurance pour les céréales était de 33 % des surfaces cultivées, alors qu'il était de 18 %, toutes filières confondues. Selon l'étude d'impact, le budget public de subvention de l'assurance et d'indemnisation devait passer de 300 à environ 600 M€ par an, en moyenne, à partir de 2025.

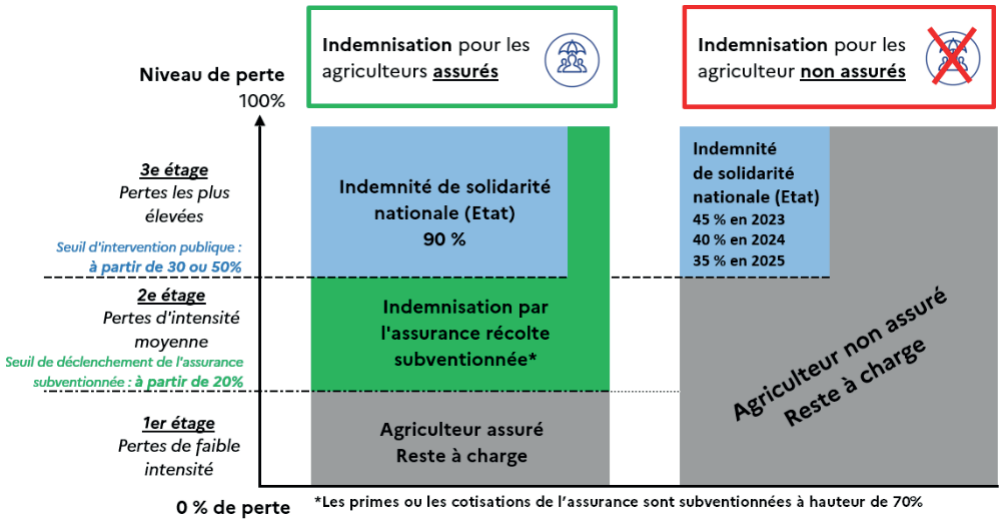
Si la réforme du système assurantiel encourage les agriculteurs à se protéger à court terme des aléas climatiques (niveau 1 ci-dessus), elle n'est pas incitative en ce qui concerne les transformations en profondeur des systèmes agricoles. Le système assurantiel joue ainsi en faveur d'une protection des systèmes agricoles actuels mais ne prévoit pas de mesures particulières pour protéger ou compenser les agriculteurs qui prennent des risques liés à une modification profonde en vue d'une adaptation au changement climatique. Les innovateurs souhaitant expérimenter de nouvelles pratiques, rotations, variétés culturales ou races animales, technologies dans la gestion des intrants, etc., ne sont donc pas particulièrement avantagés ni par le système assurantiel, ni par les mesures de la PAC en général.

[17] Le dispositif de gestion des risques agricoles reposait, depuis les années 1960, sur le régime des calamités agricoles, avec l'introduction en 2005 de l'assurance multirisques climatiques, bénéficiant d'une subvention au titre des aides de la PAC.

Selon Langreney et al. (2023), deux types d'événements majeurs ne sont pas pris en compte dans le système assurantiel actuel : i) une sécheresse pluriannuelle combinée avec d'autres événements défavorables induits entre autres par le changement climatique (ravageurs, pathogènes, incendies de forêts, forte volatilité sur les marchés agricoles) ; ii) une sécheresse comparable à celle de 2022 mais pluriannuelle sur une durée supérieure à trois ans. Dans le premier cas, l'impact sur l'agriculture de ces événements combinés serait bien plus important que la somme de chacun pris séparément.

En tout état de cause, même si la réforme des outils de gestion des risques de 2023 va dans le sens d'une couverture élargie des dommages, l'incidence du changement climatique en termes de pertes d'opportunité pour les agriculteurs restera importante en l'absence de démarche structurée d'adaptation. La subvention d'une partie de leur prime d'assurance constitue un atout, mais cette prime est indexée d'une certaine manière sur la sinistralité future, et la couverture des risques de faible intensité reste à la charge des exploitants agricoles. De plus, comme discuté plus haut, le système ne protège pas mieux des risques liés aux transitions vers des systèmes agricoles dont les coûts mais surtout les bénéfices peuvent être incertains. À noter également, le fait qu'un certain degré de risque moral peut subsister, dans la mesure où même pour les agriculteurs non assurés, l'État prend en charge une partie des pertes subies lorsque le seuil d'intervention publique est dépassé. La présence et le niveau de ce risque moral dépendent bien entendu de la capacité des agriculteurs à réduire significativement leur niveau d'exposition aux risques élevés (via l'autoprotection).

Graphique 4. Nouveau schéma d'assurance agricole, 2023



Source : MASA/DGPE.

Les travaux de la Caisse centrale de réassurance (CCR), fin 2023, sur les conséquences du changement climatique à l'horizon 2050 concluaient à une hausse de la sinistralité climatique comprise entre 47 % (scénario RCP4.5, cohérent avec la trajectoire nationale de réchauffement climatique) et 85 % (scénario RCP8.5), compte tenu à la fois de l'effet du climat et de l'accroissement des valeurs assurées (Langreney et al., 2023). L'étude de la CCR suggère une forte augmentation des coûts du changement climatique à l'horizon 2050 : de 726 M€ en 2023 à 1 156 M€ (constants) en 2050 sous le scénario RCP4.5 et à 2 108 M€ (constants) pour le scénario RCP8.5. Le Tableau 1 présente un résumé qualitatif des effets du changement climatique (récents et à l'horizon 2050) en ce qui concerne l'agriculture.

Tableau 1. Synthèse de l'évaluation des effets du changement climatique en agriculture, sur les différents périls assurés et du potentiel d'amélioration des modélisations à court, moyen et long terme

Péril assuré	Effets du changement climatique	Tendances récentes des coûts des dommages	Évolution projetée des dommages jusqu'à 2050	Potentiel d'amélioration des projections à court terme (1-5 ans) et à moyen terme 5-10 ans)
Pertes agricoles	Sécheresses agricoles, modification des saisons, vagues de chaleur et sécheresses estivales. Grêle associée aux floraisons précoces	En hausse (cohérent avec le changement climatique)	En hausse, avec des coûts des dommages attendus qui peuvent être stabilisés à 1,5°C avec adaptation mais aussi augmenter d'un facteur 2 à 3 en 2100 du fait des seules sécheresses dans le scénario intermédiaire de la TRACC (3°C global en 2100)	Non évalué dans le cadre de cette mission

Source : Langreney et al. (2023).

Préserver les services environnementaux utilisés par l'agriculture pour maintenir la production à long terme

On examine dans cette section les pertes de capacité productive liées à la diminution du capital naturel à l'origine de services écosystémiques[18] et environnementaux et les possibilités réduites de valorisation de certains services, qui sont autant de sources d'inégalités. À noter : les services culturels et récréatifs liés à la biodiversité globale ou locale et provenant des espaces ruraux bénéficient à la population générale et pas seulement aux ménages agricoles. Certains services environnementaux sont fournis par les surfaces agricoles et forestières, sans nécessairement d'actions de production ou de maintien des parcelles en bon état agronomique.

Les sols et les écosystèmes contribuent à la production et au revenu agricoles

Les services fournis par les écosystèmes continentaux (terrestres et aquatiques) sont environnementaux (intermédiaires entre la nature et l'exploitation finale par l'agriculteur) et écosystémiques, les premiers faisant l'objet de stratégies et politiques de valorisation, les seconds de politiques de préservation et de compensation lorsqu'ils diminuent. Les services d'approvisionnement[19] sont fondamentaux dans la fourniture de produits agricoles et dépendent fortement du bon état du sol et de l'accès aux ressources en eau (ainsi qu'aux ressources forestières pour la filière forêt-bois). Une autre dimension concerne la biodiversité locale, qui fournit un niveau de « qualité » indispensable aux attributs des biens agricoles commercialisés, ainsi qu'une capacité de renouvellement suffisante. D'autres services portent sur des dimensions « globales » comme la régulation climatique permise par le stockage du carbone dans les sols agricoles et forestiers et les couverts forestiers, ou encore les services dits « culturels » (services récréatifs, chasse, pêche de loisir, etc.). La diminution du niveau de fourniture des services n'affecte pas uniquement de façon directe les activités agricoles productives via les services d'approvisionnement, mais peut réduire les bénéfices que l'agriculteur tire d'autres services (par exemple, valorisation via un label bas-carbone, éligibilité à une aide publique liée à un bon état écologique, etc.). Par conséquent, l'adaptation de l'agriculture ne devrait pas être pensée uniquement en termes de rendement ou de revenu à court terme. Elle doit préserver les services écosystémiques qui conditionnent la production future car dans le cas contraire une adaptation de court terme va accroître la vulnérabilité de long terme du secteur.

Les effets de l'adaptation sur les écosystèmes dépendent des usages des terres et des incitations publiques

Lungarska et Chakir (2024) examinent les effets directs et indirects, via les changements d'affectation d'usage des sols, du dérèglement climatique sur huit services écosystémiques : six services de régulation (qualité des habitats au

[18] Services d'approvisionnement, services de régulation climatique, services culturels et récréatifs.

[19] Les services d'approvisionnement rassemblent tous les produits et biens matériels que les humains tirent directement des écosystèmes ; on parle souvent pour simplifier de services de production (nourriture, eau douce, matériau et fibres, ressources médicinales, etc.).

titre de la biodiversité), réserve utile en eau, etc.) et deux services d'approvisionnement (production agricole et élevage)[20]. Leurs résultats indiquent que, alors que le changement climatique peut avoir un effet initial positif sur des services écosystémiques, les impacts négatifs de long terme induits par les changements d'usage des sols l'emportent en général sur ces bénéfices de court terme. Une taxe carbone de 200 €/tCO_2eq sur les émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole pourrait annuler ces effets négatifs de l'adaptation au changement climatique via les changements d'affectation d'usage des sols. L'étude envisage deux scénarios contrastés : l'un à émissions élevées, dans un monde fragmenté où la population continue d'augmenter (A2), l'autre à émissions plus faibles, dans un monde davantage intégré qui privilégie les technologies économes en ressources et où la population diminue après le milieu du siècle (B1).

En termes d'effets directs du changement climatique, cinq des six services écosystémiques bénéficient d'une hausse des températures projetées avec les deux scénarios climatiques, seul le contrôle de l'érosion du sol étant impacté négativement. Les services de stockage du carbone, d'indice de qualité d'habitat (biodiversité) et de capacité de la végétation à capturer les polluants atmosphériques sont ceux qui s'améliorent le plus dans le scénario A2. La hausse du coefficient de variation des précipitations dans le scénario B1 profite le plus au service de stockage des matières organiques du sol. Les effets indirects sur les services écosystémiques, induits par les changements d'affectation d'usage des sols, dépendent principalement du degré de déforestation, tous les autres usages des terres impactant les services de façon négative, à l'exception du service de rétention d'eau (corrélée positivement aux prairies et cultures).

Ces travaux montrent par ailleurs l'importance des variations géographiques dans l'effet indirect du changement climatique. Pour les services de qualité d'habitat (biodiversité), de contrôle de l'érosion du sol et de rétention d'eau, les baisses les plus substantielles sont liées à l'étalement urbain, en particulier dans le scénario A2. A contrario, dans le scénario B1, les hypothèses démographiques conduisent à une hausse plus modeste des zones urbaines et une augmentation plus importante des surfaces cultivées. Concernant l'impact combiné des effets directs et indirects, dans les deux scénarios climatiques, les résultats sont assez proches pour les services de rétention d'eau et de qualité d'habitat. Le contrôle de l'érosion du sol décroît sous l'effet combiné des deux types d'effets du dérèglement climatique. La capacité de la végétation à capturer les polluants atmosphériques est également réduite lorsque l'adaptation est prise en compte. En revanche, le service de stockage du carbone augmente davantage dans le scénario A2, tandis que le stockage de matières organiques du sol s'améliore dans le scénario B1.

Les résultats de Lungarska et Chakir (2024) indiquent que les effets directs du changement climatique sur les services écosystémiques sont en général positifs à court terme, mais que ces améliorations sont effacées par les effets indirects de l'adaptation « à la marge » (des systèmes agricoles actuels) via les changements d'usage des terres. De plus, l'adaptation au changement climatique améliore les services d'approvisionnement au détriment des services de régulation. Ce compromis est rendu plus complexe en raison de la mise en place de politiques d'atténuation, qui pénalisent les grandes cultures et favorisent les prairies et la forêt. Ce travail souligne l'importance de prendre en compte à la fois les effets directs et indirects du changement climatique, ainsi que les synergies entre les services d'approvisionnement et les services de régulation, et plaide pour des politiques incitatives favorisant les pratiques culturales soutenables et la protection des services écosystémiques.

Ces résultats confirment le besoin de bien distinguer les stratégies d'adaptation en fonction de leur degré de modification (incrémentale ou structurelle) des systèmes agricoles. En effet, il n'est pas certain que des mesures d'adaptation plus radicales que celles analysées dans Lungarska et Chakir (2024) aient les mêmes effets négatifs à moyen et long terme. En effet, l'adaptation y concerne les stratégies de changement d'affectation d'usage des sols : modification des rotations et de la distribution des cultures, mais sans modification des variétés, pratiques culturales ou associations culture-élevage. Cela ne veut pas dire, bien entendu, que l'impact environnemental de ces nouveaux assolements demeurera identique à la situation avant adaptation, en raison des fortes différences dans l'intensité d'usage des intrants propre à chaque culture. Par exemple, des mesures d'adaptation plus profondes seraient plus en phase avec les objectifs de la transition agroécologique (en particulier la préservation des ressources naturelles et la mobilisation des services écosystémiques dans des systèmes agricoles résilients).

[20] HQI : Indice de qualité d'habitat (biodiversité) ; WRI : Indice de rétention d'eau (RU) ; OM : Matières organiques du sol ; CS : Stockage du carbone ; NOX : Capacité de la végétation à capturer les polluants atmosphériques ; SEC : Contrôle de lmérosion du sol.

Rémunérer les services environnementaux et diversifier les débouchés : des leviers à évaluer

Un certain nombre de politiques publiques sont consacrées à la préservation des services écosystémiques et environnementaux, y compris dans les mesures de la PAC (voir Bureau et Thoyer, 2026), d'autres relèvent de stratégies nationales de préservation de la biodiversité et des milieux aquatiques. L'intérêt de la PAC au regard des nombreuses initiatives en faveur de l'environnement est de proposer dans un « paquet » commun des mesures de soutien du revenu et de rémunération de pratiques favorables à l'environnement.

Afin de concevoir et si possible d'évaluer l'impact de ces politiques, une approche coût-bénéfice ou coût-efficacité est recommandée mais se heurte aux difficultés inhérentes à l'évaluation de services non marchands par des méthodes indirectes (analyse contingente, prix hédoniques, *choice experiment*, etc.). Un aperçu de l'évolution de l'état et de la valorisation des services écosystémiques et la biodiversité a été réalisé par l'étude EFESE-exploitations agricoles (évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques[21]) initiée en 2012. La quatrième partie du rapport consacrée à la séquestration du carbone porte sur les approches socio-économiques d'évaluation, et le rapport consacré aux usages récréatifs de la forêt métropolitaine décrit les méthodes d'évaluation des services écosystémiques non marchands.

Adapter les politiques publiques actuelles pour réduire l'accroissement probable des inégalités en raison du changement climatique est un processus complexe, tant les dimensions reliant agriculture et environnement sont elles-mêmes complexes et très dépendantes des conditions locales des territoires, des OTEX et des pratiques agricoles. Il convient de mentionner par ailleurs que des actions collectives et des initiatives privées se développent rapidement en parallèle des politiques publiques. Les premières incluent des labels de l'industrie agroalimentaire et de la grande distribution, ainsi que l'affichage environnemental. Les secondes concernent par exemple le levier de la commande publique par les collectivités territoriales pour favoriser une diversité de produits agricoles selon un cahier des charges bio/équitable/durable et local, tout en assurant aux agriculteurs un revenu minimum par contractualisation. Des exemples mobilisant les projets alimentaires territoriaux (PAT) sont fournis notamment par le Grand Clermont, Bordeaux métropole et le projet de démonstrateur territorial Métropole Dijon & Pays Auxois Morvan.[22]

La littérature sur les systèmes alimentaires locaux (« *local food systems* ») contient des évaluations de leurs avantages et inconvénients en matière de maintien du revenu agricole, de protection de l'environnement et de préservation des ressources naturelles. En général, les systèmes alimentaires territorialisés (« locaux ») ont le potentiel de contribuer à la consolidation de systèmes alimentaires durables et résilients : ce sont des options soutenables dans certaines villes, via la priorité donnée aux ventes directes (marchés de producteurs) ou la vente de détail locale (commerces spécialisés). Ces systèmes contribuent également au maintien des services écosystémiques, à la cohésion du territoire et à la revitalisation de l'économie. Cependant, leurs résultats sont trop limités et variables, avec des données non convergentes, pour suggérer que ces systèmes puissent avoir un impact positif sur les trois dimensions Si les systèmes alimentaires territorialisés peuvent fournir des services agroécosystémiques et contribuer à la sécurité alimentaire, l'alimentation qui en est issue peut avoir une empreinte carbone supérieure et être moins disponible que l'alimentation industrielle de masse[23]. Les « hubs alimentaires régionaux et locaux » sont des arrangements organisationnels innovants qui peuvent rapprocher les petits producteurs des consommateurs. Ainsi, une stratégie organisationnelle de l'offre peut se mettre en place, visant à « reterritorialiser » les systèmes alimentaires via la construction de chaînes de valeur (« *values-based food supply chains* ») contribuant à produire des opportunités de revenu supérieur pour les agriculteurs. Dans une telle perspective, les exploitations agricoles situées à proximité des communes concentrant la demande de produits alimentaires et circuits locaux sont naturellement avantagées, amplifiant potentiellement les inégalités de revenu.

Dans une revue de littérature sur les systèmes alimentaires locaux, Stein et Santini (2022) concluent que ceux-ci ne sont pas toujours durables. Dans la plupart des cas, ils ne peuvent ni assurer la sécurité alimentaire à large échelle ni avoir une empreinte carbone significativement plus faible par rapport à d'autres systèmes alimentaires. S'ils ne sont pas nécessairement plus résilients, les systèmes alimentaires locaux peuvent contribuer au développement rural et maintenir un sens de la communauté. Enfin, en termes de durabilité économique, en fonction de la nature des produits agricoles, ces systèmes peuvent bénéficier à certains agriculteurs commercialisant via des circuits courts

[21] Ministère de la Transition écologique (2019, mis à jour 2026) : L'évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques.

[22] On consultera avec intérêt le rapport du CGAAER (2025b) sur les histoires réussies entre eau et alimentation : CGAAER (2025) : Eau et alimentation : des histoires réussies, Rapport n° 25030.

[23] Celle-ci a elle-même a un impact sanitaire et carbone reconnu.

vers des marchés locaux, alors que d'autres producteurs trouveront plus profitable d'approvisionner des marchés internationaux.

Un autre instrument de politique, inclus dans la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC 2015, actualisée en 2019) concerne l'objectif de décarbonation et peut apporter une source de revenu aux agriculteurs : le label bas-carbone (LBC). Le LBC est un marché de compensation volontaire permettant aux entreprises ou aux collectivités locales de financer des projets d'atténuation une fois atteint leur niveau « incompressible » de baisse de gaz à effet de serre (GES) en achetant des crédits carbone à d'autres secteurs, dont l'agriculture. Le prix n'est pas imposé mais dépend du « consentement à recevoir » des porteurs de projets, via une transparence sur projets garantie, les méthodes de comptabilisation étant validées scientifiquement. L'obtention d'un LBC permet aux exploitations agricoles de certifier leurs projets de réductions additionnelles d'émissions de GES et d'avoir accès à un paiement proportionnel aux tonnes de CO_2 non émises ou séquestrées. Deux diagnostics (initial et terminal après 5 ans) sont prévus, pour examiner notamment l'additionnalité, le suivi des émissions et de la séquestration (traçabilité) et l'existence de co-bénéfices (biodiversité, eau, etc.). Le premier opérateur ayant bénéficié d'un LBC est l'Institut de l'élevage en 2019, avec la méthode Carbon Agri sur les bovins lait et viande et l'outil de diagnostic Cap'2er, l'interface avec les acheteurs de crédits carbone étant assurée par l'association France Carbon Agri (Idele, Cniel, etc.). L'objectif initial de commercialisation de 20 % des 70 000 tonnes de carbone a été atteint avec l'achat par la Caisse des dépôts et consignations (CDC) et des entreprises du secteur de la tannerie, au prix de 30 euros/tonne. La méthode Carbon Agri s'est ensuite déployée sur d'autres secteurs d'élevage (porc, volailles, petits ruminants) ; d'autres méthodes de diagnostic se sont développées plus récemment, telles Ecométhane (bovins laitiers), SOBAC'ECO TMM (gestion des intrants) et GC (grandes cultures).

Analyses originales : disparités territoriales et simulations des effets économiques du changement climatique

Des expositions climatiques et des fragilités économiques différentes selon les productions et les régions

Cette section examine si les productions et les régions les plus exposées aux contraintes climatiques présentent aussi des fragilités économiques particulières. Elle croise des données sur le climat, les sols et le prix du foncier avec les résultats économiques des exploitations et les aides qu'elles perçoivent. Cette analyse descriptive met en évidence des associations, sans permettre d'établir de liens de causalité.

Croiser les données climatiques, foncières et économiques à l'échelle régionale

Les indicateurs climatiques proviennent de différentes sources : SICLIMA (Système d'information de données climatiques maillées)[24] et Météo-France[25], l'Unité Info & Sols et l'écosystème national dédié à la gestion et au partage des données de la recherche française (la plateforme Recherche Data Gouv) pour les classes de RU (acronyme de réserve utile en eau, par classe de profondeur). Les calculs d'indicateurs ont été réalisés à partir de la plateforme SICLIMA (AgroClim-INRAE) qui intègre la bibliothèque d'indicateurs développée par Garcia de Cortazar-Atauri et al. (2021) et qui utilise l'approche des indicateurs éco-climatiques développée par Caubel et al. (2015).

La définition et les unités des variables climatiques sont les suivantes :

- ETP : évapotranspiration potentielle (en mm), calculée par SICLIMA selon la formule de Penman-Monteith ;
- TAS : température moyenne (en °C) ;
- TASMAX : température maximale journalière à 2 m (en °C) ;
- PRTOT : précipitations totales (en mm) ;
- SFCWIND : vitesse du vent à 10 m (en m/s) ;
- RU : classe de réserve utile : 1 : < 50 mm ; 2 : 50–100 mm ; 3 : 100–150 mm ; 4 : 150–200 mm ; 5 : > 200 mm.

[24] INRAE, Unité AgroClim (2022) : SICLIMA.

[25] Météo-France (2024) : Données publiques de Météo-France.

La valeur moyenne des parcelles de foncier agricole par département (variable PRIX_HA : prix du foncier agricole par hectare) est disponible pour l'année 2024 et provient de Sauvaget (2025). Les données climatiques et foncières (disponibles par mailles fines du système SICLIMA et par département, respectivement) sont ensuite agrégées par région (avant la réforme de 2015) afin de correspondre au plan d'échantillonnage du RICA.[26] Ce dernier fournit les indicateurs économiques pour l'année disponible la plus récente (2024).

Nous construisons les indicateurs suivants, en retenant dans la mesure du possible des ratios par unité de surface, de résultat économique ou de charges courantes :

- RCAI_UTANS : revenu courant avant impôt par unité de travail non salariée
- SAUIR_SAU : part irriguée de la SAU
- SUBEX_EBEXP : Rapport subventions d'exploitation sur excédent brut d'exploitation
- ASSAU_CHG : part des primes assurances sur les charges courantes (ASSAU/CHRGCOU)
- EBEXP_SAU : excédent brut d'exploitation par hectare de SAU
- SUBEX_SAU : subventions d'exploitation par hectare de SAU.

Ces indicateurs fournissent des informations au niveau des exploitations agricoles sur les dimensions suivantes : rentabilité (RCAI_UTANS, EBEXP_SAU), part des aides publiques (SUBEX_EBEXP, SUBEX_SAU), accès à l'eau d'irrigation (SAUIR_SAU) et gestion du risque agricole et climatique (ASSAU_CHG).

Les productions les plus exposées au changement climatique ne sont pas nécessairement les plus aidées

L'objectif est de comparer l'exposition des différents types de production agricole à la chaleur et au manque d'eau, aujourd'hui et aux horizons 2035 et 2050. Pour chaque orientation technico-économique (OTEX), les indicateurs climatiques sont calculés en tenant compte de sa répartition géographique : chaque région pèse d'autant plus dans le calcul qu'elle représente une part importante des surfaces consacrées à cette production. Les résultats permettent ainsi d'identifier les productions les plus exposées à des températures élevées, à une forte évapotranspiration potentielle ou à de faibles précipitations au printemps et en été, et d'examiner l'évolution de leur exposition. Cette approche suppose qu'un déficit hydrique est plus préjudiciable à l'agriculture que des précipitations trop abondantes. Les classements détaillés pour 2025 et les projections pour 2035 et 2050 sont disponibles sur demande auprès de l'auteur.

Sur le critère de l'évapotranspiration potentielle printanière et estivale, les OTEX les plus vulnérables à chaque période sont les cultures pérennes et vigne, les légumes et les fleurs ainsi que les grandes cultures (mais seulement en été 2035). Ce phénomène peut se comprendre par le fait que, par définition, les cultures pérennes sont plus difficiles et coûteuses à modifier que les cultures annuelles, leur adaptation demandant également des horizons temporels bien plus longs. Concernant les précipitations, les OTEX les plus vulnérables aux déficits printaniers sont les grandes cultures et les systèmes mixtes (jusqu'en 2035), puis les légumes et fleurs à partir de 2050, ces derniers étant également les plus vulnérables aux déficits estivaux de 2025 à 2050 compris. Concernant enfin les températures de printemps et d'été, on retrouve les mêmes tendances que pour l'évapotranspiration potentielle, avec vulnérabilité plus forte pour les cultures pérennes et la vigne, suivies des grandes cultures et des légumes et fleurs. Or, ces productions (à l'exception des grandes cultures) sont précisément les moins soutenues par l'aide publique à l'agriculture, notamment par rapport à l'élevage (voir ci-dessus et Chatellier, 2024).

Les moyennes des indicateurs climatiques, fonciers et de réserve utile par région pour l'année 2025 disponibles sur demande auprès de l'auteur. On remarque une forte variabilité du prix du foncier agricole ainsi que des précipitations moyennes, mais également de la réserve utile (de 2,04 à 3,5). Plusieurs OTEX régionaux ont des revenus médians par actif (revenu courant avant impôt par unité de travail non salariée) négatifs : Cultures pérennes en Auvergne et Île-de-France, Grande culture en Limousin, Mixtes-Autres en Auvergne. En termes de classement des OTEX croisés avec la région, les quatre combinaisons, par ordre décroissant, associées aux variables économiques les plus défavorables sont données dans le Tableau 2, en supposant que le revenu courant avant impôt et l'excédent brut d'exploitation sont de bons indicateurs de performance économique, et le taux de subvention à la surface un indicateur de dépendance aux aides publiques et donc de vulnérabilité. De même, l'on peut supposer que des dépenses importantes d'assurance agricole sont liées à un besoin plus fort de couverture contre les aléas (part des dépenses d'assurance dans les charges courantes), et que la surface irriguée (ramenée à la surface agricole utile) constitue également un facteur de vulnérabilité (précipitations insuffisantes).

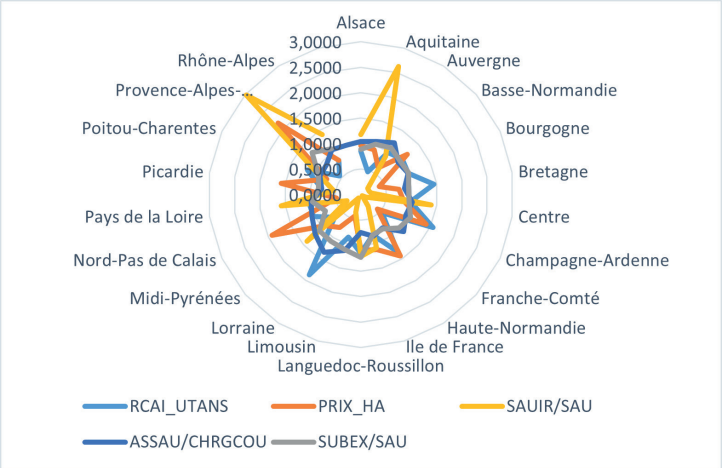
[26] La représentativité des données du RICA n'est assurée qu'au niveau régional.

Tableau 2. Classement des combinaisons Région x OTEX les plus vulnérables selon les indicateurs économiques RICA - 2024

Critère	Région x OTEX
Revenu courant avant impôt par actif permanent non salarié (RCAI_UTANS)	Aquitaine x Cultures pérennes – Vigne Auvergne x Cultures mixtes-Autres Auvergne x Cultures pérennes - Vigne Limousin x Grande culture Franche Comté x Grande culture Ile-de-France x Cultures pérennes – Vigne
Excédent brut d'exploitation par hectare de surface agricole utile (EBE/SAU)	Bourgogne x Cultures pérennes – Vigne Auvergne x Cultures mixtes-Autres Aquitaine x Cultures pérennes - Vigne Limousin x Grande culture Ile-de-France x Cultures pérennes - Vigne Auvergne x Cultures pérennes – Vigne
Subventions d'exploitation par hectare de surface agricole utile (SUBEX/SAU)	Ile-de-France x Systèmes mixtes – Autres Auvergne x Légumes – Fleurs Bretagne x Légumes – Fleurs Champagne x Légumes – Fleurs Pays de la Loire x Légumes-Fleurs Languedoc x Cultures pérennes – Vigne
Part des dépenses d'assurance dans les charges courantes (ASSAU/CHRGCOU)	Limousin x Grande culture Centre x Cultures mixtes-Autres Languedoc x Grande culture Franche Comté – Légumes – Fleurs Ile-de-France x Cultures pérennes Aquitaine x Elevage
Surface irriguée rapportée à la surface agricole utile (SAUIR/SAU)	Basse-Normandie x Légumes – Fleurs Haute-Normandie x Légumes – Fleurs Champagne x Légumes – Fleurs Centre x Légumes – Fleurs Provence-Alpes-Côte d'Azur x Grande culture Provence-Alpes-Côte d'Azur x Légumes - Fleurs

Il est, de plus, possible de représenter les différents indicateurs climatiques, fonciers et économiques sur un même plan, celui de la région et/ou de l'OTEX. Le graphique 5 présente une sélection des indicateurs de revenu courant avant impôt ramené aux unités de travail non salarié, de prix du foncier agricole, de rapport entre surface irriguée et surface agricole utile totale, de rapport des dépenses en assurances – autres que l'assurance récolte - sur les charges courantes globales et de subventions par hectare de surface agricole utile, selon les régions. Dans ce graphique, les indicateurs sont divisés par leur moyenne empirique sur l'échantillon total (de sorte qu'une région exactement à la moyenne de l'indicateur prendra une valeur de 1 pour ce dernier). L'indicateur de part des surfaces irriguées ressort fortement pour l'Aquitaine, Provence-Alpes-Côte d'Azur, le Languedoc la région Centre. Le revenu courant avant impôt par unité de travail non salariée est assez homogène entre les régions, de même que les subventions par hectare de surface agricole utile et la part des dépenses d'assurance dans les charges courantes. Le prix du foncier connait par contre une variabilité forte entre régions, avec des pics pour le Nord-Pas-de-Calais, la Picardie, Poitou-Charentes et Champagne-Ardenne. Représenter graphiquement de façon lisible les niveaux relatifs d'un nombre plus important d'indicateurs par région (ou par OTEX) étant difficile, on présente dans la suite une analyse de corrélation de rang.

Graphique 5. Indicateurs de revenu, subventions, prix du foncier et dépenses d'assurance, 2024



Source : calcul de l'auteur sur la base du RICA 2024.

Irrigation, revenus et climat : des associations sans causalité établie

Afin de disposer d'une vision plus large des relations entre indicateurs, on calcule les corrélations de rang[27] (tau_b de Kendall) entre les différents indicateurs. L'avantage de cette statistique est de permettre d'associer des variables de différente nature (continues et discrètes). Les coefficients de corrélation de rang selon les quatre saisons pour l'année 2025 sont disponibles sur demande auprès de l'auteur.

En se focalisant sur le printemps et l'été, on constate que les signes et les ordres de grandeur des corrélations significatives (à 5 %) sont proches entre les deux saisons. Les corrélations positives et significatives entre variables climatiques sont dans la majorité des cas attendues : évapotranspiration potentielle et température moyenne, évapotranspiration potentielle et température maximale journalière, température moyenne et température maximale journalière ou à discuter concernant vitesse du vent et température moyenne et vitesse du vent et précipitations. La réserve utile est corrélée positivement avec l'évapotranspiration potentielle, la température moyenne et la température maximale journalière, indiquant en quelque sorte une compensation des températures élevées par les propriétés du sol. Concernant les indicateurs économiques, l'excédent brut d'exploitation par hectare de surface agricole utile est corrélé positivement avec le revenu courant avant impôt par unité de travail non salariée et la part des surfaces irriguées, alors que la part des surfaces irriguées est corrélée positivement avec la part des charges d'irrigation dans les charges courantes (ce qui est attendu), ainsi que les subventions d'exploitation par hectare de surface agricole utile corrélées positivement avec la part des dépenses d'assurance dans les charges courantes. Il est particulièrement intéressant de regarder les corrélations positives entre les variables climatiques (printemps, été) et les indicateurs économiques. Le prix du foncier est positivement corrélé avec l'évapotranspiration potentielle et la vitesse du vent, de même que la corrélation est positive entre la part des charges d'irrigation dans les charges courantes et l'évapotranspiration potentielle et la température maximale journalière (mais pas la température moyenne), et également positive entre la part des surfaces irriguées et l'évapotranspiration potentielle, la température moyenne et la température maximale journalière. Ces corrélations confirment que l'irrigation est utilisée comme outil de gestion des risques associés aux températures et à l'évapotranspiration potentielle élevées, et que la surface irriguée est associée à un facteur de performance économique (revenu courant avant impôt par unité de travail non salariée), sans que le sens de la causalité soit établi. Il est également intéressant de noter que le taux d'aides (subventions d'exploitation par hectare de surface agricole utile) est corrélé positivement avec une seule variable climatique, l'évapotranspiration potentielle.

Concernant à présent les corrélations significativement négatives (à 5 %), on remarque que les précipitations sont bien corrélées négativement avec l'évapotranspiration potentielle, la température maximale journalière et la vitesse du vent, confirmant que des risques de précipitations printanières ou estivales faibles sont associés à des risques de températures élevées. Un résultat à discuter est que les précipitations sont corrélées négativement avec la réserve

[27] La corrélation de rang est une mesure statistique de la relation entre l'ordre de classement (le « rang ») de deux variables, plutôt que de leurs valeurs numériques. Cette méthode non-paramétrique permet de tester si les rangs des deux variables évoluent dans le même sens. La statistique tau_b de Kendall, mesurant la concordance des paires de rangs, est préférable (car plus précise) si l'échantillon comporte beaucoup d'ex-aequo.

utile, signifiant que de fortes précipitations affectent en général des régions avec une capacité de stockage de l'eau dans les sols plus limitée. Le prix du foncier est corrélé négativement avec la température moyenne journalière, la température maximale et les précipitations, de sorte que la valorisation des parcelles agricoles en fonction de leur potentiel agronomique (suivant la théorie de la rente) dépend de façon non triviale des indicateurs climatiques (la valeur diminue avec les températures mais aussi avec de fortes précipitations). Une explication possible est que l'indicateur de précipitations est associé à une vulnérabilité territoriale si les précipitations sont trop faibles mais également trop importantes en raison d'un risque d'inondation. L'évapotranspiration potentielle est corrélée négativement avec les indicateurs de performance économique que sont l'excédent brut d'exploitation par hectare de surface agricole utile et le revenu courant avant impôt par unité de travail non salariée, comme l'est le rapport des dépenses d'assurance dans les charges courantes avec la température moyenne, la vitesse du vent, le revenu courant avant impôt par unité de travail non salariée, la part des charges d'irrigation dans les charges courantes, la part des surfaces irriguées et l'excédent brut d'exploitation par hectare de surface agricole utile. Un comportement d'assurance plus marqué, illustré par un rapport des dépenses d'assurance dans les charges courantes élevé, est donc associé à des performances économiques moindres (excédent brut d'exploitation par hectare de surface agricole utile et revenu courant avant impôt par unité de travail non salariée), un recours moindre à l'irrigation mais également des températures moyennes (et non maximales) plus faibles.

Les simulations révèlent des effets économiques contrastés, sensibles aux prix et aux politiques publiques

La dernière partie empirique de ce *Focus* est consacrée à une simulation de l'impact du changement climatique sur les performances économiques des exploitations agricoles, au moyen du modèle AROPAJ déjà mobilisé plus haut dans l'évaluation de l'impact du changement climatique sur les services écosystémiques (Chakir et Lungarska, 2024). Ce modèle étant déjà calibré sur des scénarios climatiques et des structures et systèmes de prix donnés, il existe des différences de quelques années dans les périodes de référence. Dans cette simulation, l'année de base pour les niveaux initiaux de prix et d'indicateurs climatiques et économiques est 2017 (année médiane sur une période historique de 30 ans). De même, la définition des OTEX est légèrement différente de celle de la section précédente, avec la nomenclature suivante :

- GC Grande culture
- Mixed Systèmes mixtes (polyculture-élevage, etc.)
- Lait Bovins lait
- En pâture Elevage bovin extensif
- Granivores Elevage granivores

La répartition statistique des OTEX par région utilisée pour la calibration du modèle AROPAJ est donnée dans le tableau 3.

Tableau 3. Répartition statistique des OTEX par région dans le modèle AROPAJ

Ile-De-France	GC (97 %)
Champagne-Ardenne	GC (65 %) mixed (20 %) Lait (7 %) en pâture (6 %)
Picardie	GC (68 %) mixed (17 %) Lait (9 %)
Haute-Normandie	GC (53 %) mixed (25 %) Lait (14 %)
Centre	GC (70 %) mixed (17 %)
Basse-Normandie	Lait (48 %) mixed (20 %) en pâture (15 %) GC (12 %) granivores (7 %)
Bourgogne	GC (39 %) en pâture (29 %) mixed (22 %) granivores (6 %)
Nord-Pas-De-Calais	GC (46 %) mixed (27 %) Lait (16 %) granivores (8 %)
Lorraine	mixed (30 %) GC (28 %) Lait (24 %) en pâture (15 %)
Alsace	GC (41 %) granivores (26 %) Lait (17 %) mixed (15 %)
Franche-Comte	Lait (58 %) mixed (17 %) GC (11 %) en pâture (11 %)

Pays de La Loire	granivores (32 %) Lait (24 %) mixed (22 %) en pâture (11 %) GC (10 %)
Bretagne	granivores (46 %) Lait (28 %) mixed (17 %) GC (6 %)
Poitou-Charentes	GC (44 %) mixed (18 %) en pâture (16 %) granivores (15 %) Lait (7 %)
Aquitaine	GC (34 %) granivores (23 %) mixed (21 %) en pâture (15 %) Lait (7 %)
Midi-Pyrénées	GC (34 %) en pâture (30 %) mixed (16 %) granivores (12 %) Lait (8 %)
Limousin	en pâture (79 %) mixed (10 %)
Rhône-Alpes	Lait (30 %) GC (19 %) en pâture (18 %) mixed (17 %) granivores (16 %)
Auvergne	en pâture (38 %) Lait (26 %) granivores (13 %) mixed (12 %) GC (10 %)
Languedoc-Roussillon	GC (49 %) en pâture (39 %)
Provence-Alpes-Côte d'azur	GC (64 %) en pâture (27 %) mixed (7 %)
Corse	en pâture (70 %) mixed (18 %) granivores (11 %)

Note : certains pourcentages peuvent sommer à plus de 100 % en fonction des arrondis.

La proportion (dans la marge brute France totale) de la marge brute d'un OTEX particulier dans une région donnée est tout d'abord calculée pour une exploitations agricoles représentative (variable Part_marge), sans changement climatique. La variation de la marge brute sous le scénario climatique RCP 4.5 par rapport à la référence de 2017 est ensuite évaluée en sortie du modèle (variable Δ marg_cc). Enfin, un scénario de politiques de décarbonation et de préservation des ressources en eau est ajouté, via une taxe carbone de 100 € /tonne équivalent CO2 accompagnée par une hypothèse de doublement du coût de l'irrigation à l'horizon 2050 (variable Δ marg_cc_ges_h2o). Deux scenarios de prix futurs sont considérés : i) les prix des produits et des intrants sont identiques à ceux de l'année de base (2017), de sorte que les prix relatifs restent inchangés ; ii) le scénario de prix FAO-OCDE pour l'année 2050 (FAO, 2018) est utilisé pour les outputs et les inputs. Cette approche permet dans une certaine mesure d'évaluer la sensibilité des décisions de production aux prix de marché et au coût des intrants sous un même scénario climatique. En effet, AROPAJ étant un modèle d'offre, il optimise les décisions d'allocation des surfaces aux productions agricoles et les niveaux des intrants, étant donné le système de prix (inputs et outputs) ainsi que les paramètres de politique agricole (subventions PAC, etc.).

Le modèle AROPAJ étant couplé au simulateur agronomique STICS, il fournit également, pour certaines grandes cultures et cultures industrielles, des potentiels de rendement maximum, qui renseignent sur les différences entre régions dans les performances agronomiques propres aux territoires. Le Graphique 6 présente l'évolution des rendements théoriques de grandes cultures (céréales et oléo-protéagineux) sous le scénario climatique RCP 4.5, en comparant le climat moyen sur la période 2010-2040 à celui sur les deux décennies suivantes (2040-2060). Cette simulation est indépendante des choix culturaux et de pratiques et fournit le rendement agronomique maximal de la culture par hectare en fonction des paramètres climatiques, en supposant que les besoins de la culture sont couverts (en particulier, absence de stress hydrique).

Une lecture verticale du graphique illustre le fait que plusieurs cultures auront une tendance relativement homogène entre les régions (baisse modérée pour le colza, de modérée à forte pour l'orge et la pomme de terre et une forte hausse du rendement pour le soja). Une lecture horizontale par région montre par contre que certaines régions connaitront des baisses de rendement potentiel sur l'ensemble de leurs grandes cultures : Poitou-Charentes, Pays de la Loire. Le Nord-Pas-de-Calais et la Franche-Comté connaitront en revanche une hausse générale des rendements. En fonction des zones de production (régions), les variations de rendement peuvent être très différentes selon la culture : par exemple une baisse significative attendue du rendement potentiel du maïs en région Rhône-Alpes mais une hausse supérieure à 20 % en région PACA. De même pour la betterave, de fortes hausses de rendement sont anticipées dans le Nord-Pas-de-Calais et en Champagne-Ardenne mais des baisses dans la région Centre, la Bretagne et la Basse Normandie.

Si l'on considère les variations de marge brute selon les deux scenarios de prix (2017 et FAO-OCDE 2050) et selon l'absence ou la présence des politiques de décarbonation et de renchérissement de l'eau d'irrigation (données disponibles sur demande auprès de l'auteur), l'impact du changement climatique, dans le scénario sans politique carbone ni hausse du coût d'irrigation et avec les prix de référence 2017, peut être calculé pour la Ferme France en pondérant les variations de marge brute par la part relative des SAU de l'OTEX et de la région. Il est égal à -6.51 %, valeur moyenne qui masque de très fortes variations : de -146 % pour l'OTEX Granivores en Pays de la Loire jusqu'à +27 % pour le même OTEX dans la région Centre. La taxation carbone couplée au renchérissement du coût de l'irrigation

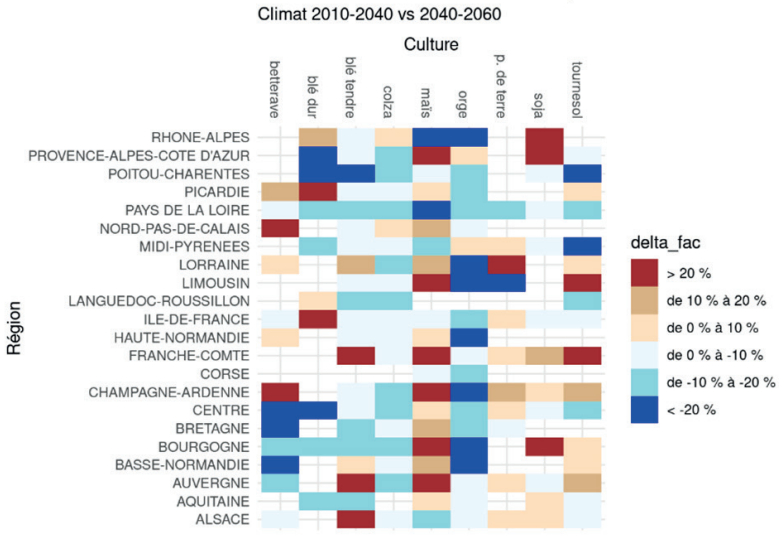
conduit sans surprise à des variations plus fortes à la baisse des marges brutes, de -540% pour les granivores en Pays-de-la-Loire à +9.33 % pour l'OTEX Grande Culture en Alsace. Avec la taxe carbone et le doublement du coût de l'irrigation, la variation moyenne tous OTEX et régions confondus est de -26,28 %. Quand le scénario de prix 2050 est appliqué, la variation de la marge brute est en moyenne de -16.60 %, avec des gains très nets pour l'OTEX Lait (e.g., +30,51 % en Aquitaine), les systèmes Mixtes (+26,45 % en Alsace), l'OTEX extensif (en pâture, +22,81% en Lorraine). L'impact de la variation des prix des produits et des intrants est plus contrasté pour l'OTEX Grande Culture, avec par exemple une hausse de 12,48 % en Alsace mais une baisse de 23,44 % dans la région Centre et -17.44% en Poitou-Charentes.

La combinaison de ces différents scénarios permet de conclure à des situations défavorables en matière d'inégalités de revenu en raison du changement climatique pour certaines filières (granivores), impact amplifié par la mise en place de certaines politiques publiques hors PAC. A contrario, en raison de contextes de marché favorables à moyen terme, des systèmes agricoles (bovins lait) peuvent bénéficier de meilleures situations économiques, même avec des mesures de taxation (carbone) et de renchérissement des facteurs de production (eau). Pour le secteur des grandes cultures, l'impact est plus contrasté entre les régions. Sans les politiques de taxe carbone et de hausse du coût de l'irrigation, la marge brute moyenne diminuerait d'environ un quart (-26,28 %), mais seulement d'un sixième quand le scénario de prix 2050 est ajouté (-16,60 %).

En conclusion, cet exercice de prospective basé sur la simulation de scénarios climatiques, économiques et de politiques agricoles et environnementales montre l'importance de :

1. Bien prendre en compte l'hétérogénéité des situations via les différentes orientations techniques agricoles sur les territoires ;
2. Intégrer aux scénarios climatiques des scénarios de prix futurs sur les marchés des produits mais aussi des intrants ;
3. Considérer des politiques publiques visant, non seulement à protéger le revenu des agriculteurs mais également jouer en faveur de la protection de l'environnement au niveau global (taxation carbone pour l'atténuation du changement climatique) et local (hausse du coût de l'accès à l'eau d'irrigation).

Graphique 6. Évolution des rendements potentiels des grandes cultures sous scénario climatique RCP 4.5



Recommandations de politique agricole et environnementale

Les recommandations de ce focus se fondent en partie sur la revue de littérature scientifique et des rapports techniques officiels, des analyses statistiques sur la base des indicateurs climatiques et économiques disponibles, ainsi que sur les résultats des simulations de l'impact du changement climatique sur la marge brute des exploitations agricoles[28].

[28] Ces recommandations n'engagent que l'auteur du *Focus* et aucunement les personnes remerciées en préambule, le Conseil d'analyse économique et l'INRAE.

Recommandation 1. L'eau à usage agricole étant bien souvent le premier facteur limitant en contexte de changement climatique, la politique de l'eau doit être adaptée non seulement aux besoins d'irrigation, mais aussi à tous les autres usages à une échelle territoriale. Il est fondamental de maintenir la dimension locale (territoriale) de la gouvernance de l'eau équilibrée, de façon à mobiliser les différentes catégories d'usagers concernés par le petit cycle de l'eau[29]. Le cadre correspondant doit toutefois favoriser des pratiques agricoles économes en eau, par la réduction des subventions publiques accordées aux infrastructures d'irrigation et un alignement progressif du niveau de redevance (tarification des usages de l'eau) avec celui des tensions sur la ressource. De plus, il faut développer une stratégie combinant l'amélioration de la disponibilité en l'eau pour un multi-usage, avec des mesures incitatives favorisant la transition vers des systèmes agricoles compatibles avec le niveau futur de la ressource locale. L'irrégularité de la ressource peut être localement un facteur pouvant justifier certains dispositifs de stockage[30], dès lors qu'ils n'entraînent pas de perte de ressource et sont transitoires en vue du développement de solutions alternatives. Il est cependant indispensable d'éviter une mal-adaptation qui prolongerait artificiellement l'avantage comparé de dispositifs de retenue et ralentirait la transition vers des systèmes durables vis-à-vis de la ressource en eau.

Recommandation 2a. Faire de la qualité des sols une priorité, au vu de leur potentiel stratégique de rétention d'eau, et favoriser les solutions fondées sur la nature, telles la recharge des nappes phréatiques ou le soutien naturel d'étiage[31], comme solutions alternatives aux dispositifs de stockage artificiels de surface.

Recommandation 2b. Les sols cultivés en agriculture biologique sont des sols vivants et stockant mieux l'eau. Ils sont cependant vendus aujourd'hui à des niveaux de prix plus bas que ceux des terres cultivées en agriculture chimique. Afin de valoriser la qualité supérieure des sols cultivés en agriculture biologique, instaurer un DPE du sol.

Recommandation 3. La future Politique agricole commune, ainsi que son application via le Plan stratégique national, devra réformer les instruments actuels et prendre en compte le caractère multivarié des inégalités. Ces instruments devront prioriser de manière plus massive le bon état des écosystèmes, de façon à maintenir les services écosystémiques d'approvisionnement, de régulation et de services culturels. Ce n'est qu'en intégrant cette multifonctionnalité des agroécosystèmes que le revenu agricole pourra être maintenu à terme, via les diverses formes de rémunération (produits agricoles, maintien des espaces ruraux, contribution à la décarbonation, etc.). Comme l'a proposé le Conseil scientifique consultatif européen sur le climat, il convient notamment d'éliminer progressivement les subventions de la PAC qui incitent les pratiques les plus intensives en gaz à effet de serre, tout en explorant des mécanismes alternatifs de soutien au revenu cohérents avec les objectifs climatiques. Un mécanisme dédié à la tarification des gaz à effet de serre pour le système agroalimentaire pourrait utilement être mis en place.

Recommandation 4. Une partie importante des inégalités de revenu agricole provient des relations économiques (contractuelles ou de marché) entre les producteurs et les autres acteurs des filières (agrofourniture en amont, industries agro-alimentaires et distributeurs en aval). Raisonner la politique d'adaptation au changement climatique via des mesures de soutien du revenu, de gestion des risques ou d'accès aux ressources naturelles (eau, sol) doit s'accompagner de la prise en compte du rôle de ces acteurs dans la formation du revenu agricole final.

[29] Cette recommandation n'est pas directement issue des résultats de l'analyse statistique et de modélisation, mais est justifiée à la fois par la revue de littérature et par la forte hétérogénéité de la vulnérabilité actuelle et future des territoires au regard de la disponibilité des ressources en eau.

[30] Plans d'eau, retenues collinaires alimentées par l'eau de ruissellement ou réserves de substitution.

[31] Augmentation artificielle du débit d'un cours d'eau pendant sa période d'étiage (basses eaux) en relâchant de l'eau provenant de barrages ou de retenues.

Recommandation 5. Au niveau territorial, promouvoir ou accompagner des initiatives collectives visant le double objectif de maintenir un revenu suffisant aux producteurs tout en favorisant le développement de systèmes alimentaires sains et durables. La commande publique est un levier puissant de déploiement grâce aux projets alimentaires territoriaux, permettant d'introduire des critères économiques, sanitaires et environnementaux dans les cahiers des charges de la commande publique territoriale.

Recommandation 6. Mener une évaluation des effets d'une politique de réduction des écarts de revenus agricoles. Conditionner les programmes en faveur des agriculteurs les plus vulnérables à la mise en œuvre de pratiques professionnelles favorables à l'atténuation du changement climatique. Ces programmes cibleraient l'amélioration des performances techniques (formation, conseil), les aides directes, voire ne financeraient pas les projets d'installation considérés comme non soutenables au vu de l'orientation agricole, du mode de commercialisation et de l'état des ressources naturelles. Une communication via les instituts techniques et les chambres d'agriculture sur les indicateurs multivariés de vulnérabilité peut compléter cette stratégie.

Recommandation 7. Conduire une analyse détaillée, représentative des systèmes agricoles français, des propriétés des mesures incitatives et règlementaires de la politique agricole et environnementale visant à réduire l'étendue des inégalités et des vulnérabilités. Des travaux de cet ordre existent au niveau international et pour certaines orientations technico-économiques, mais aucune étude sur le cas français n'intègre à la fois le changement climatique et les évolutions possibles des prix de marché. Des outils tels les paiements pour services environnementaux existent, qui rémunèrent des pratiques vertueuses pour l'environnement et doivent davantage être ciblés sur la qualité de l'eau, en raison du lien avec la disponibilité en volume.

Conclusion

Le *Focus* a proposé une analyse bibliographique et empirique de l'impact du changement climatique sur les inégalités en agriculture (économiques, environnementales, foncières et de disponibilité des services écosystémiques) selon une approche considérant trois niveaux d'inégalités : i) un niveau « socle » lié aux conditions agropédoclimatiques ; ii) un niveau supérieur lié au choix des systèmes et pratiques de production ; iii) un dernier niveau lié aux soutiens publics et aux stratégies de commercialisation. Appréhender les inégalités via ces niveaux permet de disposer d'une vision plus précise des leviers mobilisables pour atténuer la transformation de la distribution des revenus et des contraintes hydriques à terme.

Les analyses statistiques présentées montrent qu'il est possible de construire une analyse multicritère de ces différentes inégalités, au moyen de données en accès libre (RICA du SSP/MASA, Météo-France, etc.). Une évaluation structurelle des causalités multiples au sein du système agricole au niveau d'un territoire serait bien trop ambitieuse, étant donné le besoin important de données et le niveau d'incertitude et d'erreurs de mesure sur certaines variables. Nous nous sommes contentés de mener une analyse de corrélation (de rang) entre les différents indicateurs climatiques, fonciers et économiques, de façon à construire une image moyenne au niveau de la ferme France des relations entre ces indicateurs (positives ou négatives, significatives ou non). Il ressort de ces analyses de corrélation que les relations positives entre variables climatiques (telles l'évapotranspiration et les températures maximales) sont dans la majorité des cas attendues ou à discuter (exemple des corrélations positives entre vitesse du vent, températures moyennes et précipitations). Il en est de même des indicateurs économiques, avec des relations positives attendues entre excédent brut d'exploitation et revenu avant impôt ramené aux effectifs non-salariés et la surface agricole irriguée. Les corrélations impliquant la réserve utile (en eau) indiquent de leur côté une compensation des températures élevées par les propriétés du sol. Les corrélations entre les variables climatiques (printemps, été) et les indicateurs économiques indiquent des relations positives et significatives entre le prix du foncier agricole, l'évapotranspiration et la vitesse du vent, de même qu'entre les dépenses en irrigation, l'évapotranspiration et les températures maximales. Ces corrélations confirment que l'irrigation est utilisée comme outil de gestion des risques associés aux températures et évapotranspiration potentielle élevées, et que la surface irriguée est associée à un facteur de performance économique, sans que le sens de la causalité soit cependant établi.

On remarque de plus que les précipitations sont corrélées négativement avec l'évapotranspiration potentielle, les températures maximales et la vitesse du vent, un résultat à discuter étant cependant que les précipitations sont corrélées négativement avec la réserve utile, signifiant que de fortes précipitations affectent en général des régions avec une capacité de stockage de l'eau dans les sols plus limitée. Enfin, les résultats montrent un comportement d'assurance plus marqué, associé à des performances économiques moindres, un recours moindre à l'irrigation mais également des températures moyennes (et non maximales) plus faibles.

Il est important que ces résultats sont provisoires, dans la mesure où certaines dimensions sont encore mal évaluées au niveau des exploitations agricoles. C'est notamment le cas de l'usage effectif de l'eau, dont la dimension volumétrique n'est pas disponible avec précision pour une majorité d'exploitations agricoles (à la différence toutefois de l'origine de l'eau et des surfaces irriguées). Une autre difficulté liée aux données repose sur le fait que la comptabilité analytique (coût des intrants par culture et non seulement au niveau de l'exploitation agricole) n'est pas disponible dans le RICA et nécessite des méthodes d'inférence statistique particulières.

La littérature scientifique et les études et prospectives menées par différents organismes, centres de recherche et services des ministères illustrent que certains facteurs sont probablement plus importants encore à terme que les paramètres climatiques et hydrologiques. Il s'agit tout d'abord de la situation des marchés mondiaux à un horizon lointain (e.g., 2050), à la fois sur les marchés des commodités agricoles et des produits alimentaires, mais encore de l'agrofourniture (intrants chimiques, matériel agricole, etc.). De plus, les aides publiques (et les politiques publiques en général) sont naturellement centrales dans la répartition des revenus disponibles des ménages agricoles entre les différentes orientations technico-économiques et, partant, des régions agricoles françaises. Un aspect plus délicat à représenter (et sur lequel un manque de références scientifiques subsiste) est l'évolution de l'organisation industrielle des filières, avec le rôle central des relations entre producteurs, industriels et distributeurs, sans parler de l'impact des tendances de la consommation alimentaire sur l'amont des systèmes alimentaires.

Ensuite, l'analyse de la littérature scientifique montre que les stratégies d'adaptation au changement climatique passant par une évolution des pratiques agricoles (gestion des intrants, des calendriers d'irrigation, etc.) et des systèmes de production sont mieux documentées que celles basées sur de nouveaux modes de commercialisation des produits agricoles et alimentaires. On pense en particulier aux possibilités pour les agriculteurs de contractualiser avec des collectivités territoriales au sein de projets d'alimentation territoriaux (PAT), avec comme levier la commande publique assurant un revenu suffisant aux agriculteurs tout en favorisant des systèmes agricoles sains et durables. Concernant l'effet des paramètres climatiques spécifiques sur les inégalités économiques via les rendements agricoles et animaux, des hypothèses doivent être confirmées, notamment en ce qui concerne le rôle des précipitations totales en fonction de la saison : des précipitations trop faibles ou au contraire trop abondantes étant de nature à influencer les rendements.

Les travaux statistiques et de simulation de l'impact du changement climatique sur les différentes inégalités donnent déjà des premières tendances, au niveau des orientations technico-économiques et des régions (en fonction de leur spécialisation agricole). Cependant, l'avantage de l'approche retenue ici, basée sur le modèle d'offre AROPAJ, est d'intégrer la capacité des agriculteurs à adapter leurs pratiques (modification de la combinaison d'intrants) et leurs systèmes (via notamment les changements d'affectation des cultures aux parcelles). On constate ainsi que la distribution des combinaisons région x OTEX-par ordre de vulnérabilité se déforme fortement lorsque des instruments de politique visant la décarbonation et la préservation de la ressource en eau sont mis en place. Par contre, des scénarios de prix tel celui de la prospective FAO-OCDE à l'horizon 2050, conduisent à améliorer la situation économique pour certains systèmes de production en contexte de changement climatique.

Il serait trop long de présenter ces résultats dans les différentes dimensions technico-économiques, au niveau des territoires (agrégés au niveau de la région administrative), et au travers des nombreux paramètres climatiques, agro-pédologiques ou économiques. On retient cependant que les scénarios de prix à l'horizon pour lequel les prédictions climatiques sont construites, ont un rôle central dans la distribution finale des revenus agricoles. De plus, les politiques publiques en agriculture, environnement, alimentation et énergie jouent un rôle potentiellement important dans la réduction des inégalités. La distribution actuelle des aides par OTEX étant déjà très hétérogène, des décisions politiques fortes (au niveau européen et national) seront indispensables pour anticiper le renforcement possible des inégalités climatiques et économiques.

Références

Abildtrup J., Jacobsen J. B., Vedel S. E., Mantau U., Mavsar R., Pettenella D., Prokofieva I., Schubert F., Stenger A., Varela E. (2024) : « Preferences for climate change policies: the role of co-benefits », *Journal of Environmental Economics and Policy*, vol. 13, n° 1, p. 110–128.

Amigues J.-P., Debaeke P., Itier B., Lemaire G., Seguin B., Tardieu F. et Thomas A. (dir.) (2006) : *Sécheresse et agriculture. Réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau*, expertise scientifique collective, rapport, INRA, 380 p.

Andriamanantena N. A., Gaufreteau C., Ay J.-S. et Doyen L. (2022) : « Climate-dependent scenarios of land use for biodiversity and ecosystem services in the New Aquitaine region », *Regional Environmental Change*, vol. 22, n° 3.

Assemblée nationale (2023) : *Rapport d'information déposé en application de l'article 145 du règlement*, par la commission des affaires économiques sur la gestion de l'eau (MM. Patrice Perrot et René Pilato), n° 1455, Paris.

Attallah M., Abildtrup J. et Stenger A. (2022) : « Non-monetary incentives for sustainable biomass harvest: An experimental approach », *Resource and Energy Economics*, vol. 69, article 101317.

Ay J.-S., Chakir R., Doyen L., Jiguet F. et Leadley P. (2014) : « Integrated models, scenarios and dynamics of climate, land use and common birds », *Climatic Change*, vol. 126, n° 1-2, p. 13–30.

Ay J.-S., Guillemot J., Martin-StPaul N., Doyen L. et Leadley P. (2017) : « The economics of land use reveals a selection bias in tree species distribution models », *Global Ecology and Biogeography*, vol. 26, n° 1, p. 65–77.

Ay J.-S. et Le Corre T. (2025) : « The social stratification of homeowners' housing wealth: Bringing a dynamic approach through the price gap index », *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*.

Bareille F. et Chakir R. (2023) : « The impact of climate change on agriculture: A repeat-Ricardian analysis », *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 119, article 102822.

Bareille F. et Chakir R. (2024) : « Structural identification of weather impacts on crop yields: Disentangling agronomic from adaptation effects », *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 106, n° 3, p. 989–1019.

Bareille F., Chakir R. et Keles D. (2024a) : « Weather shocks and pesticide purchases », *European Review of Agricultural Economics*, vol. 51, n° 2, p. 309–353.

Bareille F., Chakir R. et Regnacq C. (2024b) : « Rainwater shocks and economic growth: The role of the water cycle partition », *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 128, article 103047.

Bastit F. et Poujaud E. (2024) : « Disparités des revenus agricoles », Trésor-Éco, Direction générale du Trésor, n° 350, octobre.

Bertuzzi P. et Clastre P. (2022) : « Information sur les mailles SAFRAN », *Recherche Data Gouv*, V2.

Boussemart J.-P. (2025) : *Quels sont les déterminants tendanciels du revenu agricole en France ?*, fiche n° 10.08.Q02, Encyclopédie de l'Académie d'agriculture de France.

Budolfson M., Dennig F., Fleurbaey M., Siebert A. et Socolow R. H. (2017) : « The comparative importance for optimal climate policy of discounting, inequalities and catastrophes », *Climatic Change*, vol. 145, n° 3-4, p. 481–494.

Bureau D., Delacote P., Henriet F. et Niedzwiedz A. (2025) : « Compléter les comptes nationaux pour que l'arbre ne cache plus la forêt », *Notes du Conseil d'analyse économique*, n° 86.

Bureau J.-C. et Thoyer S. (2026) : *La politique agricole commune*, 2e éd., La Découverte, 124 p.

Burke M. et Emerick K. (2016) : « Adaptation to Climate Change: Evidence from US Agriculture », *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 8, n° 3, p. 106–140.

Carter C., Cui X., Ghanem D. et Mérel P. (2018) : « Identifying the Economic Impacts of Climate Change on Agriculture », *Annual Review of Resource Economics*, vol. 10, p. 361–380.

Caubel J., Garcia de Cortazar-Atauri I., Launay M., De Noblet-Ducoudré N., Huard F., Bertuzzi P. et Graux A.-I. (2015) : « Broadening the scope for ecoclimatic indicators to assess crop climate suitability according to ecophysiological, technical and quality criteria », Agricultural and Forest Meteorology, vol. 207, p. 94–106.

CCR (2023) : Étude sur les conséquences du changement climatique sur le coût des catastrophes naturelles en France à horizon 2050, *Caisse centrale de réassurance*, Paris, 48 p.

CGAAER (2025a) : *Plan de réorientation et/ou de suppression progressive des subventions dommageables à la biodiversité dans le cadre de la Stratégie nationale biodiversité 2030*, rapport de mission de conseil n° 24083.

CGAAER (2025b) : *Eau et alimentation : des histoires réussies*, rapport n° 25030, septembre, 127 p.

Chatellier V. (2024) : « Le revenu agricole des agriculteurs et des éleveurs en France : une forte variabilité interannuelle (2010-2022) et de grandes disparités », *INRAE Productions Animales*, vol. 37, n° 3, article 8281.

CNLE (2024) : *Faire de la transition un levier de l'inclusion sociale – L'impact social de l'écologie*, rapport du CNLE, juin, Paris, 319 p.

Cognard J., Berard-Chenu L., Schaeffer Y. et François H. (2024) : « The snow must go on: can snowmaking keep ski resorts profitable in a changing climate? », *Current Issues in Tourism*.

Cour des comptes (2024) : « L'adaptation des cultures céréalières au changement climatique », dans Rapport public annuel 2024, chap. 5, p. 181–210, Paris.

Dachary-Bernard J. (2025) : « Flood risk management and real-estate prices: between prevention and "crowding out" effect », *Frontiers in Environmental Economics*, vol. 4, article 1603746.

Dang H.-A. H., Hallegatte S., Nguyen M. C. et al. (2026) : « Impacts of global warming on subnational poverty and inequality », *Nature Climate Change*, vol. 16, p. 207–213.

Darmet L. et Barnaud C. (2025) : « What is the future of pastoral livestock farming in the context of climate change? An environmental justice analysis of contested discursive justifications of pastoralism in the Pyrenees », *Journal of Rural Studies*, vol. 117, article 103654.

Debaeke P., Graveline N., Lacor B., Pellerin S., Renaudeau D. et Sauquet É. (2025) : Agriculture et changement climatique : impacts, adaptation et atténuation, Versailles, Éditions Quae.

Delacote P., Lobianco A., Caurla S., Bontemps J.-D., Lungarska A., Mérian P., Rivière M. et Barkaoui A. (2021) : « The loop effect: How climate change impacts the mitigation potential of the French forest sector », *Journal of Forest Economics*, vol. 36, n° 3, p. 201–264.

Desbordes R. et Eberhardt M. (2024) : « Climate change and economic prosperity: Evidence from a flexible damage function », *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 125, article 102974.

Deschênes O. et Greenstone M. (2007) : « The Economic Impacts of Climate Change: Evidence from Agricultural Output and Random Fluctuations in Weather », *American Economic Review*, vol. 97, n° 1, p. 354–385.

Di Falco S., Adinolfi F., Bozzola M. et Capitanio F. (2014) : « Crop Insurance as a Strategy for Adapting to Climate Change », *Journal of Agricultural Economics*, vol. 65, n° 2, p. 485–504.

Elkouk A., Pokhrel Y., Satoh Y. et Bouchaou L. (2022) : « Implications of changes in climate and human development on 21st-century global drought risk », *Journal of Environmental Management*, vol. 317, article 115378.

Falco C., Donzelli F. et Olper A. (2018) : « Climate Change, Agriculture and Migration: A Survey », *Sustainability*, vol. 10, n° 5, article 1405.

FAO (2018) : *The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050*, Rome, 224 p.

Fitton N. et al. (2019) : « The vulnerabilities of agricultural land and food production to future water scarcity », Global Environmental Change, vol. 58, article 101944.

Fontagné L. (coord.), Bouët A., Perego E., Vicard V., Fouquet M., Godzinski A., Ghersi F., Jean S., L'Heudé W. et al. (2023) : *Les incidences économiques de l'action pour le climat – Compétitivité*, rapport thématique, France Stratégie et Banque de France, mai.

Fromage M. (2024) : Impacts du changement climatique sur les marchés fonciers agricoles : d'un cadre conceptuel à la modélisation multi-agents, thèse de doctorat, Université de Rennes, sous la direction de C. Laroche-Dupraz et L. Piet, soutenue le 6 novembre 2024.

Gouël C. et Laborde D. (2021) : « The crucial role of domestic and international market-mediated adaptation to climate change », *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 106, article 102408.

Gouël C. (2025) : « Measuring Climate Change Impacts on Agriculture: An Equilibrium Perspective on Supply-Side Approaches », *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, vol. 12, n° 1, p. 181–220.

Graveline N., Eccel E., Tintinger M., Nougier M. et Touzard J.-M. (2026) : « The experience of a knowledge sharing & collaboration platform for the wine sectors' climate change adaptation », *Climatic Change*, vol. 179.

Haut Conseil pour le climat (2024a) : *Accélérer la transition climatique avec un système alimentaire bas carbone*, résilient et juste, rapport thématique, janvier, 168 p.

Haut Conseil pour le climat (2024b) : *Rapport annuel 2024*.

Haury Y. et Descoeur V. (2024) : Rapport d'information sur l'adaptation de la politique de l'eau au défi climatique, *Assemblée nationale*, rapport n° 2069, enregistré le 17 janvier 2024.

Henry L. (2021) : *Essays on the economics of climate change: adaptation and mitigation in the agricultural sector, thèse de doctorat*, Université Paris-Saclay, NNT 2021UPASB038.

Hertel T. W., Burke M. B. et Lobell D. B. (2010) : « The poverty implications of climate-induced crop yield changes by 2030 », *Global Environmental Change*, vol. 20, n° 4, p. 577–585.

Howden S. M., Soussana J.-F., Tubiello F. N., Chhetri N., Dunlop M. et Meinke H. (2007) : « Adapting agriculture to climate change », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 104, n° 50, p. 19691–19696.

Hsiang S., Kopp R., Jina A., Rising J., Delgado M., Mohan S., Rasmussen D. J., Muir-Wood R., Wilson P., Oppenheimer M., Larsen K. et Houser T. (2017) : « Estimating economic damage from climate change in the United States », *Science, vol. 356*, n° 6345, p. 1362–1369.

IGF-IGEDD (2025) : *Moyens publics et pratiques dommageables à la biodiversité*, annexe 2 « Secteur agricole », 113 p.

IGN (s.d.) : *Projet CARHAB : cartographie nationale des services écosystémiques sur la base des données Carhab*.

Collard A., Diel O., Lemarchand D., Buisson G. et Robert-Bobée I. (2026) : « Entre ménages agricoles, les inégalités de niveau de vie sont plus marquées qu'au sein de l'ensemble des ménages actifs dans la majorité des régions agricoles », *Insee Première*, n° 2098, avril.

Jaoul-Grammare M. et Stenger A. (2022) : « Quel rôle joue l'éducation dans les préoccupations environnementales ? », *Céreq Bref*, n° 417, p. 1–4.

Jayet P.-A., Petsakos A., Chakir R., Lungarska A., De Cara S. et al. (2023) : *The European agro-economic model AROPAj*, INRAE-PSAE.

Langreney T., Le Cozannet G. et Merad M. (2023) : Adapter le système assurantiel français face à l'évolution des risques climatiques, rapport final pour les ministres Ch. Béchu et B. Le Maire.

Le Mouël C., Dumas P. et Forslund A. (2022) : « Food diets and land-use change at a global scale: the key role of modelling frameworks », *dans Sustainable food systems for food security. Need for combination of local and global approaches*, Quae, p. 71–82.

Leclère D., Havlík P., Fuss S., Schmid E., Mosnier A., Walsh B., Valin H., Herrero M., Khabarov N. et Obersteiner M. (2014) : « Climate change induced transformations of agricultural systems: insights from a global model », *Environmental Research Letters*, vol. 9, n° 12, article 124018.

Lipper L. et Cavatassi R. (2024) : « The challenge climate change poses to achieving resilient and inclusive rural transformation (RITI) », *Global Food Security*, vol. 43, article 100811.

Lungarska A. et Chakir R. (2024) : « Projections of climate change impacts on ecosystem services and the role of land use adaptation in France », *Environmental and Sustainability Indicators*, vol. 22, article 100369.

Martin M., Saby N., Toutain B., Chenu J.-P., Ratié C. et Boulonne L. (2019) : « Statistiques sur les stocks de carbone (0-30 cm) des sols du réseau RMQS », *Recherche Data Gouv*, V2.

Maury O., Garcia de Cortazar Atauri I., Bertuzzi P., Persyn B. et Lagier M. (2021) : « SICLIMA : Système d'information de données climatiques maillées », *Portail Data INRAE*, V1.

Mendelsohn R., Basist A., Kurukulasuriya P. et Dinar A. (2007) : « Climate and Rural Income », *Climatic Change*, vol. 81, p. 101–118.

Mendelsohn R., Nordhaus W. et Shaw D. (1994) : « The Impact of Global Warming on Agriculture: A Ricardian Analysis », *American Economic Review*, vol. 84, n° 4, p. 753–771.

Ministère de l'Agriculture (2026) : *Le Plan stratégique national de la PAC 2023-2027*, version approuvée par la décision d'exécution de la Commission européenne du 2 mars 2026.

Nedoncelle C. (2024) : « Exporters under foreign heat », *Oxford Economic Papers*, vol. 76, n° 4, p. 1014–1032.

Ollier M. (2022) : Essai sur l'économie du changement climatique : distribution et redistribution du revenu des

agriculteurs, *thèse de doctorat*, Université Paris-Saclay, sous la direction de P.-A. Jayet.

Ollier M. et De Cara S. (2024) : « Give and take: An analysis of the distributional consequences of emission tax-and-rebate schemes with an application to greenhouse gas emissions from European agriculture », *Ecological Economics*, vol. 219, article 108154.

Ollier M., Jayet P.-A. et Humblot P. (2024) : « An assessment of the distributional impacts of autonomous adaptation to climate change from European agriculture », *Ecological Economics*, vol. 222, article 108221.

Ortiz-Bobea A. (2020) : « The Role of Nonfarm Influences in Ricardian Estimates of Climate Change Impacts on US Agriculture », *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 102, n° 3, p. 934–959.

Paglialunga E., Coveri A. et Zanfei A. (2022) : « Climate change and within-country inequality: New evidence from a global perspective », *World Development*, vol. 159, article 106030.

Palagi E., Coronese M., Lamperti F. et Roventini A. (2022) : « Climate change and the nonlinear impact of precipitation anomalies on income inequality », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 119, n° 43, article e2203595119.

Projet ViaMed (2023-2025) : *Exploratory project ViaMed-Clim*, INRAE.

Rocle N., Dachary-Bernard J. et Rey-Valette H. (2021) : « Moving towards multi-level governance of coastal managed retreat: Insights and prospects from France », *Ocean & Coastal Management*, vol. 213, article 105892.

Roman Dobarco M., Bourennane H., Arrouays D., Saby N., Cousin I. et Martin M. (2021) : « Réservoir utile des sols de la France métropolitaine », *Recherche Data Gouv*, V1.

Sauvaget T. (2025) : « Valeur vénale des terres en 2024 », *Chiffres et données*, n° 2025-13, Agreste, Paris.

Schaeffer Y. et Tivadar M. (2019) : « Measuring environmental inequalities: Insights from the residential segregation literature », *Ecological Economics*, vol. 164, article 106329.

Stein A. J. et Santini F. (2022) : « The sustainability of “local” food: a review for policy-makers », *Review of Agricultural*, Food and Environmental Studies, vol. 103, p. 77–89.

Therond O. (coord.), Tichit M. (coord.), Tibi A. (coord.) et al. (2017) : Volet « écosystèmes agricoles » de l’Évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques, rapport d’étude, Inra, 966 p.

Tufféry L., Davi H., López-García N., Rigolot E., Jean F., Stenger A. et Lefèvre F. (2021) : « Adaptive measures for mountain Mediterranean forest ecosystem services under climate and land cover change in the Mont-Ventoux natural Regional Park, France », *Regional Environmental Change*, vol. 21, n° 1, article 22.

Van Passel S., Massetti E. et Mendelsohn R. (2017) : « A Ricardian Analysis of the Impact of Climate Change on European Agriculture », *Environmental and Resource Economics*, vol. 67, p. 725–760.

Veron É. (2024) : Incentives and spatial heterogeneity on organic farming development, thèse de doctorat, Université de Strasbourg.

Vogel E. et al. (2019) : « The effects of climate extremes on global agricultural yields », *Environmental Research Letters*, vol. 14, n° 5, article 054010.

Yang Y., Tilman D., Jin Z., Smith P. et al. (2024) : « Climate change exacerbates the environmental impacts of agriculture », *Science*, vol. 385, n° 6713, article eadn3747.

Liste des sigles et abréviations

ASSAU	Dépenses en assurance agricole et climatique
CAP	Common agricultural policy
CCR	Caisse centrale de réassurance
ETP	Evapotranspiration potentielle
EBE	Excédent brut d'exploitation
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FEADER	Fonds européen agricole pour le développement rural
GC	Grande culture
INRAE	Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OTEX	Orientation technico-économique
PAC	Politique agricole commune
PAT	Projet alimentaire territorial
PNACC	Plan national d'adaptation au changement climatique
PNDAR	Programme national pour le développement agricole et rural
PRTOT	Précipitations totales
RCAI	Revenu courant avant impôt
RICA	Réseau d'information comptable agricole
RU	Réserve utile (eau)
SAU	Surface agricole utile
SAUIR	Surface agricole utile irriguée
SES	Services écosystémiques
SFCWIND	Vitesse du vent à 10 m
SUBEXP	Subvention d'exploitation
TAS	Température moyenne
TASMAX	Température maximale journalière
UTANS	Unité de travail agricole non salarié

conseil d'analyse économique

Le Conseil d'analyse économique, créé auprès du Premier ministre, a pour mission d'éclairer, par la confrontation des points de vue et des analyses de ses membres, les choix du gouvernement en matière économique.

Président délégué Xavier Jaravel

Secrétaire général Augustin Vicard

Conseillers scientifiques
Jean Beuve, Samuel Delpeuch, Claudine Desrieux, Arthur Poirier

Économistes/Chargés d'études
Angela Gales, Nicolas Grimprel, Iris Laugier

Assistante du président délégué
Orkia Saïb

Membres Adrien Auclert, Emmanuelle Auriol, Antonin Bergeaud, Antoine Bozio, François Fontaine, Julien Grenet, Fanny Henriet, Xavier Jaravel, Florence Jusot, Sébastien Jean, Isabelle Méjean, Thomas Philippon, Vincent Pons, Xavier Ragot, Pauline Rossi, Alexandra Roulet, Katheline Schubert, Emmanuelle Taugourdeau, Jean Tirole

Correspondants
Dominique Bureau, Benoît Mojon, Anne Perrot, Aurélien Saussay, Ludovic Subran

Toutes les publications du Conseil d'analyse économique sont téléchargeables sur son site : **www.cae-eco.fr**
ISSN 2971-3560 (imprimé)
ISSN 2999-2524 (en ligne)

Directeur de la publication Xavier Jaravel
Directeur de la rédaction Augustin Vicard
Édition et contact presse Hélène Spoladore, assistée de Marine Toutay
helene.spoladore@cae-eco.fr – Tél. : 01 42 75 77 47