

LE GNR : FONDEMENT ET DEFI DE L'AUTONOMIE AGRICOLE

GABRIELLE DUFOUR, RESPONSABLE ENERGIES ET DURABILITE DES SYSTEMES
AGRIDEES

RESUME

L'autonomie énergétique s'impose progressivement comme un enjeu stratégique pour les secteurs primaire et secondaire de l'économie, dont l'agriculture. Longtemps associée à la seule question alimentaire, la notion d'autonomie s'étend désormais à la maîtrise des approvisionnements énergétiques. La hausse des prix de l'énergie depuis 2021, les tensions géopolitiques et la volatilité croissante des marchés ont mis en lumière la dépendance des entreprises agricoles aux ressources fossiles et leur exposition à des risques qu'elles ne maîtrisent pas. Cette dépendance est particulièrement visible à travers le gazole non routier (GNR), qui demeure aujourd'hui la principale source d'énergie directe des exploitations agricoles. Plus qu'un simple carburant, le GNR est au cœur du fonctionnement du machinisme agricole et, à travers lui, d'un modèle de production construit depuis l'après-guerre notamment sur la mécanisation, les gains de productivité et l'abondance énergétique.

Dans le même temps, la recherche d'autonomie se conjugue avec d'autres impératifs : décarbonation de l'économie, compétitivité des exploitations, souveraineté alimentaire et résilience des territoires. Elle soulève cependant une question centrale : comment réduire la dépendance à une énergie qui a largement contribué aux performances de l'agriculture française sans fragiliser sa capacité de production ? Cette note propose d'aborder cette question à partir du GNR. Elle montre que la dépendance énergétique de l'agriculture ne résulte pas uniquement du choix d'un carburant, mais d'un système plus large associant mécanisation, organisation du travail, incitations économiques et politiques publiques. Dès lors, l'enjeu n'est pas seulement de remplacer une énergie par une autre, mais de réfléchir aux conditions d'une autonomie énergétique compatible avec les réalités techniques, économiques et agronomiques du secteur.

La fin progressive du GNR ne pose donc pas uniquement la question de la décarbonation du machinisme agricole. Elle invite à repenser le rapport de l'agriculture à l'énergie, à l'autonomie et, plus largement, à sa résilience.

TABLE DES MATIERES

Résumé.....	1
Table des matières	2
LE GNR : l'énergie qui a façonné l'agriculture.....	2
Le GNR : une énergie omniprésente, mais invisible	2
Une révolution productive fondée sur l'énergie	3
Au-delà du carburant : un système fondé sur le machinisme	4
Défiscalisation et organisation d'une dépendance	4
Le choc : quand le système devient vulnérabilité.....	5
Le coût d'un rendez-vous manqué avec l'autonomie énergétique.....	6
Les alternatives à l'épreuve du terrain.....	6
Les biocarburants : une transition immédiate mais sous contraintes	7
Le biogaz : une alternative crédible mais territoriale	7
L'électrique : une efficacité remarquable, mais des défis à relever.....	7
L'hydrogène : un potentiel important, mais une filière encore émergente	8
Une transition sous contrainte économique.....	8
Vers un bouquet énergétique agricole plutôt qu'une solution unique	9
Au-delà de l'énergie : transformer l'organisation du machinisme	10
Un modèle de mécanisation fortement capitalisé	10
De la propriété des machines à l'économie de l'usage	11
La dimension culturelle du machinisme agricole	12
Assumer une trajectoire agricole spécifique.....	12
L'agriculture ne peut pas être pensée comme les autres secteurs	12
Dépasser l'opposition entre substitution et transformation	12
Faire de la transition un projet entrepreneurial	13
Conclusion : de la dépendance fossile à la résilience énergétique.....	13

LE GNR : L'ÉNERGIE QUI A FAÇONNÉ L'AGRICULTURE

Le GNR : une énergie omniprésente, mais invisible

Comme dans de très nombreuses activités économiques, le moteur est, dans les entreprises agricoles, au cœur de presque toutes les activités. Du travail du sol à la récolte, en passant par les semis et les traitements, chaque intervention dépend d'une énergie devenue aussi essentielle qu'invisible : le gazole non routier (GNR). Ce carburant représente 60 % de l'énergie directe consommée en agriculture, et occupe une place centrale dans l'économie des entreprises agricoles. D'après données du RICA sur la période 2010-2024¹ il représente en moyenne près de 50% des dépenses d'énergie

¹ Analyse du RICA réalisée par CERESCO et Solagro pour l'ADEME (2026)

directe des exploitations et 5% de l'ensemble des charges intermédiaires de celles-ci, une proportion qui peut fortement varier selon les OTEX et l'intensité des travaux mécanisés.

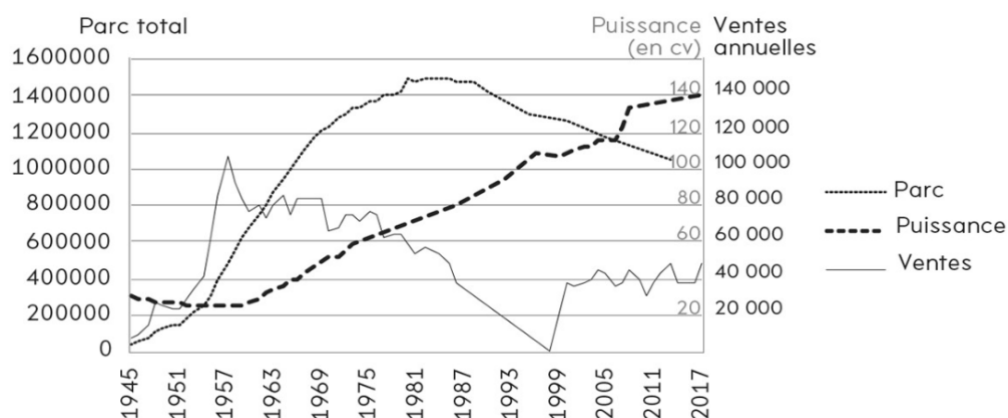
Dans les grandes cultures, fortement mécanisées, la dépendance est directe et massive : chaque passage d'engin consomme du carburant, chaque chantier repose sur la disponibilité immédiate de l'énergie. Dans les systèmes d'élevage herbager, la consommation directe est plus modérée, mais bien présente et elle subsiste indirectement à travers les intrants ou l'alimentation animale.

Ainsi, selon les systèmes, le GNR est plus ou moins visible dans les comptes. Mais partout, il est le support énergétique d'un système technique : celui du machinisme agricole. Tracteurs, moissonneuses, ensileuses, automoteurs dépendent entièrement du GNR, énergie fossile disponible, mobile et immédiatement mobilisable. Au-delà d'un simple carburant, le GNR est surtout le socle énergétique d'une organisation productive fortement mécanisée.

Une révolution productive fondée sur l'énergie

Cette situation est le résultat d'une transformation historique majeure. Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, la France engage une modernisation rapide de son agriculture, dans un objectif de souveraineté alimentaire. La motorisation devient un levier central. En quelques décennies, le travail manuel et la traction animale disparaissent au profit des machines.

La puissance mécanique disponible connaît une expansion spectaculaire : chaque actif agricole dispose aujourd'hui d'une puissance environ 400 fois supérieure à celle de 1946². Cette évolution s'accompagne d'une multiplication par 10 à 20 de la surface travaillée par actif³ et d'une réduction considérable de la pénibilité du travail. La mécanisation permet en effet de substituer l'énergie fossile au travail humain et animal, transformant profondément les conditions d'exercice du métier d'agriculteur et d'agricultrice.



Repères statistiques sur l'équipement en tracteurs en France métropolitaine. Bonneuil C., *La motorisation et la pétrolisation de l'agriculture française (1944-1973). Une histoire désorientée.*

Cette performance remarquable ne résulte toutefois pas uniquement d'une amélioration intrinsèque de l'efficacité. Elle s'inscrit dans un processus plus large de modernisation agricole, fondé sur un faisceau d'évolutions complémentaires : mécanisation, recours accru aux intrants, progrès génétiques, transformation de l'organisation du travail, mais aussi réformes structurelles, montée en

² Bonneuil C., *La motorisation et la pétrolisation de l'agriculture française (1944-1973). Une histoire désorientée.*

³ INSEE ; Agreste, données historiques sur l'évolution de la productivité du travail en agriculture.

qualification des agriculteurs et développement de la formation. Cette dynamique s'est néanmoins accompagnée d'un recours croissant à des ressources externes, en particulier fossiles. Dans cet ensemble, le GNR constitue aujourd'hui l'un des piliers énergétiques qui soutiennent le fonctionnement du système productif.

Au-delà du carburant : un système fondé sur le machinisme

La place centrale du GNR ne peut se comprendre qu'en lien avec le modèle de mécanisation qui s'est progressivement imposé après la Seconde Guerre mondiale. Dès la Libération, sous l'impulsion du plan Monnet, le machinisme agricole devient un axe majeur de modernisation : l'objectif est de diffuser massivement les tracteurs et d'équiper les exploitations afin d'accroître la productivité. Ce projet s'accompagne d'une volonté de rationalisation des structures de production fondée sur la mécanisation, le remembrement des terres, le développement de la coopération et l'investissement dans le capital humain. Ces orientations sont ensuite renforcées par les politiques publiques de modernisation agricole, notamment à travers la planification et les lois d'orientation agricole de 1960 et 1962. Il s'inscrit également dans un contexte international marqué par la circulation de références techniques et organisationnelles valorisant la mécanisation, la rationalisation du travail et l'agrandissement des unités de production, observées notamment aux États-Unis ainsi que sous des formes différentes en Allemagne et en Union soviétique qui alimentent alors les débats internationaux sur la modernisation agricole ⁴.

Dès l'origine, cette dynamique s'accompagne de formes de mutualisation. Les **Coopératives d'Utilisation de Matériel Agricole (CUMA)**⁵, créées en 1945 pour faciliter l'accès collectif aux équipements agricoles, permettent aux exploitations de partager la propriété des machines. Les **entreprises de travaux agricoles (ETA)**⁶, héritières des entrepreneurs de battage de la fin du XIXe siècle et organisées nationalement depuis 1922, offrent quant à elles un accès au machinisme par la prestation de services. Toutefois, ces dispositifs visent principalement à réduire le coût d'accès aux équipements et à améliorer leur taux d'utilisation ; ils constituent des modalités d'organisation du machinisme davantage qu'une alternative à celui-ci.

Qu'elles soient possédées individuellement, détenues collectivement ou mobilisées par prestation, les machines demeurent au cœur du système productif agricole. Le GNR en constitue aujourd'hui l'une des principales sources d'énergie, ce qui explique la place stratégique qu'il occupe dans le fonctionnement quotidien des exploitations.

Défiscalisation et organisation d'une dépendance

Le développement du machinisme agricole a également été soutenu par un cadre fiscal favorable. Le GNR (et le fioul avant lui) bénéficie en effet depuis plusieurs décennies d'un régime fiscal dérogatoire se traduisant par une accise réduite par rapport au gazole de droit commun. Cette dépense fiscale est régulièrement justifiée par la nécessité de préserver la compétitivité des exploitations dans un modèle fortement dépendant de la mécanisation. Elle représentait, selon la Cour des comptes, 1,13 milliard d'euros en 2024⁷.

⁴ Lutz Raphael et Jean-Luc Mayaud (dir.), *Histoire de l'Europe rurale contemporaine*, Paris, Armand Colin, 2006

⁵ Ordonnance n° 45-2325 du 12 octobre 1945, JORF du 13 octobre 1945.

⁷ Cour des comptes, *Rapport sur l'exécution budgétaire de l'État en 2024*, 2025

La fiscalité avantageuse du GNR le rend structurellement plus compétitif que les alternatives (biocarburants, biométhane, électrique, HVO, hydrogène etc..). Elle permet de soutenir les revenus agricoles en réduisant le poste des charges, contribuant à maintenir des prix alimentaires bas, et de rendre possible un modèle productif intensif. Mais elle participe également à un effet de verrouillage technologique : en orientant durablement les investissements vers les motorisations thermiques, elle freine l'émergence et la diffusion de solutions alternatives encore plus coûteuses ou moins matures.

La sensibilité sur cette question s'est manifestée à plusieurs reprises au cours des dernières années. La remise en cause de l'avantage fiscal accordé au GNR est devenue l'un des symboles des tensions entre transition écologique et compétitivité agricole. La loi de finances pour 2024⁸ prévoyait ainsi une extinction progressive de cet avantage à l'horizon 2030, avant que cette trajectoire ne soit abandonnée à la suite des mobilisations agricoles de l'hiver 2024.

La France n'est d'ailleurs pas un cas isolé. Dans plusieurs pays européens, la réduction des soutiens fiscaux aux carburants agricoles est engagée ou débattue. L'Allemagne a ainsi annoncé la suppression progressive des remboursements de taxe sur le gazole agricole dans le cadre de sa stratégie budgétaire et climatique. Les importantes manifestations agricoles observées outre-Rhin en 2024 ont néanmoins montré combien la remise en cause de ces dispositifs demeure politiquement sensible lorsqu'elle intervient alors que les alternatives techniques restent incomplètement déployées et économiquement incertaines.

Au-delà de la seule question fiscale, ces débats révèlent ainsi que la dépendance au GNR ne résulte pas uniquement d'un choix énergétique, mais de l'ensemble des équilibres économiques, techniques et politiques qui structurent depuis plusieurs décennies le modèle agricole européen.

Le choc : quand le système devient vulnérabilité

Tant que le carburant demeure abondant et relativement bon marché, ce modèle de production fonctionne sans être véritablement questionné. Mais dès lors que son coût devient instable, la dépendance qu'il a créée apparaît au grand jour.

Certes, l'agriculture française a déjà été confrontée aux chocs pétroliers des années 1970 et du début des années 1980. Ces crises avaient révélé la vulnérabilité d'un système de production de plus en plus dépendant des énergies fossiles, mais l'agriculture française a laissé passer une opportunité historique de renforcer son indépendance énergétique. Malgré la hausse du coût de l'énergie, la mécanisation et l'utilisation croissante d'intrants sont longtemps restés les principaux leviers de compétitivité.

Depuis 2020, une nouvelle phase s'ouvre. Le prix du GNR connaît à la fois une hausse tendancielle de son niveau moyen et une volatilité sans précédent. Alors qu'il s'établissait autour de 0,70 €/L en 2020, il a dépassé ponctuellement 2 €/L à plusieurs reprises lors de la crise énergétique de 2022 provoquée par la guerre en Ukraine⁹. Au-delà de ces épisodes exceptionnels, c'est surtout l'installation durable d'une forte incertitude sur le coût futur de l'énergie qui marque un tournant pour les exploitations agricoles.

⁸ République française, *Loi n° 2023-1322 du 29 décembre 2023 de finances pour 2024*, Journal officiel de la République française, 30 décembre 2023

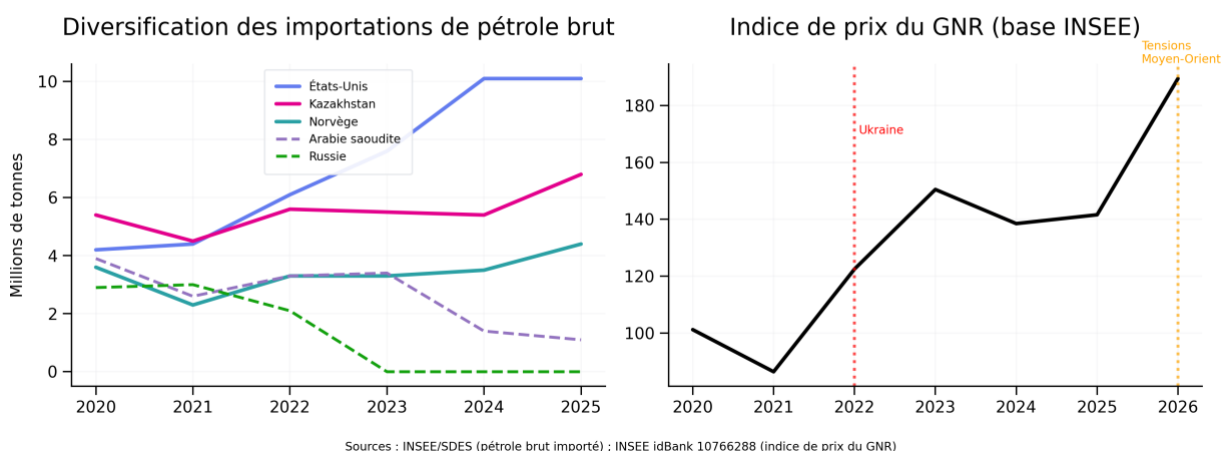
⁹ INSEE, *Indice de prix de production de l'industrie française pour le marché français - CPF 19.20 - Gazole non routier*, série chronologique, consultée en septembre 2026. Disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/serie/010758171>.

Ce que révèle cette séquence est la transformation progressive d'un avantage structurel en facteur de vulnérabilité systémique. Les fluctuations du prix du pétrole se transmettent directement aux exploitations par l'intermédiaire du GNR, augmentant brutalement les charges de mécanisation et comprimant les marges des exploitants (à titre d'exemple, les charges d'énergies directes ont été multipliées par 2 en 15 ans¹⁰). Au-delà du niveau des prix c'est aussi l'imprévisibilité devenue chronique qui pose problème.

Le coût d'un rendez-vous manqué avec l'autonomie énergétique

Cette instabilité tient à la nature même du GNR : il s'agit d'un produit dérivé du pétrole. Or la France demeure fortement dépendante des importations de pétrole brut. Si les sources d'approvisionnement se sont diversifiées¹¹ au fil du temps - Afrique, États-Unis, Kazakhstan, Norvège notamment- les mécanismes de formation des prix restent mondiaux. Les tensions géopolitiques qui affectent les grands marchés énergétiques se répercutent donc immédiatement sur le coût du carburant agricole. Une menace sur un point stratégique comme le détroit d'Ormuz, par lequel transite une part importante du pétrole mondial, peut ainsi provoquer des hausses de prix bien au-delà de la zone concernée.

Des approvisionnements diversifiés dans un marché toujours mondial



Avec les engrais, le GNR devient l'un des principaux vecteurs d'exposition des exploitations agricoles aux risques géopolitiques et énergétiques mondiaux. Autrement dit, ce qui avait constitué pendant plusieurs décennies un facteur de performance devient progressivement un facteur de vulnérabilité.

LES ALTERNATIVES À L'ÉPREUVE DU TERRAIN

Longtemps considéré comme la référence énergétique du machinisme agricole, le GNR voit aujourd'hui émerger plusieurs alternatives crédibles. Les progrès réalisés dans les domaines des biocarburants, de la méthanisation, de l'électrification et de l'hydrogène ouvrent de nouvelles perspectives pour les exploitations. Ces solutions ne relèvent cependant pas des mêmes logiques

¹⁰ Analyse du RICA réalisée par CERESCO et Solagro pour l'ADEME (2026)

¹¹ SDES-INSEE, *Provenance du pétrole brut importé en France*, données annuelles 2011-2025, publié le 21 mai 2026

techniques ni des mêmes conditions de déploiement, ce qui invite à examiner leur contribution potentielle à la transition énergétique du secteur.

Les biocarburants : une transition immédiate mais sous contraintes

Les biocarburants constituent aujourd'hui l'une des solutions les plus accessibles pour réduire la dépendance au GNR. Qu'il s'agisse du biodiesel, des huiles végétales hydrotraitées (HVO) ou, à plus long terme, des e-fuels de synthèse, leur principal atout est leur compatibilité avec le parc existant. Ils permettent de conserver les matériels, les habitudes d'utilisation, les performances et l'autonomie des engins agricoles, limitant ainsi les ruptures technologiques pour les chefs d'entreprise agricole.

Cette facilité de substitution se heurte toutefois à plusieurs limites : disponibilité des ressources, concurrence avec d'autres usages (transport routier, aérien, maritime) et coûts généralement supérieurs à ceux du GNR. Les scénarios de prospective d'Axema¹² les présentent davantage comme des solutions de transition ou de complément que comme un substitut unique au diesel agricole.

Le biogaz : une alternative crédible mais territoriale

Les expérimentations conduites par les Cuma et l'ADEME¹³ montrent que les tracteurs au biométhane sont désormais techniquement viables et offrent des performances proches du diesel. Les démonstrateurs mis en place ont confirmé la maturité technique de la chaîne BioGNV : production, épuration, compression, stockage et utilisation du carburant sont désormais maîtrisés.

Leur développement dépend toutefois de l'existence d'un écosystème local adapté : unité de méthanisation, infrastructures de ravitaillement et volumes d'utilisation suffisants. Malgré une technologie mature, les coûts d'investissement restent élevés et la rentabilité demeure fortement liée au prix du GNR.

Le biogaz apparaît ainsi moins comme une solution universelle que comme une **solution territoriale**, particulièrement pertinente lorsqu'elle s'appuie sur une unité de méthanisation, une station mutualisée et des usages locaux suffisamment importants. Son intérêt réside autant dans la décarbonation des usages que dans la création de boucles énergétiques locales associant agriculture, énergie et territoire.

L'électricité : une efficacité remarquable, mais des défis à relever

L'électrification constitue l'une des voies les plus prometteuses pour décarboner le machinisme agricole. Grâce à un rendement largement supérieur à celui des moteurs thermiques, elle permet de mieux valoriser l'électricité produite sur les exploitations, notamment via le photovoltaïque ou l'agrivoltaïsme.

¹² AXEMA, *Étude prospective sur la décarbonation des agroéquipements dans le cadre de la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC 3)*, présentation des résultats au Sénat, 2025.

¹³ Fédération nationale des Cuma (FNCuma), *Mon tracteur roule au biogaz : trois ans d'essais pour juger*, retour d'expérience du projet mené avec le soutien financier de l'ADEME, 2025.

Les études d'Axema¹⁴ montrent toutefois que son intérêt est aujourd'hui particulièrement marqué pour les matériels légers ou certains usages spécialisés. Les progrès récents, illustrés par les expérimentations de la start-up Seederal¹⁵ sur des tracteurs de moyenne puissance, montrent néanmoins que le champ des applications s'élargit progressivement.

Malgré ces avancées, plusieurs obstacles freinent encore un déploiement à grande échelle : le coût d'investissement des batteries, la nécessité de disposer d'infrastructures de recharge adaptées, les temps d'immobilisation liés à la recharge, les contraintes pesant sur le réseau électrique lors des pics de puissance, ainsi que les difficultés à électrifier certains matériels très puissants ou soumis à de longues durées d'utilisation.

Une autre question se dessine derrière l'électrification : faut-il chercher à reproduire à l'identique le modèle du machinisme thermique ou saisir cette opportunité pour en faire évoluer les principes ? Là où la mécanisation agricole s'est historiquement construite autour d'engins toujours plus puissants permettant d'intervenir rapidement sur de grandes surfaces, les progrès de l'électrification, de l'automatisation et de la robotique ouvrent la voie à des équipements plus légers, travaillant sur des largeurs plus modestes mais capables d'opérer de manière continue. L'enjeu ne porterait alors plus uniquement sur le remplacement du moteur, mais sur une transformation plus profonde de l'organisation du travail agricole et du rapport à la puissance mécanique.

L'hydrogène : un potentiel important, mais une filière encore émergente

L'hydrogène suscite un intérêt croissant pour les matériels de forte puissance grâce à sa densité énergétique élevée et à la rapidité du ravitaillement. Plusieurs constructeurs ont déjà développé des démonstrateurs en Europe notamment New Holland et plus récemment Massey Ferguson dans le cadre du projet ARHYSTOTE¹⁶, confirmant l'intérêt de la filière pour cette technologie dans les applications agricoles de moyenne et forte puissance.

La filière reste toutefois confrontée à des obstacles majeurs : coût élevé des équipements, absence d'infrastructures adaptées, difficultés de stockage et faible maturité économique. À court terme, l'hydrogène relève davantage d'une perspective industrielle que d'une solution immédiatement mobilisable pour les exploitations agricoles.

Par ailleurs, le rendement global de la chaîne hydrogène demeure inférieur à celui d'une utilisation directe de l'électricité dans les batteries. Cette contrainte économique pourrait réserver l'usage de l'hydrogène aux situations où l'électrification directe apparaît difficile, notamment pour les matériels les plus puissants ou les usages nécessitant de longues durées de fonctionnement.

Une transition sous contrainte économique

Au-delà des enjeux technologiques, la transition énergétique du machinisme agricole se heurte à une contrainte majeure : son coût. Les différentes alternatives au GNR présentent des performances environnementales variables, mais elles impliquent généralement des investissements plus élevés, des infrastructures spécifiques ou des contraintes d'usage supplémentaires.

¹⁴ AXEMA, *Étude prospective sur la décarbonation des agroéquipements dans le cadre de la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC 3)*, présentation des résultats au Sénat, 2025

¹⁵ PLEINCHAMP, « Seederal, le (gros) tracteur électrique français qui monte en charge », 19 mai 2024.

¹⁶ NEW HOLLAND AGRICULTURE, *Special Projects - NH² Hydrogen Tractor*, consulté en 2026.

Les travaux prospectifs d'AXEMA¹⁷ montrent ainsi que les trajectoires les plus ambitieuses de décarbonation du machinisme agricole nécessiteraient des investissements supplémentaires compris entre 77 et 149 milliards d'euros d'ici 2050. Les carburants et motorisations alternatives affichent toutefois des coûts d'usage souvent supérieurs à ceux du GNR, dans des proportions pouvant varier de 20 % à plus de 150 % selon les technologies considérées.

Tableau 1 : Résultats des scénarios prospectifs à l'horizon 2050

Scénarios	Répartition des ventes en 2050					Résultats	
	GNR	HVO	GNV	H2	Elec	% décarbonation	Surcoût (Mds€)
Scenario HVO	10%	80%	2%	0%	8%	35%	10
Scenario GNR	53%	35%	2%	0%	10%	16%	14
Scenario GNV	10%	6%	80%	0%	4%	36%	15
Scénario multi énergie	29%	24%	20%	0%	27%	19%	18
Scenario Electrique extrême	10%	8%	2%	0%	80%	39%	77
Scenario Electrique	10%	8%	2%	0%	80%	39%	108
Scenario H2	8%	0%	4%	80%	8%	40%	150

Source : Prévisions AXEMA

La transition énergétique du machinisme agricole n'est donc pas seulement un défi technologique ; elle constitue avant tout un enjeu de gestion du risque. Tant que le GNR demeure compétitif, les alternatives peinent naturellement à s'imposer. Cependant, la dépendance aux énergies fossiles expose les exploitations à une volatilité durable des coûts, à des incertitudes géopolitiques croissantes et à l'évolution des cadres réglementaires. Dès lors, la question n'est plus uniquement celle du coût des solutions alternatives, mais celle du coût de la dépendance elle-même. Le véritable arbitrage consiste à choisir entre un investissement visible aujourd'hui et des risques dont les conséquences économiques futures restent difficilement prévisibles.

Vers un bouquet énergétique agricole plutôt qu'une solution unique

Les contraintes économiques observées pour chacune des alternatives révèlent que la transition ne se résume pas au remplacement du GNR par une nouvelle énergie dominante. Aucune des solutions actuellement disponibles ne réunit à elle seule l'ensemble des caractéristiques qui ont fait le succès du GNR : une densité énergétique élevée, une simplicité d'utilisation, une certaine autonomie, une disponibilité généralisée et un coût compétitif.

Les différentes options apparaissent au contraire complémentaires. Les biocarburants facilitent la continuité des usages, le biométhane s'inscrit dans des logiques territoriales d'économie circulaire, l'électrification offre une réponse pertinente pour certains matériels et l'hydrogène pourrait, à terme, répondre aux besoins des équipements les plus énergivores. Cette évolution marque probablement la fin d'un modèle fondé sur une énergie unique. Là où le GNR constituait une solution largement universelle, les alternatives apparaissent davantage spécialisées et dépendantes des contextes techniques, économiques et territoriaux.

¹⁷ AXEMA, *Étude prospective sur la décarbonation des machines agricoles*, synthèse présentée le 31 octobre 2025 dans le cadre de la SNBC 3. Disponible sur : <https://www.axema.fr/content/etude-prospective-decarbonation-machines-agricoles>.

La transition énergétique du machinisme agricole devrait ainsi conduire non pas à une substitution, mais à la construction progressive d'un bouquet énergétique agricole, combinant plusieurs solutions complémentaires selon les usages et les territoires.

Les limites des différentes solutions énergétiques conduisent donc logiquement à interroger aussi l'organisation du système de production qui les consomme.

AU-DELÀ DE L'ÉNERGIE : TRANSFORMER L'ORGANISATION DU MACHINISME

Un modèle de mécanisation fortement capitalisé

L'histoire de la mécanisation agricole est étroitement liée à la montée en puissance de l'équipement des entreprises agricoles. Depuis l'après-guerre, la motorisation est associée à la modernisation de l'agriculture, à l'amélioration des conditions de travail et au renforcement de l'autonomie des exploitations. Au fil des décennies, chaque agriculteur a constitué son propre parc de matériel, afin de sécuriser ses travaux, gagner en autonomie dans l'organisation du travail et accroître sa productivité et aujourd'hui sa réactivité face aux aléas climatiques.

Cette dynamique s'est accompagnée du développement de nombreuses formes de mutualisation (CUMA, ETA, coopérations informelles entre chefs d'entreprise agricole) qui témoignent de la capacité du secteur à combiner autonomie des exploitations et solutions collectives lorsque celles-ci apparaissent pertinentes sur le plan économique.

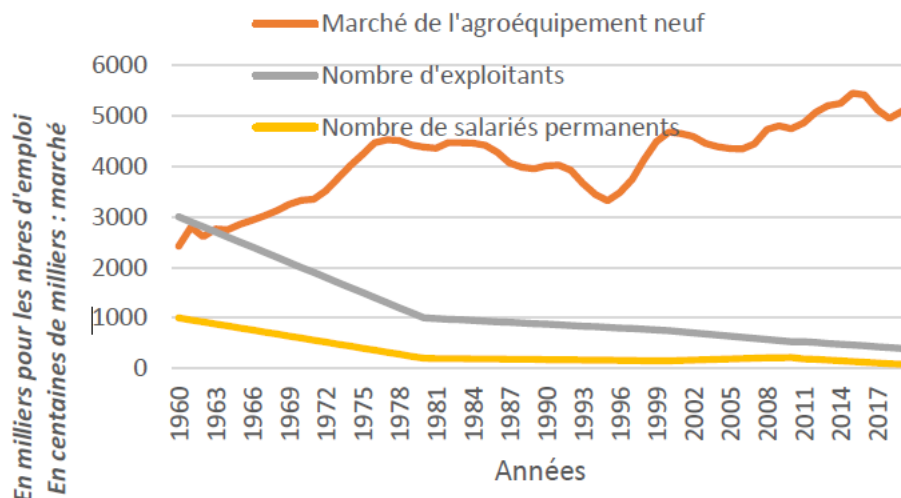
Le modèle de mécanisation français repose néanmoins sur un niveau élevé de capitalisation. Au fil des décennies, les exploitations ont constitué des parcs de matériels de plus en plus performants afin d'accroître leur productivité, d'augmenter les surfaces par actif et de réduire la pénibilité du travail. Ce processus a largement contribué aux performances de l'agriculture française, mais il s'est également traduit par une hausse des charges liées à la mécanisation et par l'immobilisation de capitaux importants.

De nombreuses exploitations supportent ainsi des coûts élevés pour des équipements dont l'utilisation demeure parfois limitée dans le temps. Le CGAAER¹⁸ souligne d'ailleurs que la maîtrise des charges de mécanisation constitue un levier majeur de compétitivité et dépend étroitement du taux d'utilisation des matériels ainsi que des stratégies d'investissement retenues par les exploitations.

Cette caractéristique peut également influencer les conditions de déploiement des nouvelles motorisations. Les équipements fonctionnant à l'électricité, au biométhane ou à l'hydrogène nécessitent souvent des investissements initiaux élevés dont la rentabilité dépend en partie de l'intensité d'utilisation des matériels. Dans ce contexte, l'organisation du parc de machines et les modalités de partage ou de mutualisation des équipements peuvent jouer un rôle important dans la diffusion de ces technologies.

Ainsi, la dépendance au GNR ne résulte pas uniquement des propriétés du carburant lui-même. Elle s'inscrit également dans un modèle de mécanisation construit sur plusieurs décennies, fondé sur un investissement massif dans les équipements et sur une recherche permanente de productivité, d'autonomie et de sécurisation du travail agricole.

¹⁸ CGAAER, *La charge de mécanisation des exploitations agricoles*, rapport n° 20064, juin 2021.



Progression de l'agroéquipement, du nombre d'exploitants et de salariés depuis 1960 Source Axema et CEP : données historiques lissées sur 5 ans et étude actif agri 2019 issu du Rapport « La charge de mécanisation des exploitations agricoles » (CGAER, 2021)

De la propriété des machines à l'économie de l'usage

La transition énergétique conduit à déplacer la question centrale vers les usages. Cette réflexion est particulièrement importante en agriculture. Contrairement à d'autres secteurs, les besoins énergétiques ne sont ni continus ni flexibles. Ils sont concentrés sur des périodes courtes, imposées par les cycles biologiques et les conditions météorologiques. Une récolte ou un semis ne peuvent pas toujours être reportés pour s'adapter à une contrainte énergétique.

Dans ce contexte, la performance du système dépend autant de l'organisation des équipements que des technologies elles-mêmes. Les formes de mutualisation existantes, qu'il s'agisse des CUMA ou ETA, apportent un éclairage intéressant. En augmentant le taux d'utilisation des machines, elles réduisent le volume de capital immobilisé, améliorent la rentabilité des équipements et facilitent l'accès à des technologies plus coûteuses ou plus innovantes. Cette évolution traduit un changement de logique profond : le passage d'une économie de la propriété à une économie de l'usage.

Dans cette perspective, la performance ne dépend plus principalement de la quantité d'équipements possédés, mais de la capacité à en organiser l'utilisation de façon optimale. Une telle approche permet de transformer des coûts fixes en coûts variables, de gagner en flexibilité et d'améliorer la résilience des exploitations face aux incertitudes économiques, climatiques ou énergétiques. La sobriété ne consiste alors plus uniquement à consommer moins d'énergie. Elle consiste à utiliser moins de machines pour produire autant, voire davantage, grâce à une meilleure organisation des ressources disponibles. La transition énergétique apparaît ainsi indissociable d'une transition organisationnelle.

Si la mutualisation constitue un facteur de sobriété énergétique, alors la question de son accompagnement par les politiques publiques mérite d'être posée au même titre que celle du soutien aux nouvelles motorisations.

Cependant, les limites de la mutualisation ne relèvent pas uniquement de contraintes techniques, économiques ou organisationnelles. Elles renvoient également à des représentations sociales, des habitudes professionnelles et des rapports au machinisme qui influencent les stratégies d'équipement des entreprises agricoles.

La dimension culturelle du machinisme agricole

Les choix d'investissement dans les agroéquipements ne relèvent pas exclusivement d'une logique économique ou technique. De nombreux travaux de sociologie du machinisme agricole montrent que les équipements, et en particulier les tracteurs, occupent également une place symbolique dans l'identité professionnelle agricole. Associés depuis plusieurs décennies à la modernisation, à l'autonomie et à la performance de l'entreprise agricole, ils peuvent constituer des marqueurs de réussite, de reconnaissance sociale¹⁹ et, dans certains contextes, d'identité masculine au sein du monde agricole²⁰. Les travaux de Véronique Lucas sur les Cuma²¹ soulignent que les choix de mécanisation ne relèvent pas uniquement d'un calcul économique mais s'inscrivent aussi dans des logiques sociales, relationnelles et culturelles.

Dès lors, la transition énergétique du machinisme agricole ne peut être envisagée sous le seul angle technologique. Elle suppose également de mieux comprendre **les représentations symboliques et les facteurs sociaux** qui influencent les stratégies d'équipement. Les marges de progrès en matière d'autonomie énergétique résident sans doute autant dans les innovations techniques que dans la capacité à faire évoluer les modèles de coopération, de partage et de valorisation du matériel agricole, et l'imaginaire qui y est attaché.

ASSUMER UNE TRAJECTOIRE AGRICOLE SPÉCIFIQUE

L'agriculture ne peut pas être pensée comme les autres secteurs

L'agriculture ne peut pas être pensée comme les autres secteurs dans les trajectoires de transition énergétique. Son fonctionnement repose sur des caractéristiques propres : des temporalités biologiques incompressibles, des besoins énergétiques intenses mais ponctuels, et une dépendance étroite aux conditions climatiques et agronomiques. Contrairement à d'autres activités, il n'est pas toujours possible d'optimiser, de lisser ou de différer les usages énergétiques. Les fenêtres d'intervention sont courtes, et leur respect conditionne directement la production.

Dans ce contexte, les solutions énergétiques doivent d'abord être opérationnelles et fiables avant d'être optimales sur le plan théorique. Cette contrainte explique pourquoi certaines approches, efficaces dans d'autres secteurs, trouvent ici leurs limites.

Dépasser l'opposition entre substitution et transformation

Le débat sur la transition énergétique agricole oppose souvent deux approches. La première mise principalement sur la substitution technologique : remplacer progressivement les carburants fossiles par des énergies bas-carbone tout en conservant l'organisation actuelle du système productif.

¹⁹ Gervais M., *Nous, on se sauve nous-mêmes. Sécularisation, identité paysanne et écologie*, Paris, Van Dieren Éditeur, 2020, 320 p.

²⁰ Martin C., *Les tracteurs comme incarnation de l'identité masculine des agriculteurs. Analyse de la publicité agricole (Saône-et-Loire, 1960-1974)*, ENS Éditions, 2024, p. 261-282

²¹ Lucas V., *L'agriculture en commun : gagner en autonomie grâce à la coopération de proximité. Expériences d'agriculteurs français en CUMA à l'ère de l'agroécologie*, thèse de doctorat en sociologie, Université Bretagne-Loire, 2018.

La seconde privilégie une transformation plus profonde : réduire les besoins énergétiques en repensant l'organisation du travail, la gestion du machinisme et les modèles économiques des exploitations.

En réalité, ces deux approches ne sont ni concurrentes ni exclusives. La substitution est indispensable pour décarboner les usages qui demeureront mécaniquement énergivores. Mais elle ne pourra atteindre son plein potentiel sans une réflexion parallèle sur la sobriété, la mutualisation et l'optimisation des équipements.

La trajectoire la plus réaliste repose donc sur la combinaison de plusieurs leviers :

- Une optimisation organisationnelle fondée sur une meilleure utilisation du capital matériel ;
- Une amélioration continue de l'efficacité technique ;
- Un bouquet énergétique adapté à la diversité des usages agricoles ;
- Un cadre économique et fiscal cohérent permettant aux exploitants d'investir.

L'enjeu n'est donc pas de choisir entre substitution énergétique et transformation des pratiques, mais de construire leur complémentarité. C'est de cette combinaison que dépendra la capacité du secteur agricole à engager une transition à la fois crédible sur le plan environnemental et soutenable sur le plan économique.

Faire de la transition un projet entrepreneurial

Au fond, le principal enjeu n'est pas technologique mais entrepreneurial. La transition énergétique ne pourra réussir que si elle renforce la capacité d'action des chefs d'entreprise agricoles au lieu de la contraindre. Les chefs d'entreprise agricole devront pouvoir arbitrer entre différentes solutions, selon leur territoire, leurs productions et leurs modèles économiques.

L'enjeu des politiques publiques n'est donc pas de prescrire une technologie unique, mais de créer un cadre suffisamment lisible pour orienter les investissements tout en laissant aux acteurs la liberté de construire leurs propres trajectoires.

Dans cette perspective, la sortie progressive du GNR peut devenir bien davantage qu'une contrainte réglementaire ou énergétique. Elle peut constituer une opportunité de repenser la mécanisation, de renforcer la résilience économique des exploitations et de construire un modèle agricole moins dépendant des énergies fossiles.

CONCLUSION : DE LA DÉPENDANCE FOSSILE À LA RÉSILIENCE ÉNERGETIQUE

Le GNR n'est pas un simple carburant que l'on pourrait remplacer à l'identique. Il est le produit et le pilier d'un modèle agricole construit depuis plus de 80 ans autour de la mécanisation et de l'accès à une énergie fossile abondante et bon marché. Ce modèle a permis des gains de productivité considérables et largement contribué à la souveraineté alimentaire française. Mais il repose désormais sur une dépendance devenue plus visible et plus fragile, exposant les entreprises agricoles aux aléas des marchés énergétiques mondiaux.

Les limites des solutions de substitution montrent que la sortie du GNR implique une transformation plus profonde, à la fois énergétique, organisationnelle, économique, entrepreneuriale et symbolique. Il ne s'agit pas seulement de changer d'énergie, mais de repenser la manière dont elle est produite, mobilisée, valorisée et représentée dans le travail agricole.

La transition ne pourra toutefois être pensée indépendamment des spécificités de l'activité agricole. Les rythmes biologiques, la saisonnalité des travaux et les impératifs de production limitent la transposition directe de solutions conçues pour d'autres secteurs. L'enjeu est donc de construire une trajectoire à la fois crédible sur le plan énergétique, soutenable sur le plan économique et acceptable sur le plan social. Cela suppose également de mieux articuler les objectifs climatiques, les politiques de mécanisation et les incitations économiques qui orientent les choix des exploitations, sans négliger la dimension culturelle et sociale du machinisme et les représentations qui y sont rattachées

Derrière la question du GNR se joue finalement celle de la souveraineté productive de l'agriculture française. L'enjeu n'est pas seulement de réduire une dépendance énergétique ; il est de construire un modèle agricole capable de concilier autonomie, compétitivité et résilience dans un monde où l'énergie ne pourra plus être considérée comme une ressource abondante et/ou acquise.

L'histoire du GNR révèle ainsi un paradoxe : la quête d'autonomie qui a accompagné la modernisation agricole a progressivement engendré une nouvelle forme de dépendance énergétique. La transition actuelle ne consiste peut-être pas à retrouver une autonomie perdue, mais à réinventer les conditions d'une autonomie adaptée à un monde de ressources contraintes.

Gabrielle Dufour, Responsable Énergies et Durabilité des systèmes

agriDées
RÉFLÉCHIR • PARTAGER • AVANCER