

DESTRUCTION CREATRICE, INNOVATIONS ET INNOVATEURS : IMPLICATIONS POUR LE SECTEUR AGRICOLE

RESUME

Face aux contraintes climatiques, géopolitiques, sanitaires et économiques, l'innovation apparaît comme un levier essentiel de résilience pour l'agriculture, dont la productivité traditionnelle atteint ses limites, en France comme à l'international. Cette note montre que, malgré la progression des technologies numériques, biotechnologiques et robotiques en particulier, les gains de productivité futurs dépendront moins d'une innovation particulière que de la capacité à faire interagir différents moteurs et acteurs du progrès.

La France dispose d'atouts importants en matière de recherche, de startups et de brevets, mais peine encore à transformer ces ressources en innovations largement adoptées sur le terrain. L'innovation n'est pas seulement technologique. Elle doit intégrer les dimensions organisationnelles (bioéconomie, écosystèmes d'innovation) qui permettent de sortir du cadre purement agricole. Elle doit également intégrer les dimensions ascendantes : l'expérimentation par les agriculteurs eux-mêmes, de techniques et d'organisations innovantes, produisant des savoirs et des pratiques essentielles pour la durabilité des systèmes agricoles et trop souvent invisibilisés.

La thèse centrale défendue est que l'innovation agricole repose en réalité sur la complémentarité entre recherche scientifique, entrepreneuriat et expérimentation paysanne. Dès lors, l'agriculteur ne doit plus être considéré comme un simple usager du progrès technique, mais comme un véritable « paysan-chercheur », producteur de connaissances et acteur de l'innovation. Reconnaître et soutenir cette capacité d'innovation de terrain constitue une condition de réussite majeure pour construire une agriculture à la fois productive, durable et robuste face aux défis du XXI^e siècle.

L'innovation doit être conçue et encouragée de manière plus inclusive, multiforme et systémique pour garantir souveraineté alimentaire et résilience afin que la "Ferme France" puisse s'adapter, résister et rebondir.

TABLE DES MATIERES

Introduction	2
La destruction créatrice au cœur du processus d'innovation et de croissance	4
La productivité agricole atteint-elle ses limites ?	7
La position de la France dans l'innovation agricole et agroalimentaire	12
Premier indicateur d'innovation : le nombre de brevets	12
Deuxième indicateur d'innovation : écosystèmes d'innovation et financement des startups	15
Diversification des axes d'innovation et montée en puissance du numérique	17
Un nombre de brevets en hausse pour les innovations numériques	17
Diversification des startups : numérique, robotique, biotech, financement	19
Le bilan mitigé de l'agriculture numérique en France et en Europe	21
Le financement de la R&D bascule au profit du privé aux dépends du public	22
Encourager davantage l'innovation transversale et reconnaître le statut de paysans chercheurs	25

INTRODUCTION

“Adapt or collapse” : s’adapter ou s’effondrer. C’est une nécessité vitale face à des chocs majeurs.

Actuellement, les contraintes climatiques, sanitaires, économiques et géopolitiques obligent plus que jamais le monde agricole à s’adapter et à inventer de nouvelles solutions et donc à innover pour gagner en robustesse. Ces réflexions étaient le thème de la dernière conférence d’Assemblée générale d’Agridées¹ : nous y avons exploré une diversité de voies innovantes comme autant de stratégies gagnantes pour les chefs d’entreprise agricole.

Le fait n’est pas nouveau. Au cours de son histoire, l’agriculture a été profondément marquée par de nombreuses innovations : domestication des plantes et des animaux lors du passage du statut de chasseurs-cueilleurs à un mode de vie sédentaire au Néolithique, rotation triennale des cultures au Moyen-Age, révolution industrielle et mécanisation à partir du XIXème siècle, révolution de la chimie et découverte du procédé Haber-Bosch pour synthétiser l’ammoniac dans la production d’engrais azotés (1909), Révolution Verte dans la seconde moitié du XXe siècle avec l’intégration d’un puissant triptyque “machine-chimie-génétique”...

¹ Conférence d’Assemblée générale d’Agridées le 4 juin 2026 : « Innover dans un monde sous contraintes : enjeux et perspectives pour l’entreprise agricole ».

L'ensemble de ces innovations, en particulier avec la Révolution Verte, en boostant la productivité agricole, a permis de répondre à l'explosion de la demande alimentaire mondiale, la population passant de 2 milliards d'habitants en 1930 à plus de 8 milliards actuellement, tout en maintenant les prix à des niveaux accessibles au plus grand nombre.

Plus récemment, les innovations technologiques de la famille des biotechnologies, du numérique et de l'informatique complètent ce tableau déjà très riche et impactent nos secteurs. Dès sa création, notre think tank s'est donné la mission de porter le progrès en agriculture. De fait, nous sommes très attachés à observer, analyser l'innovation et ses impacts, et proposer comment les agriculteurs peuvent se l'approprier de la manière la plus pertinente et efficace²³.

Au-delà du catalogue d'innovations technologiques, nous nous sommes intéressés à la diversification des marchés et des circuits de valorisation de la biomasse avec le déploiement de la bioéconomie⁴⁵, où l'agriculture et l'agroalimentaire interagissent avec l'énergie, la chimie du végétal, les biomatériaux... Les innovations ne sont plus seulement technologiques, elles sont également organisationnelles, avec l'émergence d'écosystèmes d'innovation^{6 7}. Nous nous intéressons également aux innovations financières : qui ne s'interrogent pas aujourd'hui sur la manière de financer et accompagner les transitions ? D'où nos travaux sur les paiements pour services environnementaux⁸, l'agriculture régénératrice, la comptabilité socio-environnementale⁹ ou encore les crédits carbone¹⁰.

Au moment où les contraintes extérieures, et en particulier le changement climatique, freinent les progrès traditionnels en agriculture et où certains s'interrogent sur l'atteinte des limites physiques de la productivité, il nous a paru particulièrement intéressant de nous pencher sur les travaux du Français Philippe Aghion, qui a reçu le prix Nobel d'économie en 2025 avec deux autres chercheurs - Joel Mokyr et Peter Howitt - pour leurs travaux sur l'impact des nouvelles technologies sur la croissance économique. Philippe Aghion est connu pour avoir développé la théorie de la croissance économique basée sur l'innovation qui émerge du processus de destruction créatrice, dans la ligne de Joseph Aloïs Schumpeter. Il est temps de regarder l'innovation en agriculture et en alimentation non plus comme uniquement descendante (*top-down*), mais également transversale (organisationnelle, trans-sectorielle) et ascendante (*bottom-up*). Les agricultrices et les agriculteurs sont eux-mêmes des innovateurs et des expérimentateurs qui doivent être reconnus comme tels.

² Marie-Cécile Damave (2017), *Tous acteurs de la transition numérique agricole*, Agridées.

³ Marie-Cécile Damave (2021), *Alimentation et traçabilité numérique : gagner en valeur et en confiance*, Agridées.

⁴ Marie-Cécile Damave (2018), *Bioéconomie : entreprises agricoles et société, une urgence partagée*, Agridées

⁵ Marie-Cécile Damave, Sophie Marquis (2025), *Bioéconomie territoriale, levier de résilience agricole*, Agridées / Association Chimie du Végétal.

⁶ Marie-Cécile Damave (2017), *Fédérer les acteurs de l'innovation avec les partenariats public-privé*, Agridées.

⁷ Marie-Cécile Damave (2020), *L'innovation biotech en mode startup pour réussir les transitions agricoles, alimentaire et industrielle*, Agridées

⁸ Carole Hernandez-Zakine (2014), *Paiements pour services environnementaux (PSE) en agriculture : contractualiser pour produire de l'environnement et augmenter ses revenus*, Agridées.

⁹ Franky Duchateau (avril 2022), *Comptabilité socio-environnementale : Piloter et valoriser les performances de l'entreprise pour une transition agricole durable*, Agridées, Académie d'Agriculture de France.

¹⁰ Marie-Cécile Damave (mai 2022), *Agriculture : concilier rentabilité économique et action climatique*, Agridées.

LA DESTRUCTION CREATRICE AU CŒUR DU PROCESSUS D'INNOVATION ET DE CROISSANCE

L'annonce le 12 octobre 2025 de l'attribution du prix de la Banque de Suède à Joel Mokyr pour ses travaux sur les prérequis à une croissance durable à travers le processus d'innovation technologique, et conjointement à Peter Howitt et au français Philippe Aghion pour leurs travaux sur la croissance durable à travers la destruction créatrice, mettent en lumière la question du rôle de l'innovation dans la théorie de la croissance endogène et du rôle des institutions pour permettre l'émergence et le déploiement du progrès technique.

Philippe Aghion est devenu le 4^{ème} lauréat français en économie du prix de la Banque de Suède, après Maurice Allais en 1988, Jean Tirole en 2014 et Esther Duflo en 2019. Philippe Aghion se positionne comme un héritier spirituel de Joseph A. Schumpeter (1883-1950), dont les travaux ont apporté une contribution fondamentale dans la compréhension de la dynamique des cycles économiques¹¹, du processus endogène d'accumulation et de destruction du capital¹² ainsi que sur la figure sociologique de l'entrepreneur-innovateur et de la relation entre les rentes temporaires de monopole et la dynamique de concurrence comme moteur de la croissance économique¹³.

L'ensemble de ses travaux a contribué à sa **théorie centrale du processus de destruction créatrice**, procédé qui implique que les innovations entraînent des phénomènes de rupture venant alimenter la croissance économique, que ces nouvelles innovations deviennent obsolètes sur le long terme et viennent à être remplacées par de nouvelles innovations développées par la concurrence ou par l'entreprise dominante en réaction à l'entrée de nouveaux concurrents sur le marché.

Les entreprises les moins performantes disparaissent ainsi du marché, remplacées par des entreprises plus performantes qui seront-elles-mêmes remplacées sur le long terme par l'entrée de nouveaux concurrents, contribuant ainsi au renouvellement perpétuel du tissu productif de l'économie, de même que les entreprises restantes à travers ces cycles continuent d'évoluer et de s'améliorer. J. A. Schumpeter soulignait déjà dans ses travaux visionnaires le besoin pour les innovateurs de bénéficier d'une rente temporaire de situation quant à la découverte de leur invention, afin de les inciter à prendre des risques et à être récompensés de leurs efforts.

Pour Schumpeter, l'existence d'une concurrence imparfaite n'est pas nécessairement préjudiciable au consommateur car une entreprise en situation de monopole continue d'investir et d'améliorer ses produits et ses innovations, de même que ce n'est pas le nombre d'entreprises qui fait la concurrence mais l'existence d'entreprises concurrentes qui pousse les entreprises monopolistiques à s'améliorer. Les réflexions de Schumpeter soulignent aussi la nécessité de disposer d'institutions permettant de réguler les risques liés à la création de monopole, tels que la concentration accrue du marché qui freinerait et verrouillerait la concurrence, le renouvellement des acteurs opérant sur un marché avec des barrières à l'entrée ou des pratiques anti-concurrentielles sur les prix imposés par l'entreprise monopolistique, perturbant ainsi le bon fonctionnement du processus de destruction créatrice.

¹¹ Business Cycles : A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process (1939).

¹² Capitalism, Socialism and Democracy (1942).

¹³ Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung ou Théorie de l'évolution économique (1911).

Pour sa part, **Philippe Aghion a apporté une contribution contemporaine aux travaux de Schumpeter en mettant empiriquement en évidence la relation entre l'innovation technologique et la dynamique de long terme de la croissance économique¹⁴**, et quel rôle l'Etat doit avoir en matière de politique d'enseignement et de de recherche, ainsi que de politique sociale, fiscale et de soutien aux industries.

Cela revient d'une part à favoriser la mobilité sociale et la réallocation des travailleurs subissant des inégalités liées à l'apparition de nouvelles technologies¹⁵. D'autre part, il est nécessaire d'encourager les entrepreneurs et les entreprises à investir et à innover en leur garantissant un cadre réglementaire protecteur (notamment concernant la protection de brevets) mais sans contraindre la mobilité des capitaux pour qu'ils puissent être redirigés vers des secteurs innovants, sous peine de réduire le potentiel d'innovation et de croissance¹⁶.

Les travaux de Philippe Aghion ont aussi permis de mettre en évidence certaines relations contre-intuitives, telle que la relation entre l'emploi et l'introduction des robots et des outils autonomes dans les entreprises de secteurs comme l'automobile qui serait en réalité de nature positive.

Cela viendrait du fait des créations d'emplois liées aux gains de part des marchés des entreprises plus performantes ayant adopté la robotisation (création de nouveaux sites, création d'emplois à qualification plus élevée) et qu'elles soient supérieurs aux destructions d'emplois consécutives à l'introduction des robots en remplacement de la main d'œuvre au niveau d'une firme (figure 1). Si cette affirmation est à nuancer compte-tenu des impacts réellement négatifs sur les catégories d'emplois peu qualifiées et d'un effet incertain sur l'emploi global¹⁷, elle constitue une base de réflexion intéressante en parallèle des enjeux liés à la main d'œuvre dans le secteur agricole, des difficultés de recrutement et de la perception de la robotique dans le secteur pour substituer la main d'œuvre ou améliorer les conditions de travail.

Le déploiement rapide des robots de traite dans le secteur laitier depuis une quinzaine d'années en France¹⁸ et dans les autres grands pays laitiers européens est une illustration de l'adoption d'une nouvelle technologie bénéfique, tant en termes de productivité que d'une organisation de travail plus performante d'un point de vue social et économique, sans forcément être contradictoire avec la montée du salariat dans les exploitations agricoles (figure 2).

Notons que cette mutation sectorielle a probablement davantage de lien avec les changements d'organisation du travail dans les exploitations, plus particulièrement corrélée à la vague de départ d'exploitants de plus de 60 ans post quotas laitiers, à la tendance au recours plus important au salariat dans les exploitations agricoles françaises ces 20 dernières années et à des choix de statut des futurs exploitants en faveur du salariat en début de carrière.

¹⁴ Aghion, P., & Howitt, P. (1990), *A model of growth through creative destruction*.

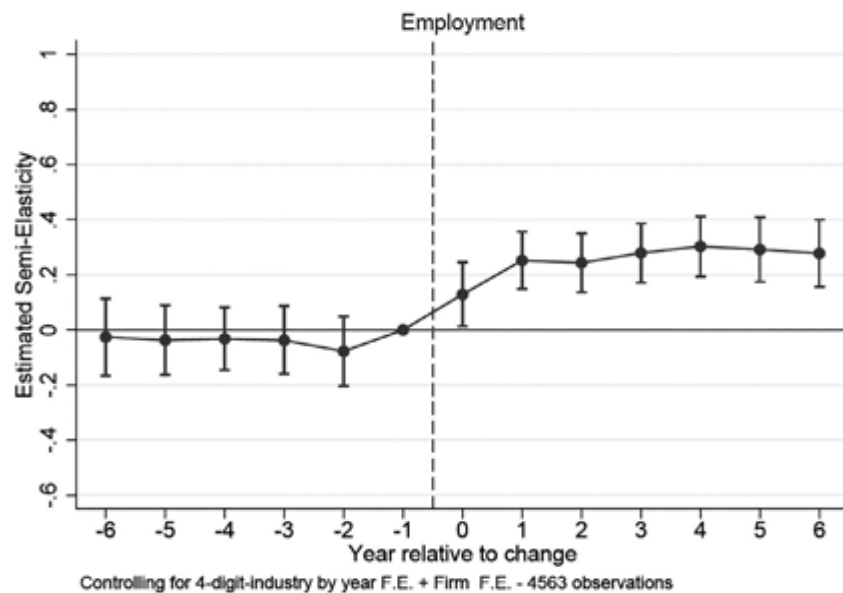
¹⁵ Aghion, P., Berner, B., & Roulet, A. (2011), *Repenser l'État : pour une nouvelle social-démocratie*, Seuil.

¹⁶ Aghion, P., Bergeaud, A., & Van Reenen, J. (2023), *The impact of regulation on innovation*, American Economic Review, 113(11), 2894-2936.

¹⁷ Aghion, P., Antonin, C., & Bunel, S. (2019). Intelligence artificielle, croissance et emploi : le rôle des politiques. *Economie et Statistique/Economics and Statistics*, (510-511-512), 153-169.

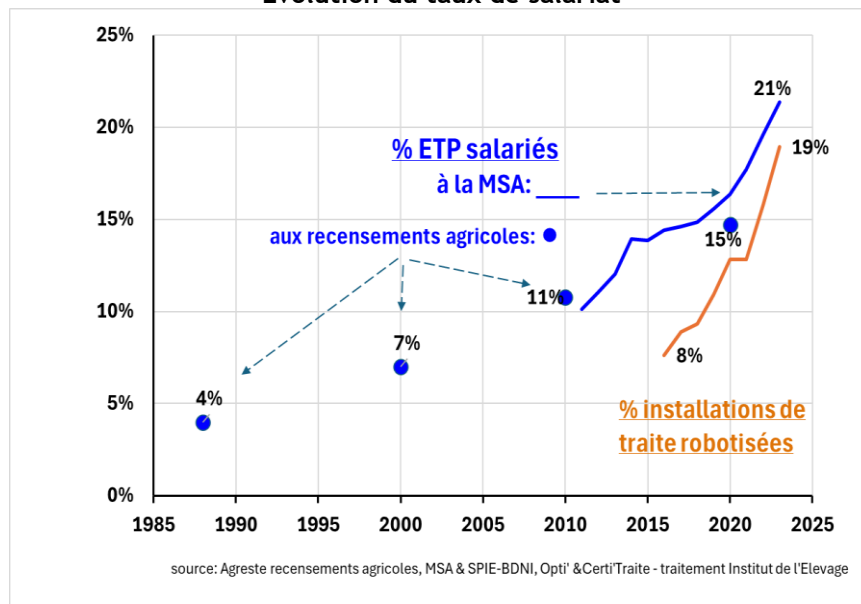
¹⁸ Martin, T., Perrot, C., & Poulet, J. L. (2026), *Le choc de robotisation comme révélateur des disparités productives entre régions laitières*, Économie rurale, 397(3), 105-119.

Figure 1 : Étude d'événement au niveau des entreprises sur l'impact de l'automatisation sur l'emploi dans l'industrie automobile



Source : d'après Aghion et al. (2023)¹⁹

Figure 2 : Choc de robotisation et rebond du salariat dans les élevages laitiers français : Évolution du taux de salariat



¹⁹ Aghion, P., Antonin, C., Bunel, S., & Jaravel, X. (2023). *The effects of automation on labor demand*. Robots and AI, 15-39.

Dans le secteur agricole, la relation entre salariat et robotique est donc interrogée au prisme de leur complémentarité et non de leur opposition. L'introduction de la robotique apporte des gains en matière de confort de travail et de productivité économique, générateur de marges financières supplémentaires pour embaucher un salarié permanent sur l'exploitation. Elle permet également de maintenir une activité de production laitière là où il était devenu difficile de trouver de la main d'œuvre en l'absence de robot de traite, jusqu'à constituer un vecteur d'attractivité pour la reprise de l'outil et/ou l'embauche d'un employé grâce à la promesse de confort de travail et de rentabilité qu'offre du matériel de robotique récent. Cette attractivité est d'autant plus importante pour la féminisation du métier, qu'elles soient cheffe exploitante ou employée²⁰.

En conclusion, la robotique est donc un vecteur de transformation du travail qui peut détruire mais aussi créer des emplois dans la lignée des thèses soutenues par Schumpeter. Dans le secteur agricole, la robotisation dans les élevages laitiers (traite, alimentation, gestion des effluents) en donne une illustration concrète en permettant à la fois d'améliorer l'efficacité productive, de réduire la pénibilité des tâches manuelles (traite, astreintes) et d'accroître le besoin en compétences techniques (gestion du troupeau, analyse des données générées par le robot de traite).

Ajoutons enfin que Philippe Aghion a également orienté ses recherches les plus récentes dans le domaine de l'intelligence artificielle et de ses impacts sur les chaînes de valeur et la productivité des entreprises²¹. Il fut d'ailleurs chargé du pilotage de la Commission et du rapport sur la stratégie nationale pour l'intelligence artificielle²² (IA) remis au Président de la République Emmanuel Macron, dont il est un proche conseiller sur les questions économiques. Dans cet ouvrage, les auteurs se positionnent plus particulièrement en faveur d'une innovation « au service du libre épanouissement de notre humanité » et d'une IA avec l'humanisme pour objectif, déclinée en trois grands piliers : formation, dialogue social et service public. Si l'impact de l'IA dans le secteur agricole est encore très embryonnaire, il sera bien évidemment à surveiller dans la prochaine décennie qui s'ouvre.

LA PRODUCTIVITE AGRICOLE ATTEINT-ELLE SES LIMITES ?

C'est un débat qui anime la sphère académique agricole, schématiquement entre ceux qui suggèrent que le modèle agricole actuel arrive en fin de cycle avec une évolution de la productivité désormais marginale, voire déclinante, et ceux qui avancent que de nouvelles solutions technologiques vont redéfinir les modèles de production, les rendre plus résilients et plus productifs. D'autres encore suggèrent que la redéfinition des relations entre la nature et les exploitations agricoles ouvre une autre voie, en promouvant un partage de la ressource avec la nature grâce à l'adoption de pratiques agroécologiques et la restauration de la biodiversité²³.

²⁰ Christophe Perrot (Institut de l'élevage), James Hogge (Institut de l'élevage), Marie-Andrée Luherne (CNIEL) (13/05/2025) *Renouvellement des actifs et évolution de l'organisation du travail dans les fermes laitières*.

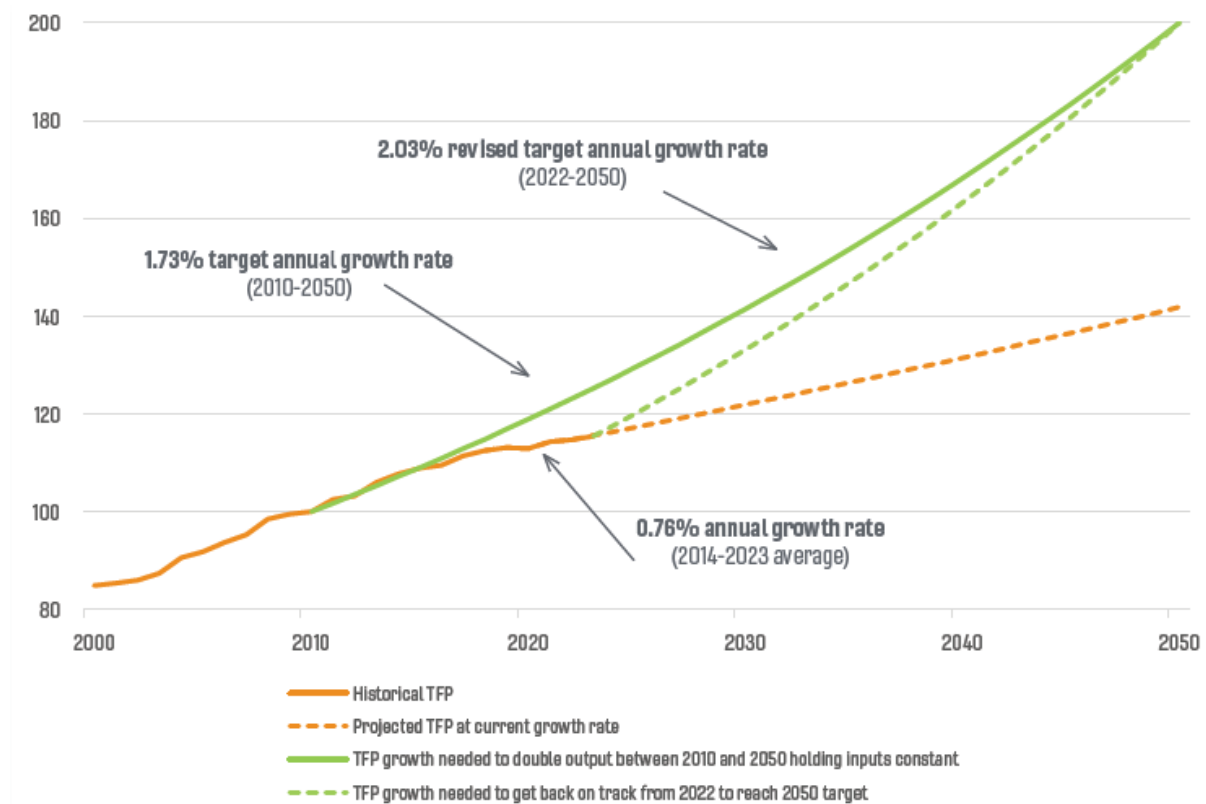
²¹ Aghion, P., & Bunel, S. (2024). *AI and Growth: where do we stand?*. Policy Note.

²² Commission de l'intelligence artificielle présidée par Philippe Aghion & Anne Bouverot (2024), *I.A. Notre ambition pour la France*, Odile Jacob.

²³ Péan, V., Mathieu, Q., Duroc, C., & Delachapelle, Q. (2025). *[Rendements agricoles] La fin d'une époque ?*, *Sesame*, 18(2), 48-51.

Le constat étant que la productivité des facteurs de productions agricole au niveau mondial semble ralentir et s'éloigner des perspectives de progrès envisagées antérieurement par la recherche (figure 3) ²⁴.

Figure 3 : Taux de croissance de la productivité des facteurs de production agricole au niveau mondial (moyenne glissante sur dix ans)

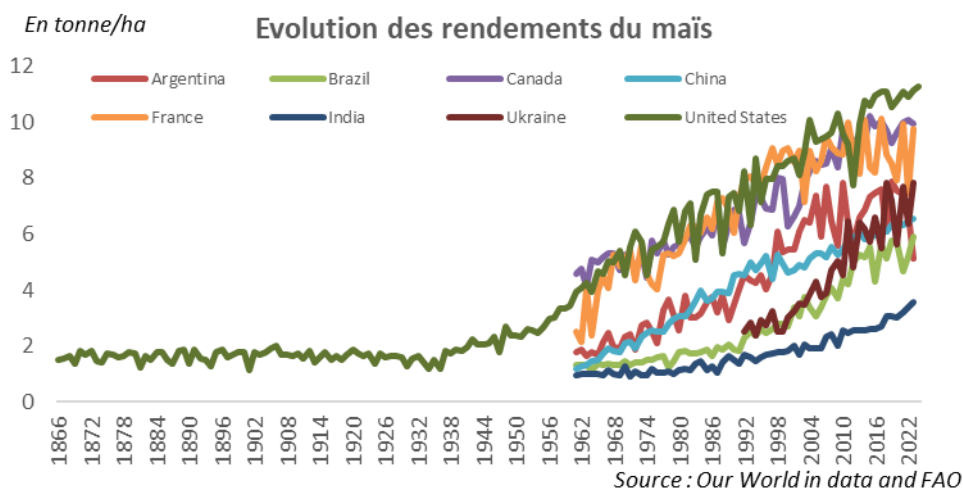
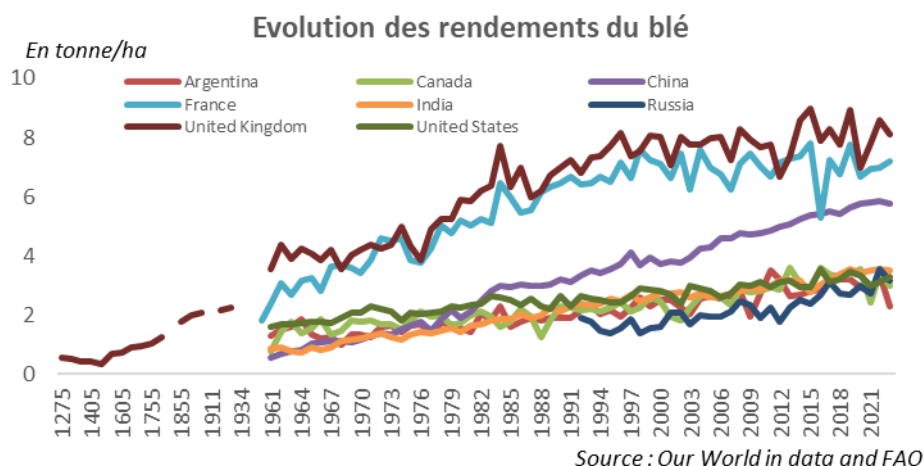


Source : GAP Report et Fuglie (2025)

Ce constat transparaît également à travers la constatation de rendements qui stagnent pour certaines grandes cultures selon les zones géographiques, voire régressent depuis quelques années, ce qui conduit les experts à s'interroger sur l'efficacité des innovations en agriculture (figures 4 et 5). On notera cependant que si ces rendements stagnent (en particulier dans les pays de l'Ouest de l'Union européenne), un véritable processus de convergence se poursuit dans les autres zones de la planète, zones dont les conditions pédoclimatiques, la pression parasitaire, la qualité des sols et les caractéristiques du climat sont très différentes, expliquant au passage les écarts structurels de rendements avec les terres septentrionales européennes.

²⁴ Agnew, J. L., Nakelse, T., & Thompson, T. L. (2025). The TFP Growth Frontier: Plateaus and Progress in Agricultural Productivity Growth.

Figures 4 et 5 : évolution des rendements mondiaux du blé et du maïs

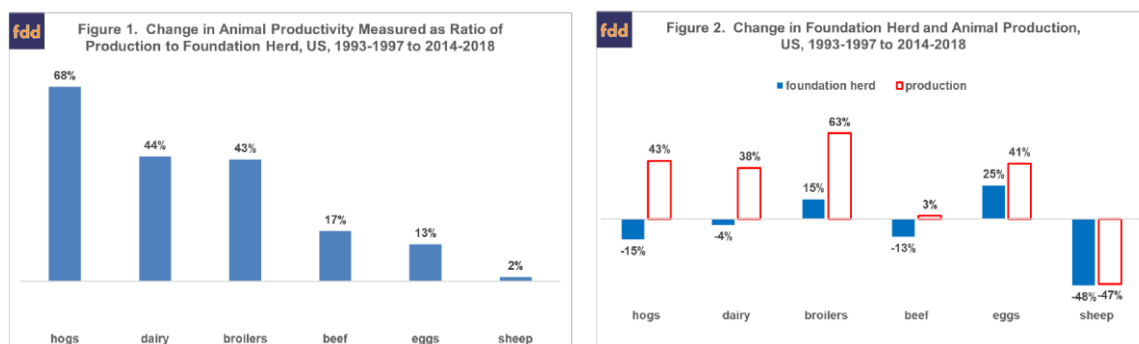


Le rattrapage effectué par les nouvelles puissances et acteurs de l'économie agricole mondiale (Brésil, Chine, Russie, Ukraine) démontre que des marges de progression significatives sont encore présentes avec la modernisation, l'extension de leurs fermes et le perfectionnement des outils de transformation. De même que les gains marginaux encore engrangés par des pays comme les Etats-Unis et le Canada sur certains exemples de production tels que le maïs indiquent que le matériel génétique actuel a encore des potentialités.

Qu'en est-il des productions animales ? Les gains de productivité liés à la génétique animale, à la concentration des élevages, à l'efficacité des rations alimentaires et à la modernisation des outils d'abattages suivent également une trajectoire ascendante. Aux Etats-Unis par exemple, l'évolution de la productivité des principales espèces animales sur ces 30 dernières années montrent la très forte progression de la production de viande et de lait rapporté à une évolution des effectifs à la baisse (figures 6 et 7).

L'étude de long terme sur l'évolution de la productivité du secteur laitier aux Etats-Unis est un exemple plus précis montrant les progrès considérables obtenus sur ces 70 dernières années, marquées par une hausse des volumes de lait produit de +550% pendant que les effectifs du cheptel bovins ont pour leur part « seulement » doublé sur la même période, avec une hausse de la productivité par vache de +200%. La très forte augmentation des volumes à partir des années 1990 semble liée à l'association d'une hausse de la productivité par vache (probablement corrélée à l'introduction généralisée du robot de traite entre les années 1990 et 2000) et à une recapitalisation des effectifs jusqu'au début des années 2010. Ce phénomène a ensuite pris fin avec l'érosion continue des cheptels laitiers américains, sans pour autant impacter la collecte nationale qui a continué de croître. Une trajectoire somme toute similaire à celle rencontrée dans les pays de l'Union européenne avec un décalage dans le temps, et plus particulièrement dans les pays d'Europe du Nord qui avaient anticipé la fin des quotas laitiers.

Figures 6 et 7 : Evolution de la productivité par espèce animale et comparatifs de l'évolution des cheptels et des volumes de production aux États-Unis



Source : Zulauf (2019)²⁵

Cela dit, les arbres peuvent-ils indéfiniment monter au ciel ? Sur un ton plus scientifique, la question est posée quant à l'atteinte des limites physiologiques et biologiques des plantes et des animaux. Les travaux de Justus Liebig (1848) et de sa loi du minimum ont historiquement mis en lumière que le potentiel productif des plantes était limité par la plus faible quantité de nutriment présent dans la plante. Si ces travaux ont ainsi constitué une avancée majeure dans le pilotage de la stratégie de fertilisation des plantes et du calcul des doses de nutriments à apporter pour atteindre l'optimum de la fonction de production de la plante, jusqu'où cette frontière de production peut-elle être repoussée ? La réponse est complexe et source d'interprétations différentes entre partisans d'une croissance verte dite "high-tech" et les mouvements favorables à la transition agroécologique promouvant la "low-tech" dans la régulation des performances du vivant. Cette problématique constitue indéniablement l'un des enjeux agricoles majeurs en ce XXI^{ème} siècle. **Et si les solutions les plus optimales étaient pragmatiques, à la fois technologiques, agroécologiques et rémunératrices pour les agriculteurs ?** Ce sont les messages que nous portons chez Agridées.

²⁵ Zulauf, C. "Comparing Livestock Productivity Since 1993." *farmdoc daily* (9): 96, Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois at Urbana-Champaign, May 24, 2019.

Parmi les nombreux papiers de recherche proposant des pistes de réflexion utiles pour éclairer ce débat, citons notamment celui des équipes de recherche de l'agence Moody's²⁶ qui ont montré que dans l'état actuel des technologies, les rendements céréaliers dans les principaux bassins mondiaux de production seraient amenés à stagner, voire à décroître légèrement en tendance sur le long terme, mais que l'innovation variétale permettrait d'inverser cette trajectoire en repoussant à une nouvelle limite la frontière de production pour des céréales comme le blé tendre, et ainsi d'accroître les volumes produits de +50 % à l'échelle mondiale.

D'autres chercheurs ont mis en évidence que **l'accélération du changement climatique est telle que le rythme de développement des innovations variétales n'est pas suffisant pour compenser cette pression**. C'est le cas de l'article de Zhang *et al.* (2022)²⁷ selon lequel le potentiel de rendements de diverses variétés de semences nord-américaines en développement serait négativement impacté au-delà d'un certain seuil d'élévation de la température. Les auteurs font aussi remarquer que la longueur des procédés d'autorisation de ces nouvelles variétés est un facteur d'inertie préjudiciable, le matériel génétique innovant devenant obsolète au moment de sa mise en marché au regard des changements des conditions pédoclimatiques.

Citons également l'article de Hultgren *et al.* (2025)²⁸ qui analyse l'impact du changement climatique sur six cultures alimentaires majeures (maïs, riz, blé, soja, manioc et sorgho) à partir de données couvrant plus de 12 000 régions dans le monde, en tenant compte des adaptations réellement mises en œuvre par les agriculteurs. Les auteurs concluent que ces adaptations réduisent une partie des pertes futures de production agricole mais qu'elles sont insuffisantes pour compenser totalement les effets du réchauffement climatique, avec des baisses de rendement pour la plupart des cultures.

Dans un autre article, Seijger *et al.* (2025)²⁹ reviennent sur le fait que sur la période 2000-2020, les gains de production sur les bilans céréaliers mondiaux ont été obtenus à la faveur d'une extension des surfaces cultivables et de l'intensification de l'usage des ressources en eaux. En matière de gains de productivité, l'innovation variétale et ses attentes liées à l'amélioration de la photosynthèse et de la production de biomasse ne s'est pas matérialisée, les cultures (en moyenne et au niveau mondial) n'utilisant finalement pas les ressources de manière plus efficiente. Sans un changement de régime alimentaire et une gestion plus performante de l'eau, les rendements sur le long terme sont donc attendus en déclin avec une pression croissante sur les ressources naturelles. **La question reste donc tout ouverte quant à l'atteinte ou non des limites de la production agricole mondiale, mais l'accélération du changement climatique, comme le témoigne le caractère extrême de cet été 2026 en Europe, ne peut qu'intensifier sa pression sur la productivité agricole dans les décennies à venir.**

²⁶ Gourdjji, S., Pandey, A., & Peiris, N. (2025). Impacts of climate change on global wheat production and supply chains. *Americas*, 1, 553-1658.

²⁷ Zhang, T., He, Y., DePauw, R., Jin, Z., Garvin, D., Yue, X., ... & Yang, X. (2022). Climate change may outpace current wheat breeding yield improvements in North America. *Nature Communications*, 13(1), 5591.

²⁸ Hultgren, A., Carleton, T., Delgado, M. *et al.* (2025) Impacts of climate change on global agriculture accounting for adaptation. *Nature* 642, 644-652.

²⁹ Seijger, C., Urfels, A., Christoforidou, M., Hellegers, P., Borghuis, G., Langan, S., & van Halsema, G. (2025), *More food, but less land and water for nature: Why agricultural productivity gains did not materialize*, *Agricultural Water Management*, 307, 109229.

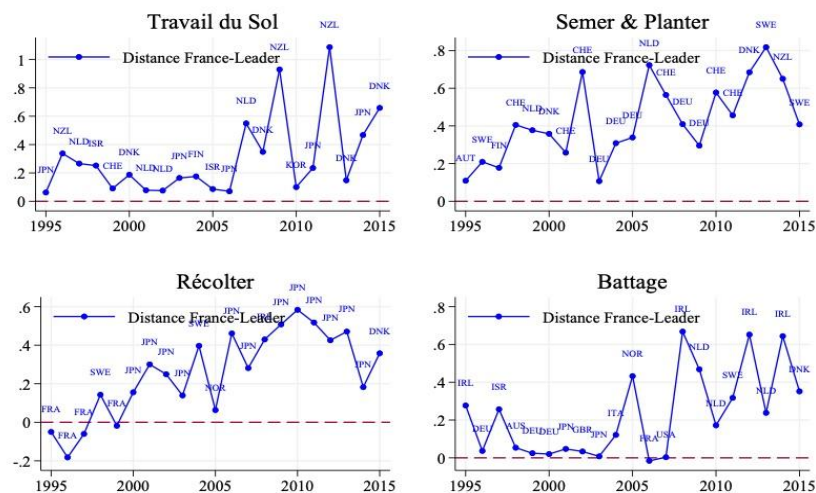
Les innovations sont plus que jamais nécessaires, qu'elles soient de rupture, technologiques et organisationnelles, incrémentales ou encore de « Jugaad » (dite aussi frugale) pour une utilisation plus économe et ingénieuse des ressources déjà à disposition. Ce qui est sûr, c'est que les solutions les plus pertinentes devront assurer la résilience et la robustesse de l'agriculture et des acteurs de la production, notamment les agriculteurs. **L'innovation devra s'articuler avec la sobriété dans un monde où la plupart des limites planétaires sont déjà atteintes.**

LA POSITION DE LA FRANCE DANS L'INNOVATION AGRICOLE ET AGROALIMENTAIRE

Premier indicateur d'innovation : le nombre de brevets

Au sortir de la pandémie de Covid-19, Philippe Aghion et ses co-auteurs ont publié un état des lieux de la politique industrielle en France et de son retard sur de nombreux secteurs par rapport à ses concurrents directs³⁰. En matière agricole, ce document fait le constat d'un décrochage relatif de notre pays par rapport à ses concurrents directs à partir de 1995. A cette date, la France devançait par exemple l'Allemagne pour le nombre de brevets triadiques³¹ par habitant, mais ces rangs se sont inversés par la suite. En considérant cet indicateur, la France, qui occupait une position de leader, s'est ensuite éloignée des pays leaders, notamment pour les innovations utiles au travail du sol, à la récolte, au semis et au battage (figure 8).

Figure 8 : Position de la France en innovations sur les principales tâches agricoles



Note: Distance de la France au leader en terme de brevets triadiques par habitant.
Soil working (A01B), Sowing/Fertilizing (A01C), Harvesting (A01D) and Threshing (A01F)

Source : Aghion et al. (2021)

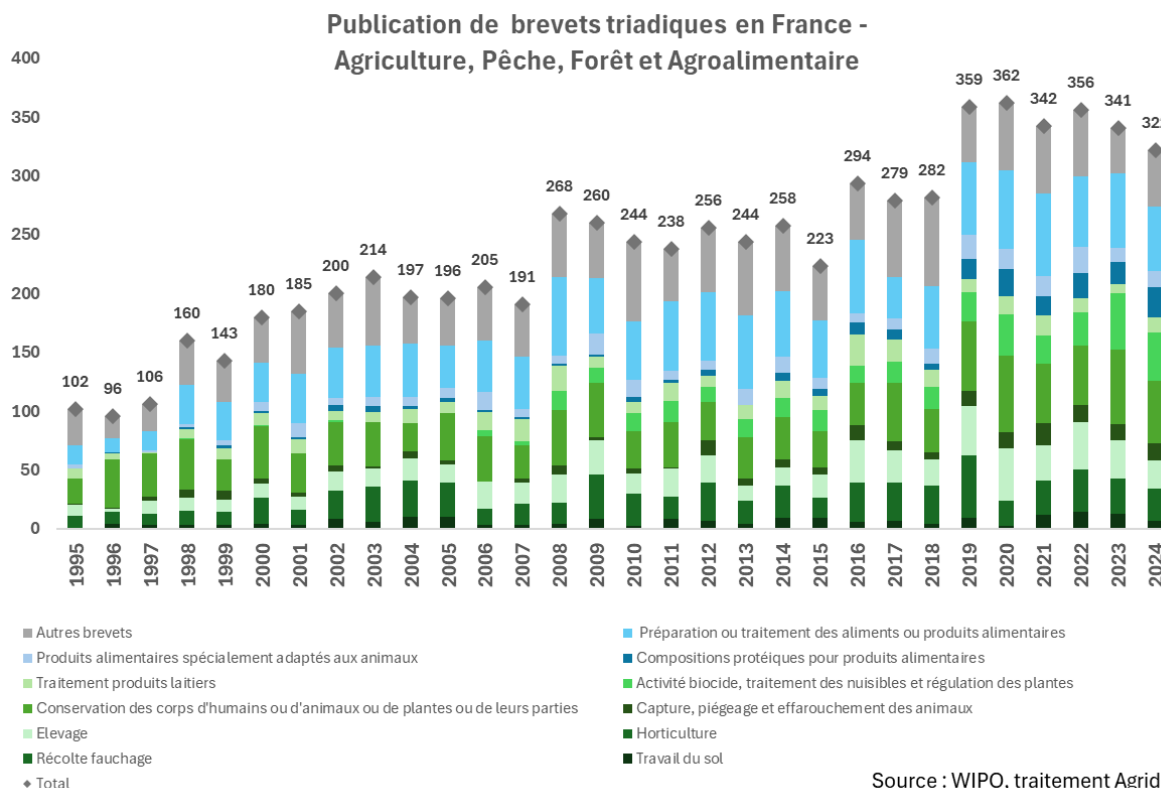
³⁰ Aghion, P., Cohen, E., David, B., & Gigout-Magiorani, T. (2021), *Pour une nouvelle politique industrielle après le Covid-19*, Le Grand Continent, 4.

³¹ Les familles de brevets triadiques sont un ensemble de brevets déposés auprès de trois des principaux offices, à savoir l'Office européen des brevets (OEB), l'Office japonais des brevets (JPO) et le Patent and Trademark Office des États-Unis (USPTO).

La France était au premier rang mondial pour le dépôt de brevets dans le secteur du machinisme agricole durant la période 1995-2000, mais son positionnement s'est progressivement dégradé. Ces phénomènes sont le reflet de la **désindustrialisation et de la délocalisation générale des chaînes de valeurs**, tous secteurs confondus, que la France a subie pendant les années 2000-2020. Cependant, sur la période plus récente, la France restait sur une dynamique positive : **la fréquence annuelle de brevets déposés en agriculture et agroalimentaire a en effet été multipliée par trois en 30 ans jusqu'en 2025**, avec une augmentation significative dans les produits phytosanitaires, de biocontrôle et de régulation de la croissance des plantes, ainsi que dans les processus de traitement des aliments transformés (figure 9).

Sur ces vingt dernières années, l'innovation mondiale en matière agricole et agroalimentaire a aussi vu d'autres acteurs émerger et investir massivement dans la recherche. Ainsi, si les Etats-Unis et le Japon ont historiquement conservé leur place dans le top des innovateurs mondiaux avec respectivement plus de 2300 et plus de 1700 brevets publiés en 2024 dans le domaine agricole et agroalimentaire, la Chine, la Corée du Sud et l'Inde ont progressé rapidement pendant la dernière décennie et font à présent partie des premiers innovateurs mondiaux. Pour leur part, la Suisse et les Pays-Bas ont poursuivi leur progression régulière alors que la France plafonne à la septième position après avoir reculé de trois rangs depuis le début des années 2000 (figure 10).

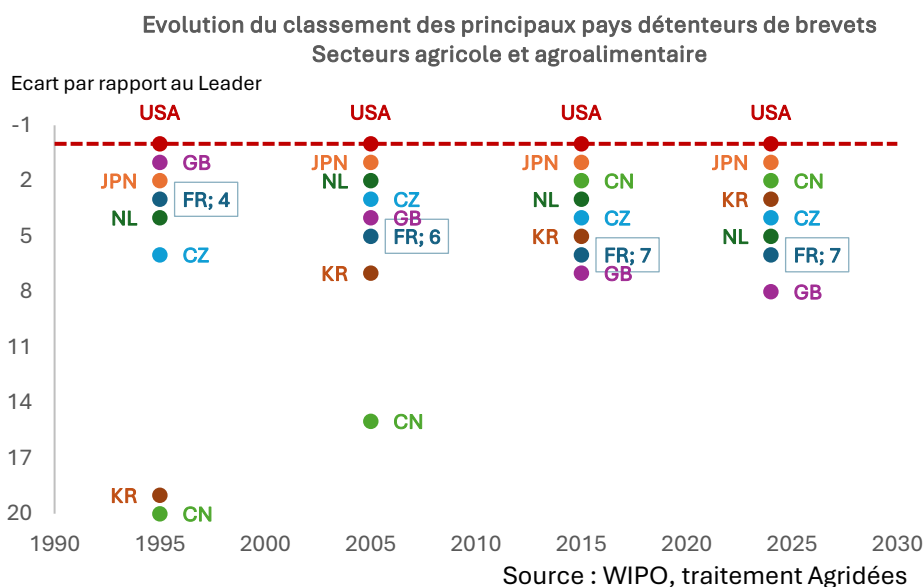
Figure 9 : Evolution du nombre de brevets déposés en France dans le secteur primaire et agroalimentaire et tableau de nomenclatures des brevets

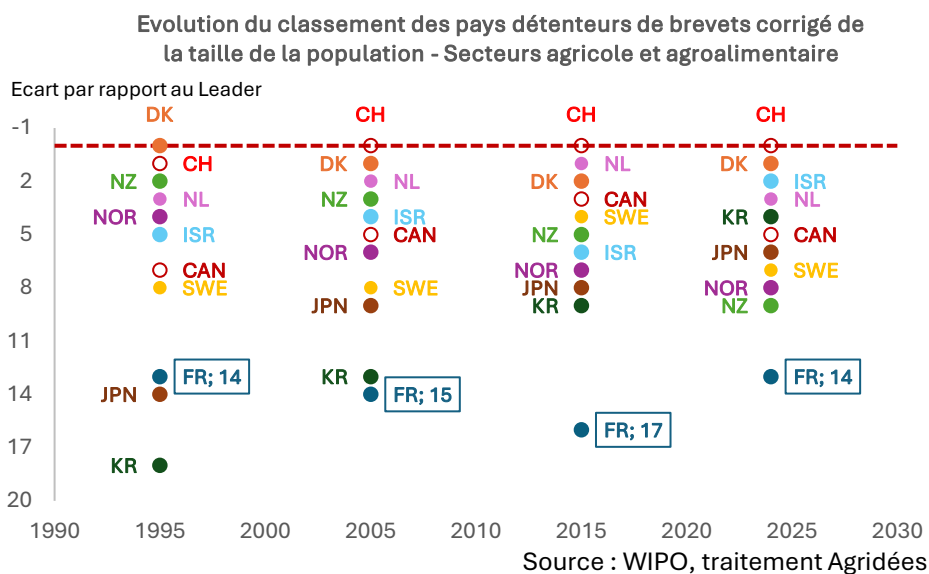


En considérant cette fois le nombre de brevets déposés au regard de la taille de la population des pays, les positions sont bien différentes : la place de leader est historiquement occupée par la Suisse et le reste du classement est complété par d'autres pays d'Europe du Nord tels que le Danemark, les Pays-Bas, la Suède ainsi que des pays tiers comme Israël. Notons que le Japon et la Corée du Sud se maintiennent dans le top 10. Pour sa part, la France n'apparaît qu'en 14^{ème} position dans ce classement remanié, sans évolution de sa position de 1995 à aujourd'hui (figure 11).

Cet indicateur traduit davantage la qualité des institutions et de l'organisation de l'innovation au sein des pays, permettant ainsi de révéler la « performance réelle » des structures de recherche et la capacité d'un pays à faire émerger et à adopter des innovations, soit par un milieu économique et institutionnel plus favorable aux investissements en recherche et développement (privés comme publics), et/ou en attirant et en formant des chercheurs et des entrepreneurs innovants au sein de leur économie.

Figure 10 et 11 : Evolution du classement des pays par brevets publiés et par million d'habitants dans le domaine agricole et agroalimentaire





Deuxième indicateur d'innovation : écosystèmes d'innovation et financement des startups

Les grandes entreprises et centres de recherche ne sont pas les seules à être innovants. Depuis plus de dix ans, de jeunes entreprises innovantes (les startups) apportent également leurs lots d'innovations technologiques à l'agriculture et à l'alimentation. Encourager les entrepreneurs à la tête de ces petites entreprises plus agiles permet de diversifier les innovations, voire de les combiner aux voies de progrès explorées par les grandes entreprises et les organismes de recherche publique.

La France a mis en place des écosystèmes d'innovation avec les pôles de compétitivité initiés en 2004, tels que Bioeconomy for Change ou Vegopolys Valley, qui intègrent les questions agricoles, complétés quelques années plus tard par des pôles d'innovation tels que Terrasolis et Agronov. La France a aussi mis en place de grands programmes de financement par projet de recherche encourageant les partenariats publics privés : Programmes investissement d'avenir (PIA) depuis 2010, puis France 2030 lancé à la suite de la pandémie de Covid-19. Ces "clusters" et ces programmes ont encouragé l'émergence et la consolidation de nombreuses startups, contribuant au dynamisme du secteur.

Au niveau mondial, les fonds d'investissement suivent de près les jeunes entreprises innovantes de l'agriculture et de l'alimentation, et leurs choix stratégiques orientent les parcours de ces entreprises qui impactent plus ou moins significativement la production et la consommation agricole et alimentaire.

L'Europe concentre un peu plus d'un quart des financements mondiaux dans les startups de AgriTech/FoodTech et la France est un des leaders en la matière en Europe, concentrant 300 millions d'euros en 2025, après les Pays-Bas (688 millions euros) et le Royaume-Uni (560 millions d'euros)³². Ces financements varient non seulement selon le niveau de promesse détenues par les solutions innovantes des startups, mais aussi selon leur maturité et l'écosystème d'innovation qui constitue le terreau de ces jeunes pousses. La France s'est longtemps caractérisée par ses startups spécialisées dans l'élevage d'insectes pour la production de protéines, mais deux des principaux acteurs (Ynsect et Micronutris) ont récemment été placés en liquidation judiciaire. En 2025, les financements se sont d'abord orientés vers les startups positionnées sur l'amont agricole (AgriTech), soit 44 %. Cette année-là, les levées de fonds les plus importantes ont été réalisées par Elicit Plant (biosolutions à base de phytostérols pour aider les cultures à résister au stress hydrique) et Micropep (bioherbicides et biostimulants à base de micropeptides).

Les startups de l'AgriTech et de la FoodTech souffrent d'un déficit d'investissements et de sérieuses difficultés d'accès à du financement depuis la pandémie de Covid-19, en Europe comme au niveau mondial. S'ils atteignaient presque 55 milliards de dollars en 2021 à travers le monde, ils se stabilisent depuis 2023 à un peu plus de 16 milliards de dollars par an³³ (figure 12). Plus de la moitié est fléchée vers l'amont de la chaîne, et en particulier les bioénergies et les biomatériaux, les biotechnologies agricoles, les outils numériques (logiciels de gestion d'exploitation, capteurs, objets connectés)³⁴.

Figure 12 : Investissements mondiaux dans l'AgriFoodTech de 2016 à 2025 (source : AgFunder)



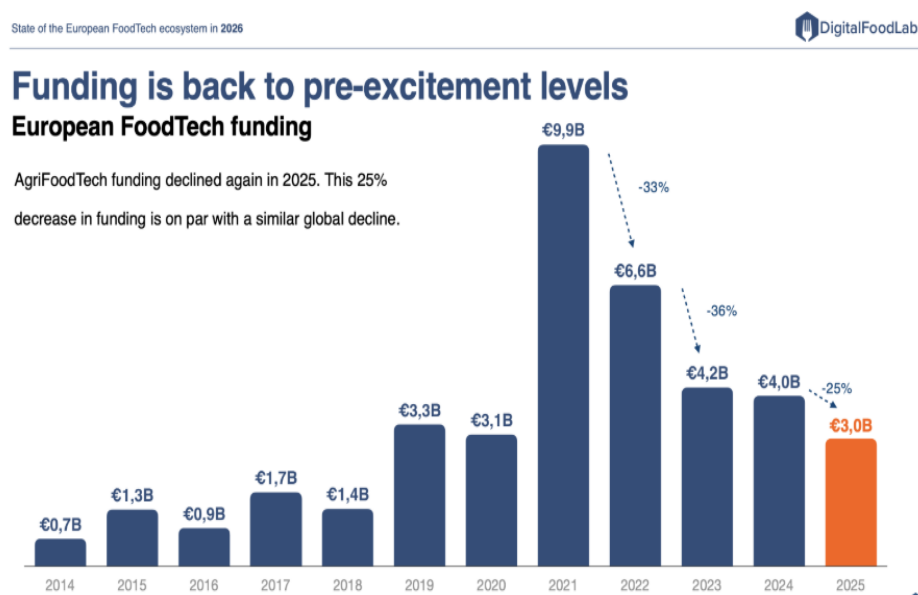
³² DigitalFoodLab (2026), *Investments, innovation hubs and trends report on the state of the European FoodTech ecosystem*.

³³ AgFunder (2026), *Global Agrifood investment report*.

³⁴ Marie-Cécile Damave (avril 2024), [One Health : la boussole pour orienter les financements AgTech/FoodTech](#), AgriDées.

Nous observons que les mêmes tendances existent en Europe, où les investissements en Agritech/FoodTech n'ont atteint que 3 milliards euros en 2025, soit leur niveau d'avant la pandémie, alors qu'ils avaient atteint 10 milliards d'euros en 2021⁴ (figure 13). Le climat des affaires reste incertain depuis la pandémie, avec les tensions géopolitiques, mais la tendance est à la reprise aux Etats-Unis, ce qui devrait à priori entraîner une reprise des levées de fonds en Europe à l'avenir.

Figure 13 : Financements européens de l'AgriTech et de la FoodTech de 2014 à 2025 (source : DigitalFoodLab)



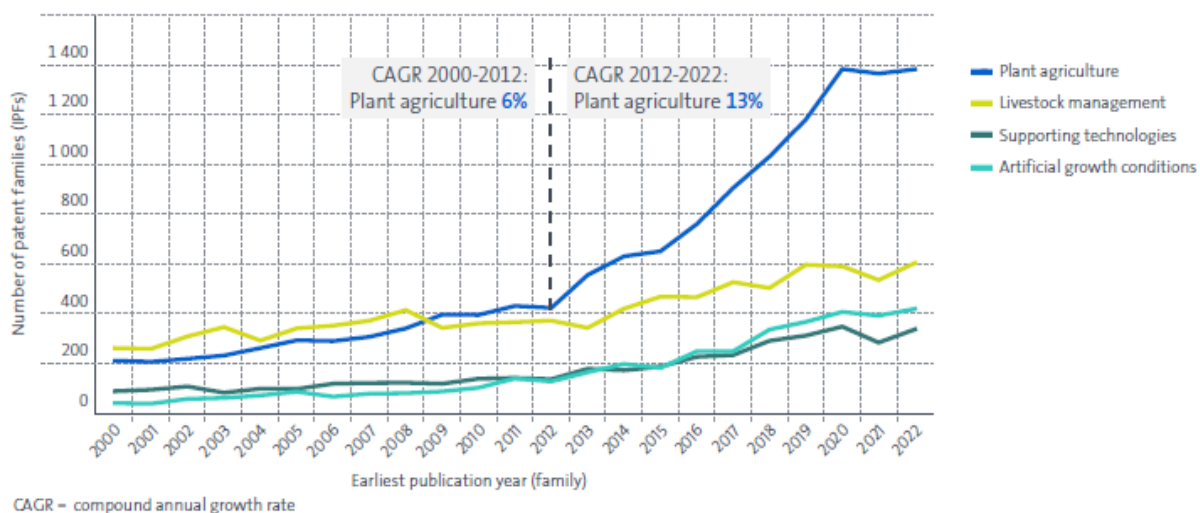
DIVERSIFICATION DES AXES D'INNOVATION ET MONTEE EN PUISSANCE DU NUMERIQUE

Un nombre de brevets en hausse pour les innovations numériques

Les données de l'Office européen des brevets publiées dans un rapport de 2025³⁵ montre le virage significatif dans lequel l'innovation agricole s'est engagée avec un développement très marqué du dépôt de brevets et de publications scientifiques liés aux technologies numériques utilisées en agriculture. Sur la dernière décennie, le nombre de brevets triadiques déposés dans ce domaine a augmenté annuellement de +13 % avec une forte concentration des publications dans les méthodes de travail du sol, la nutrition des plantes, les outils mécaniques et numérique de collecte, ainsi que dans l'efficacité logistique et technique, le tout regroupé dans la catégorie « Plant Agriculture » telle qu'illustrée dans la figure 14.

³⁵ Schaaf, J., Veefkind, J., Boedt, G., Hinrichs, W., Mendonça, S.F. & Rowles K. (2025), *Digital agriculture: Towards sustainable food security*, European Patent Office.

Figure 14 : Tendance de dépôts de brevets triadiques par famille d'application dans le secteur agricole (source : European Patent Office)



La majeure partie des applications industrielles de ces innovations concernent des capteurs et des outils d'imagerie pour produire et traiter des données dans la conduite des exploitations agricoles. La source des innovations dans ce sous-secteur est fortement concentrée à la main de quelques acteurs privés du machinisme agricole, le top 3 des dépositaires de brevets dans le domaine étant l'entreprise américaine John Deere, le groupe néerlandais CNH Industrial et le constructeur allemand CLAAS.

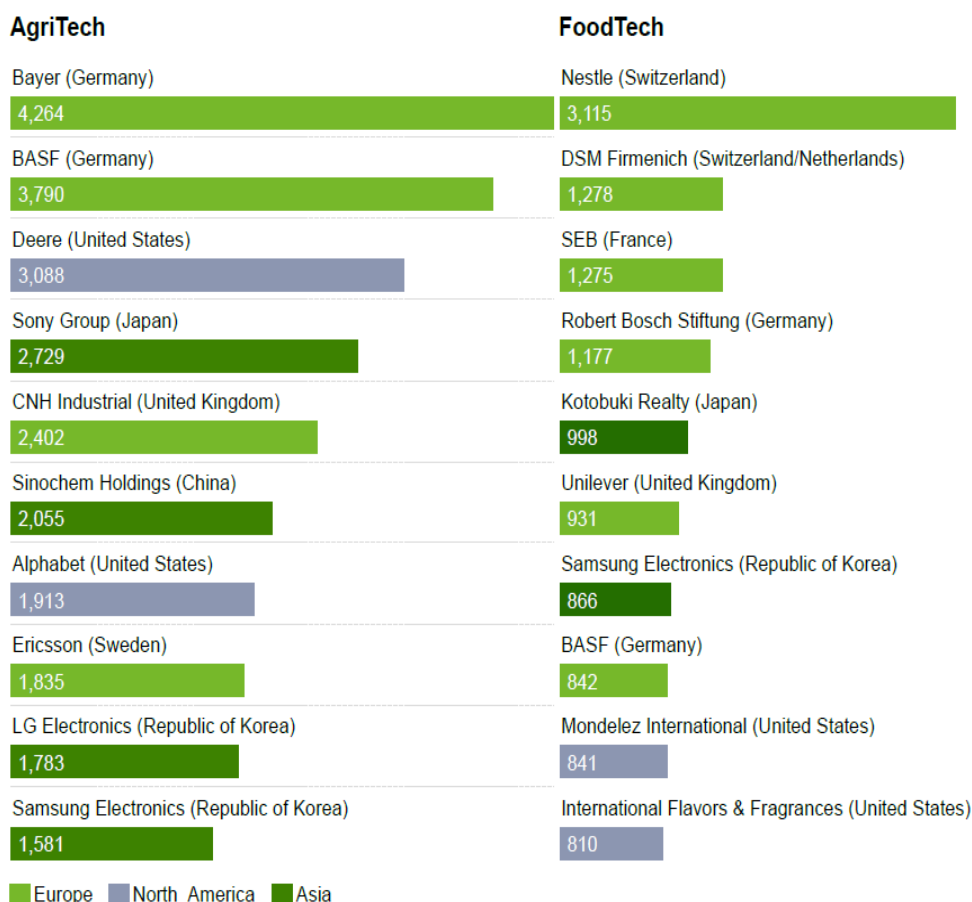
Bayer ou BASF font également partie de ces acteurs dominants de l'innovation mais dans le sous-domaine de la protection des plantes et de la génétique. Ils peuvent parfois se retrouver en concurrence avec ces constructeurs agricoles dans la recherche applicative sur la gestion optimisée des intrants comme l'eau et les pesticides.

Mais l'on retrouve également d'autres firmes multinationales dont le cœur d'activité n'est pas nécessairement le secteur agricole, tels que Sony Group pour le mapping parcellaire et l'agriculture de précision, LG Electronics dans les outils de smart compliance ou les drones, et des acteurs bien connus de la tech tels que Nvidia, Alphabet (Google) ou Qualcomm dans les applications numériques³⁶.

La situation est quelque peu similaire en aval dans le secteur agroalimentaire, bien qu'on y retrouve davantage de *Pure Players*. Ainsi, pour l'alimentation animale des sociétés tels que Nestlé ou DSM Firmenich sont actives sur l'édition de brevets, de même que des industriels reconnus dans des secteurs plus éloignés de l'agroalimentaire tels que les fabricants d'électroménagers SEB ou Bosch (Figure 15).

³⁶ World Intellectual Property Organization (WIPO) (2024), *AgriFood. Patent Landscape Report Series*.

Figure 15 : Top des entreprises dépositaires de brevets dans l'AgriTech et la FoodTech de 2004 à 2023



Note: The data statistics are based on the number of international patent families published since 2004.
Source: WIPO, based on patent data from Orbit Intelligence (Questel), March 2024.

Diversification des startups : numérique, robotique, biotech, financement

Les figures 16 et 17 montrent la diversification des innovations de l'AgriTech dans les startups européennes, au-delà des innovations dans les outils de production classiques (matériel, chimie, génétique). Les biotechnologies, la robotique agricole, les systèmes de gestion d'exploitation (drones capteurs, logiciels), alimentation animale, les places de marchés agricoles et les systèmes de fermes innovantes (fermes verticales notamment) sont les principales catégories qui attirent aujourd'hui les financements.

En termes de maturité au regard des attentes, La figure 17 montre que l'agriculture de précision, la robotique agricole, la valorisation des insectes et le financement de l'agriculture régénératrice sont des postes qui arrivent à maturité dans les écosystèmes européens.

Figure 16 : Principales catégories au sein de l'AgriTech européenne selon le niveau de financement en 2025 (DigitalFoodLab)

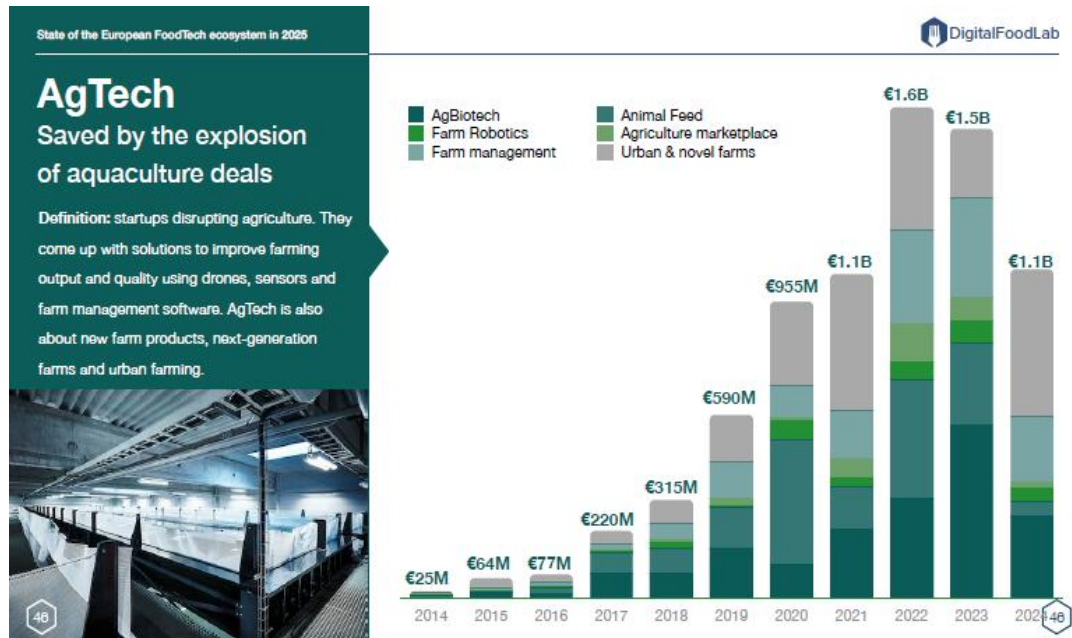
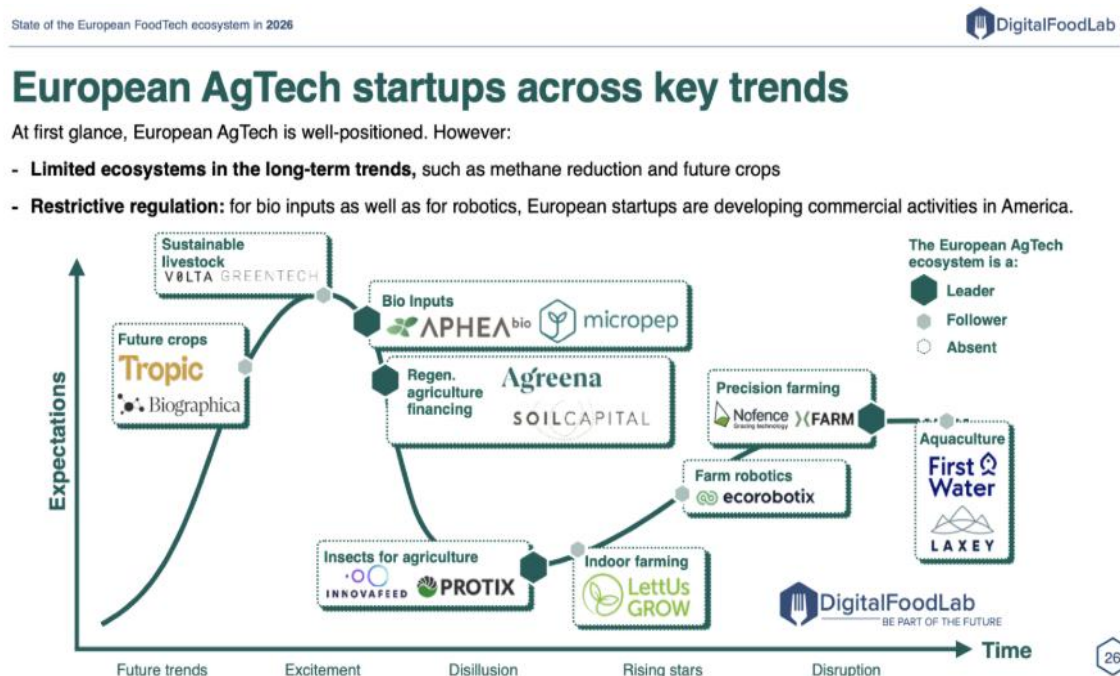


Figure 17 : Principales spécialités des startups européennes selon leur degré de maturité (DigitalFoodLab)



Le bilan mitigé de l'agriculture numérique en France et en Europe

Selon le Joint Research Center³⁷, les agriculteurs européens se sont approprié les outils numériques mais de manière inégale dans l'Union européenne. Les outils les plus largement adoptés sont souvent les plus simples, peu coûteux et immédiatement utiles, alors que les outils aux technologies les plus avancées (robots, drones, capteurs sophistiqués, automatisation) restent minoritaires. Ceci explique que les agriculteurs ont donc donné la priorité aux innovations numériques qui leur permettent de réduire leurs coûts, de leur faire gagner du temps, de simplifier leurs obligations réglementaires, et/ou qui présentent un retour sur investissement visible et améliorent la traçabilité de leur production. On note que les outils numériques les plus utilisés par les agriculteurs européens sont les suivants :

- **Outils généralistes** (plateformes de communication, applications mobiles, plateformes bancaires ou commerciales, applications météo avec prévisions et logiciels comptables) ;
- **Productions végétales** : tableaux de bord, cartes issues de données satellites et logiciels de gestion d'exploitation ;
- **Elevage** : registres d'élevage, logiciels de gestion, caméras et robots de traite.

D'une manière générale, les trois quarts des agriculteurs européens estiment que les technologies numériques ont un effet positif sur la rentabilité, les revenus, la productivité (précision des interventions, surveillance des cultures et des animaux, aide à la décision) et la maîtrise des coûts. Les impacts sur l'organisation du travail sont également importants : moins de tâches répétitives, une meilleure organisation, une gestion des risques plus performante, une amélioration du bien-être (humain et animal) et une diminution du stress en particulier. Les principaux freins à l'adoption des technologies numériques identifiés sont leur coût, le manque de connaissance des solutions existantes et de compétences pour les utiliser efficacement, ou tout simplement l'absence d'intérêt. Un autre point de blocage reste celui du partage des données, puisque 39 % des agriculteurs affirment n'en partager aucune. Pour les autres, ce partage est surtout réalisé entre agriculteurs ou avec leurs conseillers et les coopératives. Mais les inquiétudes demeurent en matière de confidentialité et de sécurité, ainsi que sur l'utilisation et la propriété des données. Le sujet de la souveraineté des données apparaît donc d'autant plus comme un enjeu majeur pour le développement de l'IA en agriculture.

En France, le bilan de l'adoption du numérique en agriculture est lui aussi mitigé. Un état des lieux d'une décennie de numérique en agriculture a été récemment dressé par la Chaire AgroTIC de MontpellierSupAgro et Bordeaux Sciences Agro³⁸. Ce dernier confirme que les innovations les plus adoptées par les agriculteurs sont les plus simples à intégrer dans leur quotidien, les plus accessibles en termes économiques et avec des bénéfices immédiats : smartphones et applications, stations météo connectées, systèmes de géolocalisation, robots de traite, télédétection satellitaire ou encore outils d'aide à la décision de gestion des maladies.

³⁷ TUR CARDONA, J., CIAIAN, P., ANTONIOLI, F., FELLMANN, T., ROCCIOLA, F. et al., *The state of digitalisation in EU agriculture - Insights from farm surveys*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2025

³⁸ Marie-Cécile Damave (2026) *Adoption du numérique en agriculture : un bilan mitigé*, Agridées.

A l'inverse, les outils inhérents à l'agriculture de précision (modulation, robots de désherbage en particulier) demeurent marginaux. En effet, leur impact est difficile à évaluer, ils présentent un faible retour sur investissement et nécessitent des formations spécifiques car leur utilisation est complexe. Ajoutons que le modèle économique des outils numériques est important pour comprendre leur taux d'appropriation par les agriculteurs, comme cela a été présenté lors de la conférence ESA Connect à l'ESA d'Angers le 5 février dernier³⁹.

Rajoutons que leur coût total de possession (CTP, ou *Total Cost of Ownership*), loin du seul coût initial, comprend les coûts directs et indirects (coût initial, d'installation, de maintenance et d'abonnement). La décomposition du CTP est très différente selon les innovations numériques et informatiques disponibles pour le monde agricole. Pour les technologies hardware telles que les robots ou les technologies embarquées, le coût initial représente 30 à 50 % du CTP, alors que pour les technologies software (logiciels de gestion et de conseil), le coût de l'abonnement représente 85 % du CTP. Ces différents modèles doivent être anticipés avant de s'engager dans des investissements conséquents.

LE FINANCEMENT DE LA R&D BASCULE AU PROFIT DU PRIVÉ AUX DÉPENDS DU PUBLIC

Un enseignement important qui ressort de différents rapports⁴⁰ concerne l'origine de l'accélération du dépôt de brevets sur la dernière décennie écoulée dans les technologies agricoles et agroalimentaire : il provient très majoritairement du secteur privé et des entreprises quand, jusqu'alors, les innovateurs individuels et le financement public étaient les principaux facteurs de la dynamique des innovations (figures 18 et 19). La recherche universitaire suit pour sa part une trajectoire ascendante dans l'édition de brevets, mais de façon bien plus modérée au regard des moyens consacrés en comparaison du secteur privé.

Ce glissement de la recherche innovatrice vers les entreprises du secteur privé peut susciter différentes interprétations et commentaires. D'un côté, une allocation plus importante des ressources financières du secteur privé vers la recherche est un élément positif pour dynamiser la concurrence sur leur marché et proposer des produits innovants et/ou à plus bas coûts aux clients. De l'autre, le désengagement des pouvoirs publics et le retrait des entrepreneurs-innovateurs pose des questions légitimes quant à l'accaparement des bénéfices et à une diffusion moins large de ces innovations.

La concentration accrue de la maîtrise technologique sous l'égide de quelques acteurs est aussi un sujet structurel pour le secteur agricole dans certains domaines clés tels que la data ou les brevets portant sur l'édition génomique.

³⁹ Marie-Cécile Damave (10 février 2026), *ESA Connect - classification et enjeux majeurs du numérique agricole*, AgriDées.

⁴⁰ Philip G. Pardey et al. (2025), *Food will be more affordable - If we double funds for agriculture research now.*, Nature 648, no. 8093. 271-74.

Figure 18 : Tendence des origines de dépôts de brevets dans le secteur agricole par type d'acteurs
(Source : WIPO)

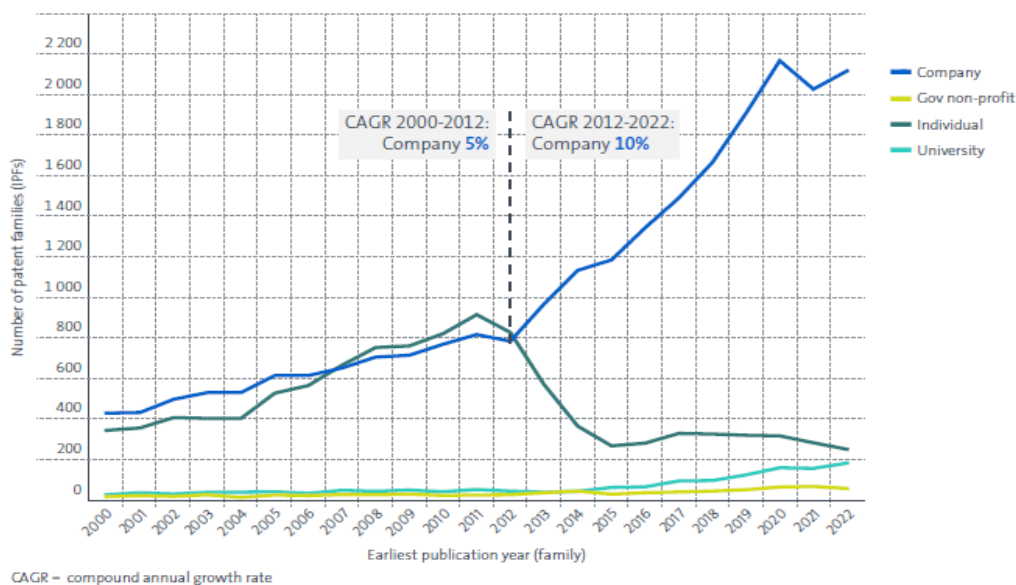
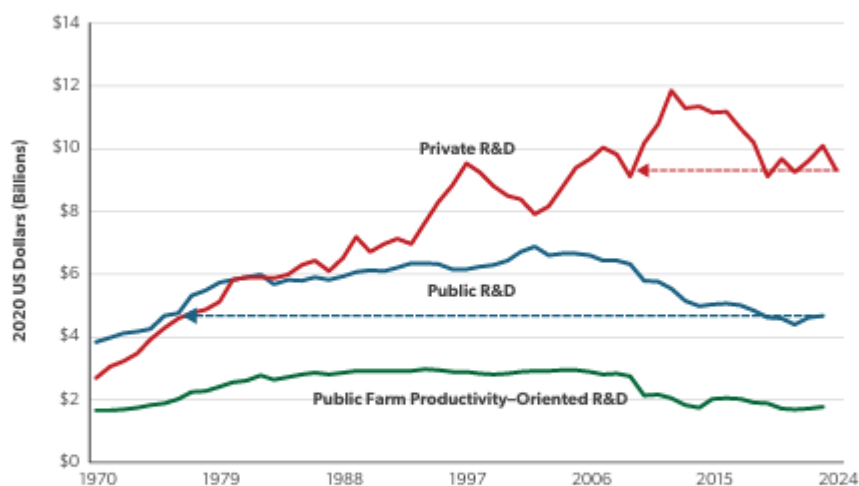


Figure 19 : Financement public et privé de la R&D dans le secteur agricole et agroalimentaire aux Etats-Unis depuis 1970 (source : Pardey et al., 2025)

Figure 1. Public and Private US Investments in US Agri-Food R&D



Source: Philip G. Pardey et al., "Food Will Be More Affordable—If We Double Funds for Agriculture Research Now," *Nature* 648, no. 8093 (2025): 271–74, <https://doi.org/10.1038/d41586-025-03970-0>; and Philip G. Pardey and Connie Chan-Kang, *InSTePP Agricultural R&D Price Index*, version 7, University of Minnesota, International Science & Technology Practice & Policy, 2025.
Note: Nominal expenditures for each year are adjusted to their 2020 equivalents in terms of purchasing power using the InSTePP Agricultural R&D price index deflator for R&D expenditures. The dashed line shows the amount of public agricultural R&D investments in 1975 in 2022 US dollars.

La Cour des comptes européennes a également mené une mission d'audit sur les résultats du Partenariat européen d'innovation en agriculture (PEI-AGRI) et met en évidence un décalage important entre les ambitions du PEI-AGRI et ses résultats concrets. Bien qu'il s'agisse d'un instrument stratégique clé pour stimuler l'innovation agricole en Europe, son impact reste limité en raison de faiblesses structurelles dans sa mise en œuvre. L'analyse montre notamment que l'orientation insuffisante vers les besoins réels des agriculteurs, la sélection peu exigeante des projets et la faible diffusion des résultats ont réduit l'efficacité globale du dispositif.

Moins d'un quart des projets analysés aboutissent à de véritables innovations largement adoptées, ce qui révèle une utilisation inefficace des financements publics. La France n'échappe pas à l'impact très modéré de ces projets, de même que la Cour pointe la faible incitation des agriculteurs à s'engager dans ces projets dans certains cas d'étude français. On constate également que la France n'occupe que le 5^{ème} rang des pays européens s'appuyant sur ce dispositif en nombre de projets financés et en volume de financement, malgré le statut de premier bénéficiaire des crédits de la Politique Agricole Commune⁴¹.

En France, les données sur la dynamique de la recherche suscitent des commentaires, compte-tenu du recul entrevu dans la hiérarchie des innovateurs mondiaux en matière agricole et agroalimentaire. Le pays consacrait en 2023 près de 2,18 % de la valeur de son PIB aux dépenses en R&D, soit 0,04 point de plus que la moyenne des pays de l'Union européenne mais 0,6 point de moins que la moyenne des pays de l'OCDE. C'est toutefois moins que nos voisins les plus innovants comme l'Allemagne, le Danemark ou la Suède qui consacrent plus de 3 de leur PIB aux activités de R&D, jusqu'à 3,5 % pour les Etats-Unis et le Japon voire jusqu'à 5 % pour la Corée du sud.

L'audit mené par la Cour des Comptes sur l'état de l'innovation agricole publique en France montre que, malgré une augmentation en valeur absolue des concours publiques à l'innovation agricole avec des montants engagés de plus de 6,7 milliards d'euros sur la période 2018-2023, les innovations obtenues sont très peu adoptées par les agriculteurs et/ou ne répondent que partiellement à leurs besoins. Par ailleurs, une majorité de ces innovations sont avant tout graduelles et insuffisamment disruptives pour répondre aux enjeux de transition. Ceci met en lumière un défaut de transfert et de qualité de ces innovations vers les utilisateurs finaux, de même que la Cour pointe les délais de traitement dans les autorisations de mise en marché de ces innovations qui atteignent en moyenne plus de deux ans⁴².

Certes, ce traitement peut paraître très critique sur l'efficacité et l'orientation des moyens déployés pour soutenir la recherche en France et en Europe. Soulignons néanmoins qu'il est aussi encourageant de constater que des moyens conséquents sont disponibles pour appuyer la recherche. Le sujet relève finalement davantage de l'usage de ces fonds et de leur finalité afin de rattraper le retard accumulé en matière d'innovation par rapport aux pays concurrents.

⁴¹ Cour des comptes européenne, « *Partenariat européen d'innovation dans le domaine de la politique agricole commune - Essentiel pour une agriculture européenne innovante, mais encore sous-exploité* », rapport spécial 09/2026, Office des publications de l'Union européenne, 2026.

⁴² *L'innovation en matière agricole : une contribution essentielle à la transition agroécologique*, Rapport de la Cour des Comptes, Février 2025.

ENCOURAGER DAVANTAGE L'INNOVATION TRANSVERSALE ET RECONNAÎTRE LE STATUT DE PAYSANS CHERCHEURS

Au terme de cette analyse, il apparaît que les politiques d'innovation agricole restent largement structurées par une **vision descendante**, où la production de connaissances est d'abord attribuée aux institutions scientifiques et aux entreprises « high-tech » puis diffusée vers les agriculteurs censés l'appliquer. Ce parcours est complété par des **dynamiques transversales** que permettent l'émergence des écosystèmes d'innovation tels que les clusters, les pôles de compétitivité et les pôles d'innovation. Des structures ancrées dans les territoires, où sont associés des acteurs locaux publics et privés de la recherche, de l'industrie et de l'agriculture, et ceci afin de faciliter par des partenariats public-privé l'accompagnement et le soutien jusqu'à ce moment critique de la « vallée de la mort de l'innovation », étape décisive qui doit permettre à une invention de trouver un marché.

Pour cela, les utilisateurs, et dans notre cas, les agriculteurs, doivent être impliqués assez rapidement dans le processus, voire dès le départ, pour que l'innovation leur soit utile et accessible. Les incertitudes budgétaires sur le financement par l'Etat des pôles de compétitivité (réduction du budget initialement prévue dans le projet de loi de finances pour 2026, avant le maintien des crédits à la suite d'une mobilisation de parlementaires et de professionnels) fragilisent ces écosystèmes vertueux, alors qu'ils devraient être au contraire renforcés au regard des ambitions politiques affichées tant en matière de souveraineté alimentaire que de souveraineté industrielle et numérique.

De plus, les limites observées – faible adoption des innovations, inadéquation aux réalités de terrain, difficulté à produire des transformations systémiques – révèlent une tension profonde : celle d'un **modèle d'innovation qui peine à reconnaître la capacité autonome des agriculteurs à produire du savoir et de l'innovation**. L'agriculture, en tant qu'activité fondamentalement inscrite dans le vivant, ne se laisse pas aisément réduire à des expérimentations contrôlées. Elle repose sur l'incertitude, l'adaptation et le cumul d'expérience.

C'est précisément dans ce contexte qu'a été abordé la figure du « **paysan-chercheur** », et qui invite à dépasser la dichotomie entre science académique et pratique agricole. Comme le souligne le chercheur Michel Dubois, les agriculteurs ont toujours expérimenté, observé et ajusté leurs pratiques dans une logique d'essai-erreur marquée par la sérendipité et orientée vers la résolution de problèmes concrets.

Cette forme de recherche « embarquée » dans l'activité productive ne répond pas aux canons classiques de la scientificité et de la recherche industrielle, mais elle constitue un mode de production de connaissances essentiel, particulièrement adapté aux enjeux contemporains (changement climatique, transition agroécologique, incertitude économique). Pourtant, faute de reconnaissance institutionnelle, ces pratiques restent marginalisées, peu soutenues et rarement intégrées dans les politiques publiques⁴³. La recherche et l'expérimentation par les agriculteurs eux-mêmes, dans des conditions agropédologiques et économiques locales, sont plus que jamais nécessaires pour réussir la transition agroécologique. Elles doivent être reconnues et soutenues⁴⁴.

⁴³ Michel J.F. Dubois, *Reconnaître les Paysans-Chercheurs*, La Revue Agridéas, 2024, 258, pp.36-39.

⁴⁴ Alice Lévi Lévêque, Doriane Freiche, Marion Bové, *Des savoirs dans les champs : penser et reconnaître la recherche agricole*, La Revue Agridéas, 2026, pp.26-29.

Un exemple emblématique d'innovation de terrain est celui de l'agriculture de conservation des sols (ACS) : ce type d'agriculture s'est développé à l'initiative d'agriculteurs, tout d'abord aux Etats-Unis dans les années 1930 après la prise de conscience que le labour et l'érosion des sols agricoles était à l'origine du « Dust Bowl », ces fameuses sécheresses et tempêtes de poussière géantes qui ont ravagé le Mid-Ouest américain, avec des forts impacts écologiques, économiques et sociaux sur les populations agricoles locales.

Les pratiques de non-labour se sont progressivement déployées aux Etats-Unis et en Amérique latine notamment. En France et en Europe, l'ACS s'est répandue plus tardivement (depuis une trentaine d'années). Elle comprend non seulement une absence de travail du sol profond, mais aussi un allongement des rotations associé à une couverture permanente des sols. Cette agriculture s'est développée en marge des institutions, sans label jusque récemment⁴⁵ et sans reconnaissance par les filières ou les consommateurs.

Pourtant, la montée en puissance de la science des sols et la reconnaissance de la santé des sols comme facteur de biodiversité, de séquestration de carbone biogénique dans la matière organique et de rétention d'eau, montre que ces agriculteurs ont vu juste en axant leurs pratiques sur les sols vivants. Ces pratiques répondent en effet aux enjeux climatiques, environnementaux et nourriciers, en contribuant à la résilience et à la robustesse de leur entreprise.

L'invisibilisation des agriculteurs dans les processus de l'innovation est d'autant plus paradoxale que la sociologie économique de Schumpeter offre un cadre théorique puissant pour en penser la légitimité. **Dans sa conception, l'innovation ne procède pas d'un processus abstrait ou purement technique, mais de l'action de « leaders » capables de rompre avec les routines et d'introduire des nouveautés dans un environnement social donné.**

L'entrepreneur schumpétérien se caractérise par sa capacité à prendre des risques, à affronter les résistances sociales et à porter le changement. Or, ces traits résonnent fortement avec ceux des agriculteurs innovants décrits comme paysans-chercheurs : confrontés à des incertitudes non calculables, assumant des risques économiques et techniques, ils expérimentent au quotidien pour transformer leurs systèmes de production⁴⁶. Dès lors, on se doit de proposer une lecture renouvelée de l'innovation agricole, où le paysan-chercheur constitue une figure contemporaine de l'entrepreneur au sens schumpétérien, inscrite non pas dans la sphère industrielle, mais au cœur des systèmes agroécologiques.

À travers leurs pratiques, ces agriculteurs ne se contentent pas d'adopter des innovations ; ils en sont les moteurs, souvent en rupture avec les trajectoires dominantes, et participent à un processus de transformation plus large des institutions agricoles. En ce sens, ils incarnent une forme de leadership social émergent, encore insuffisamment reconnu, mais potentiellement décisif pour orienter le développement du secteur.

⁴⁵ Le label privé de collectifs d'agriculteurs « Au cœur des sols » a été créé en 2020 par l'association française des agriculteurs de conservation des sols (APAD).

⁴⁶ Berkane, A. (2007, May), *Schumpeter et la sociologie économique : le cas de l'entrepreneur*, In *Seminaires working paper*.

Cette mise en perspective conduit à une implication majeure pour l'action publique. Si l'innovation agricole repose en grande partie sur ces acteurs, alors les politiques doivent évoluer pour reconnaître, soutenir et institutionnaliser leur rôle.

Cela suppose de dépasser une logique de transfert de technologies pour aller davantage vers une logique de co-production des savoirs, d'accompagnement du risque et de valorisation des expérimentations de terrain.

Autrement dit, il ne s'agit plus seulement d'améliorer les dispositifs existants, mais de repenser le cadre institutionnel de l'innovation afin d'y intégrer pleinement les agriculteurs comme producteurs de connaissances. Les conclusions de la mission d'audit menée par la Cour des comptes européennes sur l'évaluation du PEI-AGRI notaient à juste titre que la qualité des innovations était directement et positivement corrélée à une participation active des agriculteurs dans ces projets de recherche.

Reconnaître les paysans-chercheurs, ce n'est donc pas seulement rendre visible une réalité déjà à l'œuvre, c'est aussi ouvrir la voie à un modèle d'innovation plus robuste, plus démocratique et plus réaliste. À l'heure où les défis agricoles sont à la fois économiques, environnementaux et sociaux, cette reconnaissance apparaît comme une condition essentielle pour faire émerger les innovations capables de transformer durablement les systèmes agricoles, mais aussi pour redonner les clés de la conduite de la transition aux chefs d'entreprise agricoles.

Quentin Mathieu
Responsable Entreprises et Prospective économique
Marie-Cécile Damave
Responsable Innovations et Affaires internationales